

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:
«ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ, ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ»

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ
ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΥΡΙΟΥ ΦΕΤΑ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ
ΛΕΥΚΩΝ ΤΥΡΙΩΝ ΑΛΜΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δήμητρα Πήτα

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2024

Πρόλογος

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία πραγματεύεται τη μελέτη της Φέτας ως προϊόντος Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) και μέσω σύγκρισης των παραμέτρων και των χαρακτηριστικών της, την ανάδειξη στοιχείων διαφοροποίησής της σε σχέση με άλλα Λευκά Τυριά Άλμης. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάδειξη της Φέτας, ενός παγκοσμίως δημοφιλούς τυριού με ιστορία χιλιάδων ετών.

Η ανάθεση και επίβλεψη της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας έγινε από τον Ομότιμο Καθηγητή Ιωάννη Ρούσση για την ανάγκη διαφοροποίησης της Φέτας από άλλα λευκά τυριά άλμης με ανάδειξη των διαφορετικών χαρακτηριστικών της, δεδομένου ότι υπάρχει σε διάφορες περιπτώσεις παγκόσμια κάποια σύγχυση και υπέρβαση από κάποιους παραγωγούς.

Αφιερωμένο στην οικογένειά μου

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία είναι αποτέλεσμα μιας προσπάθειας δύο και πλέον ετών μέσα από δύσκολες συνθήκες λόγω οικογενειακών και επαγγελματικών μου υποχρεώσεων. Ωστόσο χάριν της συνδρομής ορισμένων ανθρώπων κατάφερα μετά χαράς να ολοκληρώσω τη συγγραφή της.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά, όλους όσους συνέβαλλαν στην πραγματοποίηση της διπλωματικής μου εργασίας και ιδιαίτερα στον αξιότιμο επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ρούσση Ιωάννη, ο οποίος μου προσέφερε την πολύτιμη βοήθειά του, την υπομονή και την απαραίτητη καθοδήγηση.

Επίσης, να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή Δρ. Απόστολο Μπατσίδα που με βοήθησε με τις κατευθύνσεις του για την επιλογή των κατάλληλων στατιστικών μεθόδων για τις ανάγκες της έρευνας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω ολόψυχα τους γονείς μου, για την αμέριστη υλική και ηθική συμπαράσταση που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια.

Τέλος, το σύζυγό μου και την κόρη μου, τους ευχαριστώ για την υπομονή τους, τη φροντίδα, τη μεγάλη κατανόηση και τη στήριξή τους σε κάθε μου εγχείρημα.

Περίληψη

Η Φέτα ως προϊόν με Προστατευμένη Ονομασία Προέλευσης (ΠΟΠ) αποτελεί ένα ξεχωριστό ελληνικό λευκό τυρί. Ωστόσο, η εμφάνισή της και ο τρόπος παρασκευής της πολλές φορές την κατατάσσουν, αδίκως, στην ίδια κατηγορία με τα υπόλοιπα λευκά τυριά άλμης. Στην παρούσα μελέτη γίνεται μία απόπειρα μικροσκοπικής έρευνας για τον χαρακτηρισμό και τη διαφοροποίηση της ελληνικής Φέτας που παράγεται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας, από τα υπόλοιπα λευκά τυριά.

Η εργασία στηρίχθηκε στη συλλογή δεδομένων από ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων επιστημονικής βιβλιογραφίας και δημοσιεύσεις που αφορούν στα χαρακτηριστικά της Φέτας και των Λευκών Τυριών Άλμης.

Οι μέθοδοι και οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν περιλαμβάνουν μελέτη και στατιστική ανάλυση φυσικοχημικών παραμέτρων σε δείγματα Φέτας και Λευκών Τυριών Άλμης από Ελλάδα και εξωτερικό και τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν και επεξεργάστηκαν στατιστικά, όπου ήταν επιτρεπτό.

Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο μεταξύ της Φέτας και των υπολοίπων λευκών τυριών, όσο και μεταξύ των Φετών που παράγονται σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας σε ορισμένες παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης, της λιπόλυσης, των ελεύθερων λιπαρών οξέων και των ρεολογικών χαρακτηριστικών τους.

Σημαντικοί όροι (λέξεις κλειδιά): Φέτα, λευκά τυριά άλμης, τελεμές, Ντομιάτι, ιρανικό λευκό τυρί, λευκό τυρί άλμης Βόρειας Μακεδονίας, τυρί Λίκβαν, Beyaz Peynir

Περιεχόμενα

Σελίδα

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	1
1.1 Γενικά περί λευκών τυριών άλμης.....	1
1.2 Φέτα.....	8
1.3 Αγελαδινά λευκά τυριά άλμης.....	11
1.3.1 Ο Τελεμές στην Ελλάδα και το Ρουμάνικο τυρί Τελεμέα.....	13
1.3.2 Ιρανικό λευκό τυρί άλμης (Iranian Feta-Type Cheese)	15
1.3.3 Τούρκικο λευκό τυρί Beyaz Peyinir (Turkish Beyaz Peyinir).....	17
1.3.4 Λευκό τυρί άλμης Βόρειας Μακεδονίας (North Macedonian White Brined Cheese).....	19
1.3.5 Τυρί Akawi, Ackawi, Akkawi ή Akawieh.....	19
1.4 Γίδινα λευκά τυριά άλμης	20
1.4.1 Τυρί Λίκβαν (Lighvan ή Liqvan).....	20
1.4.2 Τελεμές από την Ελλάδα ή Τελεμέα από τη Ρουμανία	21
1.4.3 Λευκό τυρί άλμης Βόρειας Μακεδονίας (North Macedonian White Brined Cheese).....	21
1.5 Άλλα λευκά τυριά άλμης	21
1.5.1 Τυρί Ντομιάτι ή Gibna Bayda (μετάφραση: λευκό τυρί)	21
1.5.2 Τυρί Λίκβαν (Lighvan ή Liqvan).....	23
1.6 Σκοπός	23
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	24
2.1 Μέθοδοι χημικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν στη βιβλιογραφία	24
2.1.1 Αναλύσεις βασικής σύστασης.....	24
2.1.2 Πρωτεόλυση, αμινοξέα.....	25
2.1.3 Λιπόλυση, ελεύθερα λιπαρά οξέα	26
2.1.4 Πτητικές ενώσεις.....	26
2.1.5 Ρεολογικά χαρακτηριστικά	27
2.1.6 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά	27
2.2 Μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία	30
2.2.1 Γενικά Χαρακτηριστικά της Έρευνας	30
2.2.2 Προέλευση δεδομένων.....	31
2.2.3 Ανασκόπηση, συλλογή και αξιολόγηση των βιβλιογραφικών δεδομένων	32
2.2.4 Προβλήματα έρευνας.....	33
2.2.5 Στατιστική Ανάλυση	34
2.2.6 Μεθοδολογία Στατιστικής Ανάλυσης Δεδομένων	34
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	36
3.1 Σύγκριση Φέτας με αγελαδινά και γίδινα λευκά τυριά άλμης	36

3.1.1 Βασική Σύσταση.....	36
3.1.2 Πρωτεόλυση	41
3.1.3 Λιπόλυση.....	50
3.1.4 Ρεολογικά Χαρακτηριστικά (TPA: Texture Profile Analysis)	57
3.1.5 Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά	59
3.1.6 Πτητικές ενώσεις λευκών τυριών άλμης	60
3.2 Σύγκριση Φέτας από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας	61
3.2.1 Βασική Σύσταση.....	61
3.2.2 Πρωτεόλυση	70
3.2.3 Λιπόλυση.....	75
3.2.4 Ρεολογικά Χαρακτηριστικά	76
3.2.5 Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά	76
3.3 Φέτα και δημοφιλή λευκά τυριά άλμης	76
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	77
4.1 Σύγκριση Φέτας με αγελαδινά και γίδινα λευκά τυριά άλμης	77
4.1.1 Βασική Σύσταση.....	77
4.1.2 Πρωτεόλυση	80
4.1.3 Λιπόλυση.....	86
4.1.4 Ρεολογικά Χαρακτηριστικά	90
4.1.5 Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά	91
4.1.6 Πτητικές ενώσεις λευκών τυριών άλμης	92
4.2 Σύγκριση Φέτας από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας	92
4.2.1 Βασική Σύσταση.....	92
4.2.2 Πρωτεόλυση	95
4.2.3 Λιπόλυση.....	96
4.2.4 Ρεολογικά Χαρακτηριστικά	96
4.2.5 Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά	97
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	98
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	103

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πλαίσιο αναφοράς για την εκπαίδευση των εξεταστών / αξιολογητών.....	28
Πίνακας 2: Οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση.....	31
Πίνακας 3: Περιγραφική ανάλυση της βασικής σύστασης της Φέτας ηλικίας 60 ημερών.....	36
Πίνακας 4: Περιγραφική ανάλυση της βασικής σύστασης του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	37
Πίνακας 5: Περιγραφική ανάλυση της βασικής σύστασης του γίδινου λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	37
Πίνακας 6: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα, αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και γίδινο λευκό τυρί άλμης ως προς τις παραμέτρους της βασικής σύστασης με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Kruskal-Wallis.....	38
Πίνακας 7: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης.....	39
Πίνακας 8: Περιγραφική ανάλυση παραμέτρων πρωτεόλυσης για τη Φέτα ηλικίας 60 ημερών.....	42
Πίνακας 9: Περιγραφική ανάλυση παραμέτρων πρωτεόλυσης για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	42
Πίνακας 10: Περιγραφική ανάλυση παραμέτρων πρωτεόλυσης για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	43
Πίνακας 11: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα, αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και γίδινο λευκό τυρί άλμης ως προς τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Kruskal-Wallis.....	44
Πίνακας 12: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης.....	45
Πίνακας 13: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων αμινοξέων της Φέτας, του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης και του γίδινου λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	47
Πίνακας 14: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV για τη Φέτα ηλικίας 60 ημερών.....	50
Πίνακας 15: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	51
Πίνακας 16: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	51
Πίνακας 17: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα, αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και γίδινο λευκό τυρί άλμης ως προς την παράμετρο ADV της πρωτεόλυσης με τη χρήση της στατιστικής δοκιμής Kruskal-Wallis.....	51
Πίνακας 18: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για την παράμετρο της λιπόλυσης.....	52
Πίνακας 19: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων λιπαρών οξέων της Φέτας ηλικίας 60 ημερών.....	54
Πίνακας 20: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων λιπαρών οξέων του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	55
Πίνακας 21: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα και αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ως προς τις συγκεντρώσεις ελεύθερων λιπαρών οξέων με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Mann-Whitney.....	56
Πίνακας 22: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) της Φέτας ηλικίας 60 ημερών.....	57
Πίνακας 23: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	58

Πίνακας 24: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα και αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ως προς τις παραμέτρους των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Mann-Whitney.....	58
Πίνακας 25: Συγκριτική Περιγραφική ανάλυση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών της Φέτας και των λευκών τυριών άλμης.....	59
Πίνακας 26: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου pH για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	61
Πίνακας 27: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Υγρασία, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	62
Πίνακας 28: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Λιπαρά, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	62
Πίνακας 29: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Λίπος επί ξηρού, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	62
Πίνακας 30: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Αλάτι, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	63
Πίνακας 31: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Πρωτεΐνη, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	63
Πίνακας 32: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Οξύτητα, %w/w γαλακτικό οξύ για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	63
Πίνακας 33: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Τέφρα, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	63
Πίνακας 34: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Στερεό υπόλειμμα, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	64
Πίνακας 35: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ηπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα) ως προς τις παραμέτρους της βασικής σύστασης με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Kruskal-Wallis.....	64
Πίνακας 36: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης για τη Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας.....	67
Πίνακας 37: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	70
Πίνακας 38: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου TCA-SN, %TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	71
Πίνακας 39: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου PTA-SN, %TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	71
Πίνακας 40: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου WSN/TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	71
Πίνακας 41: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου TCA/TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	72
Πίνακας 42: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου PTA/TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	72
Πίνακας 43: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Υπολειπόμενη αsI-καζεΐνη, % για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	72
Πίνακας 44: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, % για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	72
Πίνακας 45: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ηπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα) ως προς τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης με τη χρήση της στατιστικής δοκιμής Kruskal-Wallis.....	73

Πίνακας 46: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης για τη Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ηπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα).....	74
Πίνακας 47: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV mg/100g λίπους για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών.....	75
Πίνακας 48: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της βασικής σύστασης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	78
Πίνακας 49: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.	80
Πίνακας 50: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων αμινοξέων της Φέτας, του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης και του γίδινου λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	83
Πίνακας 51: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV της λιπόλυσης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	87
Πίνακας 52: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων λιπαρών οξέων για τη Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.....	89
Πίνακας 53: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) για τη Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών	91

Κατάλογος Εικόνων

<i>Εικόνα 3: Τεχνολογικές διαφορές μεταξύ μερικών από τα πιο διάσημα είδη παραδοσιακών λευκών τυριών στον κόσμο</i>	<i>7</i>
<i>Εικόνα 1: Βιομηχανική παραγωγή τυριού Τελεμέα</i>	<i>15</i>
<i>Εικόνα 2: Διάγραμμα ροής για την παρασκευή τουρκικού λευκού τυριού (προσαρμογή από Ucuncu, 1999), Αυτή η εικόνα ανέβηκε από τον Ali Adnan Hayaloglu.....</i>	<i>18</i>

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1 Γενικά περί λευκών τυριών άλμης

Η γεύση του τυπικού τυριού Φέτα είναι ήπια ταγγισμένη, ελαφρώς όξινη και αλμυρή και συχνά περιγράφεται ως γευστική και ορεκτική (Abd El-Salam et al., 1993). Σημαντικές αλλαγές στα συστατικά του τυριού συμβαίνουν κατά την ωρίμανσή του που συμβάλλουν στην ανάπτυξη οργανοληπτικών ιδιοτήτων. Αυτές οι αλλαγές επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από παράγοντες όπως η ποιότητα του γάλακτος, η παστερίωση, ο τύπος καλλιέργειας εκκίνησης και η θερμοκρασία ωρίμανσης (Vastardis, 1989). Κατά την ωρίμανση, η λακτόζη στη Φέτα ζυμώνεται γρήγορα, μειώνοντας έτσι το pH στο ~5,0 κατά την πήξη και την αποστράγγιση (6 ± 8 ώρες) και στο ~4,8 μετά από 18 ± 20 ώρες (Abd El-Salam and Alichanidis, 2004).

Το χαμηλό pH που επιτυγχάνεται στην ωρίμανση του τυριού Φέτα (~4,5) είναι ευνοϊκό για την υψηλότερη κατακράτηση και πρωτεολυτική δράση της χυμοσίνης (Abd El-Salam and Alichanidis, 2004), αλλά μπορεί να μειώσει τη δραστηριότητα των πρωτεολυτικών ενζύμων που παράγονται από τους λακτόκοκκους (Law and Kolstad, 1983). Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε αλάτι (salt-in-moisture) του τυριού Φέτα αυξάνεται σε πάνω από 5% με την πρόοδο της ωρίμανσης (Litopoulou-Tzanetaki et al., 1993) και αυτό μπορεί να επηρεάσει τον μεταβολισμό των καζεϊνών (Trujillo et al., 1997). Έτσι, μόνο το ~18% του συνολικού αζώτου του τυριού είναι διαλυτό στο νερό (WSN) στο τέλος της ωρίμανσης στο ωριμαντήριο (Katsiari et al., 2000) και το ποσοστό αυτό αυξάνεται ελαφρώς κατά την αποθήκευση στους 4°C για δύο μήνες συνολικά. Ωστόσο, η ποσότητα του WSN είναι πιθανώς υποτιμημένη λόγω του γεγονότος ότι η διαλυτοποιημένη καζεΐνη διαχέεται στην άλμη. Η συγκέντρωση των συνολικών ελεύθερων αμινοξέων (FAA) αυξάνεται κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης, ιδιαίτερα κατά την ωρίμανση στο ωριμαντήριο (Katsiari et al., 2000). Οι συγκεντρώσεις των μεμονωμένων FAA στο ώριμο τυρί υποδεικνύουν ότι τα αμινοξέα Val, Leu, Phe και Lys είναι τα τέσσερα κύρια FAA στο ώριμο τυρί Φέτα. Ένα άλλο άφθονο FAA είναι το α-αμινοβουτυρικό οξύ, το οποίο προέρχεται από το γλουταμικό οξύ και την ορνιθίνη που έχει ως πρόδρομο την αργινίνη. Ορνιθίνη, κιτρουλίνη, α- και γ-αμινοβουτυρικά οξέα του τυριού Φέτα συσσωρεύονται κατά την ωρίμανση ως μεταβολικά προϊόντα μικροοργανισμών (BuÈ tikofer and Fuchs, 1997). Το οξικό οξύ είναι το κυρίαρχο ($40\pm 75\%$) ελεύθερο πτητικό οργανικό οξύ στο ώριμο τυρί Φέτα που επηρεάζει τη γεύση του τυριού (Abd El-Salam et al., 1993· Abd El-Salam and Alichanidis, 2004· Katsiari et al., 2000· Kandarakis et al., 2001· Kondyli et al., 2002) (Πίνακας 21.3). Ωστόσο, το οξικό οξύ δεν είναι προϊόν λιπόλυσης και προέρχεται νωρίς στην ωρίμανση από τον καταβολισμό της λακτόζης και των κιτρικών (Sarantinopoulos et al., 2002). Το βουτυρικό οξύ υπάρχει επίσης σε υψηλά επίπεδα και μαζί με άλλα ελεύθερα λιπαρά οξέα (FFA) συσσωρεύεται στη Φέτα κατά την ωρίμανση για να επηρεάσει τη γεύση του τυριού. Οι πιο άφθονες πτητικές ενώσεις που συμβάλλουν επίσης στη γεύση του ώριμου τυριού περιλαμβάνουν αλκοόλες (κυρίως μικρής αλυσίδας), αλδεΐδες και κετόνες (Kondyli et al., 2002· Sarantinopoulos et al., 2002). Η αιθανόλη και η βουταν-2-όλη είναι οι κύριες πτητικές ενώσεις της ώριμης Φέτας (Πηγή: 214).

Οι βιοχημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά την ωρίμανση, είναι πολύ σημαντικές και υποδηλώνουν το βαθμό ωρίμανσης του λευκού τυριού άλμης. Οι αντιδράσεις αυτές συμβαίνουν ως αποτέλεσμα της υδρόλυσης της καζεΐνης υπό τη δράση των ενζύμων (Fox et al., 2000). Το αποτέλεσμα της υδρόλυσης είναι η διάσπαση των πρωτεϊνών σε πεπτίδια χαμηλού μοριακού βάρους και αμινοξέα από διάφορες πρωτεϊνάσες και πεπτιδάσες από διάφορες προελεύσεις όπως (α) το γάλα, (β) το πηκτικό μέσο, (γ) τα βακτήρια εκκίνησης, (δ) τα non-starter βακτήρια, (ε) τις καλλιέργειες ωρίμανσης και (στ) τα πρωτεολυτικά ένζυμα (Ardö et al., 2017). Η πρωτεόλυση επηρεάζει όχι μόνο την υφή του τυριού υδrolύοντας πρωτεϊνικές μήτρες, αλλά επηρεάζει επίσης τη γεύση του τυριού δημιουργώντας χαμηλού μοριακού βάρους συστατικά (Ivanov και Markova, 2020). Τα μικρά πεπτίδια και αμινοξέα είναι υπεύθυνα για flavour σε ώριμα τυριά, όπως πικάντικο, ζωμού, γλυκό και αλμυρό, και επίσης ανεπιθύμητο πικρό. Επίσης, ανάπτυξη ιδιαίτερου flavour σε τυριά προκύπτει από αμινοξέα με σχηματισμό αλκοολών, αλδεϋδών, οξέων, εστέρων και θειούχων ενώσεων.

Η πρωτεόλυση στα τυριά παρακολουθείται μέσω της αλλαγής του ολικού αζώτου και των κλασμάτων ολικού αζώτου. Κατά την ωρίμανση, οι πρωτεΐνες που αποτελούν μέρος της δομής του τυριού, διασπώνται σε πολυπεπτίδια και αμινοξέα, τα οποία επηρεάζουν το σχηματισμό της γεύσης και του αρώματος του ίδιου του τυριού (Fox et al., 1993). Η μέση τιμή για αυτήν την ποιοτική παράμετρο στο λευκό τυρί άλμης, σύμφωνα με τα δεδομένα που ελήφθησαν από μεγάλο αριθμό συγγραφέων, κυμαίνεται στα ακόλουθα όρια: Naydenova et al., (2013) – 14,20% έως 14,65 %, Smiljanic et al., (2014)- 13,62%, Ivanov et al., (2016) – 14,4±0,4%, Balabanova et al., (2017) - 14,4±0,3% κ.λπ.

Ο ρόλος των επιλεγμένων πεπτιδίων στην πικράδα του τυριού είναι ευρέως αποδεκτός (Broadbent et al., 1998· Edwards and Kosikowski, 1983· Kai, 1996). Ωστόσο, ο ρόλος μιας συγκεκριμένης ένωσης ή μιας κατηγορίας ενώσεων να κυριαρχεί στις προτιμησιακές οργανοληπτικές ιδιότητες δεν έχει ακόμη αποδειχθεί πέρα από το πηκτικό θείο, τις μεθυλκετόνες και τα λιπαρά οξέα στο τυρί Cheddar (Weimer and Dias, 2005; Weimer et al., 1999). Οι πρόσφατες ερευνητικές προσπάθειες έχουν επικεντρωθεί στην ικανότητα κατανόησης των ρόλων συγκεκριμένων υποστρωμάτων που είναι διαθέσιμα στο τυρί ώστε να δρουν ως πρόδρομες ουσίες γεύσης για αυτές τις ενώσεις (Avsar et al., 2004; Fox and Wallace, 1997; Gallardo-Escamilla et al., 2005; Smit et al., 2004a, b). (Πηγή: 214)

Οι συγκεντρώσεις των μεμονωμένων ελεύθερων αμινοξέων (FAA) στο ώριμο τυρί υποδεικνύουν ότι τα αμινοξέα Val, Leu, Phe και Lys είναι τα τέσσερα κύρια ελεύθερα αμινοξέα στο ώριμο τυρί Φέτα. Ένα άλλο άφθονο ελεύθερο αμινοξύ είναι το γ-αμινοβουτυρικό οξύ, το οποίο προέρχεται από το γλουταμινικό οξύ και την ορνιθίνη που έχει ως πρόδρομο την αργινίνη. Η ορνιθίνη, η κιτρουλίνη, τα α- και γ-αμινοβουτυρικά οξέα του τυριού Φέτα συσσωρεύονται κατά την ωρίμανση ως μεταβολικά προϊόντα μικροοργανισμών (Bütikofer and Fuchs, 1997). Η σύνθεση και η συγκέντρωση των ελεύθερων αμινοξέων εξαρτάται γενικά από την πηγή γάλακτος, την εποχή, την τεχνολογία παραγωγής, την παρουσία φυσικών στελεχών βακτηρίων και άλλες πηγές ενζύμων, την ποσότητα λιπαρών οξέων και τις συνθήκες και τη διάρκεια ωρίμανσης (Freitas et al., 1999; Fenelon et al., 2000; Mendia et al., 2000· Vicente et al., 2001· Muñoz et al., 2003· Kennyet al., 2006· Hickey et al., 2007· Irigoyen et al., 2007· Mangia et al., 2008· Milesiet ., 2009, Sihufe et al., 2010).

Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα είναι οι πιο σημαντικές ενώσεις flavour που προέρχονται από το λίπος με λιπόλυση. Λιπαρά οξέα έχουν flavour όπως πικάντικο οξύ, σαπωνώδες ταγγό, κηρώδες, και μερικές φορές ακόμη και πικρό. Στα τυριά, ελεύθερα λιπαρά είναι πρόδρομες ενώσεις για πολλές ενώσεις flavour, όπως μεθυλοκετόνες, λακτόνες, εστέρες, αλδεύδες και δευτεροταγείς αλκοόλες.

Επίδραση είδους γάλακτος και καλλιέργειας εκκίνησης στο flavour και στις πτητικές ενώσεις

Ενώ η συντριπτική πλειοψηφία των τυριών σε όλο τον κόσμο παρασκευάζεται από αγελαδινό γάλα, πολλές ποικιλίες παρασκευάζονται αποκλειστικά από γάλα κατσίκας, προβάτου, νεροβούβαλου ή σε μικρότερο βαθμό από καμήλα, λάμα και ίσως και άλλα είδη. Χώρες όπως η Ινδία και η Ιταλία είναι μεγάλοι παραγωγοί γάλακτος νεροβούβαλου αλλά μόνο η Ιταλία παράγει σχετικά μεγάλες ποσότητες τυριού από αυτό το γάλα. Η παραγωγή πρόβειου και κατσικίσιου γάλακτος είναι διαδεδομένη στις μεσογειακές χώρες και ιδιαίτερα στην Ελλάδα μπορούν εύκολα να βρεθούν μοναδικά τυριά από πρόβειο γάλα. Κάθε ένα από αυτά τα γάλατα έχει μοναδικά χαρακτηριστικά σύνθεσης και γεύσης που μεταφέρονται στο τυρί και έτσι προσφέρουν μια ξεχωριστή ποιότητα στο τυρί (Boyazoglu και Morand-Fehr, 2001).

Ο τύπος των καλλιιεργειών εκκίνησης που χρησιμοποιούνται για τη γαλακτική ζύμωση είναι μια άλλη διαφορά μεταξύ των συμβατικών τυριών με τα λευκά τυριά άλμης. Μεσόφιλα και θερμόφιλα βακτήρια γαλακτικού οξέος, διαφορετικά στελέχη *Lactococcus* spp. ή καλλιέργειες εκκίνησης γιαουρτιού χρησιμοποιούνται σε ορισμένα συμβατικά λευκά τυριά άλμης (Hayaloglu, 2017; Hayaloglu et al., 2002; Tamime & Kirkegaard, 1991). Η ποσότητα του εμβολιασμού της καλλιέργειας εκκίνησης εξαρτάται από τους τύπους των μικροοργανισμών που χρησιμοποιούνται, τον ρυθμό παραγωγής οξέος κατά την παρασκευή του τυριού και την ένταση της γεύσης του τυριού (Tamime, 2006). Εάν δεν χρησιμοποιούνται μικροβιακές καλλιέργειες εκκίνησης για την παραγωγή τυριού, η φυσική μικροβιακή χλωρίδα του γάλακτος θα είναι υπεύθυνη για τη ζύμωση. Το Λίκβαν, το Koozeh, το Siahmazgi (διάσημα παραδοσιακά ιρανικά λευκά τυριά άλμης), το Τυρί Ντομιάτι, το Χαλούμι, το Ezine, το Nabulsi και το Sjenica είναι μερικά παραδείγματα τυριών χωρίς καλλιέργειες εκκίνησης στα οποία χρησιμοποιείται φυσική ή βιομηχανική πυτιά για τον σχηματισμό πήγματος (Hayaloglu, 2017; Soltani, 2020).

Η ζύμωση από τη φυσική μικροχλωρίδα του γάλακτος ή των μικροβιακών καλλιιεργειών εκκίνησης οδηγεί στην παραγωγή ενός ευρέος φάσματος μεταβολιτών που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις αισθητηριακές ιδιότητες, ιδιαίτερα το άρωμα και τη γεύση του τυριού. Η οξίνιση του τυροπήγματος είναι ένα από τα βασικά βήματα για την παρασκευή τυριού καλής ποιότητας. Η παραγωγή οξέος κατά τη διάρκεια της τυροκόμησης ως συνέπεια της φυσικής μικροχλωρίδας στο γάλα, ή στις καλλιέργειες εκκίνησης που προστίθενται επηρεάζει πολλές τεχνικές πτυχές της παραγωγής λευκού τυριού όπως η πηκτική δραστηριότητα κατά το στάδιο της πήξης, η ισχύς του πήγματος και η σύνθεση γέλης. Η σύνθεση γέλης επηρεάζει την υγρασία του τυριού και έχει έμμεση επίδραση στην ανάπτυξη των βακτηρίων και στη δραστηριότητα των ενζύμων στο τυρί. Επομένως, μπορεί να

επηρεάσει τη διαδικασία ωρίμανσης του τυριού. Από την άλλη πλευρά, ο ρυθμός οξίνισης επηρεάζει την έκταση της διάλυσης του κolloειδούς φωσφορικού ασβεστίου και την ευαισθησία των καζεϊνών στην πρωτεόλυση κατά την παρασκευή του τυριού (Fox & McSweeney, 2017). Διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου προστίθεται στο γάλα τυριού σε ορισμένους τύπους ποικιλιών λευκών τυριών άλμης για να συμμετέχει στη διαδικασία πήξης και να επιταχύνει την πήξη του γάλακτος. Η μέθοδος αποστράγγισης ορού γάλακτος διαφέρει επίσης σε διαφορετικούς τύπους λευκών τυριών άλμης. Αυτή η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί κρεμώντας το τυρόπηγμα για να στραγγίξει τον ορό γάλακτος (π.χ. τυρί Koozeh), βάζοντας βάρος στις βαμβακερές σακούλες για συμπίεση (π.χ. τυρί Λίκβαν) (Soltani, 2020) ή πιέζοντας το τυρόπηγμα (π.χ. τυρί Sfela).

Η διαδικασία ωρίμανσης είναι το πιο σημαντικό στάδιο στην παραγωγή λευκού τυριού άλμης και παίζει βασικό ρόλο στην ανάπτυξη των αισθητηριακών ιδιοτήτων του τυριού. Ανάλογα με τον τύπο του τυριού, η ωρίμανση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε άλμη (Λίκβαν και Beyaz peynir), σε πήλινα δοχεία (Koozeh), σε σακούλα από δέρμα προβάτου (λευκό τυρί Siahmazgi) και η διάρκεια ωρίμανσης μπορεί να είναι από ένα έως περισσότερο από έξι μήνες (Hayaloglu, 2017; Soltani, 2020).

Πτητικές ενώσεις σε λευκά τυριά άλμης

Η βιοχημεία της ωρίμανσης του τυριού είναι πολύ περίπλοκη. Περιλαμβάνει τρεις κύριες διαδικασίες: τη γλυκόλυση, την πρωτεόλυση και τη λιπόλυση, η σχετική σημασία των οποίων εξαρτάται από την ποικιλία του τυριού (Fox, Singh, & McSweeney, 1994). Η λιπόλυση είναι γνωστή ως μια βασική βιοχημική αντίδραση που εμφανίζεται στα τυριά ως αποτέλεσμα της δραστηριότητας εστεράσης και λιπάσης κατά την ωρίμανση (Thierry et al., 2017; García-Cano et al., 2020). Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα (FFAs) απελευθερώνονται συνήθως από τη δράση των λιπασών (από διαφορετικές πηγές) κατά τη λιπόλυση, συμβάλλουν άμεσα στη γεύση του τυριού, ιδιαίτερα όταν εξισορροπούνται σωστά με προϊόντα πρωτεόλυσης και άλλες αντιδράσεις. Ωστόσο, η εκτεταμένη λιπόλυση θεωρείται ανεπιθύμητη για ορισμένα τυριά (Fox, Singh, & McSweeney, 1995). Τυριά όπως τσένταρ, γκούντα και ελβετικού τύπου που περιείχαν ακόμη και ένα μέτριο επίπεδο FFA θα θεωρούνταν ταγγισμένα. Τα λιπαρά οξέα βραχείας αλυσίδας (SCFA) συμβάλλουν άμεσα στο άρωμα πολλών παλαιωμένων τυριών (Ha & Lindsay, 1991· Urbach, 1997· Najera, Barron, & Barcina, 1994). Εκτός από την άμεση επίδρασή τους στη γεύση του τυριού, τα FFAs δρουν επίσης ως πρόδρομα μόρια σε μια σειρά από καταβολικές αντιδράσεις που οδηγούν στην παραγωγή άλλων γευστικών ενώσεων όπως μεθυλκετόνες, εστέρες, θειοεστέρες (McSweeney & Sousa, 2000). Η περιεκτικότητα σε μεμονωμένα λιπαρά οξέα βραχείας, μέσης και μακράς αλυσίδας έχει προταθεί ως δείκτες ωρίμανσης τυριών από αγελαδινό, κατσικίσιο και πρόβειο γάλα, αν και αυτοί οι δείκτες αναφέρεται ότι είναι λιγότερο χρήσιμοι από τους πρωτεολυτικούς και γλυκολυτικούς δείκτες (Farkye & Fox, 1990· Woo & Lindsay, 1984· Woo, Kollodge, & Lindsay, 1984). Στην Ελλάδα, το τυρί Τελέμε είναι ένα παραδοσιακό μαλακό, λευκό τυρί, ωριμασμένο και διατηρημένο σε άλμη. Μπορεί να παρασκευαστεί από γάλα προβατίνας, κατσίκας, αγελάδας ή από οποιοδήποτε μείγμα αυτών των ειδών γάλακτος. Το τυρί Τελέμε έχει κάποιες ομοιότητες με το τυρί Φέτα. Τα κύρια γευστικά χαρακτηριστικά του είναι η οξύτητα και η αλμύρα. Λίγες ειδικές ενώσεις

έχουν προταθεί ως εμπλεκόμενες στην παροχή ισορροπημένης γεύσης (Ευθυμίου, 1967· Αλιχανίδης, 1981). Το είδος και η ποιότητα του γάλακτος, η θερμική επεξεργασία του, οι καλλιέργειες εκκίνησης γαλακτικού οξέος που χρησιμοποιούνται, οι θερμοκρασίες ωρίμανσης και αποθήκευσης, η συγκέντρωση άλμης, η λιπάση γάλακτος και οι λιπάσες που βρίσκονται στην πυτιά είναι μερικοί από τους κύριους παράγοντες που συμβάλλουν στη συσσώρευση FFA στα τυριά Τελεμές και Feta (Abd El- Salam, Alichanidis, & Zerfiridis, 1993· Ανυφαντάκης, 1991). Στο τυρί Τελεμέ, όπως και στο τυρί Φέτα και στα τουρσί γενικά, η λιπόλυση οφείλεται και σε μολυσματικές λιπάσες. Αυτές οι λιπάσες είναι εκείνες που απελευθερώνονται από τη δευτερογενή χλωρίδα, την υπολειπόμενη λιποπρωτεϊνική λιπάση (LPL) και (σε περιορισμένο βαθμό) λιπάσες από ζυμομύκητες ή καλούπια (Abd El-Salam et al., 1993).

Πτητικές ενώσεις που ανιχνεύθηκαν σε λευκά τυριά άλμης

Βλ. Παράρτημα (αρχείο: volatile compounds Παράρτημα) Πίνακας 3: Πτητικές ενώσεις σε διάφορα λευκά τυριά άλμης

Λιπαρά, πρωτεΐνες, πεπτίδια, αμινοξέα, πτητικές ενώσεις θείου, αλκοόλες, αλδεΐδες, κετόνες και πτητικά λιπαρά οξέα είναι μερικές από τις κατηγορίες ενώσεων που συμβάλλουν στη γεύση του τυριού (Urbach, 1993). Οι πτητικές θειούχες ενώσεις παίζουν σημαντικό ρόλο σε πολλούς τύπους τυριού (Aston and Douglas, 1983; Ferchichi et al., 1985; Hemme et al., 1982; Law and Sharpe, 1978; Manning, 1979b; Weimer et al., 1999), αλλά από μόνες τους δεν οδηγούν στη συνολική γευστική αντίληψη οποιουδήποτε τύπου τυριού. Όλες οι προσπάθειες προσομοίωσης της γεύσης του τυριού Cheddar δεν ήταν επιτυχείς στην παραγωγή πραγματικής γεύσης τυριού (Manning, 1979a). Αυτό υποδηλώνει ότι τα κύρια συστατικά δεν παίζουν ρόλο μεμονωμένα και ο ρόλος των δευτερευόντων συστατικών, όπως η προσθήκη βακτηρίων, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη.

Κετόνες

Διακετύλιο (2,3-βουτανодиόνη) βρέθηκε σε όλα τα δείγματα κατά την ωρίμανση. Το διακετύλιο είναι η κύρια γευστική ένωση ορισμένων τυριών (Curioni και Bosset, 2002), με το κρεμώδες και βουτυρώδες άρωμά του (Le Bars and Yvon, 2008). Επιπλέον, η 2-επτανόνη συνδέεται με τη γλυκιά γεύση και τη γεύση που μοιάζει με μπλε τυρί στα γαλακτοκομικά προϊόντα (Cadwallader and Singh, 2009). Η 2-προπανόνη και η 2-βουτανόνη ανιχνεύθηκαν επίσης σε όλους τους τύπους τυριών κατά την ωρίμανση. Η 2-βουτανόνη αποτελείται από λακτόζη από μικροοργανισμούς ή 2,3-βουτανодиόνη από το μεταβολισμό των κιτρικών (McSweeney and Sousa, 2000). Παρόμοια με άλλες κετόνες, η ακετοΐνη που ανιχνεύθηκε κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης συντίθεται από το πυροσταφυλικό άλας από το *L. lactis* (Le Bars and Yvon, 2008). Ανάλογα με τις συνθήκες, η ακετοΐνη μειώνεται σε 2,3-βουτανодиόλη από το ένζυμο αφυδρογονάση της βουτανодиόλης (McSweeney, 2004) και σχετίζεται με τη γεύση του λίπους του γάλακτος στα γαλακτοκομικά προϊόντα (Le Bars and Yvon, 2008).

Εστέρες

Ανιχνεύθηκε οξικός αιθυλεστέρας κατά την ωρίμανση, καθώς και μεθυλεστέρας βουτανοϊκού οξέος. Όσον αφορά τον βουτυρικό μεθυλεστέρα, ανιχνεύθηκε σε όλα τα δείγματα τυριού καθ' όλη την περίοδο ωρίμανσης. Το *L. lactis* παράγει κυρίως αιθανόλη, οξικό και μυρμηκικό αντί για γαλακτικό, πυροδοτώντας έτσι τον σχηματισμό αιθυλεστέρας. Τόσο οι εστέρες όσο και οι μεθυλοκετόνες συμβάλλουν σημαντικά στη γεύση του τυριού λόγω των χαμηλών ορίων αντίληψης. Δεδομένου ότι οι εστέρες είναι πτητικές ενώσεις, συμβάλλουν σημαντικά στο άρωμα πολλών ειδών τυριών ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις (Curioni και Bosset, 2002).

Αλδεΐδες

Αλδεΐδες όπως εξανάλη, επτανάλη, οκτανάλη, εννεανάλη παρατηρήθηκαν σε όλα τα δείγματα στην αρχή της ωρίμανσης αλλά δεν προσδιορίστηκαν στο τέλος της ωρίμανσης. Ο λόγος για την απουσία αλδεΐδων στο τέλος της ωρίμανσης θα μπορούσε να είναι ότι οι αλδεΐδες σχηματίζονται γενικά με αποικοδόμηση Strecker ή τρανσαμίνωση από αμινοξέα και μετατρέπονται σε αλκοόλες και οξέα κατά την ωρίμανση ως δρώντα μεταβατικά συστατικά (Curioni και Bosset, 2002). Σε ορισμένα τυριά ανιχνεύθηκε βουτανάλη και 3-μεθυλβουτανάλη κατά την ωρίμανση, αλλά και ισοβουτυραλδεΐδη στο τέλος της ωρίμανσης. Οι μεθυλαλδεΐδες μαζί με τις μεθυλικές αλκοόλες είχαν προηγουμένως συσχετιστεί με δυσάρεστες ουσίες που παρήχθησαν από στελέχη *L. lactis*. Επιπλέον, το *L. lactis* συσχετίστηκε αρνητικά με την εξανάλη και την οκτανάλη, υποδεικνύοντας προοδευτική ωρίμανση του τυριού που προκύπτει από την οξείδωση των ακόρεστων λιπαρών οξέων (Carbonell et al., 2002). Αντίθετα, στη μελέτη που πραγματοποίησαν οι Dolci et al. (2020), η καλλιέργεια εκκίνησης *L. lactis* που έδειξε την καλύτερη ανθεκτικότητα κατά την ωρίμανση, θεωρήθηκε ότι ανταγωνίζεται πιθανώς τους μικροοργανισμούς που ευθύνονται για την κακή γεύση.

Γαλακτικό οξύ

Το γαλακτικό οξύ είναι το κύριο οργανικό οξύ στο τυρί άλμης (Akalin, Geonç, & Akbas, 2002; Güler, Türkmen, & Dursun, 2021; Kaminarides, Stamou, Massouras, & Georgala, 2009) και ο πρωταρχικός στόχος του γαλακτικού οξέος στα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι η αναστολή της ανάπτυξης ανεπιθύμητων μικροοργανισμών στο αρχικό στάδιο της παραγωγής (Akalin et al., 2002). Το γαλακτικό οξύ που υπάρχει στο τυρί προέρχεται από μια διαδικασία που ονομάζεται γαλακτική ζύμωση και μπορεί να μεταβολιστεί σε διαφορετικά συστατικά με τους εξής τρόπους: (i) γαλακτικό DL από μη εκκινητικά βακτήρια γαλακτικού οξέος, (ii) προπιονικό, οξικό, H₂O και CO₂ παρουσία *Propionibacterium* spp., (iii) H₂O και CO₂ από *Penicillium* spp. και ζυμομύκητες, (iv) μυρμηκικό άλας, οξικό και CO₂ από μη εκκινητικό LAB (ιδιαίτερα παιδόκοκκους) και (v) παρουσία *Clostridium* spp. βουτυρικό, H₂ και CO₂ (McSweeney et al., 2017).

Table 1
Technological differences among some of the most famous types of traditional white-brined cheeses in the world.

Character	Feta	Sfela	Halloumi	Sjenica	Teleme	Bjalo Sirene	Domari	Jben Malah	Nabulsi	Minas Frescal	Beyaz peynir	Lighvan	Koozeh	Siahmazgi
Country	Greece	Greece	Cyprus	Serbia	Romania	Bulgaria	Egypt	Morocco	Jordan	Brazil	Turkey	Iran	Iran	Iran
Milk type	Sheep, goat or their mixture	Sheep, goat or their mixture	Sheep, or mixture of sheep & goat & sometimes cow	Cow, sheep, goat	Sheep or cow	Mainly sheep, sometimes cow or mixture of cow & sheep	Buffalo & cow mixture	Goat, sheep, cow	Cow, goat, sheep	Cow	Sheep, goat	Ewe or mixture of ewe & goat	Ewe or mixture of ewe & goat	Ewe or mixture of ewe & goat
Salting of the milk	No	No	No	No	No	No	Yes	No	No	Yes	No	No	No	No
Pasteurisation	Yes	May be used in pasteurised or raw forms	No	No	Yes	Yes	Heating one third of the milk to 80 °C & combining it with the rest two-third of the salted milk	No	No on farms, yes in industrial production	Yes	No on farms, yes in industrial production	No	No	No
Calcium chloride addition	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	No	No	No
Starter type	Yoghurt starter or a blend of mesophilic cultures (e.g., <i>Lac. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> & <i>Lac. lactis</i> subsp. <i>cremoris</i>) or a mixture of mesophilic & thermophilic starters (<i>Lac. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> & <i>Lb. delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>)	No	No	No	Yoghurt starter	Mesophilic starters usually <i>Lac. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> & <i>Lb. casei</i>	No	No	No	<i>Lac. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> & <i>Lac. lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> or a thermophilic culture	Yoghurt starter or commercial cheese culture (<i>Lac. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> & <i>Lac. lactis</i> subsp. <i>cremoris</i>)	No	No	No
Coagulant	The extract of lamb's stomach, calf rennet or a mixture of the mentioned coagulants in a ratio 1:3 (traditional/commercial)	Calf rennet	Rennet with non-animal origin (e.g., Formax) or calf rennet	Calf rennet	Calf rennet	Calf rennet	Calf rennet	Animal or plant rennet	Calf rennet	Calf rennet	Calf rennet or <i>Rhizomucor miehei</i> protease	Lamb rennet	Calf rennet	Lamb rennet
Remnetting condition	34–36 °C 50 min	30–32 °C 40 min	32–34 °C 45–50 min	30–32 °C 40–60 min	35–37 °C 50–60 min	28–32 °C 60–90 min	38 °C, 120 min	–37 °C, 30 min	32–37 °C, 30–60 min	35–37 °C, 30–40 min	28–32 °C, 75–90 min	28–30 °C, 120 min	33–34 °C, 45–60 min	26–30 °C, 120 min
Method of whey drainage	In stainless steel or plastic moulds with narrow oblong or small round holes and by gravity	Pressing the curd in the cheese cloth	In perforated conical moulds without using any pressure	Under pressure by putting weight	Under pressure by putting weight equal to the curd weight	Under pressure by putting weight	In wooden frames lined with cheesecloth placed over the draining table & pressing with a weight.	By gravity in bamboo baskets	In a stainless steel mould lined with a cheese cloth. First by gravity then pressing at 0.4 MPa for 30 min and then at 0.8 MPa for 2 h	By gravity	Under pressure by putting weight	In cotton bags by putting weight	Putting the curd in cloth bag and hanging it for 14–15 h	Heating at 48 °C, 30 min under continued agitation to facilitate whey removal, putting the curd in cloth bag and rest for 15 h at 16–18 °C
Scalding	No	Yes (38–40 °C)	Yes in the hot whey at 90 °C for at least 30 min	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Dry salting before brining	Yes	Yes	Yes + dry mint	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Brine concentration	7%	20%	In salted whey (12%) for ~16 h	6–8%	18%, 15–18 °C for ~20 h	10–12%, ~18 °C for ~20 h	In salted whey	15–18%	Boiling in brine (15–20%). Mahaleb (<i>Prunus mahaleb</i>) & mastic (<i>Pistacia lentiscus</i>) might be added to the brine. Boiling is continued until the formation of a thin layer of melted cheese on the surface	20% at 10–12 °C for a time depending on the weight and shape of the cheese	12–16%, 15–16 °C, 6–12 h	22% for 6 h then changing the brine concentration to 12%	–	Boiled salted whey 18–20%
Ripening conditions	In wooden barrels or tins, 16–18 °C for 2–3 weeks then at 3–4 °C for at least two months	In wooden barrels or tins for at least three months	Under brine (12%) at least for 40 days at room temperature	In sealed metal containers under 7–8% brine at 15–16 °C for 2 weeks then at 2–8 °C for at least 2 months	In sealed metal containers under 7–8% brine at 15–16 °C for 2 weeks then at 2–8 °C for at least 2 months	14–15 °C, 12–15 days	In metal containers at room temperature for ≥3 months	At ambient temperature for 12–15 days	In boiled brine in glass jars or metal containers fresh cheese	It is usually consumed as fresh cheese	Under brine (10–12%), 6–8 °C for 60–90 days	In sealed tins under brine (12%) for 3–4 months	In pottery jugs for 2–3 months in the shade or underground	In sheep skin under salted boiled whey at 10–18 °C for 6 months
Reference	Tamime (2006)	Tamime (2006)	Bintsis et al. (2018)	Bintsis et al. (2018)	Hayaloglu (2017)	Abd El-Salam and Alichanidis (2004)	Tamime (2006)	Tamime (2006)	Tamime (2006)	Tamime (2006)	Hayaloglu (2017)	Soltani (2020)	Soltani (2020)	Farahani, Ezzatpanahi, and Abbasi (2014)

Εικόνα 1: Τεχνολογικές διαφορές μεταξύ μερικών από τα πιο διάσημα είδη παραδοσιακών λευκών τυριών στον κόσμο

Πηγή: M. Soltani, S. Saremnezhad, A.R. Faraji, A.A. Hayaloglu (2022). Perspectives and recent innovations on white cheese produced by conventional methods or ultrafiltration technique. International Dairy Journal 125 (2022) 105232

Οξικό οξύ

Το οξικό οξύ είναι ένα από τα κύρια καρβοξυλικά οξέα στα τυριά άλμης και συμβάλλει σημαντικά στην όξινη γεύση αυτών των τυριών (Kaminarides et al., 2009). Καμιναρίδης κ.ά. (2009) εντόπισαν το οξικό οξύ ως το πιο άφθονο οργανικό οξύ μετά το γαλακτικό οξύ στο τυρί χαλούμι και ανέφεραν ότι αυτό μπορεί να οφείλεται στη χρήση του θερμοανεκτικού βακτηρίου *Enterococcus faecium*, το οποίο μεταβολίζει το κιτρικό σε οξικό, ως καλλιέργεια εκκίνησης.

1.2 Φέτα

Η Φέτα είναι ένα μαλακό λευκό τυρί άλμης που παρασκευάζεται παραδοσιακά από πρόβειο ή αιγοπρόβειο γάλα. Κατοχυρώθηκε ως ΠΟΠ το 2002, έπειτα από προσφυγές και περιπέτειες κυρίως από τη Δανία και τη Γαλλία. Σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (Απόφαση 313025/11.1.94 του Υφυπουργού Γεωργίας (ΦΕΚ 8/Β/11.1.94, 101/Β/16.2.94)), η ονομασία «ΦΕΤΑ» (FETA) αναγνωρίζεται ως προστατευόμενη ονομασία προέλευσης (ΠΟΠ) για το λευκό τυρί άλμης που παράγεται παραδοσιακά στην Ελλάδα και περιλαμβάνει τη χρήση πρόβειου, ή μείγματος πρόβειου και γίδινου γάλακτος. Πιο συγκεκριμένα, το γάλα που χρησιμοποιείται για την παρασκευή της «ΦΕΤΑΣ» (FETA) πρέπει να προέρχεται αποκλειστικά από τις εξής περιοχές: Μακεδονία, Θράκη, Ήπειρο, Θεσσαλία, Στερεά Ελλάδα, Πελοπόννησο και το Νομό Λέσβου.

Επιπλέον, δεδομένου ότι το τυρί Φέτα παρασκευάζεται είτε από 100% πρόβειο γάλα είτε από μείγμα πρόβειου και έως 30% κατσικίσιου γάλακτος, είναι ξεκάθαρο ότι η σύνθεση και οι αισθητηριακές ιδιότητες των τυριών Φέτας μπορεί να διαφέρουν σημαντικά. Επιπλέον, παράγοντες όπως: η φυλή των ζώων, οι αγρο-κλιματικές συνθήκες, η εποχή, ο τύπος σίτισης, ο χρόνος αρμέγματος, η χλωρίδα των τοπικών βοσκοτόπων κ.λπ. επηρεάζουν τη σύνθεση και τις αισθητηριακές ιδιότητες του γάλακτος και κατά συνέπεια αυτές του τυριού που προκύπτει (Morand -Fehr, Fedele, Decandia, & Le Frileux, 2007). Διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν και την ωρίμανση του τυριού: το είδος του γάλακτος, η προεπεξεργασία του γάλακτος, η εποχή παραγωγής του γάλακτος, η προσθήκη καλλιέργειας εκκίνησης στο γάλα, η μέθοδος πήξης που χρησιμοποιείται, το ποσοστό αλατιού τόσο στο τυρόπηγμα όσο και στο τυρί, η μικροχλωρίδα του προς τυροκόμηση γάλακτος, τα πρόσθετα στο προς τυροκόμηση γάλα για την επιτάχυνση της ωρίμανσης του τυριού (Robinson and Tamime, 1991). Με βάση όλα τα παραπάνω, είναι σαφές ότι το τυρί Φέτα που παράγεται σε διαφορετικές περιοχές μπορεί να έχει διαφορετικές αισθητηριακές ιδιότητες καθώς και χημική σύσταση αλλά πάντα εντός των νόμιμων ορίων, ιδίως όσον αφορά το λίπος και την υγρασία. Προηγούμενες μελέτες στη βιβλιογραφία έχουν αναφέρει ότι η χρήση ειδικών φυσικοχημικών δεικτών (λιπαρά οξέα (FA), πτητικές ενώσεις (VOC), αναλογία ελεύθερων αμινοξέων, στοιχειακό προφίλ και ισοτοπική αναλογία άνθρακα $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) σε συνδυασμό με πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση όπως καθώς η ανάλυση κύριου συστατικού (PCA), η ανάλυση συστάδων (CA), η γραμμική ανάλυση διάκρισης (LDA), η ορθογώνια ανάλυση μερικών ελαχίστων τετραγώνων (OPLS-DA), κ.λπ., θα μπορούσαν να παρέχουν

χαρακτηρισμό των τυριών και να συμβάλλουν στην αυθεντικότητά τους (Manca et al. ., 2001· Bozoudi et al., 2018· Magdas et al., 2018· Vargas-Bello-Perez et al., 2018.

Επίσης, η διαδικασία τυροκόμησης του γάλακτος θα πρέπει να πληροί τις εξής προϋποθέσεις:

- α) Η χρήση γίδινου γάλακτος δεν μπορεί να υπερβαίνει το 30% κατά βάρος.
- β) Η λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος πρέπει να είναι τουλάχιστον 6% κατά βάρος.
- γ) Το pH του γάλακτος πρέπει να είναι τουλάχιστον 6,5
- δ) Η πήξη του γάλακτος πρέπει να γίνεται εντός 48 ωρών από την άμελξη και το γάλα μέχρι την πήξη διατηρείται σε ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας.
- ε) Το γάλα, πρέπει να προέρχεται από φυλές προβάτων και αιγών παραδοσιακά εκτρεφόμενες και προσαρμοσμένες στην περιοχή παρασκευής της «ΦΕΤΑΣ» (FETA) και η διατροφή τους πρέπει να βασίζεται στη χλωρίδα της εν λόγω περιοχής.
- στ) Το γάλα πρέπει να προέρχεται από αμέλξεις, που γίνονται 10 ημέρες τουλάχιστον μετά τον τοκετό.
- ζ) Το γάλα πρέπει να είναι πλήρες, καθαρό, αγνό, υγιεινό.
- η) Το γάλα πρέπει να είναι νωπό ή παστεριωμένο.

Απαγορεύεται η χρήση οποιουδήποτε άλλου γάλακτος για παρασκευή «ΦΕΤΑΣ» (FETA), πλην των ανωτέρω καθοριζομένων. Απαγορεύεται επίσης η συμπύκνωση, η προσθήκη σκόνης ή συμπυκνώματος γάλακτος, πρωτεϊνών γάλακτος, καζεϊνικών αλάτων καθώς και η προσθήκη χρωστικών και συντηρητικών ουσιών στο γάλα που θα χρησιμοποιηθεί για παρασκευή «ΦΕΤΑΣ» (FETA).

Στο προς τυροκόμηση γάλα για παρασκευή «ΦΕΤΑΣ» (FETA) προστίθενται παραδοσιακή πυτιά ή άλλα ένζυμα με ανάλογη δράση. Όταν το γάλα παστεριώνεται προστίθενται αβλαβείς οξυγαλακτικές καλλιέργειες βακτηρίων, καθώς και χλωριούχο ασβέστιο, μέχρι 20g/ 100 kg γάλακτος.

Κατά την παρασκευή «ΦΕΤΑΣ» (FETA) το τυρόπηγμα που προκύπτει μετά την πήξη του γάλακτος, τοποθετείται ειδικούς υποδοχείς (καλούπια) για φυσική στράγγιση, χωρίς πίεση. Μόλις στερεοποιηθεί το τυρόπηγμα, υποβάλλεται σε ξηρό επιφανειακό αλάτισμα με χονδρόκοκκο αλάτι.

Το στάδιο αυτό αποτελεί το πρώτο στάδιο ωρίμανσης, καθώς αναπτύσσεται στην επιφάνεια του τυροπήγματος άφθονη μικροχλωρίδα, η οποία θα συμβάλει σημαντικά στην ωρίμανση και στην ανάπτυξη ειδικών οργανοληπτικών ιδιοτήτων της «ΦΕΤΑΣ» (FETA). Το στάδιο αυτό διαρκεί έως 15 ημέρες.

Μετά το ξηρό αλάτισμα και την τοποθέτηση του τυροπήγματος σε ξύλινους ή μεταλλικούς υποδοχείς, προστίθεται άλμη περιεκτικότητας σε χλωριούχο νάτριο 7% κατά βάρος. Οι υποδοχείς τοποθετούνται σε θαλάμους ωρίμανσης με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας μέχρι 18°C και σχετικής υγρασίας τουλάχιστον 85%. Το συγκεκριμένο στάδιο αποτελεί το δεύτερο στάδιο ωρίμανσης και πραγματοποιείται σε ψυκτικές εγκαταστάσεις που εξασφαλίζουν σταθερή θερμοκρασία 2-40 °C και σχετική υγρασία 85% τουλάχιστον. Ο συνολικός χρόνος ωρίμανσης της «ΦΕΤΑΣ» (FETA) κατά τα ανωτέρω δυο στάδια διαρκεί τουλάχιστον δυο μήνες.

Η ωρίμανση της «ΦΕΤΑΣ» (FETA) γίνεται σε ξύλινα βαρέλια ή μεταλλικά δοχεία σε εγκαταστάσεις, που βρίσκονται εντός των γεωγραφικών περιοχών που αναφερθήκαμε προηγουμένως. Η «ΦΕΤΑ» (FETA) μπορεί να διατεθεί στο εμπόριο σε ξύλινα ή μεταλλικά δοχεία ή και σε υποσυσκευασία από υλικό κατάλληλο για τρόφιμα.

Τα χαρακτηριστικά της «ΦΕΤΑΣ» (FETA) είναι τα εξής:

- Μέγιστη υγρασία 56%
- Ελάχιστη λιποπεριεκτικότητα επί ξηρού: 43%
- Συνεκτικότητα: Μαλακό τυρί που μπορεί να κόβεται σε φέτες.
- Σχήμα: Σφηνοειδές ή ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου.
- Διαστάσεις: Διάφορες
- Βάρη: Διάφορα
- Επιδερμίδα: Δεν έχει
- Υφή: Συμπαγής με λίγες μηχανικές σχισμές.
- Χρώμα: Καθαρό λευκό
- Οπές: Καθόλου ή λίγες
- Κατανομή: Σε όλη τη μάζα
- Σχήμα οπής: Ακανόνιστο –
- Γεύση: Γεύση λιπόλυσης, ευχάριστη, ελαφρά όξινη και πλούσιο άρωμα.
- Απαγορεύεται η χρήση χρωστικών, συντηρητικών και αντιβιοτικών ουσιών στο τυρί και στην άλμη.

Όσον αφορά την επισήμανση, θα πρέπει να αναγράφονται υποχρεωτικά οι παρακάτω ενδείξεις:

- α) «ΦΕΤΑ» (FETA)
- β) Προστατευόμενη ονομασία προέλευσης (ΠΟΠ)
- γ) Τυρί
- δ) Η επωνυμία και η έδρα του παραγωγού - συσκευαστή.
- ε) Το βάρος του περιεχομένου
- στ) Η ημερομηνία παραγωγής.

ζ) Στοιχεία ελέγχου που αναλύονται ως εξής: 1. Τα δυο πρώτα γράμματα της ονομασίας προέλευσης: ΦΕ 2. Ο αύξοντας αριθμός του μέσου συσκευασίας. 3. Η ημερομηνία παραγωγής. Παράδειγμα (ΦΕ-1650-20/12/94).

Τυρί Φέτα με χαμηλά λιπαρά (Low-fat Feta)

Αρκετές τροποποιήσεις της τυροκομικής τεχνολογίας έχουν προταθεί για τη βελτίωση των θρεπτικών χαρακτηριστικών της Φέτας. Το τυρί Φέτα με χαμηλά λιπαρά (~18% FDM) και ιδιαίτερα μέτρια λιπαρά (~32%) μπορεί να παραχθεί επιτυχώς με τη μείωση του λίπους του γάλακτος τυροκόμησης χωρίς καμία άλλη τροποποίηση των συνθηκών παρασκευής τυριού. Στην περίπτωση αυτή, το pH και η ανάπτυξη της οξύτητας δεν επηρεάστηκαν και το MNFS (υγρασία σε μη λιπαρές ουσίες) ήταν ο καθοριστικός παράγοντας για την εξέλιξη της πρωτεόλυσης. Επιπλέον, έχουν χρησιμοποιηθεί επικουρικές καλλιέργειες με στόχο τη βελτίωση των υφών και των αισθητηριακών χαρακτηριστικών της Φέτας με χαμηλά λιπαρά (Katsiari et al., 2002; Kondyli et al., 2002; Michaelidou et al., 2003; Manolaki et al., 2006). Η ακαθάριστη σύνθεση των πειραματικών τυριών δεν επηρεάστηκε ούτε από την πρόσθετη καλλιέργεια ούτε από το επίπεδό της. Αν και η πρωτεόλυση επηρεάστηκε οριακά, τα μικρά πεπτίδια και τα ελεύθερα αμινοξέα, τα οποία

είναι πρόδρομες ενώσεις γεύσης, αυξήθηκαν σημαντικά. Η βελτίωση των ιδιοτήτων της υφής ήταν περιορισμένη αλλά η συνολική αισθητηριακή βαθμολογία επηρεάστηκε θετικά. (Πηγή: 82)

1.3 Αγελαδινά λευκά τυριά άλμης

Τα τυριά άλμης είναι ιδιαίτερα δημοφιλή στην περιοχή της Μεσογείου, στη Μέση Ανατολή, στη Βόρεια Αφρική, στα Βαλκάνια και σε ορισμένες χώρες της Λατινικής Αμερικής, τα οποία παράγονται κυρίως με παραδοσιακές μεθόδους παραγωγής (Tamime, 2006). Ορισμένες φυσικοχημικές διαφορές, διαφορές στην υφή και στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά εντοπίζονται σε λευκά τυριά ανάλογα με την περιοχή. Στην Τουρκία και σε πολλές γειτονικές χώρες, λευκά τυριά άλμης εντοπίζονται με ονόματα όπως Φέτα, Τελεμές (Ελλάδα), Τελεμέα, Branza de Braila (Ρουμανία), Bjalo Salamureno Sirene (Βουλγαρία), Bieno Sirenje (FYROM), Mohant (Σλοβενία), Sjenicki (Σερβία), Polimosko-Vasojevaski (Μαυροβούνιο), Vasicki (Βοσνία-Ερζεγοβίνη), Liqvan, Iranian White (Ιράν), Brinza (Ισραήλ), Akawi (Λίβανος), Τυρί Ντομιάτι και Mish (Αίγυπτος) (Dinkci, 2020). (Πηγή : 82)

Στη συνολική παγκόσμια παραγωγή τυριού, τα Λευκά Τυριά Άλμης αντιπροσωπεύουν μια σχετικά μικρή ομάδα, αλλά έχουν μεγάλη σημασία, ιδίως στη Μέση Ανατολή και στις χώρες των Βαλκανίων, καθώς από την αρχαιότητα αναπτύχθηκαν αρκετές τεχνικές ζύμωσης του γάλακτος αρχικά για να εξασφαλιστεί η διαθεσιμότητα ασφαλών και θρεπτικών τροφίμων καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και να αποτραπεί η έλλειψη γαλακτοκομικών προϊόντων από τους καταναλωτές.

Τα τυριά άλμης είναι από τις παλαιότερες ποικιλίες που δεν χρειάζονται αποθήκευση στο ψυγείο και είναι ανθεκτικά σε υψηλές συνθήκες περιβάλλοντος. Αναφέρθηκε ότι αυτές οι ποικιλίες τυριών παρασκευάζονται στη Μέση Ανατολή και τις χώρες της Μεσογείου για περίπου 8000 χρόνια (Tamime, 2006). Οι χώρες που γειτνιάζουν με τη Μεσόγειο Θάλασσα έχουν ζεστά και ξηρά καλοκαίρια και η ωρίμανση του τυριού υφίσταται μυκητιακές ή βακτηριακές επιθέσεις, εκτός εάν το τυρί αποθηκεύεται σε ψυχρό δωμάτιο ή χρησιμοποιούνται εναλλακτικές εφαρμογές. Τα τυριά παράγονται επίσης σε αυτές και σε άλλες χώρες με παρόμοιες κλιματικές συνθήκες. Σήμερα, τα τυριά άλμης συνεχίζουν να παράγονται στη Μέση Ανατολή, τη Βόρεια Αφρική, τα Βαλκάνια και ορισμένες χώρες της Λατινικής Αμερικής με παραδοσιακές μεθόδους παραγωγής (Tamime, 2006). Λόγω των υψηλών απαιτήσεων παραγωγής για λευκά τυριά άλμης σε αυτές τις χώρες και τη σπάνια διαθεσιμότητα γάλακτος από μικρά μηρυκαστικά, το αγελαδινό γάλα χρησιμοποιείται πρόσφατα στην παρασκευή λευκών τυριών άλμης τόσο στη βιομηχανική όσο και στην παραδοσιακή παραγωγή (Hayaloglu & Karagul-Yuceer, 2011). Η σχετικά υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος σε αυτές τις χώρες και κάποιες δυσκολίες στη μεταφορά και την ψύξη μετά το άρμεγμα στο παρελθόν οδήγησαν στη διατήρηση των τεμαχίων τυριού σε άλμη μέχρι την κατανάλωση ως μέθοδο στην οικιακή ή χειροτεχνική παραγωγή (Αλιχανίδης & Πολυχρονιάδου, 2008). Επί του παρόντος, έχουν αναπτυχθεί μηχανοποιημένες μέθοδοι παραγωγής και ψύξης του γάλακτος από το άρμεγμα μέχρι το σημείο της επεξεργασίας σε σύγχρονες γαλακτοκομικές μονάδες. Αυτές οι διαδικασίες βελτιώνουν τόσο την ποιότητα

υγιεινής όσο και την ποιότητα εμπορίας των τυριών άλμης, καθώς και την ποιότητα του τελικού προϊόντος όσον αφορά την ωρίμανση και τις αλλαγές γεύσης του τυριού (Hayaloglu, 2017).

Τα περισσότερα Λευκά Τυριά Άλμης εξακολουθούν να παράγονται με παραδοσιακές μεθόδους στην περιοχή προέλευσής τους, αλλά εξαιτίας της μεγάλης απήχισής τους σε όλο τον κόσμο, τα συγκεκριμένα τυριά παράγονται πλέον σε μεγάλες ποσότητες εκτός των παραδοσιακών περιοχών τους. Η αυξημένη ζήτηση σε συνδυασμό με τις μεγάλες εξελίξεις στην τεχνολογία τυροκομίας χάρη στις μελέτες που δημοσιεύονται συνεχώς όσον αφορά τη μικροβιολογία, τη χημεία και τη βιοχημεία των Λευκών Τυριών Άλμης και ιδιαίτερα των τυριών τύπου Φέτας, οδήγησαν στην εν μέρει αντικατάσταση της παραδοσιακής τυροκόμησης, με νέες τεχνολογίες όπως τη χρήση UF, τα λευκά τυριά υπερδιήθησης έχουν επίσης παραχθεί ως εναλλακτικός τύπος λευκού τυριού (Soltani, Saremnezhad, Faraji, & Hayaloglu, 2022) και την προσθήκη καθορισμένων καλλιεργειών εκκίνησης κυρίως απομονωμένων από παραδοσιακά τυριά, προκειμένου να διατηρηθούν τα κύρια χαρακτηριστικά και η αυθεντικότητα των προϊόντων.

ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΛΑΚΑ ΛΕΥΚΑ ΤΥΡΙΑ ΑΛΜΗΣ

Σύμφωνα με το Άρθρο 83 για τα Τυροκομικά Προϊόντα:

Τα Λευκά τυριά άλμης πρέπει να ανταποκρίνονται στις παρακάτω προδιαγραφές:

- α) Ορισμός: Είναι τα μαλακά τυριά που ωριμάζουν και διατηρούνται σε άλμη.
- β) Πρώτες ύλες: Οι αναφερόμενες στην παράγραφο 1.1. Ορισμός του Μέρους Α.1 του άρθρου αυτού.
- γ) Επιτρεπόμενα πρόσθετα και βοηθητικά τεχνολογίας παρασκευής. i. Απαραίτητα:
 - πυτιά ή άλλα ένζυμα που δρουν κατά ανάλογο τρόπο, – αβλαβείς οξυγαλακτικές καλλιέργειες βακτηρίων στην περίπτωση που το γάλα παστεριώνεται, – βρώσιμο χλωριούχο νάτριο (αλάτι).ii. Προαιρετικά: Επιτρέπεται η χρήση των προσθέτων της παραγράφου 1.3.2 σημείο β και από το σημείο (γ) μόνον τα σορβικά E200, E202, E203, νισίνη E234, λυσοζύμη E1105 και με τους ίδιους όρους.
- δ) Κύρια χαρακτηριστικά ώριμου τυριού:
 - i. τύπος τυριού: – συνεκτικότητα: μαλακά τυριά που μπορούν να κόβονται σε φέτες
 - σχήμα: συνήθως ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου – διαστάσεις: διάφορες – βάρη: διάφορα
 - ii. επιδερμίδα: δεν έχει
 - iii. μάζα τυριού: – υφή: συμπαγής, χωρίς ή με ολίγα ανοίγματα – χρώμα: λευκό ή υπόλευκο
 - iv. οπές: αρκετές έως καθόλου – κατανομή: σε όλη τη μάζα
 - v. σύσταση κατά ποιότητα

	Μέγιστη Υγρασία	Λίπος επί ξηρού τουλάχιστον
α) Πρώτη ποιότητα	56%	43%
β) Δεύτερη ποιότητα	58%	40%
γ) Τρίτη ποιότητα	58%	35%

vi. άλλα κύρια χαρακτηριστικά: έχουν γεύση ελαφρά όξινη, υφάλμυρη και μπορεί να έχουν και ελαφρά γεύση λιπόλυσης. Διατίθενται με την ονομασία «λευκά τυριά άλμης» σε ξύλινα, πλαστικά, μεταλλικά δοχεία ή βαρέλια.

ε) Μέθοδος παρασκευής: i. μέθοδος πήξης του γάλακτος: με πυτιά ή άλλα ένζυμα που δρουν κατά ανάλογο τρόπο. ii. θερμική επεξεργασία: – θερμική επεξεργασία του γάλακτος: παστεριώνεται ή όχι. – θερμική επεξεργασία του τυροπήγματος: καμία. iii. ζύμωση: γαλακτική με ή χωρίς την προσθήκη οξέων που επιτρέπονται. iv. πορεία ωρίμανσης: μέσα σε άλμη τουλάχιστο για 15 ημέρες εφόσον το γάλα έχει υποστεί παστερίωση ή δυο μήνες εφόσον το γάλα δεν έχει παστεριωθεί. v. συμπληρωματικά στοιχεία παρασκευής: στράγγιση του πήγματος χωρίς πίεση σε διάτρητα καλούπια. Αλάτισμα επιφανειακό ή σε άλμη.

1.3.1 Ο Τελεμές στην Ελλάδα και το Ρουμάνικο τυρί Τελεμέα

Το τυρί «Τελεμές» είναι ένα λευκό μαλακό ή ημίσκληρο τυρί άλμης με όξινη και αλμυρή γεύση. Η καταγωγή του είναι από τη Ρουμανία, αλλά Έλληνες πρόσφυγες από την Ανατολική Ρωμυλία το εισήγαγαν στις αρχές του προηγούμενου αιώνα. Το 1994 αναγνωρίστηκε ως προϊόν ΠΟΠ, αλλά δυο χρόνια αργότερα η αναγνώριση απερρίφθη από την Ευρωπαϊκή Ένωση και έτσι η ένδειξη Τελεμές αποτελεί κοινόχρηστη ονομασία, χωρίς δεσμευτικές προδιαγραφές. Έχει πολλές ομοιότητες με τη Φέτα. Ο τύπος του γάλακτος που χρησιμοποιείται και ορισμένες λεπτομέρειες στη διαδικασία παρασκευής (ο Τελεμές στραγγίζεται υπό πίεση και αλατίζεται σε διάλυμα άλμης) έχουν ως αποτέλεσμα διαφορές στη γεύση (το τυρί Τελεμές έχει πιο όξινη γεύση) και στην υφή (ο Τελεμές είναι πιο εύθρυπτο και πιο σκληρό) μεταξύ αυτών των δύο τυριών [Zerfiridis, G.K. (2001), Moatsou, G.; Govaris (2011)].

Ελληνικός Τελεμές

Είδος γάλακτος που χρησιμοποιείται: Πρόβειο, γίδινο, αγελαδινό με λιποπεριεκτικότητα 6.1%, 4.4%, 3.4%, αντίστοιχα, ή μείγματά τους. Κυριαρχεί η χρήση αγελαδινού γάλακτος.

Χώρα προέλευσης: Ρουμανία

Στάδια παραγωγής Τελεμέ στον ελλαδικό χώρο:

- 1) Παστερίωση γάλακτος
- 2) Χρήση καλλιέργειας εκκίνησης 0,5% (θερμόφιλη, μείγμα θερμόφιλης-μεσόφιλης, μεσόφιλης).
- 3) Προσθήκη αποχρωστικού Bleco 250mL/tn
- 4) Προσθήκη χλωριούχου ασβεστίου 100mL/tn
- 5) Προσθήκη πυτιάς 3 g/100kg γάλακτος σε θερμοκρασία 35oC, για 55 λεπτά.
- 6) Κόψιμο του τυροπήγματος σε κύβους 1,5cm
- 7) Αποστράγγιση του τυροπήγματος

8) Μεταφορά του τυροπήγματος στα καλούπια ή μετά από μια ορισμένη περίοδο φυσικής αποστράγγισης, εφαρμόζεται στο καλούπι ένα βάρος ίσο με το βάρος του τυροπήγματος και πιέζεται μέχρι την ολοκλήρωση αποβολής του ορού.

9) Κόψιμο σε τεμάχια (Blocks)

10) Αλάτισμα με εμβάπτιση σε άλμη (14-18%) και pH 6,2-6,4 στους 15–18 °C για 16-20 ώρες, όταν η θερμοκρασία στο κέντρο των μερίδων τυριού είναι ~20 °C, pH ≤ 5, SM > 2,5% και η υγρασία 62–65%

11) Τοποθέτηση τυριού σε μεταλλικά δοχεία (αφαίρεση άλμης), ξηρό αλάτισμα (1,5%) και τα τεμάχια αναποδογυρίζονται ανά 12 ώρες.

12) Έπειτα από 48 ώρες στους 19°C (συμπλήρωση προωρίμανσης), προστίθεται άλμη (5%) μέχρι να καλυφθεί το τυρί. (Πηγή: 220)

Ωρίμανση: στους 19°C για 10-15 ημέρες μέχρι pH<4,6 και υγρασία <56% και έπειτα αποθηκεύεται στο ψυγείο 4-5°C, pH<4,6 για τουλάχιστον 60 ημέρες.

Διάρκεια ζωής: Πώληση ή αποθήκευση στο ψυγείο για 2-4 μήνες (Πηγή: 221)

Ρουμανικό Τυρί Τελεμέα

Τελεμέα του Σιμπίου ΠΓΕ (Telemea de Sibiu PGI) Τελεμέα του Ιμπανέστι ΠΟΠ (Telemea de Ibanesti PDO) (Πηγή : 216)

Είδος γάλακτος που χρησιμοποιείται: Πρόβειο, γίδινο, αγελαδινό ή μείγματά τους, νωπό (παραδοσιακά), ή παστεριωμένο γάλα (βιομηχανικής παραγωγής) (Πηγή : 170)

Χώρα προέλευσης: Ρουμανία, η οποία πέτυχε το 2019 να αναγνωρίσει στην Ευρωπαϊκή Ένωση μία ΠΟΠ και μία ΠΓΕ, που περιλαμβάνουν την τοπική ονομασία Τελεμέα. Συγκεκριμένα, Το τυρί Τελεμέα του Ιμπανέστι από αγελαδινό γάλα και το τυρί Τελεμέα του Σιμπίου από πρόβειο γάλα αντίστοιχα. Η ένδειξη (ΠΓΕ 2019) διασφαλίζει ότι τουλάχιστον ένα από τα στάδια παραγωγής, μεταποίησης ή προετοιμασίας λαμβάνει χώρα στην περιοχή.

Στάδια παραγωγής παραδοσιακού τυριού Τελεμέα:

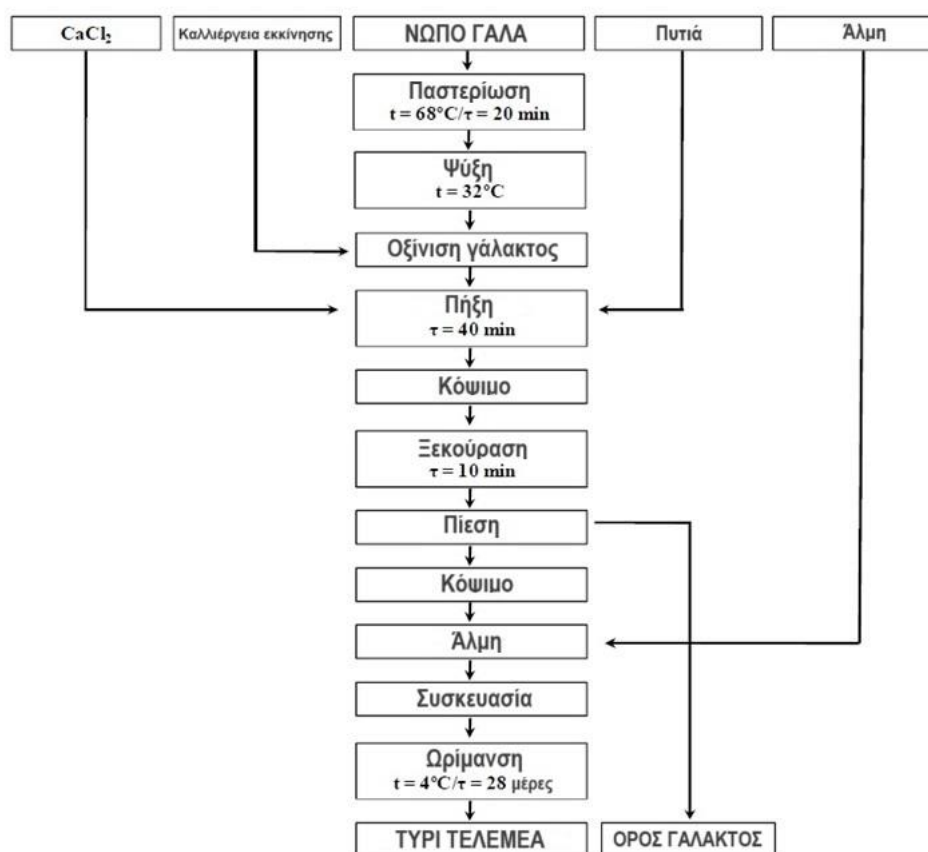
- 1) Έλεγχος οξύτητας, πυκνότητας και περιεκτικότητας σε λιπαρά γάλακτος
- 2) Φιλτράρισμα γάλακτος και θέρμανση στο δοχείο πήξης.
- 3) Συνεχές ανακάτεμα με κυκλικές κινήσεις και με μία μόνο κατεύθυνση, για να μην κατακαθίσει και μαζευτεί στον πάτο του κάδου.
- 4) Όταν το γάλα φτάσει τους 28°-30°C, προστίθεται η πυτιά και το γάλα αρχίζει να διαχωρίζεται σε τυρόπηγμα και ορό γάλακτος.
- 5) Ανακάτεμα με κυκλικές κινήσεις και μονή φορά, πριν ανακατευτεί προς την αντίθετη φορά για 1-2 λεπτά.
- 6) Αναμονή 45-60 λεπτών, επιτρέποντας να συνεχιστεί η πήξη.
- 7) Αφού εντοπίσουν το σωστό σημείο πήξης, οι baci (τυροκόμοι) αφαιρούν τη στρώση του τυροπήγματος στην κορυφή του γάλακτος χρησιμοποιώντας μια ειδική σέσουλα που ονομάζεται «κουτάλι Τελεμέα».
- 8) Τοποθέτηση κομματιών τυροπήγματος σε δοχείο με επένδυση από τυρόπανο
- 9) Κόβονται κατά μήκος και σταυρωτά με ένα ειδικό μαχαίρι με στρογγυλή μύτη για να σχηματιστούν ομοιόμορφες λωρίδες πλάτους 3-4 cm (με προσεκτικές κινήσεις, για

να μην σπάσει και χαθεί στον ορό γάλακτος). Η διαδικασία επαναλαμβάνεται δύο φορές ακόμη

10) Οι πλάκες του τυροπήγματος πιέζονται για 30-35 λεπτά για να απαλλαγούν από τον ορό γάλακτος και να επιτευχθεί τη σωστή συνοχή. Στο τέλος αυτής της διαδικασίας, τα μπλοκ έχουν ύψος 12-14 cm.

Ωρίμανση: Το Τελεμέα του Σιμπίου ΠΓΕ πωλείται τόσο φρέσκο όσο και ώριμο. Στην τελευταία περίπτωση, το τυρί πρέπει να ωριμάσει για τουλάχιστον 21 ημέρες.

Διάρκεια ζωής: σε άλμη έως 6 μήνες



Εικόνα 1: Διάγραμμα ροής παραγωγής τυριού Τελεμέα

ΕΙΚΟΝΑ 2: ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΥΡΙΟΥ ΤΕΛΕΜΕΑ

(Πηγή : 64)

1.3.2 Ιρανικό λευκό τυρί άλμης (Iranian Feta-Type Cheese)

Το ιρανικό λευκό τυρί μοιάζει πολύ με το Beyaz peynir που παράγεται στην Τουρκία όσον αφορά τα πρωτόκολλα παρασκευής και ωρίμανσης, αλλά διαφέρει από τη Φέτα (Khosrowshahi et al., 2006). Παρασκευάζεται χωρίς ξηρό αλάτισμα του τυροπήγματος και σχηματισμό γλοιού στην επιφάνεια του τυροπήγματος πριν από την άλμη, τα οποία είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη της χαρακτηριστικής γεύσης Φέτας κατά την ωρίμανση (Caric, 1993).

Υπάρχουν κάποιες αποκλίσεις στα δημοσιευμένα έγγραφα: για παράδειγμα, το τυρί μερικές φορές συγγέεται με το τυρί Λίκβαν. Ωστόσο, το τυρί Λίκβαν παράγεται από ωμό πρόβριο γάλα (αποκλειστικά) ή με την προσθήκη μικρής ποσότητας αιγοπρόβριου γάλακτος, κυρίως σε αγροτικές περιοχές του Αζερμπαϊτζάν, το οποίο περιγράφεται λεπτομερώς (βλ. τυρί Λίκβαν).

Είδος γάλακτος που χρησιμοποιείται: νωπό αγελαδινό, γίδινο, πρόβριο γάλα ή μείγματά τους χωρίς καλλιέργεια εκκίνησης (παραδοσιακά). Σε παστεριωμένο γάλα, η μεσόφιλη καλλιέργεια εκκίνησης και η εμπορική μικροβιακή πυτιά χρησιμοποιούνται σε σύγχρονα γαλακτοκομικά εργοστάσια για την παραγωγή τυριού UF (Hesari et al., 2006; Karami et al., 2009). Σύμφωνα με το εθνικό πρότυπο του Ιράν, τα κύρια χαρακτηριστικά αυτού του τύπου τυριού είναι τουλάχιστον 34% (wt/wt) συνολικά στερεά, περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη 12%, μέγιστη οξύτητα 1,80% γαλακτικό οξύ και pH 4,60 έως 5.20 (ISIRI, 2015). (Πηγή : 218)

Χώρα προέλευσης: Ιράν

Στάδια παραγωγής:

- 1) Νωπό γάλα (συνήθως αγελαδινό)
- 2) Παστερίωση στους 65°C για 5 λεπτά (Hayaloglu et al., 2002)
- 3) Ψύξη στους 35°C
- 4) Μεταφορά γάλακτος σε δεξαμενή ψύξης
- 5) Προσθήκη καλλιεργειών εκκίνησης
- 6) Προσθήκη 0,15 g CaCl₂/kg και διατήρηση στους 34°C για περίπου 60 λεπτά
- 7) Προσθήκη πυτιάς και αναμονή περίπου 55 λεπτά ακόμη, μέχρι να σφίξει το τυρόπηγμα
- 8) Το τυρόπηγμα κόβεται σταυρωτά σε κύβους 2 cm³
- 9) Το τυρόπηγμα αφήνεται να κατακαθίσει για 3 έως 5 λεπτά και έπειτα αναδεύεται απαλά με βαθμιαία αυξανόμενη ταχύτητα για 10 λεπτά για να αποφευχθεί η σύντηξη των φρεσκοκομμένων κύβων τυροπήγματος και να διευκολυνθεί η αποβολή του ορού γάλακτος.
- 10) Αποστράγγιση ορού γάλακτος και μεταφορά του τυροπήγματος σε καλούπια (14 cm × 13 cm × 25 cm)
- 11) Πίεση για αποστράγγιση του ορού για 2,5 ώρες υπό βαθμιαία αυξανόμενη πίεση έως περίπου 2,9 MPa την πρώτη ώρα
- 12) Μετά το πάτημα, το τυρόπηγμα κόπηκε σε τεμάχια (4 cm × 6 cm × 6 cm).
- 13) Αποθήκευση των μπλοκ τυριού στους 23-25°C για 19-20 ώρες
- 14) Τοποθέτηση σε αεροστεγή πλαστικά δοχεία και γέμισμα δοχείων με άλμη 13% (η άλμη παστεριώθηκε προηγουμένως στους 80°C για 10 λεπτά, διηθήθηκε μέσα από ένα καθαρό πανί μετά από γρήγορη ψύξη και ρυθμίστηκε σε pH 4,65 με προσθήκη 99% γαλακτικού οξέος).
- 15) Σφράγισμα δοχείων, και αποθήκευσή τους στους 23-25°C για 24 ώρες
- 16) Ψύξη στους 5-6°C για ωρίμανση 90 ημερών (Πηγή : 219)

Παρασκευή UF Ιρανικού λευκού τυριού:

Το ιρανικό υπερδιηθημένο λευκό τυρί (UF) από βόριο γάλα παράγεται σε σύγχρονες γαλακτοκομικές μονάδες από υπερδιηθημένο και παστεριωμένο γάλα με καλλιέργειες εκκίνησης και εμπορική μικροβιακή πυτιά. Σύμφωνα με το εθνικό πρότυπο του Ιράν, τα

κύρια χαρακτηριστικά αυτού του τύπου τυριού είναι τουλάχιστον 34% (wt/wt) συνολικά στερεά, περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη 12%, μέγιστη οξύτητα 1,80% γαλακτικό οξύ και pH 4,60 έως 5.20 (ISIRI, 2015). (Πηγή : 218)

1) Το γάλα περνά από τα στάδια φυγοκέντρωσης, παστερίωσης ($72^{\circ}\text{C} \times 15 \text{ s}$), υπερδιήθησης, ομογενοποίησης και δεύτερης παστερίωσης ($80^{\circ}\text{C} \times 20 \text{ s}$)

2) Εισαγωγή γάλακτος σε δεξαμενή και προσθήκη καλλιέργειας εκκίνησης (1g για 50kg UF γάλακτος) όπου το pH πέφτει στο 6,2

3) Η πυτιά (≥ 2.200 διεθνείς μονάδες πήξης γάλακτος/g) αναμείχθηκε με νερό (2 g για 100 κιλά κατακράτημα) και προστέθηκε σε κάθε δεξαμενή τυριού

4) Ρύθμιση θερμοκρασίας στους 37°C για 30 λεπτά στη δεξαμενή πήξης και μετατροπή του κατακρατήματος σε πήγμα (pre-cheese mixture).

5) Ξηρό αλάτισμα 4% w/w και εισαγωγή σε δοχεία και κλείσιμο για προωρίμανση (37°C), έως ότου το pH του τυριού να μειωθεί στο 4,80,

6) Μεταφορά των δειγμάτων σε ψυχρό θάλαμο ($9 \pm 1^{\circ}\text{C}$) για ψύξη και ωρίμανση για 3 έως 60 ημέρες (Πηγή : 219).

Ωρίμανση: ωριμάζει σε άλμη για 45–90 ημέρες στη βιομηχανική παραγωγή. Ωστόσο, στις αγροτικές περιοχές ωριμάζει για 6 έως 8 μήνες λόγω της χρήσης νωπού γάλακτος στην παραγωγή (Azarnia et al., 1997). ((Πηγή : 219).

1.3.3 Τούρκικο λευκό τυρί Beyaz Peynir (Turkish Beyaz Peynir)

Το Beyaz peynir ή τουρκικό τυρί με λευκή άλμη είναι η πιο δημοφιλής ποικιλία στην Τουρκία. Μπορεί να καταναλωθεί είτε ως φρέσκο είτε μετά από ωρίμανση (Eralp, 1974, Turantas et al., 1989). Το τυρί χαρακτηρίζεται ως λευκού χρώματος, χωρίς επιδερμίδα με μαλακή έως ημισκληρή σφιχτή υφή με αλμυρή όξινη γεύση (Hayaloglu et al., 2002). Πιστεύεται ότι το αλάτι είναι ένα σημαντικό συστατικό για τη διατήρηση της ποιότητας διατήρησης του Beyaz peynir (Turhan & Gunasekaran, 1999). Το γάλα τυριού δεν είναι παστεριωμένο και δεν προστίθενται καλλιέργειες εκκίνησης στην παραδοσιακή παραγωγή. Το νωπό γάλα περιέχει διάφορα είδη μολυσματικών βακτηρίων από το άρμεγμα και το περιβάλλον (Turantas et al., 1989; Karakus & Alperden, 1995). Τα βακτήρια γαλακτικού οξέος χρησιμοποιούνται ευρέως ως εκκινητές στη βιομηχανία τυριού για την παραγωγή γαλακτικού οξέος με κατάλληλο ρυθμό (Fox, 1989; Fox & Mcsweeney, 1996; Fox et al., 1996). Η κύρια λειτουργία τους είναι η ανάπτυξη οξέος που είναι σημαντική για τη φυσική και υφή του τυροπήγματος και καταστέλλει την ανάπτυξη ανεπιθύμητων βακτηρίων στο τυρόπηγμα (Chapman & Sharpe, 1990; Pappa & Anyfantakis, 2001b). Στη βιομηχανική παραγωγή του Beyaz peynir, είναι απαραίτητο οι τιμές του pH να πέφτουν στο 4,9–5,0 προτού το τυρί σφραγιστεί σε δοχεία και μεταφερθεί στον ψυκτικό θάλαμο. Οι οξινοστικές και πρωτεολυτικές δραστηριότητες των γαλακτόκοκκων βρέθηκαν υψηλότερες από αυτές των γαλακτοβακίλλων που απομονώθηκαν από το Beyaz peynir από τον Karakus (1994). Οι λακτόκοκκοι βρέθηκαν ως το κυρίαρχο είδος στο Beyaz peynir (Karakus et al., 1992) όπως και άλλα είδη τυριών. Επομένως, η ανάπτυξη οξέος παίζει κρίσιμο ρόλο στην παρασκευή αυτού του τύπου τυριού που ωριμάζει σε άλμη (Abd El-Salam et al., 1993). Η ανάπτυξη επαρκούς οξέος μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση σωστής καλλιέργειας εκκίνησης. (Πηγή:

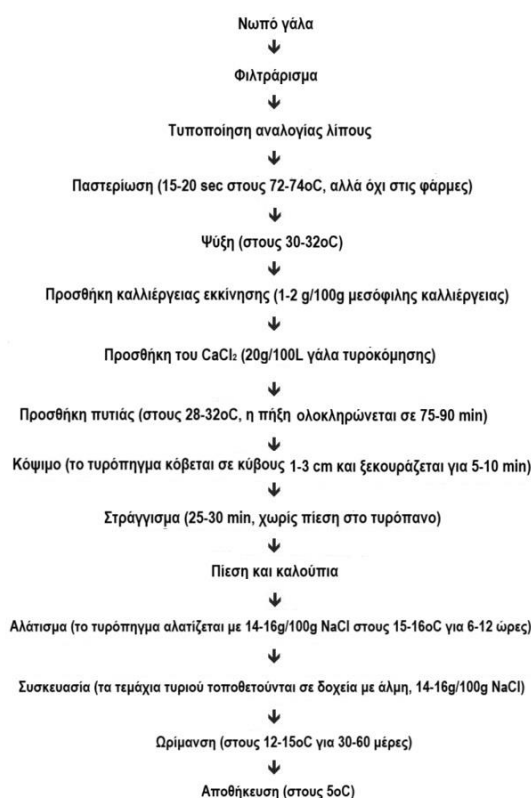
74, 80). Το τυρί παραδοσιακά έχει αλμυρή όξινη γεύση και μπορεί να έχει πικρή γεύση σε τυριά που παρασκευάζονται από πρόβειο γάλα και παλαιώνουν για περισσότερο από 6 μήνες (Dinkci, 2020). Ωριμάζει για τουλάχιστον 1 μήνα εάν παράγεται με παστεριωμένο γάλα. Διαφορετικά, πρέπει να ωριμάσει για τουλάχιστον 4 μήνες σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων Τουρκικών Τυριών (2015). Ωστόσο, η καλύτερη γεύση εμφανίζεται στα αιγοπρόβεια τυριά μετά από 1 χρόνο ωρίμανσης. Σύμφωνα με τους τουρκικούς κανονισμούς, το φρέσκο και το ώριμο λευκό τυρί πρέπει να έχει τουλάχιστον 35% και 40% στερεό υπόλειμμα, αντίστοιχα, και να έχει μέγιστη συγκέντρωση 6,5% αλατιού (NaCl) σε στερεό υπόλειμμα. Μπορεί να παραχθεί σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα λιπαρών σε στερεό υπόλειμμα (FDM): πλήρες τυρί (FDM% $\geq$ 45), τυρί με μισά λιπαρά ($25 \leq$ FDM% $<$ 45), τυρί με χαμηλά λιπαρά ($10 \leq$ FDM% $<$ 25) και άπαχο τυρί (FDM% $<$ 10) (Turkish Food Codex, 2015). (Πηγή: 82)

Είδος γάλακτος που χρησιμοποιείται: Παραδοσιακά, από μη παστεριωμένο αγελαδινό ή πρόβειο και κατσικίσιο γάλα (ή μείγμα τους).

Χώρα προέλευσης: Τουρκία.

Στάδια παραγωγής: εικόνα 2

Ωρίμανση: Διατήρηση και ωρίμανση σε άλμη για 90 ημέρες και διάθεση ως φρέσκο ή ώριμο προϊόν με ωρίμανση ακόμη και πάνω από 1 έτος



ΕΙΚΟΝΑ 3: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥΡΚΙΚΟΥ ΛΕΥΚΟΥ ΤΥΡΙΟΥ (ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΑΠΟ UCUNCU, 1999), ΑΥΤΗ Η ΕΙΚΟΝΑ ΑΝΕΒΗΚΕ ΑΠΟ ΤΟΝ ALI ADNAN HAYALOGU.

1.3.4 Λευκό τυρί άλμης Βόρειας Μακεδονίας (North Macedonian White Brined Cheese)

Το συγκεκριμένο λευκό τυρί είναι μαλακό ή ημίσκληρο, λευκού χρώματος, με σφιχτή υφή, χωρίς επιδερμίδα και αλμυρή, όξινη προς ζυμούμενη γεύση.

Είδος γάλακτος που χρησιμοποιείται: αγελαδινό, πρόβειο και πιο σπάνια γίδινο

Χώρα προέλευσης: Βόρεια Μακεδονία

Στάδια παραγωγής:

1. Γάλα (αγελαδινό, κατσικίσιο, πρόβειο).
2. Απαέρωση και διήθηση γάλακτος.
3. Τυποποίηση (πρωτεΐνη: 32-35 g/kg, λίπος γάλακτος: 37-40 g/kg).
4. Παστερίωση: 72-74°C/15 sec
5. Ψύξη: 35-37°C
6. Προσθήκη καλλιεργειών εκκίνησης (*Lactococcus lactis* ssp. *Lactis*, *Str. thermophilus*, *Lact. delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*);
7. Προσθήκη CaCl₂: 0,035-0,050%;
8. Προσθήκη πηκτικού γάλακτος (σύμφωνα με τον παραγωγό).
9. Πήξη: 45-60 λεπτά
10. Επεξεργασία πηγματος (κοπή, ανάμειξη).
11. Διαχωρισμός ορού γάλακτος, συμπίεση έως και 18 ώρες.
12. Κοπή καλουπιών, ξηρό αλάτισμα.
13. Τοποθέτηση τεμαχίων τυριού σε πλαστικά δοχεία με διάλυμα άλμης (8-10% αλάτι, έως 70°SH = 1,58 % γαλακτικό οξύ).
14. Φάση I της διαδικασίας ζύμωσης: 18-20°C (έως 80°SH = 1,8% γαλακτικό οξύ, περίπου 4-6 ημέρες).
15. Φάση II της διαδικασίας ζύμωσης: 10-12°C (έως 52% περιεκτικότητα σε νερό, περίπου 35-40 ημέρες).
16. Αποθήκευση: 2-4 °C, και έχουμε πλήρως ωριμασμένο τυρί μετά από 45 ημέρες (Karac 1988) (Πηγή: 217),
Διάρκεια ζωής: 6-8 μήνες (Πηγή: 212)

1.3.5 Τυρί Akawi, Ackawi, Akkawi ή Akawieh

Γενικά, το τυρί Akawi περιέχει περίπου 51,0% υγρασία, 21,6% λιπαρά, 22,5% πρωτεΐνη και 5% τέφρα. Η υφή του μπορεί να συγκριθεί με μοτσαρέλα, Φέτα ή μυζήθρα, καθώς δεν λιώνει πολύ. Η αντοχή στο λιώσιμο το καθιστά εξαιρετικό τηγανητό τυρί.

Είδος γάλακτος που χρησιμοποιείται: Παραδοσιακά, από παστεριωμένο αγελαδινό ή πρόβειο γάλα (ή μείγμα και των δύο)

Χώρα προέλευσης: Το τυρί Akawi καταναλώνεται συνήθως στην Ιορδανία, τη Συρία, την Παλαιστίνη και τον Λίβανο (Tamime, 2006) και παράγεται σε μεγάλη κλίμακα σε Ισραήλ, Λίβανος, Ιορδανία, Συρία, Γάζα, Αίγυπτο και Κύπρο.

Στάδια παραγωγής:

- 1) Νωπό αγελαδινό ή πρόβειο γάλα (ή μείγμα και των δύο)
 - 2) Παστερίωση στους 60°C για 30 λεπτά ή στους 72°C για 15 δευτερόλεπτα
 - 3) Ψύξη στους 35°C περίπου
 - 4) Προσθήκη καλλιέργειας εκκίνησης
 - 5) Μετά από 1 ώρα, η πυτιά προστίθεται στο γάλα πήξης
 - 6) Σε μία ώρα, το τυρόπηγμα κόβεται, στραγγίζεται ο ορός γάλακτος και τα κομμάτια τυροπήγματος τυλίγονται σε τυρόπανο σε μικρές μερίδες (150 έως 250 g)
 - 7) Συμπύεση τυροπήγματος για περίπου 1 ώρα
 - 8) Προσθήκη διαλύματος άλμης περίπου 10% (4°C)
- Ωρίμανση: Διατήρηση και ωρίμανση σε άλμη για ένα μήνα και διάθεση ως ώριμο προϊόν
- Διάρκεια ζωής: διατήρηση σε άλμη στους 4oC έως και ένα χρόνο (Πηγή : 142)

1.4 Γίδινα λευκά τυριά άλμης

1.4.1 Τυρί Λίκβαν (Lighvan ή Liqvan)

Το τυρί Λίκβαν είναι ένας παραδοσιακό ημίσκληρο ιρανικό τυρί που παράγεται κυρίως στο βορειοδυτικό Ιράν από νωπό πρόβειο γάλα ή κατάλληλα μείγματα αιγοπρόβειου γάλακτος, χωρίς καλλιέργεια εκκίνησης. Επειδή η περίοδος γαλουχίας των αιγοπροβάτων είναι πολύ μικρή στο Ιράν, περίπου 6 μήνες, δεν είναι πάντα δυνατό να παραταθεί με ασφάλεια η παραγωγή τυριού Λίκβαν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Έχουν γίνει κάποιες προσπάθειες για την παραγωγή τυριού Λίκβαν σε τυροκομείο χρησιμοποιώντας παστεριωμένο γάλα.

Είδος γάλακτος που χρησιμοποιείται: νωπό πρόβειο, γίδινο ή αιγοπρόβειο χωρίς καλλιέργειες εκκίνησης

Χώρα προέλευσης: Ιράν (βορειοδυτικό Ιράν), Αζερμπαϊτζάν

Στάδια παραγωγής:

- 1) Πήξη γάλακτος στους 28–32 °C (ανάλογα με την εποχή) με προσθήκη αρνίσιας πυτιάς.
- 2) Κόβουμε το πήγμα σε κομμάτια μεγέθους καρυδιού και τα μεταφέρουμε σε ορθογώνιους βαμβακερούς σάκους για την αποστράγγιση του ορού γάλακτος.
- 3) Συμπύεση των βαμβακερών σάκων με βάρος τεσσάρων κιλών για 2–4 ώρες (ανάλογα με την εποχή) για καλύτερη αποστράγγιση του νερού.
- 4) Κόβουμε τη μάζα του τυροπήγματος σε κύβους 25x25x25 cm και τοποθετούμε τους κύβους σε άλμη 22% για 6 ώρες.
- 5) Μεταφέρετε τους κύβους του τυροπήγματος σε μια λεκάνη, πασπαλίζοντας αλάτι στην επιφάνειά τους και αποθηκεύστε για 3-5 ημέρες. Σε αυτό το στάδιο, οι κύβοι αναποδογυρίστηκαν μεταξύ εννέα και 15 φορές για καλύτερη αφαίρεση του ορού γάλακτος.
- 6) Διατήρηση των κύβων σε άλμη 12% αλατιού για 3-4 μήνες σε μέση θερμοκρασία 10 ± 2 °C. (Πηγή: 105)

Ωρίμανση: το τυρί Λίκβαν θεωρείται ώριμο στις 60-90 ημέρες. Ωριμάζει σε σκοτεινό θάλαμο ή σε σπηλιές στους 4-5°C τουλάχιστον για 45-60 ημέρες. Η περίοδος ωρίμανσης αυτού του τύπου προϊόντος είναι περίπου 90 ημέρες (Lighvan cheese, Mohammad Toghi Sefidehkhan), αλλά τα τυριά που παράγονται από νωπό γάλα σε μικρές αγροτικές μονάδες παραγωγής μπορούν να ωριμάσουν για έξι έως οκτώ μήνες. (Πηγή: 101).

Διάρκεια ζωής: σε άλμη 50°C μπορεί να διατηρηθεί για περισσότερο από 18 μήνες (Πηγή: 105).

1.4.2 Τελεμές από την Ελλάδα ή Τελεμέα από τη Ρουμανία

Ο Τελεμές αποτελεί δημοφιλές είδος τυριού τόσο στην Ελλάδα όσο και στη Ρουμανία. Έχουμε αναφερθεί στην ενότητα των αγελαδινών λευκών τυριών άλμης στον Τελεμέ, αλλά εκτός από αγελαδινό γάλα, η χρήση γίδινου γάλακτος για την Παρασκευή του τυριού Τελεμές είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη.

1.4.3 Λευκό τυρί άλμης Βόρειας Μακεδονίας (North Macedonian White Brined Cheese)

Στην ενότητα των αγελαδινών λευκών τυριών άλμης έχουμε αναφερθεί και στο λευκό τυρί άλμης από τη Βόρεια Μακεδονία, αλλά και για το συγκεκριμένο λευκό τυρί άλμης, το γίδινο γάλα χρησιμοποιείται ευρέως για την παρασκευή του.

1.5 Άλλα λευκά τυριά άλμης

1.5.1 Τυρί Ντομιάτι ή Gibna Bayda (μετάφραση: λευκό τυρί)

Παραδοσιακά, το τυρί Ντομιάτι παρασκευάζεται από μείγματα βουβαλίσσιου και αγελαδινού γάλακτος, το οποίο προσδίδει το χαρακτηριστικό λευκό χρώμα του προϊόντος. Ωστόσο, η χρήση αγελαδινού γάλακτος προσδίδει κιτρινωπό χρώμα (μη αποδεκτό από τον καταναλωτή). Σφιχτή υφή, εύθρυπτο όταν κόβεται, αλμυρή γεύση.

Είδος γάλακτος που χρησιμοποιείται: κυρίως βουβαλίσσιο, αγελαδινό, ή μείγμα τους, μπορεί και γίδινο ή καμήλας στο τυρί Gibna Bayda του Σουδάν. Επίσης, το εισαγόμενο «πλήρες» γάλα σε σκόνη (δηλαδή από αποβουτυρωμένο γάλα με φυτικά έλαια) χρησιμοποιείται πλέον για την παρασκευή τυριών άλμης στην Αίγυπτο.

Χώρα προέλευσης: Αίγυπτος, αλλά παρασκευάζεται και σε άλλες χώρες της Μέσης Ανατολής όπως το Σουδάν. Το όνομα προέρχεται από την πόλη Damietta (ή Damiat, ή Domyat).

Στάδια παραγωγής παραδοσιακού τυριού Ντομιάτι:

Η παραδοσιακή μέθοδος για την παρασκευή του τυριού Ντομιάτι περιγράφηκε για πρώτη φορά από τους Fahmi και Sharara (1950) και μπορεί να συνοψιστεί ως εξής:

1. Νωπό γάλα (Βουβαλίσιο ή μείγμα αγελαδινού + βουβαλίσιου)
2. Παστερίωση στους $63 \pm 2^\circ\text{C}$ για 20 λεπτά
3. Προσθήκη αλατιού 10%
4. Διήθηση μέσω σφιγτής μουσελίνας
5. Προσθήκη διαλύματος CaCl_2 0,01% και ξεκούραση 30 λεπτά
6. Προσθήκη υγρής πυτιάς 60 ml/100 L αλατισμένου γάλακτος
7. Μετά από 100 λεπτά το πήγμα μεταφέρεται σε καλούπια
8. Ξεκούραση τυροπήγματος για 8 ώρες
9. Σκέπασμα τυροπήγματος και πίεση ελαφρά όλη τη νύχτα με βάρος ίσο με το 1/4 του βάρους του γάλακτος
10. Συλλογή ορού για δημιουργία άλμης
11. Γέμισμα δοχείων με κομμάτια τυριού Τυρί Ντομιάτι και προσθήκη αλατισμένου ορού
12. Ξεκούραση για 4 ημέρες
13. Ωρίμανση σε θερμοκρασία δωματίου για 6 μήνες

Βιομηχανική παραγωγή τυριού Ντομιάτι:

Η παραδοσιακή μέθοδος παρασκευής του τυριού τυρί Ντομιάτι έχει κλιμακωθεί σε βιομηχανική κλίμακα με ορισμένες τροποποιήσεις, συμπεριλαμβανομένης της θερμικής επεξεργασίας, της ομογενοποίησης και της προσθήκης καλλιεργειών εκκίνησης, οι οποίες έχουν αναλυθεί εκτενώς από τους Abd El-Salam et al. (1976) και Abou Donia (1991).

Λόγω της έλλειψης φρέσκου γάλακτος στην Αίγυπτο, τα γαλακτοκομικά εργοστάσια ενθαρρύνθηκαν να χρησιμοποιούν ανασυσταμένο γάλα σε σκόνη ή/και ανασυνδυασμένο γάλα στο τυρί Ντομιάτι, με εμπλουτισμό της συνολικής περιεκτικότητας σε στερεά του φρέσκου γάλακτος με αποβουτυρωμένο γάλα σε σκόνη (SMP), ανασυσταμένο ή ανασυνδυασμένο γάλα 20–25 g/100g (El Koussy, 1982).

Το τυρί Ντομιάτι έχει επίσης παρασκευαστεί από γάλα συμπυκνωμένο με UF. Σε αυτή την περίπτωση, συνήθως χρησιμοποιείται αγελαδινό γάλα. Το γάλα τυποποιείται, παστεριώνεται, ομογενοποιείται και στη συνέχεια συμπυκνώνεται 4,2 φορές με UF. Το προϊόν συγκράτησης στη συνέχεια θερμαίνεται (80°C για 1-2 λεπτά), ομογενοποιείται (6 MPa), αλατίζεται (3-5% NaCl), πυτιάζεται, χύνεται σε δίσκους με επένδυση πλαστικού φύλλου και αφήνεται να πήξει στους 40°C . Στη συνέχεια, το πήγμα αφαιρείται από τους δίσκους, κόβεται σε κύβους, συσκευάζεται σε τενεκέδες, καλύπτεται με άλμη (5%) και αποθηκεύεται σε δροσερό δωμάτιο. (Cheeses Matured in Brine, M El Soda and S Awad, Alexandria University, Alexandria, Egypt, M H Abd El-Salam, National Research Centre, Cairo, Egypt)

Το τυρί διατίθεται στο λιανικό εμπόριο απευθείας ως φρέσκο προϊόν ή διατηρείται σε θερμοκρασία δωματίου σε αλατισμένο ορό γάλακτος για ≥ 3 μήνες πριν διατεθεί στην αγορά ως ώριμο τυρί, (Anonymous, 2001). Η ωρίμανση σε άλμη μπορεί να γίνει είτε σε

θερμοκρασία δωματίου (τυρί Κωνσταντινούπολης) είτε περίπου στους 10 °C (τυρί Baramili). Τα δοχεία συγκολλούνται και διατηρούνται για 4-8 μήνες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ή στους 10 °C για ωρίμανση.

Διάρκεια ζωής: σε άλμη περισσότερο από 1 έτος λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε αλάτι.

1.5.2 Τυρί Λίκβαν (Lighvan ή Liqvan)

Στην ενότητα των γίδινων λευκών τυριών άλμης έχουμε αναφερθεί και στο λευκό τυρί άλμης Λίκβαν, αλλά η χρήση του πρόβειου γάλακτος για την παρασκευή του είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη.

1.6 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας ήταν να αναδειχθεί η Φέτα και τα χαρακτηριστικά της μεταξύ άλλων λευκών τυριών άλμης, μέσω της στατιστικής επεξεργασίας δεδομένων που αντλήθηκαν από τη βιβλιογραφία.

Πιο συγκεκριμένα, εξετάστηκαν διάφορα λευκά τυριά άλμης από αγελαδινό και γίδινο γάλα της ευρύτερης περιοχής της Μεσογείου και όχι μόνο, ως προς τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης, της λιπόλυσης, των παραμέτρων ρεολογικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών και χρώματος και συγκρίθηκαν με τις αντίστοιχες παραμέτρους της Φέτας.

Παράλληλα, η Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας εξετάστηκε ως προς τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης, ώστε να διερευνηθεί πιθανή διαφοροποίηση ανάλογα με τη γεωγραφική προέλευσή της στον ελλαδικό χώρο.

Τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της Φέτας και των υπολοίπων αγελαδινών και γίδινων λευκών τυριών άλμης σε ορισμένες παραμέτρους, ενώ υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά της Φέτας σε ελάχιστες παραμέτρους ανά γεωγραφικό διαμέρισμα, όπως θα δούμε αναλυτικά παρακάτω.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Μέθοδοι χημικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν στη βιβλιογραφία

Τα δείγματα Φέτας και Λευκών Τυριών Άλμης μελετήθηκαν ως προς τις φυσικοχημικές τους παραμέτρους, την περιεκτικότητά τους σε ελεύθερα λιπαρά οξέα (FFA), σε πτητικές ενώσεις, σε ελεύθερα αμινοξέα, καθώς και τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά, τις μεταβολές χρώματος και την ρεολογικά τους χαρακτηριστικά από τους ερευνητές και τα δεδομένα συγκεκριμένων μελετών χρησιμοποιήθηκαν στη παρούσα μελέτη. Χρησιμοποιήθηκαν και ομαδοποιήθηκαν τα δεδομένα των μελετών που οι ερευνητές χρησιμοποίησαν την ίδια μέθοδο ανάλυσης, και χρησιμοποιήθηκαν μόνο τα δεδομένα ώριμων τυριών, δηλαδή τυριών ηλικίας 60 ημερών.

2.1.1 Αναλύσεις βασικής σύστασης

Η περιεκτικότητα σε υγρασία των δειγμάτων τυριού (2–5 g) προσδιοριζόταν μετά από ξήρανση στους 105 °C μέχρι σταθερού βάρους, χρησιμοποιώντας θερμοαναλυτή KERN. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως ποσοστό (%). Η περιεκτικότητα σε τέφρα των δειγμάτων τυριού (2–4 g) προσδιοριζόταν σύμφωνα με την επίσημη μέθοδο AOAC (AOAC, 2012). Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως ποσοστό (%). Η περιεκτικότητα σε λιπαρά των δειγμάτων τριμμένου τυριού (περίπου 3 g) προσδιοριζόταν σύμφωνα με την επίσημη μέθοδο Gerber AOAC (AOAC, 2012). Ο προσδιορισμός του λίπους επί ξηρού (FDM), υπολογιζόταν χρησιμοποιώντας τις ληφθείσες τιμές λίπους και υγρασίας χρησιμοποιώντας την Εξίσωση: $FDM = \%Fat/\% (100 - Υγρασία)$. Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη των δειγμάτων τυριού (περίπου 0,5 g) προσδιοριζόταν σύμφωνα με την επίσημη μέθοδο AOAC (AOAC, 2012). Οι τιμές της % ακατέργαστης πρωτεΐνης υπολογίζονταν με βάση το άζωτο με τη μέθοδο Kjeldahl με συντελεστή μετατροπής 6,38, όπως περιγράφεται από τους Kurt et al. (1993). Για τον προσδιορισμό του pH, της ηλεκτρικής αγωγιμότητας (EC), της αλατότητας (NaCl) και της οξύτητας δέκα (10) γραμμάρια τυριού τοποθετήθηκαν σε σακούλα stomacher που περιείχε 100 mL απεσταγμένου H₂O και ομογενοποιήθηκαν για 60 δευτερόλεπτα σε ομογενοποιητή Lab Blender 400. Το ομογενοποιημένο διάλυμα φυγοκεντρήθηκε στις 6000 rpm για 10 λεπτά στους 18°C. Για τον προσδιορισμό της οξύτητας 25 mL του παραπάνω διαλύματος (υπερκείμενο) τιτλοδοτήθηκαν με 0,1N NaOH. Η οξύτητα εκφράστηκε ως % γαλακτικό οξύ (AOAC, 2012). Το pH του τυριού μετρήθηκε χρησιμοποιώντας μια τιμή pH με ψηφιακό pHμετρο. Το αλάτι μετρήθηκε με τιτλοδότηση Mohr.

2.1.2 Πρωτεόλυση, αμινοξέα

Η περιεκτικότητα του τυριού σε συνολικό άζωτο (TN) προσδιοριζόταν με τη μέθοδο Kjeldahl (Yaygin et al. 1985) χρησιμοποιώντας περίπου 1 g τυριού. Το υδατοδιαλυτό κλάσμα αζώτου (WSN) παρασκευαζόταν ουσιαστικά όπως περιγράφεται από τους Polychroniadou et al. (1999), χρησιμοποιώντας 20 g τυρί με 100 ml H₂O. Το μείγμα ομογενοποιήθηκε για 5 λεπτά. Η περιεκτικότητα WSN του εκχυλίσματος τυριού προσδιοριζόταν με τη μέθοδο Kjeldahl, χρησιμοποιώντας εκχυλίσματα τυριού 10 ml (AOAC 1995; Katsiari et al. 2001a). Ο δείκτης ωρίμανσης υπολογιζόταν χρησιμοποιώντας τον τύπο WSN/TN x 100 (Venema et al. 1987 και Alais 1984). Οι τιμές της ακατέργαστης πρωτεΐνης βασιζόντουσαν στο άζωτο Kjeldahl με συντελεστή μετατροπής 6,38, όπως περιγράφεται από τους Kurt et al. (1993). Η τιμή της τυροσίνης μετρήθηκε φασματοφωτομετρικά, σύμφωνα με τον Hull (1947).

Το άζωτο διαλυτό σε 12% τριχλωροξικό οξύ (TCA-SN) προσδιοριζόταν σε κλάσματα του υδατοδιαλυτού εκχυλίσματος τυριού (WSE) που παρασκευάστηκε όπως περιγράφεται από τους Kuchroo and Fox (1982). Το κλάσμα TCASN λαμβάνονταν με ανάμιξη 10 mL WSE με 10 mL 24% (β/ο) υδατικού διαλύματος TCA, διατηρώντας το μείγμα σε θερμοκρασία δωματίου για 1 ώρα και στη συνέχεια "μεταφέροντάς το μέσω χαρτιού Whatman No. 42". Το διαλυτό άζωτο σε 5% φωσφοβολφραμικό οξύ (PTA-SN) προσδιοριζόταν σύμφωνα με τον Stadhouders (1960), εκτός από το ότι το WSE παρασκευαζόταν όπως περιγράφεται παραπάνω. Το συνολικό N (TN) τυριού και άνω των κλασμάτων προσδιοριζόταν με τη μέθοδο Kjeldahl (IDF, 1986) χρησιμοποιώντας το σύστημα πέψης Kjeldatherm KT 20S και ένα σύστημα απόσταξης εξοπλισμένο με ένα σύστημα τιτλοδότησης τελικού σημείου. Η περιεκτικότητα σε άζωτο κάθε κλάσματος εκφραζόταν ως % του TN του τυριού.

Για τα κλάσματα καζεΐνης χρησιμοποιήθηκε η αναλυτική μέθοδος "Ηλεκτροφόρηση γέλης ουρίας πολυακρυλαμίδιου - Urea PolyAcrylamide Gel Electrophoresis (Urea - PAGE)".

Η μέθοδος PAGE του Andrews (1983) χρησιμοποιήθηκε για την παρακολούθηση της αποδόμησης των αs1- και β-καζεϊνών κατά την ωρίμανση του τυριού. Τα κλάσματα καζεΐνης των δειγμάτων τυριού ταυτοποιήθηκαν με αναφορά σε ένα ισοηλεκτρικό πρότυπο ολικής καζεΐνης πρόβειου γάλακτος. Τα κλάσματα καζεΐνης των δειγμάτων τυριού ταυτοποιήθηκαν με αναφορά σε ένα ισοηλεκτρικό πρότυπο ολικής καζεΐνης πρόβειου γάλακτος. Από τα πυκνογράμματα υπολογίζονταν τα επίπεδα των υπολειμματικών αs1- και β-καζεϊνών στα παλαιωμένα τυριά σε σύγκριση με το επίπεδο που υπάρχει σε ένα δείγμα αναφοράς τυριού την πρώτη μέρα παραγωγής (1 d).

Τα πεπτίδια διαχωρίζοντουσαν μέσω υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης αντίστροφης φάσης (RP-HPLC). Η υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης αντίστροφης φάσης (HPLC) είναι ένα θεμελιώδες εργαλείο για την απομόνωση και την ανάλυση των πεπτιδίων. Τα πεπτίδια διαχωρίζονται σε μια υδρόφοβη στατική φάση και εκλούνται με μια βαθμίδα αυξανόμενης συγκέντρωσης οργανικού διαλύτη. Η HPLC ανάστροφης φάσης

διεξήχθη χρησιμοποιώντας ένα δυαδικό σύστημα εξοπλισμένο με αναλυτική στήλη ευρείων πόρων και μια στήλη προστασίας (30x4mm) από το ίδιο υλικό. Οι διαλύτες και τα δείγματα διηθήθηκαν αντίστοιχα μέσω φίλτρων νάilon 66 ή 0,45 μm οξικής κυτταρίνης. Οι χάρτες πεπτιδίων συγκρίνονταν οπτικά για την ανίχνευση διαφορών στη διαδικασία.

Για την ανάλυση των ελεύθερων αμινοξέων χρησιμοποιούντουσαν ένα σύστημα HPLC τριών διαβαθμίσεων και ένας φασματοφωτομετρικός ανιχνευτής φθορισμού σε λex: 330 nm και λem: 464 nm. Ελεύθερα αμινοξέα (FAA) εξάγονταν από δείγματα τυριού σύμφωνα με τους Resmini, Hogenboom, Pazzaglia και Pellegrino (1993), διαχωρισμένα σε στήλη ανταλλαγής ιόντων (250 x 3 χλυστά σε μορφή Na⁺, ρυθμισμένη στους 503oC και τα παράγωγά τους ο-φθαλαλδεϋδης ήταν σχηματίστηκε χρησιμοποιώντας έναν αντιδραστήρα μετά τη στήλη στους 403oC. Τα δείγματα εγχύθηκαν μέσω μιας θύρας έγχυσης, εξοπλισμένη με βρόχο έγχυσης 100 μL. Η έκλουση με βαθμίδωση διεξήχθη χρησιμοποιώντας δύο ρυθμιστικά διαλύματα κιτρικού νατρίου: (A) 0,2N Na⁺, pH 3,15 και (B) 1,0 N Na⁺, pH 7,40. Ως αναγεννητής στήλης χρησιμοποιόταν μείγμα 0,1 N NaOH και 0,1 N NaCl. Η στήλη εκλούστηκε για 10 λεπτά με το ρυθμιστικό διάλυμα A, στη συνέχεια με κλίση από 100% A έως 100% B για 26 λεπτά και τελικά με 100% B για 24 λεπτά. Η στήλη αναγεννήθηκε για 2 λεπτά και στη συνέχεια εξισορροπήθηκε με το ρυθμιστικό διάλυμα A για 15 λεπτά. Ο ρυθμός ροής των ρυθμιστικών διαλυμάτων και του αντιδραστήριου OPA ήταν 0,3 mL/min. Η ποσοτικοποίηση των FAA πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας ένα μείγμα 27 αμινοξέων σε 7 διαφορετικές συγκεντρώσεις και ένα σύστημα απόκτησης και επεξεργασίας δεδομένων.

Ενώ η μέτρηση της συγκέντρωσης των ολικών ελεύθερων αμινοξέων στο υδατοδιαλυτό εκχύλισμα τυριού των τυριών προσδιορίστηκε εις διπλούν με τη μέθοδο Cd-νινυδρίνης των Folkertsma και Fox (1992).

2.1.3 Λιπόλυση, ελεύθερα λιπαρά οξέα

Η τιμή βαθμού οξέος (ADV) (mg KOH/g λίπους) μετρήθηκε σύμφωνα με τον Renner (1993).

Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα (FFA) εκχυλίζονταν από το τυρί και προσδιορίζονταν με αέρια χρωματογραφία (GC) σύμφωνα με τη μέθοδο που περιγράφηκε από τους Nieuwenhof και Hup (1971). Ο αέριος χρωματογράφος ήταν εξοπλισμένος με ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID), συνδεδεμένος με ολοκληρωτή κορυφών.

2.1.4 Πτητικές ενώσεις

Το πτητικό προφίλ του τυριού προσδιοριζόταν με αέρια χρωματογραφία (GC), η οποία περιελάμβανε την εκχύλιση, τον διαχωρισμό και την ανίχνευση πτητικών ενώσεων. Διατίθεται ένα ευρύ φάσμα τεχνικών εκχύλισης και έχουν αναπτυχθεί τεχνολογικές βελτιώσεις στον διαχωρισμό και

την ανίχνευση πτητικών ενώσεων μέσω αέριας χρωματογραφίας που ενισχύουν την κατανόησή μας για το ρόλο των μεμονωμένων βασικών πτητικών στη γεύση του τυριού.

Οι πτητικές οργανικές ενώσεις δειγμάτων ώριμου τυριού μελετήθηκαν με ανάλυση αέριας χρωματογραφίας-φασματομετρίας μάζας με μικροεκχύλιση στερεάς φάσης (SPME-GC-MS), όπως αναφέρθηκε από τους Kondyli et al. (2012). Η ταυτοποίηση των ενώσεων διεξήχθη με σύγκριση με πρότυπες ενώσεις και δεδομένα που ελήφθησαν από τη βιβλιοθήκη NIST05 (Gaithersburg, MD, USA) σχετικά με τους δείκτες κατακράτησης. Η ημιποσοτικοποίηση πραγματοποιούνταν ενσωματώνοντας τις περιοχές κορυφής των χρωματογραφημάτων ολικών ιόντων χρησιμοποιώντας το λογισμικό Shimadzu GCMS Solution (Shimadzu GmbH, Duisburg, Γερμανία).

Οι τερπενοειδής ενώσεις στα δείγματα ποσοτικοποιήθηκαν επίσης χρησιμοποιώντας μια τροποποιημένη τεχνική δυναμικού χώρου κορυφής (Ciccioli et al. 2004). Οι ανιχνευθείσες πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs) ταυτοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας τα φάσματα MS τους και συγκρίνοντάς τα με τα δεδομένα από τη βιβλιοθήκη Wiley (Wiley & Son, Βερολίνο, Γερμανία).

2.1.5 Ρεολογικά χαρακτηριστικά

Για την Ανάλυση Προφίλ Υφής (TPA), η θερμοκρασία των τυριών ρυθμιζόταν στους 20 ± 2 °C. Τα τυριά κόπηκαν σε κύβους διαστάσεων 20x20x20 mm με σύρμα κοπής. Οι αναλύσεις προφίλ υφής (σκληρότητα, ελαστικότητα, κολλώδες, συνεκτικότητα, συγκολλητικότητα, ελαστικότητα και μασητικότητα) των δειγμάτων τυριού πραγματοποιούντουσαν χρησιμοποιώντας TA-XT2 (Stable Micro Systems Ltd., Surrey, UK). Συνθήκες ανάλυσης: P/36 αισθητήρας κυλίνδρου αλουμινίου (διάμετρος 36 mm, AACC) και αντοχή κυψέλης 25 kg βάρος, ταχύτητα δοκιμής 0,4 mm/s, αρχική ταχύτητα δοκιμής 1,0 mm/sec, εκτύπωση 40 %, χρόνος αναμονής 5 sec. (Everard et al., 2006). Ένα όργανο δοκιμής Shimadzu, μοντέλο AGS-500NG (Shimadzu Corp., Ιαπωνία) εξοπλισμένο με κυψέλη φορτίου 50 kg χρησιμοποιήθηκε για αντικειμενική Ανάλυση Προφίλ Υφής (TPA). Ένα έμβολο (διαμέτρου 50 mm) προσαρτήθηκε στο κινούμενο σταυροδρόμι. Η ταχύτητα του σταυρού ήταν 30 mm/min σε κατεύθυνση προς τα κάτω. Δείγματα τυριού φέτα (25_25_25 mm) συμπίεστηκαν στους 20_ C στο 80% του αρχικού τους ύψους. Από τις καμπύλες συμπίεσης υπολογίστηκαν η σκληρότητα (η δύναμη στο 80% συμπίεση), η θραυσσιμότητα (η δύναμη στο σημείο θραύσης) και η % συμπίεση στο σημείο θραυσσιμότητας.

2.1.6 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, περισσότερο από το 98 % του λίπους του γάλακτος αποτελείται από τριγλυκερίδια. Περίπου το 1% αποτελείται από φωσφολιπίδια (0,6 %), δι-γλυκερίδια (0,35 %), μονο-γλυκερίδια και ελεύθερα λιπαρά οξέα. Ένα πολύ μικρό ποσοστό (<1 %) αποτελείται από μη-σαπωνοποιήσιμα συστατικά, δηλαδή στερόλες κυρίως χοληστερόλη (0,3 %), λιποδιαλυτές βιταμίνες, και άλλα συστατικά όπως τα καροτενοειδή (προβιταμίνη Α). Το κίτρινο χρώμα του λίπους του αγελαδινού γάλακτος οφείλεται στα καροτενοειδή. Ωστόσο, τα καροτενοειδή που υπάρχουν στο πρόβειο και το γίδινο γάλα, δεν προσδίδουν κίτρινο χρώμα. Για το λόγο αυτό, τα προϊόντα πρόβειου και γίδινου γάλακτος, όπως η Φέτα, έχουν λευκό χρώμα.

Η Φέτα και τα λευκά τυριά άλμης δοκιμάστηκαν από μια ομάδα ατόμων εκπαιδευμένων σχετικά με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των λευκών τυριών άλμης και αξιολογήθηκαν.

Τα τυριά εξετάσθηκαν ως προς τη γεύση την υφή και τη δομή τους. Οι εξεταστές θα έπρεπε να περιγράψουν τη γεύση των λευκών τυριών άλμης χρησιμοποιώντας λέξεις/φράσεις από συγκεκριμένη λίστα. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες λέξεις κατά την περιγραφή ήταν οι εξής:

αλμυρό, πικρό, αγελαδινό, μαγειρεμένο, ξινό, ζυμώμενο, ώριμο (seasoned), οξειδωμένο, που τσιμπάει, γεύση μαγιάς, θειώδης γεύση, κρεμώδης, βουτυρένια, ουμάμι, ελαιώδης ή ελεύθερων λιπαρών οξέων, μεταλλική, γεύση τυρογάλακτος, ενώ λέξεις/φράσεις που δεν χρησιμοποιήθηκαν σχεδόν καθόλου κατά την περιγραφή των τυριών από τους εξεταστές για τα λευκά τυριά άλμης, ήταν οι παρακάτω:

γεύση καμένου, κηρώδης, γάλακτος, μαργαρίνης, πλαστικού, άσχημη αίσθηση (off-flavor), γλυκιά, γεύση σάπιου, σαπουνιού, γεύση ώριμου φρούτου, γεύση ξηρών καρπών (nutty).

Αναφέρθηκαν οι παρακάτω λέξεις για την περιγραφή των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των αγελαδινών λευκών τυριών άλμης:

Αλμυρό, πικρό, αγελαδινό, μαγειρεμένο, ξινό, ζυμούμενο, οξειδωμένο, με γεύση μαγιάς, που τσιμπάει, κρεμώδες, βουτυρένιο, μεταλλικό, ουμάμι, γεύση τυρογάλακτος, γεύση ελεύθερων λιπαρών οξέων.

Επιπλέον, οι εξεταστές περιέγραψαν οργανοληπτικά και την υφή και τη δομή των τυριών, ως προς την τρυφερότητα, τη σκληρότητα, την σπειρωτή/κοκκώδη υφή, την κολλητικότητα, την υγρασία, και την ευθρυπτότητα.

Τέλος, τα τυριά εξετάσθηκαν ως προς την ομοιομορφία χρώματος, την κίτρινη απόχρωση και την ομοιομορφία στη δομή τους.

Τα μέλη της ομάδας έλαβαν επίσης οδηγίες να αναφέρουν τυχόν ελαττώματα στην εμφάνιση (π.χ. ξηρό, υγρό, ρωγμές), στο σώμα και στην υφή (π.χ. εύθρυπτο, σπογγώδες, παστώδες, σκληρό) ή στη γεύση (π.χ. οξύ, ταγγό, πικρό, μεταλλικό, αλμυρό), που ανιχνεύθηκαν σύμφωνα με στον οδηγό IDF (1987) για την αισθητηριακή αξιολόγηση του τυριού.

Παρακάτω παρατίθεται το πλαίσιο αναφοράς που χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση των εξεταστών / αξιολογητών:

Πίνακας 1: Πλαίσιο αναφοράς για την εκπαίδευση των εξεταστών / αξιολογητών

Περιγραφή	Ορισμός όπως διατυπώνεται στο φύλλο αξιολόγησης
Άρωμα / Flavor	
Γάλα	Άρωμα / flavor που προέρχεται από το γάλα σε θερμοκρασία δωματίου
Βούτυρο	Άρωμα / flavor που προέρχεται από το βούτυρο σε θερμοκρασία δωματίου
Γεύση	
Όξινη	Θεμελιώδης γεύση που σχετίζεται με το κιτρικό οξύ
Γλυκιά	Θεμελιώδης γεύση που σχετίζεται με τη ζάχαρη
Πικρή	Θεμελιώδης γεύση που σχετίζεται με την κινίνη
Αλμυρή	Θεμελιώδης γεύση που σχετίζεται με το επιταπέζιο αλάτι (NaCl)

Καρυκεύματος	Γεύση που σχετίζεται με το βαθμό καρύκευσης
Ζυμώμενη μυρωδιά	Ζυμωμένη οσμή Light Pitas Halloumi, Λευκωσία, Κύπρος
Επίγευση	
Αλμυρή επίγευση	Επίγευση που προκαλείται από το επιτραπέζιο αλάτι
Πικρή επίγευση	Επίγευση που προκαλείται από την κινίνη
Υφή	
Τρυφερότητα	Ελάχιστη δύναμη που απαιτείται για το μάσημα του δείγματος τυριού: όσο μικρότερη είναι η δύναμη, τόσο μεγαλύτερη είναι η τρυφερότητα
Σκληρότητα	Απαραίτητη δύναμη για την κοπή ενός κύβου δείγματος τυριού Akawi με ένα μεταλλικό πιρούνι σε γωνία 90°
Κρεμώδης	Σχηματισμός κρεμώδους όγκου κατά τη μάσηση
Σπειρωτή / Κοκκώδης	Αντίληψη σωματιδίων στο στόμα
Θρυμματισμός	Ποσότητα θραύσης δείγματος τυριού μετά το δάγκωμα με τους γομφίους και το μάσημα τρεις φορές
Συγκολλητικότητα (Adhesivity)	Δύναμη που απαιτείται για την αφαίρεση του στρώματος επικάλυψης του τυριού: όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη, τόσο μεγαλύτερη είναι η συγκολλητικότητα
Υγρασία	Υγρασία που απελευθερώνεται από το προϊόν στο στόμα κατά την πρώιμη μάσηση (ξηρό: το σάλιο απορροφάται από το προϊόν - υγρό: απελευθερώνονται υγρά κατά τη μάσηση)
Ευθρυπτότητα	Ο βαθμός στον οποίο τα θραύσματα τυριού γίνονται όλο και πιο αντιληπτά κατά τη μάσηση
Εμφάνιση	
Ομοιομορφία χρώματος	Συνολική ομοιομορφία στο χρώμα: η παρουσία είτε αποχρώσεων είτε τόνων μειώνει την ομοιομορφία
Δομική ομοιομορφία	Συνολική ομοιομορφία στη δομή: η παρουσία είτε ρωγμών είτε οπών μειώνει την ομοιομορφία
Κίτρινη χροιά	Συνολική ένταση του κίτρινου χρώματος
Χρώμα	Το χρώμα του τυριού κυμαίνεται από λευκό κιμωλίας έως ανοιχτό ιβουάρ

Περιγραφή γεύσης και υφής λευκών τυριών άλμης

Τυρί Akawi, Ackawi, Akkawi ή Akawieh

Το τυρί Akawi έχει μια ήπια, ελαφρώς αλμυρή γεύση. Είναι ένα λευκό, ημιμαλακό τυρί με ελαφρώς σπογγώδη υφή.

Ιρανικό λευκό τυρί άλμης

Είναι ένα απαλό και κρεμώδες λευκό τυρί άλμης με βουτυρένιο φινίρισμα που φτιάχνεται από αγελαδινό γάλα.

Τούρκικο λευκό τυρί άλμης Beyaz Peynir

Το Beyaz Peynir είναι ένα ημιμαλακό τούρκικο τυρί που παρασκευάζεται από μη παστεριωμένο αγελαδινό, πρόβειο ή κατσικίσιο γάλα. Το τυρί έχει καθαρό λευκό χρώμα και δεν έχει φλούδα. Παρόμοιο με την ελληνική Φέτα, το Beyaz Peynir συνήθως αποθηκεύεται σε άλμη, συχνά για περισσότερο από έξι μήνες. Η γεύση είναι πικάντικη και η υφή είναι εύθρυπτη. Το τυρί έχει ελαφρώς κοκκώδη όψη και μοιάζει με το λίκβαν, τη Φέτα, το Sirene και άλλα βαλκανικά λευκά τυριά.

Λευκό τυρί άλμης Ντομιάτι

Το λευκό τυρί άλμης Ντομιάτι είναι ένα μαλακό τυρί με ήπια αλμυρή και όξινη γεύση όταν είναι φρέσκο. Ωστόσο, η οξύτητά του αυξάνεται κατά την ωρίμανση και αποκτά μια πικάντικη γεύση. Αν και είναι το χρώμα του στην αρχή της ωρίμανσης είναι καθαρό λευκό, καθώς προχωρά η ωρίμανση το χρώμα σκουραίνει και γίνεται ανοιχτό καφέ. Παρασκευάζεται κυρίως στην Αίγυπτο, αλλά και στο Σουδάν και σε άλλες χώρες της Μέσης Ανατολής. Αποτελεί την πιο δημοφιλή ποικιλία τυριού που παρασκευάζεται στην Αίγυπτο με την καλύτερη ποιότητα τυριού Ντομιάτι να παρασκευάζεται από βουβαλίσιο γάλα, ενώ χρησιμοποιούνται και άλλα είδη γάλακτος, ακόμη και γάλα καμήλας.

Λευκό τυρί άλμης Sirene:

Το τυρί Sirene προέρχεται από τα Βαλκάνια. Μέχρι σήμερα, η Βουλγαρία, η Σερβία, η ΠΓΔΜ και η Ελλάδα είναι οι μεγαλύτεροι παραγωγοί λευκού τυριού άλμης Sirene. Ωστόσο, καταναλώνεται και σε άλλες χώρες, όπως η Τουρκία, η Ρουμανία και η Αλβανία. Το τυρί παρασκευάζεται από διάφορα είδη γάλακτος, ανάλογα με την περιοχή και την προτίμηση του παραγωγού. Ο χρόνος παλαίωσης ποικίλλει ανάλογα με την επιθυμητή υφή και γεύση του τυριού. Το τυρί είναι συνήθως λευκό με απαλή, εύθρυπτη, υγρή υφή και πικάντικη, αλμυρή και ελαφρώς ξινή γεύση. Το τυρί έχει ένα ήπιο άρωμα που δεν είναι υπερβολικό.

2.2 Μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία

2.2.1 Γενικά Χαρακτηριστικά της Έρευνας

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε σε διάστημα 3 ετών μεταξύ Φεβρουαρίου 2021 και Μαΐου 2024. Η συλλογή των δεδομένων προέρχεται από ηλεκτρονικές βάσεις επιστημονικής βιβλιογραφίας και δημοσιεύσεις έως και τον Αύγουστο του 2023.

Με στόχο τη διαφοροποίηση της ελληνικής Φέτας που παράγεται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας, και άλλων ελληνικών ή διεθνών λευκών τυριών άλμης,

χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι και οι τεχνικές που περιλαμβάνουν μελέτη και στατιστική ανάλυση φυσικοχημικών παραμέτρων, όπως η βασική σύσταση, τα ελεύθερα λιπαρά οξέα, τα αμινοξέα, οι οργανικές ενώσεις και τα πεπτίδια σε δείγματα Φέτας και Λευκών Τυριών Άλμης από Ελλάδα και εξωτερικό.

Η έρευνα στηρίχτηκε στην εύρεση δεδομένων από προϋπάρχουσες μελέτες. Η συλλογή δεδομένων από τη βιβλιογραφία περιλαμβάνει την καταγραφή των μέσων όρων των πειραματικών δεδομένων 4-6 δειγμάτων της βιβλιογραφίας. Κάθε μέσος όρος των 4-6 δειγμάτων της βιβλιογραφίας, αποτελεί μία πειραματική μονάδα με την τιμή κάθε παραμέτρου της να ισούται με το μέσο όρων των 4-6 δειγμάτων που διατίθεται από τη βιβλιογραφία.

Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν και επεξεργάστηκαν στατιστικά, όπου αυτό ήταν επιτρεπτό. Αξίζει να σημειωθεί ότι στη συγκεκριμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάζονται μόνο τα δεδομένα τα οποία είχαν στατιστικό ενδιαφέρον.

Τρεις σημαντικές παράμετροι που οδήγησαν στον περιορισμό της εύρεσης κοινών παραμέτρων των προϊόντων και κατ' επέκτασιν στον περιορισμό των αποτελεσμάτων της έρευνας, είναι αρχικά ότι η ανάλυση των δεδομένων της παρούσας εργασίας στηρίζεται μόνο σε βιβλιογραφικά δεδομένα, επιπλέον, τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν προέκυψαν μόνο από ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης, και τέλος, επιλέχθηκαν μόνο οι τιμές που αντιστοιχούν σε ώριμα τυριά ηλικίας 60 ημερών.

Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο μεταξύ της Φέτας και των υπολοίπων λευκών τυριών, όσο και μεταξύ των Φετών που παράγονται σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, σε κάποιες από τις παραμέτρους βασικής σύστασης, πρωτεόλυσης, λιπόλυσης, ελεύθερων λιπαρών οξέων και ρεολογικών χαρακτηριστικών.

2.2.2 Προέλευση δεδομένων

Η αναζήτηση των μελετών πραγματοποιήθηκε σε ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων όπως Science Direct, Google Scholar, Research Gate, PubMed και Scopus. Οι συγκεκριμένες ηλεκτρονικές βάσεις χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να εντοπιστούν όλες οι μελέτες που συμπεριελήφθησαν στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση χωρίς χρονικό ή γεωγραφικό περιορισμό. Λόγω της πολυδιάστατης προσέγγισης του θέματος της παρούσας μελέτης, η βιβλιογραφική αναζήτηση βασίστηκε σε λέξεις-κλειδιά οι οποίες χωρίστηκαν σε δύο βασικές κατηγορίες και συνδυάστηκαν κατάλληλα με σκοπό την ανεύρεση των πιο ενδεδειγμένων μελετών. Οι δύο κατηγορίες λέξεων αφορούν στη Φέτα και στα Λευκά Τυριά Άλμης.

Πίνακας 2: Οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση

Brine cheese	Feta cheese
Aroma cheese	Maturation cheese
Feta	Teleme
Volatile	Beyaz
White cheese	Domati cheese

Iranian feta	Gibna Bayda
Macedonian white cheese	Halloumi
Goat cheese	Cow cheese
Sheep cheese	Ovine cheese
Dromedary cheese	Camel cheese
Akawi cheese	Akkawi cheese
Buffalo cheese	Low fat white cheese
Pickled cheese	Fatty acids
Iranian white cheese	FFA cheese

2.2.3 Ανασκόπηση, συλλογή και αξιολόγηση των βιβλιογραφικών δεδομένων

Η ανασκόπηση – ποιοτική σύνθεση των δεδομένων περιλαμβάνει τη συγκέντρωση, τον συνδυασμό και τη σύνοψη των μελετών που συμπεριελήφθησαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση. Οι απαιτούμενες πληροφορίες αποσπάστηκαν από τις πρωτογενείς μελέτες με ποιοτικό και συστηματικό τρόπο, βάσει του ερευνητικού ερωτήματος και των προεπιλεγμένων κριτηρίων.

Η διεξαγωγή της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης στηρίχθηκε στις κατευθυντήριες οδηγίες για τη διεξαγωγή συστηματικών ανασκοπήσεων και μετα-ανάλυσεων, γνωστές ως διακήρυξη PRISMA (The PRISMA Statement). Στο πλαίσιο αυτό, η αναζήτηση των μελετών, η επιλογή τους, η εξαγωγή των δεδομένων καθώς και η σύνθεση των αποτελεσμάτων, ακολουθούν τα Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statements. Το ερευνητικό πρωτόκολλο που ακολουθείται βασίζεται στους εξής κεντρικούς άξονες:

- Αρχικά ορίζονται οι λέξεις-κλειδιά που θα χρησιμοποιηθούν στην αναζήτηση της υπό αξιολόγησης βιβλιογραφίας σε προεπιλεγμένες βάσεις δεδομένων.
- Στη συνέχεια προσδιορίζονται τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού (inclusion-exclusion criteria) που θα χρησιμοποιηθούν για την επιλογή των μελετών (π.χ. είδος και χαρακτηριστικά μελετών, χαρακτηριστικά παρέμβασης, χαρακτηριστικά πληθυσμού, μονάδα μέτρησης αποτελέσματος που επιδιώκεται να αξιολογηθεί, χρονικοί περιορισμοί, γλώσσα κ.ά.). Επίσης, περιγράφεται, λεπτομερώς, η στρατηγική ηλεκτρονικής αναζήτησης των μελετών στις προεπιλεγμένες βάσεις δεδομένων με συνδυαστική χρήση των λέξεων-κλειδιά και συνωνύμων τους.
- Γίνεται η επιλογή των κατάλληλων μελετών που θα συμπεριληφθούν στη συστηματική ανασκόπηση, σε δυο διαδοχικά και προσχεδιασμένα στάδια. Η βιβλιογραφική αναζήτηση οφείλει να είναι συστηματική και αναλυτική και για αυτό τον σκοπό σχεδιάζεται το διάγραμμα ροής που απεικονίζει την εξέλιξη της αναζήτησης από τον αρχικό συνολικό αριθμό μελετών στον τελικό καταληκτικό αριθμό αυτών.
- Κατόπιν, οι απαραίτητες και σχετικές με την διεξαχθείσα μελέτη πληροφορίες εξάγονται και ομαδοποιούνται βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων και πεδίων ώστε να είναι απλοποιημένη και ευνόητη η σύγκρισή τους.

- Τέλος, πραγματοποιείται η σύνθεση των παραπάνω δεδομένων, η σύγκριση μεταξύ τους, ο συνδυασμός και η ανάλυσή τους ούτως ώστε να διεξαχθεί ένα τελικό συμπέρασμα. Τα παραπάνω βήματα σχεδιασμού και υλοποίησης συστηματικών ανασκοπήσεων και μετα-αναλύσεων είναι απαραίτητα για την εκπόνηση μιας έγκυρης, συστηματικής, τεκμηριωμένης και σωστά δομημένης μελέτης.

Στην αρχική βιβλιογραφική ανασκόπηση επιλέχθηκαν 1565 μελέτες. Από αυτές, χρησιμοποιήθηκαν 213 καθώς οι υπόλοιπες αξιολογήθηκαν και απορρίφθηκαν για ποικίλους λόγους, με βάση ορισμένα στάδια αξιολόγησης που περιγράφονται στη συνέχεια.

Αρχικά αποκλείστηκαν 452 μελέτες, οι οποίες εμφανίστηκαν περισσότερες από μία φορές κατά την αναζήτηση με διάφορες λέξεις-κλειδιά. Έπειτα, 752 μελέτες απορρίφθηκαν καθώς ο τίτλος ή και η περίληψη ήταν ευδιάκριτα μη σχετικά με το θέμα της ανασκόπησης. Από τις υπόλοιπες 148 που αποκλείστηκαν, οι 118 δεν πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης, οι 14 είχαν άσχετο περιεχόμενο με την έρευνα, οι 11 ήταν σε γλώσσα μη κατανοητή, για τις 3 δεν βρέθηκε το πλήρες κείμενο, ενώ οι 2 είχαν ανεπαρκή αποτελέσματα.

Από την αναζήτηση με βάση τις λέξεις-κλειδιά, βρέθηκαν κατάλληλα προς επεξεργασία με βάση την επάρκεια δεδομένων η φέτα και τα λευκά τυριά Τελεμές, Ντομιάτι, Liqvan, Akawi, το ιρανικό λευκό τυρί και το τούρκικο λευκό τυρί Beyaz Peynir, καθώς και το λευκό τυρί Βόρειας Μακεδονίας.

2.2.4 Προβλήματα έρευνας

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση στηρίζεται στην ανάλυση δεδομένων που προέρχονται από τη βιβλιογραφία, γεγονός που περιορίζει σημαντικά το πλήθος και τη συχνότητα εύρεσης κοινών παραμέτρων. Επιπλέον, για τη διεξαγωγή της στατιστικής ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα που προέκυψαν μόνο από ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης, μειώνοντας ακόμη περισσότερο τον αριθμό των δεδομένων, καθώς αρκετά μεγάλος αριθμός μελετών περιείχε δεδομένα που εξήχθησαν από ημιποσοτικές ή και ποιοτικές μεθόδους ανάλυσης. Επίσης, για την ομαδοποίηση των δεδομένων έγινε διάκριση για το κάθε είδος τυριού α) στο είδος γάλακτος που χρησιμοποιήθηκε, β) στη γεωγραφική προέλευση του τυριού και γ) στην περίοδο ωρίμανσης. Με βάση τα παραπάνω, υπήρξε μεγάλη δυσκολία ομαδοποίησης των δεδομένων, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιηθούν μόνο οι πιο “δημοφιλείς” περιοχές, είδη γάλακτος και περίοδοι ωρίμανσης. Επιπλέον, απορρίφθηκαν δεδομένα που περιείχαν μείγματα γάλακτος (π.χ. αγελαδινό-καμήλας), ή βουβαλίσιο γάλα, με εξαίρεση το αιγοπρόβειο γάλα με γίδινο <30% που χρησιμοποιείται μόνο για την παραγωγή Φέτας. Επιπλέον, στην παρούσα μελέτη ομαδοποιήθηκαν τυριά Φέτα που περιείχαν είτε μόνο πρόβειο γάλα, είτε μείγματα πρόβειου με γίδινο γάλα έως 30%. Επομένως, η χρήση μείγματος γάλακτος κατά την τυροκόμηση, δυσχεραίνει τη διάκριση μεταξύ Φέτας και γίδινου τυριού. Για το λόγο αυτό δεν έλαβε χώρα η σύγκριση Φέτας και πρόβειου τυριού.

2.2.5 Στατιστική Ανάλυση

Η παρούσα ανασκόπηση περιλαμβάνει 213 έρευνες, οι οποίες, εφόσον πληρούσαν συγκεκριμένα κριτήρια, επιλέχθηκαν από τις 1565 έρευνες που ανευρέθηκαν αρχικά. Ένα μεγάλο κομμάτι αφορά στη σύγκριση των παραμέτρων της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης τόσο μεταξύ Φέτας και λευκών τυριών άλμης από αγελαδινό και γίδινο γάλα, αλλά και μεταξύ Φέτας ανά γεωγραφικό διαμέρισμα της Ελλάδας με σκοπό τον εντοπισμό στατιστικά σημαντικών διαφορών. Τα τυριά της σύγκρισης διακρίθηκαν και ως προς την περίοδο ωρίμανσης, δηλαδή επιλέχθηκαν μόνο τυριά ηλικίας 60 ημερών. Ένα σημαντικό κομμάτι αφορά στην εξέταση της ύπαρξης στατιστικά σημαντικών διαφορών στα ελεύθερα λιπαρά οξέα (FFA) και στα ρεολογικά χαρακτηριστικά μεταξύ Φέτας και αγελαδινών λευκών τυριών άλμης. Παρακάτω περιγράφονται ο τρόπος επεξεργασίας των δεδομένων και οι παράμετροι που εξετάστηκαν σε κάθε κατηγορία.

Βασική Σύσταση

Κατά την ανάλυση των δεδομένων όσον αφορά τη βασική σύσταση πραγματοποιήθηκε εξέταση των παρακάτω παραμέτρων: pH, υγρασία, λίπος, λίπος επί ξηρού, πρωτεΐνη, αλάτι, τέφρα, στερεό υπόλειμμα, οξύτητα και ολικό άζωτο.

Πρωτεόλυση, ελεύθερα αμινοξέα

Για την πρωτεόλυση και τα ελεύθερα αμινοξέα πραγματοποιήθηκε εξέταση των παρακάτω παραμέτρων: υδατοδιαλυτό κλάσμα αζώτου (WSN), άζωτο διαλυτό σε 12% τριχλωροξικό οξύ (TCA-SN), το διαλυτό άζωτο σε 5% φωσφοβολφραμικό οξύ (PTA-SN), ο δείκτης ωρίμανσης ($WSN/TN \times 100$), το $TCA-SN/TN$, $PTA-SN/TN$, καθώς και τα κλάσματα καζεΐνης $\alpha s1$ -καζεΐνης και β -καζεΐνης.

Λιπόλυση, ελεύθερα λιπαρά οξέα

Όσον αφορά τη λιπόλυση πραγματοποιήθηκε σύγκριση των τυριών για την παράμετρο Acid Degree Value (ADV), καθώς έγινε σύγκριση και για τα ελεύθερα λιπαρά οξέα μεμονωμένα.

2.2.6 Μεθοδολογία Στατιστικής Ανάλυσης Δεδομένων

Για να εξετασθεί αν η Φέτα διαφέρει στατιστικά σημαντικά από το αγελαδινό και από το γίδινο λευκό τυρί άλμης στις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης, χρησιμοποιήθηκε η μη παραμετρική μεθοδολογία των Kruskal-Wallis, καθώς στα δεδομένα μας υπάρχουν ακραίες τιμές, ή το μέγεθος του δείγματος είναι μικρό. Ειδικότερα, αν

η p-τιμή του ελέγχου των Kruskal-Wallis είναι μεγαλύτερη ή ίση από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ θα συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα είδη τυριών που συγκρίνονται, ενώ σε αντίθετη περίπτωση για να διαπιστωθεί ποια είδη τυριών και πώς διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά θα προβαίνουμε σε πολλαπλές συγκρίσεις με χρήση του ελέγχου των Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni. Σημειώνουμε ότι όταν το πλήθος των ειδών τυριού που συγκρίνονται δεν είναι περισσότερα από δύο, δεν χρειάζεται να προβούμε σε πολλαπλές συγκρίσεις και ο έλεγχος που διεξάγεται είναι ουσιαστικά αυτός των Mann-Whitney.

Η ίδια μεθοδολογία ανάλυσης χρησιμοποιήθηκε και για να εξετασθεί αν τα τυριά Φέτα από διαφορετικά γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, όπως η Θράκη, η Μακεδονία, η Ήπειρος, η Στερεά Ελλάδα και η Πελοπόννησος διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά.

Επιπρόσθετα, για τη συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα και αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ως προς τις συγκεντρώσεις ελεύθερων λιπαρών οξέων και ως προς τις παραμέτρους των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος Mann-Whitney. Τέλος, σε όσες περιπτώσεις δεν υπήρχαν επαρκή δεδομένα παρουσιάζεται μόνο η περιγραφική ανάλυση των δεδομένων.

Είναι πολύ σημαντικό να διατυπωθεί ότι στην παρούσα μελέτη ομαδοποιήθηκαν τυριά Φέτα που περιείχαν είτε μόνο πρόβειο γάλα, είτε μείγματα πρόβειου με γίδινο γάλα έως 25%. Επομένως, η χρήση μείγματος γάλακτος κατά την τυροκόμηση, δυσχεραίνει τη διάκριση μεταξύ Φέτας και γίδινου τυριού. Για το λόγο αυτό δεν έλαβε χώρα η σύγκριση Φέτας και πρόβειου τυριού.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Σύγκριση Φέτας με αγελαδινά και γίδινα λευκά τυριά άλμης

3.1.1 Βασική Σύσταση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των παραμέτρων της βασικής σύστασης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η διάμεσος, η ελάχιστη και μέγιστη τιμή, καθώς και το πλήθος των πειραματικών μονάδων για κάθε παράμετρο (pH, υγρασία, λιπαρά, λίπος επί ξηρού, αλάτι, πρωτεΐνη, οξύτητα, τέφρα, και στερεό υπόλειμμα).

ΦΕΤΑ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της βασικής σύστασης της Φέτας ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 3: Περιγραφική ανάλυση της βασικής σύστασης της Φέτας ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
pH	4,59	0,29	4,55	36	4,10	5,62
Υγρασία, % w/w	54,27	2,51	55,10	41	49,30	58,10
Λιπαρά, % w/w	23,02	3,48	22,17	21	19,49	31,30
Λίπος επί ξηρού, % w/w	50,89	6,22	52,36	21	43,12	63,54
Αλάτι, % w/w	3,54	1,16	3,20	16	1,87	5,89
Πρωτεΐνη, %w/w	17,12	1,28	17,06	18	15,03	19,90
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	0,79	0,38	0,83	7	0,29	1,20
Τέφρα, % w/w	5,31	0,64	5,27	15	4,36	6,13
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	45,77	2,54	44,95	40	41,90	50,70

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο

ΑΓΕΛΑΔΙΝΟ ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της βασικής σύστασης για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 4: Περιγραφική ανάλυση της βασικής σύστασης του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
pH	4,82	0,48	4,68	109	4,18	6,24
Υγρασία, % w/w	55,23	5,62	55,50	141	37,60	71,09
Λιπαρά, % w/w	21,86	4,54	22,34	143	13,25	30,30
Λίπος επί ξηρού, % w/w	48,88	8,53	49,00	130	25,85	67,64
Αλάτι, % w/w	4,07	1,52	3,98	108	1,24	9,52
Πρωτεΐνη, %w/w	16,00	4,80	16,14	121	0,77	36,84
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	1,17	0,66	1,15	73	0,09	3,56
Τέφρα, % w/w	4,91	2,00	3,97	39	2,34	9,40
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	44,74	5,61	44,50	142	28,91	62,40

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 66 δείγματα *Beyaz Peynir* από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης *Domiatī*, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Λίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Λίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα

ΓΙΔΙΝΟ ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 5: Περιγραφική ανάλυση της βασικής σύστασης του γιδίνου λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
pH	4,69	0,45	4,58	24	4,18	5,83
Υγρασία, % w/w	56,74	6,89	54,33	27	50,71	72,42

Λιπαρά, % w/w	20,23	4,78	21,04	26	11,22	26,96
Λίπος επί ξηρού, % w/w	46,55	5,76	46,62	26	33,59	54,70
Αλάτι, % w/w	7,29	4,05	7,33	24	1,13	15,20
Πρωτεΐνη, %w/w	14,59	3,11	14,97	33	8,27	21,01
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	2,15	1,31	2,95	17	0,49	3,81
Τέφρα, % w/w	7,94	1,85	8,77	13	3,76	9,58
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	43,26	6,89	45,67	27	27,58	49,29

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα Beyaz Peynir από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Θέλουμε να εξετάσουμε αν η Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς διάφορες παραμέτρους βασικής σύστασης, πρωτεόλυσης και λιπόλυσης. Η απάντηση στο παραπάνω ερευνητικό ερώτημα θα δοθεί χρησιμοποιώντας τη μη παραμετρική μεθοδολογία των Kruskal-Wallis καθώς στα δεδομένα μας υπάρχουν ακραίες τιμές, όπως διαπιστώθηκε με προκαταρκτικούς ελέγχους με χρήση θηκογράμματος. Ειδικότερα, αν η p-τιμή του ελέγχου των Kruskal-Wallis είναι μεγαλύτερη ή ίση από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ θα συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα τρία είδη τυριού που αναφέρθηκαν, ενώ σε αντίθετη περίπτωση για να διαπιστωθεί ποια είδη και πώς διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά θα προβαίνουμε σε πολλαπλές συγκρίσεις με χρήση του ελέγχου των Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni.

Πίνακας 6: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα, αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και γίδινο λευκό τυρί άλμης ως προς τις παραμέτρους της βασικής σύστασης με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Kruskal-Wallis

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Kruskal- Wallis H	df	Asymp. Sig.
pH	5,688	2	0,058
Υγρασία, % w/w	2,148	2	0,342
Λιπαρά, % w/w	2,201	2	0,333
Λίπος επί ξηρού, % w/w	3,659	2	0,16
Αλάτι, % w/w	19,827	2	<0.001
Πρωτεΐνη, %w/w	9,013	2	0,011
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	7,34	2	0,025
Τέφρα, % w/w	18,162	2	<0.001

Στερεό υπόλειμμα, % w/w	2,449	2	0,294
--------------------------------	-------	---	-------

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ηπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 66 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης Domiati, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Αίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Αίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα, 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα Beyaz Peynir από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

Από τον παραπάνω πίνακα έχουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα τρία είδη λευκού τυριού (Φέτα, αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και γίδινο λευκό τυρί άλμης) δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς το pH, την υγρασία % w/w, τα λιπαρά % w/w, το λίπος επί ξηρού % w/w, και το στερεό υπόλειμμα % w/w. Επομένως, οι συγκεκριμένες παράμετροι δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ως προς τα τρία είδη τυριού. Ωστόσο, από τον πίνακα έχουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα τρία είδη λευκού τυριού διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς το αλάτι, την πρωτεΐνη, την οξύτητα, και την τέφρα.

Για να ελέγξουμε πως διαφέρουν προβαίνουμε σε πολλαπλές συγκρίσεις Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης αυτής συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 7: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης

Παράμετρος	Τιμή στατιστικού Kruskal-Wallis (p-τιμή)	Πολλαπλές συγκρίσεις Mann-Whitney (διορθωμένη p-value)	Συμπέρασμα
pH	5,688 (p-τιμή=0,058>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά

Υγρασία, % w/w	2,148 (p- τιμή=0,342>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Λιπαρά, % w/w	2,201 (p- τιμή=0,333>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Λίπος ξηρού, % w/w	3,659 (p- τιμή=0,160>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Αλάτι, % w/w	19,827 (p-τιμή <0,001)	Φ-Γ τιμή=- 54,458 (διορθωμένη p- τιμή<0,001)	Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση αλατιού σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης.
		Φ-Α τιμή=- 16,162 (διορθωμένη p- τιμή=0,478>0,05)	Η Φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση αλατιού σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
		Α-Γ τιμή=- 38,296 (διορθωμένη p- τιμή<0,001)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση αλατιού σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
Πρωτεΐνη, % w/w	9,013 (p- τιμή=0,011)	Γ-Α τιμή=4,667 (διορθωμένη p- τιμή=0,092>0,05)	Το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση πρωτεΐνης σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
		Α-Φ τιμή=6,549 (διορθωμένη p- τιμή=0,031)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση πρωτεΐνης σε σχέση με τη Φέτα
		Γ-Φ τιμή=13,107 (διορθωμένη p- τιμή=0,001)	Το γίδινο λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση πρωτεΐνης σε σχέση με τη Φέτα
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	7,340 (p-τιμή 0,025)	Φ-Α τιμή=- 16,963 (διορθωμένη p- τιμή=0,383>0,05)	Η Φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς την οξύτητα σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
		Φ-Γ τιμή=- 32,311 (διορθωμένη p- τιμή=0,032)	Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη οξύτητα σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
		Α-Γ τιμή=- 15,348 (διορθωμένη p- τιμή=0,128>0,05)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς την οξύτητα σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
Τέφρα, % w/w	18,162 (p-τιμή <0,001)	Α-Φ τιμή=9,021 (διορθωμένη p- τιμή=0,383>0,05)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς την τέφρα σε σχέση με τη Φέτα

		Φ-Γ τιμή=- 17,441 (διορθωμένη p- τιμή=0,054>0,05)	Η Φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς την τέφρα σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
		Α-Γ τιμή=- 26,462 (διορθωμένη p- τιμή<0,001)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση τέφρας σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	12,449 (p-τιμή 0,294>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ηπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 66 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης Domiati, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Λίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Λίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα, 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα Beyaz Peynir από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

3.1.2 Πρωτεόλυση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των παραμέτρων της πρωτεόλυσης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η διάμεσος και το πλήθος των πειραματικών ομάδων για κάθε παράμετρο (ολικό άζωτο, υδατοδιαλυτό άζωτο, TCA-SN, PTA-SN, WSN/TN, TCA/TN, PTA/TN, υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, και υπολειπόμενη β-καζεΐνη).

ΦΕΤΑ

Πίνακας 8: Περιγραφική ανάλυση παραμέτρων πρωτεόλυσης για τη Φέτα ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	14,99	4,05	14,99	20	9,08	23,30
TCA-SN, %TN	10,30	3,92	11,22	12	0,69	14,86
PTA-SN,%TN	3,03	1,42	3,30	9	1,41	5,05
WSN/TN	5,45	4,44	4,17	10	2,87	17,86
TCA/TN	4,13	3,25	2,81	8	2,15	11,95
PTA/TN	0,60	0,23	0,59	5	0,28	0,94
Υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %	27,89	12,07	21,10	13	17,50	55,60
Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %	43,24	31,04	27,50	14	0,90	91,40

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο

ΑΓΕΛΑΔΙΝΟ ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 9) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 9: Περιγραφική ανάλυση παραμέτρων πρωτεόλυσης για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	5,53	8,16	0,49	57	0,19	26,29
TCA-SN, %TN	7,70	8,35	6,87	29	0,16	32,47
PTA-SN,%TN	0,34	0,67	0,08	21	0,03	2,00
WSN/TN	16,14	11,09	17,27	58	1,02	68,05
TCA/TN	7,29	5,99	5,70	36	0,17	23,98
PTA/TN	1,54	1,22	1,29	18	0,03	4,08
Υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %	37,45	17,93	40,00	17	0,61	72,90

Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %	67,83	31,02	78,85	18	0,78	88,70
----------------------------------	-------	-------	-------	----	------	-------

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 66 δείγματα *Beyaz Peynir* από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης *Domiatī*, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Λίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Λίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα

ΓΙΔΙΝΟ ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 10) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 10: Περιγραφική ανάλυση παραμέτρων πρωτεόλυσης για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	5,57	5,61	4,65	24	0,36	15,60
TCA-SN, %TN	5,84	4,36	4,41	14	0,32	12,30
PTA-SN, %TN	2,34	1,32	2,31	8	0,14	4,10
WSN/TN	6,11	5,92	4,06	18	1,94	25,02
TCA/TN	2,32	0,96	2,16	16	1,13	4,89
PTA/TN	0,72	0,33	0,72	11	0,14	1,35
Υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %	86,97	1,78	86,20	3	85,70	89,00
Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %	70,73	46,69	93,85	4	0,70	94,50

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα *Beyaz Peynir* από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Πίνακας 11: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα, αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και γίδινο λευκό τυρί άλμης ως προς τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Kruskal-Wallis

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Kruskal-Wallis H	df	Asymp. Sig.
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	22,637	2	<0.001
TCA-SN, %TN	7,243	2	0,027
PTA-SN,%TN	21,81	2	<0.001
WSN/TN	18,215	2	<0.001
TCA/TN	18,451	2	<0.001
PTA/TN	7,449	2	0,024
Υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %	11,158	2	0,004
Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %	4,864	2	0,088

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 66 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης Domiati, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Αίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Αίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα, 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα Beyaz Peynir από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

Από τον παραπάνω πίνακα έχουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα τρία είδη λευκού τυριού (Φέτα, αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και γίδινο λευκό τυρί άλμης) δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς την υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %, καθώς προκύπτει ότι από το Kruskal-Wallis test, η τιμή του στατιστικού=4,864, βαθμοί ελευθερίας=2, p-τιμή=0.088>0.05. Επομένως, δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς τη β-καζεΐνη. Ωστόσο, από τον πίνακα έχουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα τρία είδη λευκού τυριού διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς το υδατοδιαλυτό άζωτο, το TCA-SN, το PTA-SN, το WSN/TN, το TCA/TN, το PTA/TN, και την υπολειπόμενη αs1 καζεΐνη. Για να ελέγξουμε πως διαφέρουν προβαίνουμε σε πολλαπλές συγκρίσεις Mann-Whitney με διόρθωση Bonferonni. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης αυτής συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 12: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης

Παράμετρος	Τιμή στατιστικού Kruskal- Wallis (p- τιμή)	Πολλαπλές συγκρίσεις Mann- Whitney (διορθωμένη p- value)	Συμπέρασμα
Υδατοδιαλυτό αζώτο, % (WSN%)	22,637 (p-τιμή <0,001)	Φ-Α τιμή=35,852 (διορθωμένη p- τιμή<0,001)	Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση υδατοδιαλυτού αζώτου σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
		Φ-Γ τιμή=31,212 (διορθωμένη p- τιμή=0,001)	Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση υδατοδιαλυτού αζώτου σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
		Α-Γ τιμή=-4,639 (διορθωμένη p- τιμή=1,000>0,05)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υδατοδιαλυτού αζώτου σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
TCA-SN (%TN)	7,243 (p-τιμή 0,027)	Φ-Α τιμή=14,000 (διορθωμένη p- τιμή=0,033)	Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση TCA-SN σε σχέση με αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
		Γ-Φ τιμή=14,214 (διορθωμένη p- τιμή=0,072>0,05)	Το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση TCA-SN σε σχέση με τη Φέτα
		Γ-Α τιμή=0,214 (διορθωμένη p- τιμή=1,000>0,05)	Το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση TCA-SN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
PTA-SN (%TN)	21,810 (p-τιμή <0,001)	Α-Φ τιμή=17,714 (διορθωμένη p- τιμή<0,001)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση PTA-SN σε σχέση με τη Φέτα
		Γ-Φ τιμή=1,792 (διορθωμένη p- τιμή=1,000>0,05)	Το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση PTA-SN σε σχέση με τη Φέτα
		Α-Γ τιμή=-15,923 (διορθωμένη p- τιμή=0,002)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση PTA-SN σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
WSN/TN	18,215 (p-τιμή <0,001)	Φ-Α τιμή=-24,883 (διορθωμένη p- τιμή=0,011)	Η φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης

		Φ-Γ τιμή =-0,567 (διορθωμένη p- τιμή=1,000>0,05)	Η Φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
		Γ-Α τιμή =24,316 (διορθωμένη p- τιμή=0,001)	Το γίδινο λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
TCA/TN	18,451 (p-τιμή <0,001)	Φ-Α τιμή =-11,042 (διορθωμένη p- τιμή=0,317>0,05)	Η Φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση TCA/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
		Γ-Φ τιμή =11,250 (διορθωμένη p- τιμή=0,410>0,05)	Το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση TCA/TN σε σχέση με τη Φέτα
		Γ-Α τιμή =22,292 (διορθωμένη p- τιμή<0,001)	Το γίδινο λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση TCA/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
PTA/TN*	7,449 (p-τιμή 0,024)	Φ-Α τιμή =-11,378 (διορθωμένη p- τιμή=0,071>0,05)	Η φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση PTA/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
		Φ-Γ τιμή =-3,327 (διορθωμένη p- τιμή=1,000>0,05)	Η φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση PTA/TN σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
		Γ-Α τιμή =8,051 (διορθωμένη p- τιμή=0,104>0,05)	Το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση PTA/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
Υπολειπόμενη as1-καζεΐνη (%)	11,158 (p-τιμή 0,004)	Φ-Α τιμή =-6,380 (διορθωμένη p- τιμή=0,220>0,05)	Η φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υπολειπόμενης as1-καζεΐνης σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
		Φ-Γ τιμή =-20,115 (διορθωμένη p- τιμή=0,003)	Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση υπολειπόμενης as1-καζεΐνης σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
		Α-Γ τιμή =-13,735 (διορθωμένη p- τιμή=0,070>0,05)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υπολειπόμενης as1-καζεΐνης σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
Υπολειπόμενη β-καζεΐνη (%)	4,864 (p-τιμή 0,088>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά

*Σημείωση: Παρατηρούμε ότι ενώ ο έλεγχος των Kruskal Wallis μας υποδεικνύει σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα τρία είδη

τυριού, οι πολλαπλές συγκρίσεις με τη διόρθωση Bonferroni δεν αναδεικνύουν αυτές τις διαφορές, γεγονός που συμβαίνει συχνά, ειδικά όταν η p-τιμή του αρχικού ελέγχου είναι μεταξύ 0.01 και 0.05, τα μεγέθη δείγματος μικρά και ο αριθμός των συγκρίσεων μεγάλος.

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 66 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης Domiati, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Λίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Λίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα, 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα Beyaz Peynir από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΑΜΙΝΟΞΕΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 13) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των ελεύθερων αμινοξέων για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση, για κάθε παράμετρο (Αλανίνη, Αργινίνη, Ασπαράγινη, Ασπαρτικό οξύ, Κυστεΐνη, Γλουταμινικό οξύ, Γλουταμίνη, Γλυκίνη, Ιστιδίνη, Ισολευκίνη, Λευκίνη, Λυσίνη, Μεθειονίνη, Φαινυλαλανίνη, Προλίνη, Σερίνη, Θρεονίνη, Τρυπτοφάνη, Τυροσίνη, Βαλίνη).

Πίνακας 13: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων αμινοξέων της Φέτας, του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης και του γίδινου λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα	Αγελαδινό Λευκό Τυρί Άλμης		Γίδινο Λευκό Τυρί Άλμης	
	Μέση Τιμή	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Αλανίνη, mg/100g	9,80	7,90	16,47	3,92	1,33
Αργινίνη, mg/100g	17,94	21,09	38,43	13,15	16,52

Ασπαραγίνη, mg/100g		12,93	13,38	7,45	10,55
Ασπαρτικό οξύ, mg/100g	5,86	6,70	5,75	0,51	0,43
Κυστεΐνη, mg/100g		6,29	2,30	4,58	6,24
Γλουταμινικό οξύ, mg/100g	15,15	39,19	27,51	18,08	8,56
Γλουταμίνη, mg/100g		12,57	11,70	9,02	5,76
Γλυκίνη, mg/100g	3,68	6,10	4,07	2,30	2,07
Ιστιδίνη, mg/100g	5,74	11,01	8,38	11,21	4,63
Ισολευκίνη, mg/100g	8,92	5,38	4,46	7,86	5,00
Λευκίνη, mg/100g	33,45	27,33	18,88	30,21	18,11
Λυσίνη, mg/100g	16,81	34,21	19,67	29,75	11,79
Μεθειονίνη, mg/100g	5,22	9,65	3,96	7,94	4,89
Φαινυλαλανίνη, mg/100g	22,63	22,16	14,10	16,27	11,17
Προλίνη, mg/100g		12,36	17,73	12,29	3,90
Σερίνη, mg/100g		5,35	3,76	1,31	1,36
Θρεονίνη, mg/100g	4,41	13,44	14,35	9,18	5,98
Τρυπτοφάνη, mg/100g	0,61	9,15	8,61	3,07	1,16
Τυροσίνη, mg/100g		31,55	40,51	6,56	4,62
Βαλίνη, mg/100g	18,16	17,28	7,13	20,48	13,13

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 1 δείγμα Φέτας από την Ηπειρο, 6 δείγματα Τελεμέ από τα Ιωάννινα από αγελαδινό γάλα, 5 δείγματα από αγελαδινό λευκό τυρί Βόρειας Μακεδονίας, 2 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα Σουδανικού λευκού τυριού από αγελαδινό γάλα, 1 δείγμα Beyaz Peyinir από αγελαδινό γάλα, και 6 δείγματα Τελεμέ από γίδινο γάλα από την Ηπειρο

Από την περιγραφική ανάλυση των αμινοξέων για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης, παρατηρούμε ότι για την Αλανίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η Φέτα (9,80 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (7,90 mg/100g τυριού) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (3,92 mg/100g τυριού). Η Αλανίνη και η Σερίνη ευθύνονται για το σχηματισμό του οξικού οξέος.

Για την Αργινίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (21,09 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί η Φέτα (17,94 mg/100g τυριού) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (13,15 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές. Η Αργινίνη συνεισφέρει στην αλμυρή/πικάντικη γεύση.

Για το Ασπαρτικό οξύ, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (6,70 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί η Φέτα (5,86 mg/100g τυριού) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (5,75 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές.

Για το Γλουταμινικό οξύ, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (39,19 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί άλμης (18,08 mg/100g τυριού) και η Φέτα (15,15 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές. Το γλουταμινικό οξύ προσδίδει Umami (νόστιμη) γεύση, αυξάνει το flavour και δίνει αίσθηση αλμυρού/ πικάντικου flavour.

Όσον αφορά στη Γλυκίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (6,10 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί η Φέτα (3,68 mg/100g τυριού) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (2,30 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές.

Για την Ιστιδίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το γίδινο λευκό τυρί άλμης (11,21 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (11,01 mg/100g τυριού) και η Φέτα (5,74 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές.

Για την Ισολευκίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα (8,92 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί άλμης (7,86 mg/100g τυριού) και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (5,38 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές. Στην Ισολευκίνη οφείλεται ο σχηματισμός ισοβαλερικού οξέος.

Για τη Λευκίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η Φέτα (33,45 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (30,21 mg/100g τυριού) και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (27,33 mg/100g τυριού). Στη Λευκίνη οφείλεται ο σχηματισμός βαλερικού οξέος.

Για τη Λυσίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (34,21 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (29,75 mg/100g τυριού) και η Φέτα (16,81 mg/100g τυριού).

Για τη Μεθειονίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (9,65 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (7,94 mg/100g τυριού) και η Φέτα (5,22 mg/100g τυριού).

Για τη Φαινυλαλανίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η Φέτα (22,63 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (22,16 mg/100g τυριού) και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (16,27 mg/100g τυριού). Η Φαινυλαλανίνη μετατρέπεται σε βενζαλδεύδη, το οποίο προσδίδει πικρό flavour (πικραμύγδαλου).

Όσον αφορά στη Θρεονίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (13,44 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (9,18 mg/100g τυριού) και η Φέτα (4,41 mg/100g τυριού). Στη Θρεονίνη οφείλεται ο σχηματισμός του προπανοϊκού οξέος.

Για την Τρυπτοφάνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (9,15 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (3,07 mg/100g τυριού) και η Φέτα (0,61 mg/100g τυριού). Η Τρυπτοφάνη μετατρέπεται σε παράγωγο του πυροσταφυλλικού και στη συνέχεια σε οξικό οξύ.

Για τη Βαλίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το γίδινο λευκό τυρί άλμης (20,48 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές η Φέτα (18,16 mg/100g τυριού), το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (17,28 mg/100g τυριού). Στη Βαλίνη οφείλεται ο σχηματισμός του ισοβουτυρικού οξέος.

Τα μικρά πεπτίδια και αμινοξέα είναι υπεύθυνα για flavour σε ώριμα τυριά, όπως πικάντικο, ζωμού, γλυκό και αλμυρό, και επίσης ανεπιθύμητο πικρό. Επίσης, ανάπτυξη ιδιαίτερου flavour σε τυριά προκύπτει από αμινοξέα με σχηματισμό αλκοολών, αλδεϋδών, οξέων, εστέρων και θειούχων ενώσεων.

3.1.3 Λιπόλυση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των παραμέτρων της λιπόλυσης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η διάμεσος και το πλήθος των πειραματικών ομάδων για την παράμετρο ADV.

ΦΕΤΑ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 14) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της παραμέτρου ADV για τη Φέτα ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 14: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV για τη Φέτα ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
ADV, meq/100g λίπους	5,21	5,95	2,10	8	0,94	18,20

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο

ΑΓΕΛΑΔΙΝΟ ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 15) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 15: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
ADV, meq/100g λίπους	1,48	0,68	1,51	20	0,52	3,29

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 66 δείγματα *Beyaz Peynir* από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης *Domiatī*, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Λίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Λίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα

ΓΙΔΙΝΟ ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 16) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 16: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
ADV, meq/100g λίπους	2,25	0,06	2,25	4	2,20	2,30

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα *Beyaz Peynir* από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Πίνακας 17: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα, αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και γίδινο λευκό τυρί άλμης ως προς την παράμετρο ADV της πρωτεόλυσης με τη χρήση της στατιστικής δοκιμής *Kruskal-Wallis*

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Kruskal-Wallis H	df	Asymp. Sig.
ADV, meq/100g λίπους	9,175	2	0,01

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 66 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης Domiati, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Αίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Λίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα, 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα Beyaz Peynir από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

Από τον πίνακα έχουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα τρία είδη λευκού τυριού διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς το ADV (meq/100g fat), εφόσον από το Kruskal-Wallis test, η τιμή στατιστικού=15,809, βαθμοί ελευθερίας=2, p-τιμή<0.05.

Για να ελέγξουμε πως διαφέρουν προβαίνουμε σε πολλαπλές συγκρίσεις Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni.

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης αυτής συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 18: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για την παράμετρο της λιπόλυσης

Παράμετρος	Τιμή στατιστικού Kruskal-Wallis (p-τιμή)	Πολλαπλές συγκρίσεις Mann-Whitney (διορθωμένη p-value)	Συμπέρασμα
ADV (meq/100g λίπους)*	9,175 (p-τιμή 0,010)	A-Φ τιμή=8,925 (διορθωμένη p-τιμή=0,068>0,05)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση ADV σε σχέση με τη Φέτα
		Φ-Γ τιμή=-3,625 (διορθωμένη p-τιμή=1,000>0,05)	Η Φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση

			ADV σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης
		A-Γ τιμή=-12,550 (διορθωμένη p- τιμή=0,043)	Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση ADV σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης

*Σημείωση: Παρατηρούμε ότι ενώ ο έλεγχος των Kruskal Wallis μας υποδεικνύει σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα τρία είδη τυριού, οι πολλαπλές συγκρίσεις με τη διόρθωση Bonferroni δεν αναδεικνύουν αυτές τις διαφορές, γεγονός που συμβαίνει συχνά, ειδικά όταν η p-τιμή του αρχικού ελέγχου είναι μεταξύ 0.01 και 0.05, τα μεγέθη δείγματος μικρά και ο αριθμός των συγκρίσεων μεγάλος.

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 66 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης Domiati, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Λίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Λίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα, 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα Beyaz Peynir από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΦΕΤΑ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 19) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των ελεύθερων λιπαρών οξέων της Φέτας ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 19: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων λιπαρών οξέων της Φέτας ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Οξικό οξύ (mg/100g), C2	96,264	42,737	106,200	23	0,033	157,200
Προπιονικό οξύ (mg/100g), C3	5,667	4,922	4,100	6	1,600	15,200
Βουτυρικό οξύ (mg/100g), C4	43,022	69,409	10,400	25	0,046	238,500
Καπροϊκό οξύ (mg/100g), C6	23,172	31,549	7,300	23	0,035	121,300
Καπρυλικό οξύ (mg/100g), C8	28,128	29,883	22,100	23	0,003	139,600
Καπρικό οξύ (mg/100g), C10	54,996	54,691	43,100	21	1,040	177,000
Λαυρικό οξύ (mg/100g), C12	65,190	52,992	46,400	21	0,849	158,100
Μυριστικό οξύ (mg/100g), C14	15,090	15,604	12,000	12	1,000	50,800
Μυριστολεϊκό οξύ (mg/100g), C14:1	51,200	14,708	51,200	2	40,800	61,600
Παλμιτικό οξύ (mg/100g), C16	39,690	32,652	43,800	9	0,287	97,500
Παλμιτελαϊκό οξύ (mg/100g), C16:1	55,033	22,762	62,400	3	29,500	73,200
Στεαρικό οξύ (mg/100g), C18	383,244	651,636	87,000	9	10,200	1648,700
Ελαϊκό οξύ (mg/100g), C18:1	60,711	39,635	73,600	7	7,720	112,000
Λινελαϊκό οξύ (mg/100g), C18:2	8,216	7,858	7,500	7	1,440	24,700

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 19 δείγματα Φέτας από Στερεά Ελλάδα, και 6 δείγματα Φέτας από Ήπειρο

ΑΓΕΛΑΔΙΝΟ ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 20) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των ελεύθερων λιπαρών οξέων του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 20: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων λιπαρών οξέων του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Οξικό οξύ (mg/100g), C2	65,551	132,289	0,783	23	0,333	533,000
Προπιονικό οξύ (mg/100g), C3	0,690	1,603	0,020	13	0,004	4,400
Βουτυρικό οξύ (mg/100g), C4	8,501	9,710	5,820	18	0,383	37,342
Καπροϊκό οξύ (mg/100g), C6	5,605	6,784	3,550	16	0,798	23,300
Καπρυλικό οξύ (mg/100g), C8	5,293	6,987	3,154	16	0,262	26,800
Καπρικό οξύ (mg/100g), C10	6,067	2,751	5,650	13	2,599	12,408
Λαυρικό οξύ (mg/100g), C12	8,664	4,155	8,282	13	4,013	16,889
Μυριστικό οξύ (mg/100g), C14	21,476	9,665	21,491	15	10,100	49,327
Μυριστολεϊκό οξύ (mg/100g), C14:1	73,622	33,587	62,914	9	37,164	148,056
Παλμιτικό οξύ (mg/100g), C16	36,107	19,005	37,500	15	13,315	66,600
Παλμιτελαϊκό οξύ (mg/100g), C16:1	91,739	43,044	80,441	9	36,092	183,446
Στεαρικό οξύ (mg/100g), C18	10,024	4,419	10,097	11	3,443	19,220
Ελαϊκό οξύ (mg/100g), C18:1	5,346	9,394	1,131	11	0,564	28,100
Λινελαϊκό οξύ (mg/100g), C18:2	1,130	1,956	0,580	11	0,100	7,000

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 19 δείγματα Φέτας από Στερεά Ελλάδα, 6 δείγματα Φέτας από Ήπειρο, 2 δείγματα Τελεμέ από αγελαδινό γάλα, 13 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από αγελαδινό γάλα, 4 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Σερβία, 2 δείγματα τυριού Ακάουι από αγελαδινό γάλα, και 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Θέλουμε να εξετάσουμε αν η Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς τα ελεύθερα λιπαρά οξέα. Η απάντηση στο παραπάνω ερευνητικό ερώτημα θα δοθεί χρησιμοποιώντας τη μη παραμετρική μεθοδολογία των Mann-Whitney. Ειδικότερα, αν η p-τιμή του ελέγχου είναι μεγαλύτερη ή ίση από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ θα

συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς δύο αυτά είδη τυριού που αναφέρθηκαν, ενώ σε αντίθετη περίπτωση διαφοροποιούνται με τον τρόπο διαφοροποίησης να υποδεικνύεται μεταξύ άλλων από τα περιγραφικά μέτρα (διάμεσο, μέση τιμή).

Πίνακας 21: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα και αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ως προς τις συγκεντρώσεις ελεύθερων λιπαρών οξέων με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Mann-Whitney

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Mann-Whitney	Z statistic	p-value	Συμπέρασμα
Οξικό οξύ (mg/100g), C2	120	-3.175	0.001	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Προπιονικό οξύ (mg/100g), C3	6	-2.896	0.004	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Βουτυρικό οξύ (mg/100g), C4	129	-2.364	0.018	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Καπροϊκό οξύ (mg/100g), C6	55	-3.684	<0.001	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Καπρυλικό οξύ (mg/100g), C8	52	-3.770	<0.001	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Καπρικό οξύ (mg/100g), C10	39	-3.455	<0.001	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Λαυρικό οξύ (mg/100g), C12	30	-3.774	<0.001	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Μυριστικό οξύ (mg/100g), C14	56	-1.659	0.097	ΔΕΝ διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Παλμιτικό οξύ (mg/100g), C16	67	-0.03	0.976	ΔΕΝ διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Παλμιτελαϊκό οξύ (mg/100g), C16:1	4	-1.757	0.079	ΔΕΝ διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Στεαρικό οξύ (mg/100g), C18	11	-2.925	0.003	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Ελαϊκό οξύ (mg/100g), C18:1	4	-3.125	0.002	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά

Λινελαϊκό οξύ (mg/100g), C18:2	3	-3.215	0.001	Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
-----------------------------------	---	--------	-------	--------------------------------------

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 19 δείγματα Φέτας από Στερεά Ελλάδα, 6 δείγματα Φέτας από Ήπειρο, 2 δείγματα Τελεμέ από αγελαδινό γάλα, 13 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από αγελαδινό γάλα, 4 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Σερβία, 2 δείγματα τυριού Ακάουι από αγελαδινό γάλα, και 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού

Από τον παραπάνω πίνακα, προκύπτει ότι:

Σε όσες περιπτώσεις υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση, η διάμεση συγκέντρωση της αντίστοιχης ποσότητας στη Φέτα είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη από εκείνη στα Αγελαδινά τυριά άλμης.

3.1.4 Ρεολογικά Χαρακτηριστικά (TPA: Texture Profile Analysis)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) για τη Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η διάμεσος και το πλήθος των πειραματικών ομάδων για κάθε παράμετρο (Σκληρότητα, Συνεκτικότητα, Ελαστικότητα, Κολητικότητα, Μασητικότητα, Συγκολλητικότητα), εφόσον υπάρχουν επαρκή δεδομένα.

ΦΕΤΑ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 22) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) της Φέτας ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 22: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) της Φέτας ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Σκληρότητα (Hardness), N	39,02	2,74	39,83	5	35,81	41,89

Συνεκτικότητα (Cohesiveness)	0,17	0,02	0,17	5	0,16	0,20
Κολλητικότητα (Gumminess), N	15,72	1,92	16,78	5	13,44	17,36

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 3 δείγματα Φέτας από *Ηπειρο*

ΑΓΕΛΑΔΙΝΟ ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 23) παρατίθενται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών

Πίνακας 23: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Σκληρότητα (Hardness), N	17,55	17,04	10,45	29	1,22	55,72
Συνεκτικότητα (Cohesiveness)	0,45	0,22	0,32	29	0,18	0,86
Κολλητικότητα (Gumminess), N	5,04	3,82	3,60	22	1,02	10,79

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 8 δείγματα *Beyaz Peynir* από αγελαδινό γάλα, 2 δείγματα *Ιρανικού λευκού τυριού* από αγελαδινό γάλα, 1 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη *Σερβία*, 1 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την *Αίγυπτο*, 1 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τον *Λίβανο*, 1 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη *Βόρεια Μακεδονία*

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Πίνακας 24: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα και αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ως προς τις παραμέτρους των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Mann-Whitney

Παράμετρος	Mann-Whitney	Z statistic	p-value	Διάμεσος Φέτας	Διάμεσος Αγελαδινού Λευκού Τυριού Άλμης	Συμπέρασμα
Σκληρότητα (Hardness), N	24	-2,362	0.018	39,83	10,45	Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη

						διάμεσο από το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
Συνεκτικότητα (Cohesiveness)	3	-3.396	<0.001	0,17	0,32	Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη διάμεσο από το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης
Κολλητικότητα (Gumminess), N	0	-3,439	<0.001	16,78	3,60	Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη διάμεσο από το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 3 δείγματα Φέτας από Ήπειρο, 8 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 2 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από αγελαδινό γάλα, 1 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Σερβία, 1 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 1 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τον Λίβανο, 1 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία

Από τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 24) προκύπτει ότι σε επίπεδο σημαντικότητας 5% υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της Φέτας και του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης για τις παραμέτρους Σκληρότητα, Συνεκτικότητα και Κολλητικότητα. Πιο συγκεκριμένα, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη διάμεση συγκέντρωση στις παραμέτρους σκληρότητα και κολλητικότητα, και στατιστικά σημαντικά μικρότερη διάμεση συγκέντρωση στην παράμετρο συνεκτικότητα σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

3.1.5 Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά

Πίνακας 25: Συγκριτική Περιγραφική ανάλυση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών της Φέτας και των λευκών τυριών άλμης

<u>Είδος Τυριού</u>	<u>Περιγραφή</u>
Φέτα	Καθαρό λευκό χρώμα, μαλακή και εύθρυπτη υφή, με ελαφρώς όξινη και πικάντικη γεύση, και πλούσιο, ευχάριστο άρωμα.

Λευκό τυρί άλμης Ακάουι (Akawi)	Ήπια, ελαφρώς αλμυρή γεύση. Λευκό, ημιμαλακό τυρί με ελαφρώς σπογγώδη υφή
Ιρανικό λευκό τυρί άλμης	Απαλό και κρεμώδες, με βουτυρένιο φινίρισμα
Τούρκικο λευκό τυρί άλμης Beyaz Peynir	Πικάντικη γεύση, ημιμαλακή και εύθρυπτη υφή, με ελαφρώς κοκκώδη όψη, λευκό χρώμα
Λευκό τυρί άλμης Ντομιάτι	Μαλακό τυρί με ήπια αλμυρή και όξινη γεύση όταν είναι φρέσκο και πικάντικη όταν ωριμάσει, λευκό χρώμα αρχικά, με την ωρίμανση αποκτά ανοιχτό καφέ χρώμα
Λευκό τυρί άλμης Sirene	Λευκό, με απαλή, εύθρυπτη, υγρή υφή και πικάντικη, αλμυρή και ελαφρώς ξινή γεύση, με ήπιο άρωμα

3.1.6 Πτητικές ενώσεις λευκών τυριών άλμης

Πτητικές ενώσεις που ανιχνεύθηκαν σε διάφορα λευκά τυριά άλμης, παρατίθενται στο Παράρτημα Α.

Περισσότερες από 150 πτητικές ενώσεις έχουν προσδιοριστεί σύμφωνα με τη βιβλιογραφία σε λευκά τυριά άλμης και περιελάμβαναν αλκοόλες, εστέρες, κετόνες, τερπένια, αλδεΐδες, υδρογονάνθρακες, λιπαρά οξέα και διάφορες ενώσεις (παράρτημα Πίνακας 3). Αυτές οι ενώσεις έχουν επίσης αναφερθεί σε άλλα τυριά άλμης, π.χ. τυρί Φέτα (Kondyliet al., 2012), τυρί Τελεμέ (Pappa et al., 2013; Massouras et al., 2006), τυρί τύπου Φέτας με χαμηλά λιπαρά (Kondyli et al. , 2002) και αυστραλιανά λευκά τυριά άλμης (Horwood et al., 1981). Τα λιπαρά οξέα ήταν η πιο άφθονη ομάδα πτητικών, ακολουθούμενα από τις κετόνες και τους υδρογονάνθρακες. Συγκεκριμένα για τη Φέτα, οι περιεκτικότητες του τυριού σε βουτανοϊκό οξύ, εξανοϊκό οξύ, οκτανοϊκό οξύ, εννεανοϊκό οξύ, δεκανοϊκό οξύ, δωδεκανοϊκό οξύ, 2-οκτενάλη και 3,5-οκταδιενο-2-όνη ήταν αυξημένες στο ώριμο τυρί (μετά την 60ή ημέρα) (Πίνακας 3). Αυτό το είδος τυριού κυκλοφορεί στην αγορά μετά τις 60 ημέρες ωρίμανσης. Επομένως, είναι σημαντικό οι περισσότερες ομάδες πτητικών ενώσεων (Πίνακας 3) εκτός από τα λιπαρά οξέα να έχουν φτάσει στο υψηλότερο επίπεδο την ημέρα 60. Τα λιπαρά οξέα προέρχονται κυρίως από λιπόλυση (υδρόλυση των τριγλυκεριδίων σε ελεύθερα λιπαρά οξέα) κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης του τυριού. Το εξανοϊκό οξύ, το βουτανοϊκό οξύ, το βουτανοϊκό οξύ και το δεκανοϊκό οξύ ήταν τα πιο σημαντικά λιπαρά οξέα που βρέθηκαν στα λευκά τυριά άλμης. Ο Law (1984) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η τυπική γεύση του κατσικίσιου τυριού έχει αρχικά αποδοθεί στο κλάσμα των ελεύθερων λιπαρών οξέων, ιδιαίτερα στα ελεύθερα εξανοϊκά, οκτανοϊκά και δεκανοϊκά οξέα. Οι κετόνες έχουν τυπικές οσμές και χαμηλά κατώφλια αντίληψης. Η ακετόνη, η ακετοΐνη και η επτανόνη ήταν παρούσες σε μεγαλύτερες ποσότητες από οποιαδήποτε άλλη κετόνη στο κατσικίσιο λευκό τυρί άλμης (Πίνακας 3). Οι αλδεΐδες μπορούν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη γεύση του τυριού λόγω των χαμηλών ορίων αντίληψής τους. Είναι παροδικές ενώσεις στο τυρί γιατί ανάγονται γρήγορα σε πρωτοταγείς αλκοόλες ή

οξειδώνονται στα αντίστοιχα οξέα τους. Η βενζαλδεϋδη είναι μια αρωματική αλδεϋδη, η οποία πάνω από το κατώφλι της συνεισφέρει με νότες πικραμύγδαλου στο τυρί. Η βενζαλδεϋδη μπορεί να παραχθεί με α-οξείδωση της φαινυλολακεταλδεϋδης που προέρχεται από τη φαινυλαλανίνη μέσω της αντίδρασης Strecker (Ziino et al., 2005). Η βενζαλδεϋδη και η εξανάλη βρέθηκαν σε υψηλές ποσότητες. Τα τερπένια είναι σημαντικές πτητικές ενώσεις που εμφανίζονται στα τυριά που παρασκευάζονται σε αλπικές περιοχές και προέρχονται από διάφορα φυτά των βοσκοτόπων (Mariaca et al., 1997). Το α-πινένιο και το καρυοφυλλένιο ήταν τα τερπένια που βρέθηκαν σε αφθονία (Πίνακας 3). Η παρουσία τερπενίων στα τυριά μπορεί να δείξει ότι το γάλα του τυριού παρήχθη από ζώα που τρέφονταν σε βοσκοτόπους (Prache et al., 2005). Η 2-προπυλ-1-πεντανόλη και η αιθανόλη ήταν οι κύριες αλκοόλες που βρέθηκαν στο ώριμο κατσικίσιο λευκό τυρί (Πίνακας 3). Οι υδρογονάνθρακες που μπορούν να προέρχονται απευθείας από τις ζωοτροφές παράγονται κατά την ωρίμανση ως αποτέλεσμα της αυτοοξείδωσης των λιπιδίων (Barbieri et al., 1994). Αυτή η ομάδα μπορεί να χρησιμεύσει ως πρόδρομες ενώσεις για το σχηματισμό άλλων αρωματικών ενώσεων, καθώς δεν συμβάλλει σημαντικά στο άρωμα λόγω των υψηλών τιμών κατωφλίου. Οι υδρογονάνθρακες έχουν αναφερθεί συχνά σε πολλά τυριά (Kondyliet al., 2012; Bontinis et al., 2012; Carbonell et al., 2002). Μία λακτόνη, η δ-εννεαλακτόνη, απομονώθηκε στον υπερκείμενο χώρο του κατσικίσιου λευκού τυριού άλμης (Πίνακας 3). Γενικά, οι λακτόνες έχουν κρεμώδεις, γλυκές και φρουτώδεις νότες και μπορεί να συμβάλλουν στη γεύση του τυριού. Οι δ-λακτόνες μπορούν να σχηματιστούν από δ-υδροξυοξέα που απελευθερώνονται από τριακυλογλυκερίδια με λιπόλυση (Collins et al., 2003).

3.2 Σύγκριση Φέτας από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας

3.2.1 Βασική Σύσταση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η συλλογή δεδομένων από τη βιβλιογραφία περιλαμβάνει την καταγραφή των μέσων όρων των πειραματικών δεδομένων 4-6 δειγμάτων της βιβλιογραφίας. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης κάθε παραμέτρου της βασικής σύστασης της Φέτας από διαφορετικά γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η διάμεσος, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή καθώς και το πλήθος των πειραματικών μονάδων για κάθε παράμετρο (pH, υγρασία, λιπαρά, λίπος επί ξηρού, αλάτι, πρωτεΐνη, οξύτητα, τέφρα, και στερεό υπόλειμμα).

Πίνακας 26: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου pH για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	4,47	0,12	4,45	10	4,25	4,63
Μακεδονία	4,61	0,17	4,56	5	4,41	4,81
Πελοπόννησος	4,44	0,23	4,53	4	4,10	4,60
Θράκη	5,10	0,47	4,79	5	4,69	5,62
Στερεά Ελλάδα	4,53	0,08	4,54	11	4,40	4,63

Πίνακας 27: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Υγρασία, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	55,16	2,80	56,20	10	49,30	57,91
Μακεδονία	52,73	1,78	53,62	5	50,40	54,20
Πελοπόννησος	54,20	2,05	55,00	10	49,90	55,91
Θράκη	56,34	1,56	55,80	5	54,80	58,10
Στερεά Ελλάδα	53,70	2,66	55,33	11	49,69	56,05

Πίνακας 28: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Λιπαρά, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	23,20	1,66	22,59	8	21,70	26,00
Πελοπόννησος	22,92	4,82	19,69	10	19,49	31,30
Στερεά Ελλάδα	22,88	2,59	24,06	3	19,90	24,67

Πίνακας 29: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Λίπος επί ξηρού, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
-----------------------	-----------	-----------------	----------	---------------	-----	-----

Ήπειρος	52,08	1,92	52,51	8	49,40	54,68
Πελοπόννησος	49,81	8,47	43,80	10	43,12	63,54
Στερεά Ελλάδα	51,31	6,29	54,44	3	44,07	55,43

Πίνακας 30: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Αλάτι, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	3,06	1,24	2,82	8	1,87	5,89
Μακεδονία	4,92	1,28	4,92	2	4,01	5,82
Πελοπόννησος	4,40	0,14	4,40	2	4,30	4,50
Στερεά Ελλάδα	3,15	0,13	3,11	3	3,04	3,29

Πίνακας 31: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Πρωτεΐνη, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	16,56	0,98	16,60	7	15,03	18,30
Μακεδονία	16,93		16,93	1	16,93	16,93
Πελοπόννησος	18,07	0,97	17,67	8	17,19	19,90
Στερεά Ελλάδα	15,36	0,03	15,36	2	15,33	15,38

Πίνακας 32: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Οξύτητα, %w/w γαλακτικό οξύ για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	1,20	0,00	1,20	2	1,20	1,20
Θράκη	0,62	0,30	0,83	5	0,29	0,86

Πίνακας 33: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Τέφρα, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Μακεδονία	5,71		5,71	1	5,71	5,71
Θράκη	6,03	0,14	6,09	5	5,79	6,13
Στερεά Ελλάδα	4,87	0,39	4,63	9	4,36	5,34

Πίνακας 34: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Στερεό υπόλειμμα, % w/w για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	44,92	3,02	43,67	8	42,09	50,70
Μακεδονία	47,27	1,78	46,38	5	45,80	49,60
Πελοπόννησος	45,80	2,05	45,00	10	44,09	50,10
Θράκη	43,66	1,56	44,20	5	41,90	45,20
Στερεά Ελλάδα	46,30	2,66	44,67	11	43,95	50,31

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Θέλουμε να εξετάσουμε αν η Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα) διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς διάφορες παραμέτρους βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης. Η απάντηση στο παραπάνω ερευνητικό ερώτημα θα δοθεί χρησιμοποιώντας τη μη παραμετρική μεθοδολογία των Kruskal-Wallis καθώς στα δεδομένα μας υπάρχουν ακραίες τιμές, ή το μέγεθος του δείγματος είναι μικρό. Ειδικότερα, αν η p-τιμή του ελέγχου των Kruskal-Wallis είναι μεγαλύτερη ή ίση από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ θα συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα που συγκρίνονται, ενώ σε αντίθετη περίπτωση για να διαπιστωθεί ποια γεωγραφικά διαμερίσματα και πώς διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά θα προβαίνουμε σε πολλαπλές συγκρίσεις με χρήση του ελέγχου των Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni. Σημειώνουμε ότι όταν το πλήθος των γεωγραφικών διαμερισμάτων που συγκρίνονται δεν είναι περισσότερα από δύο, δεν χρειάζεται να προβούμε σε πολλαπλές συγκρίσεις.

Πίνακας 35: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα) ως προς τις παραμέτρους της βασικής σύστασης με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Kruskal-Wallis.

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Kruskal- Wallis H	df	Asymp. Sig.	Γεωγραφικά Διαμερίσματα (N δειγμάτων)
pH	13,877	4	0,008	Ήπειρος (10) Μακεδονία (5) Πελοπόννησος (4) Θράκη (5) Στερεά Ελλάδα (11)
Υγρασία, % w/w	10,887	4	0,028	Ήπειρος (9) Μακεδονία (5) Πελοπόννησος (10) Θράκη (5) Στερεά Ελλάδα (11)
Λιπαρά, % w/w	1,435	2	0,488	Ήπειρος (8) Πελοπόννησος (10) Στερεά Ελλάδα (3)
Λίπος επί ξηρού, % w/w	0,879	2	0,644	Ήπειρος (8) Πελοπόννησος (10) Στερεά Ελλάδα (3)
Αλάτι, % w/w	1,507	1	0,220	Ήπειρος (8) Στερεά Ελλάδα (3)
Πρωτεΐνη, %w/w	10,500	1	0,001	Ήπειρος (7) Πελοπόννησος (8)
Οξύτητα, g γαλακτικό οξύ/100 g λίπος				
Τέφρα, % w/w	9,020	1	0,003	Θράκη (5) Στερεά Ελλάδα (9)
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	10,413	4	0,034	Ήπειρος (8) Μακεδονία (5) Πελοπόννησος (10) Θράκη (5) Στερεά Ελλάδα (11)

Από τον παραπάνω πίνακα έχουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα τυριά Φέτα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς τα λιπαρά, % w/w, το λίπος επί ξηρού, % w/w, και το αλάτι, για τα γεωγραφικά διαμερίσματα που συμμετέχουν σε κάθε επιμέρους σύγκριση.

Το συμπέρασμα ότι δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά οι συγκεκριμένες παράμετροι εξάγεται από την εξέταση της τιμής στατιστικού, των βαθμών ελευθερίας και από την p -τιμή. Αν η p -τιμή του ελέγχου των Kruskal-Wallis είναι μεγαλύτερη ή ίση από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ θα συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα είδη τυριού που αναφέρθηκαν.

Πιο συγκεκριμένα,

για τα λιπαρά, % w/w: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=13,877, βαθμοί ελευθερίας=2, p -τιμή=0.488>0.05, δεν υπάρχει διαφοροποίηση ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, Πελοπόννησος και Στερεά Ελλάδα.

για το λίπος επί ξηρού, % w/w: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=0,879, βαθμοί ελευθερίας=2, p -τιμή=0.644>0.05, δεν υπάρχει διαφοροποίηση ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, Πελοπόννησος και Στερεά Ελλάδα.

και για το αλάτι, % w/w: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=1,507, βαθμοί ελευθερίας=1, p -τιμή=0.220>0.05, δεν υπάρχει διαφοροποίηση ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος και Στερεά Ελλάδα

Επομένως, οι συγκεκριμένες παράμετροι δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στα συγκεκριμένα γεωγραφικά διαμερίσματα που συμμετέχουν σε κάθε επιμέρους σύγκριση.

Ωστόσο, από τον πίνακα έχουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα είδη Φέτας διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς το pH, την υγρασία, την πρωτεΐνη, την τέφρα, και το στερεό υπόλειμμα για τα γεωγραφικά διαμερίσματα που συμμετέχουν σε κάθε επιμέρους σύγκριση.

Πιο συγκεκριμένα,

για το pH: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=13,877, βαθμοί ελευθερίας=4, p -τιμή=0,008<0.05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη και Στερεά Ελλάδα

για την υγρασία, % w/w: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=10,877, βαθμοί ελευθερίας=4, p -τιμή=0,028<0.05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη και Στερεά Ελλάδα

για την πρωτεΐνη, % w/w: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=10,500, βαθμοί ελευθερίας=1, p -τιμή=0.001<0.05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, και Πελοπόννησος

για την τέφρα, % w/w: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=9,020, βαθμοί ελευθερίας=1, p -τιμή=0.003<0.05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Θράκη και Στερεά Ελλάδα

και για το στερεό υπόλειμμα, % w/w: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=10,413, βαθμοί ελευθερίας=4, p-τιμή=0.034<0.05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη και Στερεά Ελλάδα

Για να ελέγξουμε πως διαφέρουν προβαίνουμε σε πολλαπλές συγκρίσεις Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης αυτής συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 36: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης για τη Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας

Παράμετρος	Τιμή στατιστικού Kruskal-Wallis (p-τιμή)	Πολλαπλές συγκρίσεις Mann-Whitney (διορθωμένη p-value)	Συμπέρασμα
pH	13,877 (p-τιμή=0,008<0,05)	H-Π τιμή =-0,128 (διορθωμένη p-τιμή=1,000)	Η Φέτα από την Ήπειρο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο
		H-Σ τιμή =-4,650 (διορθωμένη p-τιμή=1,000)	Η Φέτα από την Ήπειρο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο
		H-M τιμή =-8,450 (διορθωμένη p-τιμή=1,000)	Η Φέτα από την Ήπειρο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία
		H-Θ τιμή =-19,850 (διορθωμένη p-τιμή=0,004)	Η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερο pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη
		Π-Σ τιμή =-3,375 (διορθωμένη p-τιμή=1,000)	Η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα
		Π-M τιμή =7,175 (διορθωμένη p-τιμή=1,000)	Η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία
		Π-Θ τιμή =-18,575 (διορθωμένη p-τιμή=0,068)	Η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη
		Σ-M τιμή =3,800 (διορθωμένη p-τιμή=1,000)	Η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία

		Σ-Θ τιμή =15,200 (διορθωμένη p- τιμή=0,059)	Η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη
		Μ-Θ τιμή =-11,400 (διορθωμένη p- τιμή=0,783)	Η Φέτα από τη Μακεδονία δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη
Υγρασία, % w/w*	7,467 (p- τιμή=0,024<0,05)	Μ-Π τιμή =-7,500 (διορθωμένη p- τιμή=1,000)	Η Φέτα από τη Μακεδονία δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο
		Μ-Σ τιμή =-8,409 (διορθωμένη p- τιμή=1,000)	Η Φέτα από τη Μακεδονία δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα
		Μ-Η τιμή =17,772 (διορθωμένη p- τιμή=0,066)	Η Φέτα από τη Μακεδονία δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από την Ήπειρο
		Μ-Θ τιμή =-18,600 (διορθωμένη p- τιμή=0,118)	Η Φέτα από τη Μακεδονία δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη
		Π-Σ τιμή =-0,909 (διορθωμένη p- τιμή=1,000)	Η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα
		Π-Η τιμή =10,222 (διορθωμένη p- τιμή=0,569)	Η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από την Ήπειρο
		Π-Θ τιμή =-11,100 (διορθωμένη p- τιμή=0,829)	Η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από την Θράκη
		Σ-Η τιμή =9,313 (διορθωμένη p- τιμή=0,762)	Η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από την Ήπειρο
		Σ-Θ τιμή =10,191 (διορθωμένη p- τιμή=1,000)	Η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη
		Η-Θ τιμή =-0,878 (διορθωμένη p- τιμή=1,000)	Η Φέτα από την Ήπειρο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη

Λιπαρά, % w/w	1,137 (p-τιμή=0,286>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Λίπος επί ξηρού, % w/w	0,505 (p-τιμή=0,477>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Αλάτι, % w/w	1,507 (p-τιμή=0,220>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Οξύτητα, % w/w οξικό οξύ			Δεν μπορεί να γίνει σύγκριση (ανεπαρκή δεδομένα για τουλάχιστον 2 γεωγραφικά διαμερίσματα)
Πρωτεΐνη, % w/w	10,500 (p-τιμή=0,001<0,05)	Η (Median=16,60) - Π (Median=39,85)	Η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση πρωτεΐνης σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο
Τέφρα, % w/w	9,020 (p-τιμή=0,003<0,05)	Σ (Median=6,09) - Θ (Median=4,63)	Η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση τέφρας σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη
Στερεό υπόλειμμα, % w/w*	10,413 (p-τιμή=0,034<0,05)	Θ-Η τιμή=0,750 (διορθωμένη p-τιμή=1,000)	Η Φέτα από τη Θράκη δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από την Ήπειρο
		Θ-Σ τιμή=-9,955 (διορθωμένη p-τιμή=1,000)	Η Φέτα από τη Θράκη δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα
		Θ-Π τιμή=10,650 (διορθωμένη p-τιμή=0,880)	Η Φέτα από τη Θράκη δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο
		Θ-Μ τιμή=18,000 (διορθωμένη p-τιμή=0,125)	Η Φέτα από τη Θράκη δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία
		Η-Σ τιμή=-9,205 (διορθωμένη p-τιμή=0,822)	Η Φέτα από την Ήπειρο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα

		H-Π τιμή=-9,900 (διορθωμένη p- τιμή=0,671)	Η Φέτα από την Ήπειρο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο
		H-M τιμή=-17,250 (διορθωμένη p- τιμή=0,079)	Η Φέτα από την Ήπειρο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία
		Σ-Π τιμή=0,695 (διορθωμένη p- τιμή=1,000)	Η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο
		Σ-M τιμή=8,045 (διορθωμένη p- τιμή=1,000)	Η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία
		Π-M τιμή=7,350 (διορθωμένη p- τιμή=1,000)	Η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία

*Σημείωση: Παρατηρούμε ότι ενώ ο έλεγχος των Kruskal Wallis μας υποδεικνύει σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα τρία είδη τυριού, οι πολλαπλές συγκρίσεις με τη διόρθωση Bonferroni δεν αναδεικνύουν αυτές τις διαφορές, γεγονός που συμβαίνει συχνά, ειδικά όταν η p-τιμή του αρχικού ελέγχου είναι μεταξύ 0.01 και 0.05, τα μεγέθη δείγματος μικρά και ο αριθμός των συγκρίσεων μεγάλος.

3.2.2 Πρωτεόλυση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των παραμέτρων της πρωτεόλυσης της Φέτας από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η διάμεσος και το πλήθος των πειραματικών ομάδων για κάθε παράμετρο (υδατοδιαλυτό άζωτο, TCA-SN, PTA-SN, WSN/TN, TCA/TN, PTA/TN, υπολειπόμενη αλ-καζεΐνη, και υπολειπόμενη β-καζεΐνη).

Πίνακας 37: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	16,23	4,96	17,200	7	9,08	22,54
Μακεδονία	16,97	5,54	14,60	3	13,00	23,30
Πελοπόννησος	12,70	0,14	12,70	2	12,60	12,80
Στερεά Ελλάδα	13,74	2,85	13,41	8	10,72	16,91

Πίνακας 38: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου TCA-SN, %TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	10,82	2,74	11,25	8	6,25	14,20
Μακεδονία	9,26	6,06	10,75	4	0,69	14,86

Πίνακας 39: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου PTA-SN, %TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	2,78	1,29	2,58	8	1,41	4,27
Μακεδονία	5,05		5,05	1	5,05	5,05

Πίνακας 40: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου WSN/TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	3,41	0,58	3,41	4	2,87	3,94
Μακεδονία	16,97	5,54	14,60	3	13,00	23,30
Πελοπόννησος	4,17	0,14	4,17	2	4,06	4,27
Στερεά Ελλάδα	17,86		17,86	8	17,86	17,86

Πίνακας 41: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου TCA/TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	2,55	0,30	2,60	4	2,15	2,86
Μακεδονία	5,70	4,223	4,04	4	2,77	11,95

Πίνακας 42: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου PTA/TN για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	0,51	0,15	0,58	4	0,28	0,60
Μακεδονία	0,94		0,94	1	0,94	0,94

Πίνακας 43: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Υπολειπόμενη αsI-καζεΐνη, % για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	34,51	6,01	34,51	2	30,26	38,76
Μακεδονία	40,20	1,41	40,20	2	39,20	41,20
Στερεά Ελλάδα	23,69	12,05	20,30	9	17,50	55,60

Πίνακας 44: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, % για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	51,83	44,23	74,10	3	0,90	80,50
Μακεδονία	82,25	3,47	82,25	2	79,80	84,70
Στερεά Ελλάδα	31,70	22,74	27,20	9	18,00	91,40

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Πίνακας 45: Συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα) ως προς τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης με τη χρήση της στατιστικής δοκιμής Kruskal-Wallis

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Kruskal- Wallis H	df	Asymp. Sig.	Γεωγραφικά Διαμερίσματα (N δειγμάτων)
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	1,353	2	0,508	Ήπειρος (7) Μακεδονία (3) Στερεά Ελλάδα (8)
TCA-SN, %TN	0,115	1	0,734	Ήπειρος (8) Μακεδονία (4)
PTA-SN,%TN				
WSN/TN	4,500	1	0,034	Ήπειρος (4) Μακεδονία (3)
TCA/TN	4,083	1	0,043	Ήπειρος (4) Μακεδονία (4)
PTA/TN				
Υπολειπόμενη αs1- καζεΐνη, %	3,782	1	0,052	Ήπειρος (3) Ελλάδα (9)
Υπολειπόμενη β- καζεΐνη, %	3,782	1	0,052	Ήπειρος (3) Ελλάδα (9)

Από τον παραπάνω πίνακα έχουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα τυριά Φέτα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς το υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %, το TCA-SN, %TN, το PTA-SN, %TN, το PTA/TN, την υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %, και υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %, για τα γεωγραφικά διαμερίσματα που συμμετέχουν σε κάθε επιμέρους σύγκριση.

Το συμπέρασμα ότι δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά οι συγκεκριμένες παράμετροι εξάγεται από την εξέταση της τιμής στατιστικού, των βαθμών ελευθερίας και από την p-τιμή. Αν η p-τιμή του ελέγχου των Kruskal-Wallis είναι μεγαλύτερη ή ίση από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ θα συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα που αναφέρθηκαν.

Πιο συγκεκριμένα,

για το υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=1,353, βαθμοί ελευθερίας=2, p-τιμή=0,508>0.05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, Μακεδονία, και Στερεά Ελλάδα

για το TCA-SN, %TN: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=0,115, βαθμοί ελευθερίας=1, p-τιμή=0.734>0.05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, και Μακεδονία

για την υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=3,782, βαθμοί ελευθερίας=1, p-τιμή=0.052>0.05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, και Στερεά Ελλάδα

και για την υπολειπόμενη β-καζεΐνη: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=3,782, βαθμοί ελευθερίας=1, p-τιμή=0.052>0.05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, και Στερεά Ελλάδα.

Ωστόσο, από τον πίνακα έχουμε ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, τα είδη Φέτας από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας (Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα) διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς το WSN/TN, και το TCA/TN για τα γεωγραφικά διαμερίσματα που συμμετέχουν σε κάθε επιμέρους σύγκριση.

Πιο συγκεκριμένα,

για το WSN/TN: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=4,500, βαθμοί ελευθερίας=1, p-τιμή=0,034<0,05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος και Μακεδονία

και για το TCA/TN: Kruskal-Wallis test, Τιμή στατιστικού=4,083, βαθμοί ελευθερίας=1, p-τιμή=0,043<0,05, ως προς τα γεωγραφικά διαμερίσματα Ήπειρος, και Μακεδονία.

Για να ελέγξουμε πως διαφέρουν προβαίνουμε σε πολλαπλές συγκρίσεις Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης αυτής συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 46: Συγκεντρωτικός πίνακας των πολλαπλών συγκρίσεων Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni και συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση για τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης για τη Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα)

Παράμετρος	Τιμή στατιστικού Kruskal-Wallis (p-τιμή)	Πολλαπλές συγκρίσεις Mann-Whitney (διορθωμένη p-value)	Συμπέρασμα
Υδατοδιαλυτό άζωτο, % (WSN%)	1,353 (p-τιμή=0,508>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
TCA-SN (%TN)	0,115 (p-τιμή=0,734>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
PTA-SN (%TN)			Δεν μπορεί να γίνει σύγκριση λόγω ανεπαρκών δεδομένων

WSN/TN	4,500 (p- τιμή=0,034<0,05)	H (Median=3,41) – M (Median=14,60)	H Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία
TCA/TN	4,083 (p- τιμή=0,043<0,05)	H (Median=2,60) – M (Median=4,04)	H Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση TCA/TN σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία
PTA/TN			Δεν μπορεί να γίνει σύγκριση λόγω ανεπαρκών δεδομένων
Υπολειπόμε νη as1- καζεΐνη	3,782 (p- τιμή=0,052>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά
Υπολειπόμε νη β-καζεΐνη	3,782 (p- τιμή=0,052>0,05)	Δεν απαιτούνται	Δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά

3.2.3 Λιπόλυση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των παραμέτρων της λιπόλυσης της Φέτας από διαφορετικά γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η διάμεσος και το πλήθος των πειραματικών ομάδων για την παράμετρο ADV.

Πίνακας 47: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV meq/100g λίπους για τυριά Φέτα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, ηλικίας 60 ημερών

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max
Ήπειρος	4,38	6,79	1,85	6	0,94	18,20
Πελοπόννησος	7,69	0,95	7,69	2	7,02	8,36

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για την παράμετρο ADV (meq/100g fat) της λιπόλυσης, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί συγκριτική ανάλυση, καθώς τα δεδομένα για διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας είναι ανεπαρκή.

3.2.4 Ρεολογικά Χαρακτηριστικά

Δεν υπήρχαν δεδομένα για την περιγραφική και τη συγκριτική ανάλυση των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών.

3.2.5 Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά

Λόγω ανεπαρκών δεδομένων δεν κατέστη δυνατή η περιγραφική και συγκριτική ανάλυση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών.

3.3 Φέτα και δημοφιλή λευκά τυριά άλμης

Στο Παράρτημα Β' παρατίθεται περιγραφική ανάλυση για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης για τη Φέτα και άλλα δημοφιλή λευκά τυριά άλμης. Πιο συγκεκριμένα, παρατίθενται τα δεδομένα για τη Φέτα και τον ελληνικό Τελεμέ από αγελαδινό, πρόβειο, γίδινο γάλα, καθώς και από όλα τα διαθέσιμα είδη γάλακτος, ενώ ακολουθούν τα τυριά: ιρανικό λευκό τυρί άλμης από αγελαδινό γάλα, τούρκικο λευκό τυρί άλμης Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, και ιρανικό λευκό τυρί άλμης Lighvan από πρόβειο γάλα.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Σύγκριση Φέτας με αγελαδινά και γίδινα λευκά τυριά άλμης

4.1.1 Βασική Σύσταση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όπως παρατηρήθηκε από την περιγραφική ανάλυση της Φέτας σε σχέση με το αγελαδινό και το γίδινο λευκό τυρί άλμης, η Φέτα παρουσίασε τη μικρότερη μέση τιμή pH (4,59) έναντι του γιδίνου λευκού τυριού άλμης (4,69) και του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης (4,89). Ο ρυθμός και ο βαθμός της οξίνισης επηρεάζει τη αρχική υφή του πηγματος. Το pH του τυριού καθορίζεται από το βαθμό οξίνισης κατά την τυροκόμηση, τη ρυθμιστική ικανότητα του πηγματος, και σε κάποιες περιπτώσεις την αποξίνιση κατά την ωρίμανση. Επίσης, το pH επηρεάζει έμμεσα και το flavour με επίδραση στη δραστηριότητα ενζύμων που είναι σημαντικά στην ωρίμανση και, στα τυριά πυτιάς, στην κατακράτηση ενζύμου (χυμοζίνης) στο πήγμα κατά την παρασκευή. Το pH των τυριών επηρεάζει την υφή του πηγματος άμεσα με επίδραση στη διαλυτότητα των καζεϊνών. Τυριά υψηλού pH είναι πιο μαλακά από πιο όξινα τυριά.

Το ίδιο παρατηρήθηκε και στη μέση τιμή της υγρασίας, με τη Φέτα να παρουσιάζει μέση τιμή 54,27% w/w, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης 55,23% w/w, ενώ το γίδινο λευκό τυρί άλμης 56,74% w/w. Ο τρόπος παρασκευής της Φέτας, καθώς και η καλλιέργειες εκκίνησης επιδρούν στη μείωση του pH και της υγρασίας σε σχέση με άλλα λευκά τυριά άλμης. Επιπλέον, θα πρέπει να σημειωθεί ότι από τις μέσες τιμές των τριών ειδών τυριών παρατηρούμε ότι η Φέτα πληροί τις νομοθετικές απαιτήσεις όσον αφορά την υγρασία (μέγιστη υγρασία 56%).

Όσον αφορά τα λιπαρά, η Φέτα παρουσίασε τη μεγαλύτερη μέση τιμή (23,02% w/w) σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (21,86% w/w) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης.

Όμοια και για την παράμετρο λίπος επί ξηρού, η Φέτα παρουσιάζει υψηλότερη μέση τιμή (50,89% w/w) σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (48,88% w/w) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (46,55% w/w), γεγονός που οφείλεται στη σύσταση του γάλακτος τυροκόμησης, καθώς το πρόβειο γάλα υπερτερεί σε λιπαρά σε σχέση με το αγελαδινό και το γίδινο γάλα. Η Φέτα πληροί τα νομοθετικά όρια όσον αφορά τη λιποπεριεκτικότητα (Ελάχιστη λιποπεριεκτικότητα επί ξηρού: 43%). Όσον αφορά το αγελαδινό και το γίδινο λευκό τυρί άλμης, εξετάζοντας την περιεκτικότητα σε υγρασία και το λίπος επί ξηρού, τα λευκά τυριά άλμης κατατάσσονται σε τρεις ποιότητες, όπως έχουμε ήδη αναφερθεί. Επομένως, το αγελαδινό λευκό τυρί (Υγρασία: 55,23%, Λίπος επί ξηρού: 48,88%) ανήκει στην “Πρώτη Ποιότητα”, ενώ το γίδινο λευκό τυρί άλμης (Υγρασία: 56,74%, Λίπος επί ξηρού: 46,55%) ανήκει στη “Δεύτερη Ποιότητα”.

Για το αλάτι, η μικρότερη συγκέντρωση παρατηρήθηκε στη Φέτα (3,54% w/w) σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (4,07% w/w) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (7,29% w/w), το

οποίο οφείλεται στον τρόπο παρασκευής της Φέτας και το ξηρό αλάτισμα που διενεργείται στα λευκά τυριά άλμης για την καλύτερη διατήρησή τους, ιδιαίτερα όταν το pH είναι υψηλότερο.

Η μεγαλύτερη μέση τιμή της πρωτεΐνης παρατηρήθηκε στη Φέτα (17,16% w/w), ενώ το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (16,00% w/w) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (14,59% w/w) παρουσίασαν μικρότερες τιμές. Η πρωτεΐνη του τυριού οφείλεται κυρίως στην περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη του προς τυροκόμηση γάλακτος, και ως γνωστόν το πρόβειο γάλα έχει μεγαλύτερη πρωτεΐνη από το γίδινο, ενώ το αγελαδινό γάλα έχει χαμηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη.

Για την οξύτητα, τη μικρότερη μέση τιμή παρουσίασε η Φέτα (0,79 % w/w γαλακτικό οξύ), ενώ υψηλότερες τιμές παρουσίασαν το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (1,17 w/w γαλακτικό οξύ), και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (2,15 w/w γαλακτικό οξύ).

Για την παράμετρο τέφρα, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το γίδινο λευκό τυρί άλμης (7,94% w/w), έπειτα ακολουθεί η Φέτα (5,31% w/w) και έπειτα το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (4,91% w/w). Τέλος, για το στερεό υπόλειμμα, τη μεγαλύτερη τιμή παρουσίασε η Φέτα (45,77% w/w), έπειτα το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (44,74% w/w) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (43,26% w/w), όπως αναμένεται, καθώς η Φέτα παρουσίασε τη μικρότερη μέση τιμή στην παράμετρο υγρασία.

Πίνακας 48: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της βασικής σύστασης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.

	Φέτα			Αγελαδινό Λευκό Τυρί Άλμης			Γίδινο Λευκό Τυρί Άλμης		
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος
pH	4,59	0,29	4,55	4,82	0,48	4,68	4,69	0,45	4,58
Υγρασία, % w/w	54,27	2,51	55,10	55,23	5,62	55,50	56,74	6,89	54,33
Λιπαρά, % w/w	23,02	3,48	22,17	21,86	4,54	22,34	20,23	4,78	21,04
Λίπος επί ξηρού, % w/w	50,89	6,22	52,36	48,88	8,53	49,00	46,55	5,76	46,62
Αλάτι, % w/w	3,54	1,16	3,20	4,07	1,52	3,98	7,29	4,05	7,33
Πρωτεΐνη, % w/w	17,16	1,28	17,06	16,00	4,80	16,14	14,59	3,11	14,97
Οξύτητα, w/w γαλακτικό οξύ	0,79	0,38	0,83	1,17	0,66	1,15	2,15	1,31	2,95
Τέφρα, % w/w	5,31	0,64	5,27	4,91	2,00	3,97	7,94	1,85	8,77
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	45,77	2,54	44,95	44,74	5,61	44,50	43,26	6,89	45,67

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 66 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης Domiati, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Αίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Λίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα, 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα Beyaz Peynir από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από τη συγκριτική ανάλυση προέκυψε ότι τα τρία είδη τυριών, η Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης, διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στις παραμέτρους αλάτι, πρωτεΐνη, οξύτητα και τέφρα της βασικής σύστασης.

Ειδικότερα:

Για το αλάτι, η Φέτα παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση αλατιού σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης, ενώ δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης. Παράλληλα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση αλατιού σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης.

Για την πρωτεΐνη, η Φέτα παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση πρωτεΐνης σε σχέση με το αγελαδινό, αλλά και με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Ωστόσο, το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης. Η διαφορά της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη των ειδών γάλακτος που χρησιμοποιούνται για την τυροκόμηση καθορίζει σημαντικά την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη του παραγόμενου τυριού.

Για την οξύτητα, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη οξύτητα σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Παράλληλα, δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ Φέτας και αγελαδινού λευκού τυριού άλμης, αλλά και μεταξύ αγελαδινού και γίδινου λευκού τυριού άλμης. Η οξύτητα οφείλεται και στη διαδικασία τυροκόμησης, αλλά και στις καλλιέργειες εκκίνησης που χρησιμοποιούνται σε κάθε είδος τυριού.

Για την τέφρα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση τέφρας σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης, ενώ η Φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά τόσο με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης, όσο και με το γίδινο λευκό τυρί άλμης.

4.1.2 Πρωτεόλυση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από την περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης, παρατηρούμε ότι για το υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN, %TN), τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η Φέτα (14,99 %TN), ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί άλμης (5,57 %TN) και έπειτα το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (5,53 %TN). Η Φέτα είχε τη μεγαλύτερη μέση τιμή και στην παράμετρο TCA-SN (10,30 %TN), ενώ το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης είχε χαμηλότερη μέση τιμή (7,70 %TN), και το γίδινο λευκό τυρί άλμης είχε τη χαμηλότερη μέση τιμή (5,84 %TN). Για την παράμετρο PTA-SN η Φέτα είχε τη μεγαλύτερη μέση τιμή (3,03 %TN), ενώ ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί (2,34 %TN) και έπειτα το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (0,34 %TN). Για την παράμετρο WSN/TN το αγελαδινό λευκό τυρί είχε τη μεγαλύτερη μέση τιμή (16,14), ενώ ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί άλμης (6,11) και τη χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα (5,45). Για την παράμετρο TCA/TN τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (7,29), ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί άλμης (5,99) και τη χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα (4,13). Όμοια για την παράμετρο PTA/TN, τη χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα (0,60), ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί άλμης (0,72) και τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (1,54). Τη χαμηλότερη μέση τιμή για την παράμετρο υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη είχε η Φέτα (27,89), ακολουθεί το αγελαδινό λευκό τυρί (37,45) και έπειτα το γίδινο λευκό τυρί άλμης (86,97). Τη χαμηλότερη μέση τιμή για την παράμετρο υπολειπόμενη β-καζεΐνη είχε η Φέτα (43,24), ακολουθεί το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (67,83) και τέλος, τη χαμηλότερη μέση τιμή είχε το γίδινο λευκό τυρί άλμης (70,73).

Πίνακας 49: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών.

	Φέτα			Αγελαδινό Λευκό Τυρί Άλμης			Γίδινο Λευκό Τυρί Άλμης		
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Μέση τιμή	Τυπική ή απόκλιση	Διάμεσος	Μέση τιμή	Τυπική ή απόκλιση	Διάμεσος
Υδατοδιαλυτό	14,99	4,05	14,99	5,53	8,16	0,49	5,57	5,61	4,65

άζωτο (WSN), %TN									
TCA-SN, %TN	10,30	3,92	11,22	7,70	8,35	6,87	5,84	4,36	4,41
PTA- SN,%TN	3,03	1,42	3,30	0,34	0,67	0,08	2,34	1,32	2,31
WSN/TN	5,45	4,44	4,17	16,14	11,09	17,27	6,11	5,92	4,06
TCA/TN	4,13	3,25	2,81	7,29	5,99	5,70	2,32	0,96	2,16
PTA/TN	0,60	0,23	0,59	1,54	1,22	1,29	0,72	0,33	0,72
Υπολειπό μενη αs1- καζεΐνη, %	27,89	12,07	21,10	37,45	17,93	40,00	86,97	1,78	86,20
Υπολειπό μενη β- καζεΐνη, %	43,24	31,04	27,50	67,83	31,02	78,85	70,73	46,69	93,85

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 66 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 14 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Σερβία, 28 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 16 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 1 δείγμα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Ρουμανία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Τυνησία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από την Ινδία, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βόρεια Αφρική, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τη Βουλγαρία, 26 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από το Σουδάν, 2 δείγματα αγελαδινό λευκό τυρί άλμης Domiati, 3 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης από τον Λίβανο, 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού άλμης Λίκβαν, 2 δείγματα αγελαδινού Τελεμέ από την Ελλάδα, 9 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από την Αίγυπτο, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από γίδινο γάλα, 5 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Σερβία, 3 δείγματα Beyaz Peynir από γίδινο γάλα, 6 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από τη Βόρεια Μακεδονία, 4 δείγματα γίδινου λευκού τυριού από το Σουδάν, 8 δείγματα γίδινου Τελεμέ από την Ελλάδα

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από τη συγκριτική ανάλυση προέκυψε ότι τα τρία είδη τυριών, η Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης, διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στις παραμέτρους υδατοδιαλυτό άζωτο, TCA-SN, PTA-SN, WSN/TN, TCA/TN, PTA/TN και υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη της πρωτεόλυσης.

Ειδικότερα:

Για το υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), η Φέτα παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση ολικού αζώτου σε σχέση με το αγελαδινό, αλλά και με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Παράλληλα, το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση ολικού αζώτου σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

Για το TCA-SN, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση TCA-SN σε σχέση με αγελαδινό λευκό τυρί άλμης. Ωστόσο, το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση ολικού αζώτου τόσο με τη Φέτα, όσο και με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

Για το PTA-SN, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση PTA-SN σε σχέση με αγελαδινό λευκό τυρί άλμης, ενώ δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Παράλληλα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση PTA-SN σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης.

Για το WSN/TN, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης, ενώ δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Παράλληλα, το γίδινο λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

Για το TCA/TN, η Φέτα δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συγκέντρωση TCA/TN σε σχέση τόσο με το αγελαδινό, όσο και με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Ωστόσο, το γίδινο λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση TCA/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

Για το PTA/TN, η Φέτα δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συγκέντρωση PTA/TN σε σχέση τόσο με το αγελαδινό, όσο και με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Επίσης, το γίδινο λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση PTA/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης. Στη συγκεκριμένη παράμετρο, παρατηρούμε ότι ενώ ο έλεγχος των Kruskal Wallis μας υποδεικνύει σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα τρία είδη τυριού, οι πολλαπλές συγκρίσεις με τη διόρθωση Bonferroni δεν αναδεικνύουν αυτές τις διαφορές, γεγονός που συμβαίνει συχνά, ειδικά όταν η p-τιμή του αρχικού ελέγχου είναι μεταξύ 0.01 και 0.05, τα μεγέθη δείγματος μικρά και ο αριθμός των συγκρίσεων μεγάλος.

Για την υπολειπόμενη as1-καζεΐνη, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση υπολειπόμενης as1-καζεΐνης σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης, ενώ δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης. Παράλληλα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υπολειπόμενης as1-καζεΐνης σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης.

ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΑΜΙΝΟΞΕΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας ...) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των ελεύθερων αμινοξέων για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση, για κάθε παράμετρο (Αλανίνη, Αργινίνη, Ασπαράγίνη, Ασπαρτικό οξύ, Κυστεΐνη, Γλουταμινικό οξύ, Γλουταμίνη, Γλυκίνη, Ιστιδίνη, Ισολευκίνη, Λευκίνη, Λυσίνη, Μεθειονίνη, Φαινυλαλανίνη, Προλίνη, Σερίνη, Θρεονίνη, Τρυπτοφάνη, Τυροσίνη, Βαλίνη).

Πίνακας 50: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων αμινοξέων της Φέτας, του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης και του γίδινου λευκού τυριού άλμης ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα			Αγελαδινό Λευκό Τυρί Άλμης			Γίδινο Λευκό Τυρί Άλμης		
	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Διάμεσος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Διάμεσος	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Διάμεσος
Αργινίνη, mg/100 g	17,94		9,80	21,09	38,43	4,25	13,15	16,52	4,25
Ασπαράγίνη, mg/100 g			17,94	12,93	13,38	6,73	7,45	10,55	7,70
Ασπαρτικό οξύ, mg/100 g	5,86			6,7	5,75	4,03	0,51	0,43	3,28
Κυστεΐνη, mg/100 g			5,86	6,29	2,3	3,56	4,58	6,24	0,46
Γλουταμινικό οξύ, mg/100 g	15,15			39,19	27,51	6,67	18,08	8,56	2,05
Γλουταμίνη, mg/100 g			15,15	12,57	11,7	36,96	9,02	5,76	15,14
Γλυκίνη, mg/100 g	3,68			6,1	4,07	13,42	2,3	2,07	8,91

Ιστιδίν η, mg/100 g	5,74		3,68	11,01	8,38	6,22	11,21	4,63	1,89
Ισολευ κίνη, mg/100 g	8,92		5,74	5,38	4,46	13,10	7,86	5	12,36
Λευκίν η, mg/100 g	33,45		8,92	27,33	18,88	5,94	30,21	18,11	6,29
Λυσίνη , mg/100 g	16,81		33,45	34,21	19,67	18,46	29,75	11,79	22,07
Μεθειο νίνη, mg/100 g	5,22		16,81	9,65	3,96	28,10	7,94	4,89	28,29
Φαινυλ αλανίν η, mg/100 g	22,63		5,22	22,16	14,1	8,10	16,27	11,17	8,16
Προλίν η, mg/100 g			22,63	12,36	17,73	18,96	12,29	3,9	13,42
Σερίνη, mg/100 g				5,35	3,76	4,49	1,31	1,36	12,43
Θρεονί νη, mg/100 g	4,41			13,44	14,35	3,83	9,18	5,98	1,32
Τρυπτ οφάνη, mg/100 g	0,61		4,41	9,15	8,61	10,12	3,07	1,16	7,74
Τυροσί νη, mg/100 g			0,61	31,55	40,51	5,06	6,56	4,62	2,97
Βαλίνη , mg/100 g	18,16			17,28	7,13	11,66	20,48	13,13	5,13

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 1 δείγμα Φέτας από την Ηπειρο, 6 δείγματα Τελεμέ από τα Ιωάννινα από αγελαδινό γάλα, 5 δείγματα από αγελαδινό λευκό τυρί Βόρειας Μακεδονίας, 2 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από αγελαδινό γάλα, 3 δείγματα Σουδανικού λευκού τυριού από αγελαδινό γάλα, 1 δείγμα Beyaz Peyinir από αγελαδινό γάλα, και 6 δείγματα Τελεμέ από γίδινο γάλα από την Ηπειρο

Από την περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων αμινοξέων για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης, παρατηρούμε ότι για την Αλανίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η Φέτα (9,80 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (7,90 mg/100g τυριού) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (3,92 mg/100g τυριού). Η Αλανίνη και η Σερίνη ευθύνονται για το σχηματισμό του οξικού οξέος.

Για την Αργινίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (21,09 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί η Φέτα (17,94 mg/100g τυριού) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (13,15 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές. Η Αργινίνη συνεισφέρει στην αλμυρή/πικάντικη γεύση.

Για το Ασπαρτικό οξύ, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (6,70 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί η Φέτα (5,86 mg/100g τυριού) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (5,75 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές.

Για το Γλουταμινικό οξύ, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (39,19 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί άλμης (18,08 mg/100g τυριού) και η Φέτα (15,15 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές. Το γλουταμινικό οξύ προσδίδει Umami (νόστιμη) γεύση, αυξάνει το flavour και δίνει αίσθηση αλμυρού/πικάντικου flavour.

Όσον αφορά στη Γλυκίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (6,10 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί η Φέτα (3,68 mg/100g τυριού) και το γίδινο λευκό τυρί άλμης (2,30 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές.

Για την Ιστιδίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε το γίδινο λευκό τυρί άλμης (11,21 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (11,01 mg/100g τυριού) και η Φέτα (5,74 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές.

Για την Ισολευκίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα (8,92 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί άλμης (7,86 mg/100g τυριού) και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (5,38 mg/100g τυριού) με χαμηλότερες μέσες τιμές. Στην Ισολευκίνη οφείλεται ο σχηματισμός ισοβαλερικού οξέος.

Για τη Λευκίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η Φέτα (33,45 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (30,21 mg/100g τυριού) και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (27,33 mg/100g τυριού). Στη Λευκίνη οφείλεται ο σχηματισμός βαλερικού οξέος.

Για τη Λυσίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (34,21 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (29,75 mg/100g τυριού) και η Φέτα (16,81 mg/100g τυριού).

Για τη Μεθειονίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (9,65 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (7,94 mg/100g τυριού) και η Φέτα (5,22 mg/100g τυριού).

Για τη Φαινυλαλανίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η Φέτα (22,63 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (22,16 mg/100g τυριού) και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (16,27 mg/100g τυριού). Η Φαινυλαλανίνη μετατρέπεται σε βενζαλδεϋδη, το οποίο προσδίδει πικρό flavour (πικραμύδαλου).

Όσον αφορά στη Θρεονίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (13,44 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (9,18 mg/100g τυριού) και η Φέτα (4,41 mg/100g τυριού). Στη Θρεονίνη οφείλεται ο σχηματισμός του προπανοϊκού οξέος.

Για την Τρυπτοφάνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (9,15 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές το γίδινο λευκό τυρί άλμης (3,07 mg/100g τυριού) και η Φέτα (0,61 mg/100g τυριού). Η Τρυπτοφάνη μετατρέπεται σε παράγωγο του πυροσταφυλλικού και στη συνέχεια σε οξικό οξύ.

Για τη Βαλίνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε το γίδινο λευκό τυρί άλμης (20,48 mg/100g τυριού), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές η Φέτα (18,16 mg/100g τυριού), το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (17,28 mg/100g τυριού). Στη Βαλίνη οφείλεται ο σχηματισμός του ισοβουτυρικού οξέος.

Τα μικρά πεπτίδια και αμινοξέα είναι υπεύθυνα για flavour σε ώριμα τυριά, όπως πικάντικο, ζωμού, γλυκό και αλμυρό, και επίσης ανεπιθύμητο πικρό. Επίσης, ανάπτυξη ιδιαίτερου flavour σε τυριά προκύπτει από αμινοξέα με σχηματισμό αλκοολών, αλδεϋδών, οξέων, εστέρων και θειούχων ενώσεων.

4.1.3 Λιπόλυση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από την περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV της λιπόλυσης παρατηρήθηκε ότι η Φέτα είχε τη μεγαλύτερη μέση τιμή (5,21 meq/100g λίπους), ενώ ακολουθεί το γίδινο λευκό τυρί άλμης (2,25 meq/100g λίπους), και τη χαμηλότερη μέση τιμή παρουσίασε το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (1,48 meq/100g λίπους).

Πίνακας 51: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV της λιπόλυσης για τη Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα			Αγελαδινό Λευκό Τυρί Άλμης			Γίδινο Λευκό Τυρί Άλμης		
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος
ADV, meq/100g λίπους	5,21	5,95	2,10	1,48	0,68	1,51	2,25	0,06	2,25

Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα είναι οι πιο σημαντικές ενώσεις flavour που προέρχονται από το λίπος με λιπόλυση. Λιπαρά οξέα έχουν flavour όπως πικάντικο οξύ, σαπωνώδες ταγγό, κηρώδες, και μερικές φορές ακόμη και πικρό. Στα τυριά, ελεύθερα λιπαρά είναι πρόδρομες ενώσεις για πολλές ενώσεις flavour, όπως μεθυλοκετόνες, λακτόνες, εστέρες, αλδεύδες και δευτεροταγείς αλκοόλες.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από τη συγκριτική ανάλυση προέκυψε ότι τα τρία είδη τυριών, η Φέτα, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης και το γίδινο λευκό τυρί άλμης, διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στην παράμετρο ADV της λιπόλυσης. Πιο συγκεκριμένα, η Φέτα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση ADV σε σχέση τόσο με το αγελαδινό, όσο και με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Ωστόσο, το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση ADV σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης.

ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων λιπαρών οξέων περιλαμβάνει μόνο τη σύγκριση της Φέτας και του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης, καθώς τα δεδομένα για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ήταν ανεπαρκή.

Όπως παρατηρήθηκε από την περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων λιπαρών οξέων για τη Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης, για το οξικό οξύ (C2), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (96,264 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (65,551 mg/100g). Το

οξικό οξύ σχηματίζεται από αλανίνη και σερίνη. Ωστόσο, η παραγωγή οξικού οξέος προέρχεται και από τη ζύμωση της λακτόζης. Το οξικό οξύ αποτελεί πολύ σημαντική ένωση flavour της Φέτας και των λευκών τυριών άλμης.

Για το προπιονικό οξύ (C3), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (5,667 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (0,690 mg/100g). Το προπιονικό οξύ σχηματίζεται από θρεονίνη. Το προπιονικό οξύ αποτελεί σημαντική οσμηρή ένωση που συνεισφέρει στο flavour του τυριού.

Για το βουτυρικό οξύ (C4), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (43,022 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (8,501 mg/100g). Το ισοβουτυρικό οξύ σχηματίζεται από βαλίνη. Το βουτυρικό οξύ αποτελεί σημαντική οσμηρή ένωση που συνεισφέρει στο flavour του τυριού.

Για το καπροϊκό οξύ (C6), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (23,172 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (5,605 mg/100g).

Για το καπρυλικό οξύ (C8), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (28,128 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (5,293 mg/100g).

Για το καπρικό οξύ (C10), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (54,996 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (6,067 mg/100g).

Για το λαυρικό οξύ (C12), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (65,190 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (8,664 mg/100g).

Για το μυριστικό οξύ (C14), η Φέτα είχε χαμηλότερη μέση τιμή (21,476 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (5,605 mg/100g).

Για το μυριστολεϊκό οξύ (C14:1), η Φέτα είχε χαμηλότερη μέση τιμή (51,200 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (73,622 mg/100g).

Για το παλμιτικό οξύ (C16), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (39,690 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (36,107 mg/100g).

Για το παλμιτελαϊκό οξύ (C16:1), η Φέτα είχε χαμηλότερη μέση τιμή (55,033 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (91,739 mg/100g).

Για το στεαρικό οξύ (C18), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (383,244 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (10,024 mg/100g).

Για το ελαϊκό οξύ (C18:1), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (60,711 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (5,346 mg/100g).

Για το λινελαϊκό οξύ (C16:2), η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (8,216 mg/100g), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (1,130 mg/100g).

Τα λιπαρά οξέα που συμμετέχουν στο flavour των τυριών είναι κυρίως τα οξικό, βουτυρικό, εξανοϊκό/καπρονικό, οκτανοϊκό/καπρυλικό, δεκανοϊκό/καπρινικό, και βαλερικό, ισοβουτυρικό, ισοβαλερικό και ισοκαπρονικό. Μεγάλου βαθμού λιπόλυση, ανάλογα με το

είδος του τυριού, οδηγεί σε ελαττώματα αρώματος γεύσης. Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα συνεισφέρουν έμμεσα στο flavour καθόσον είναι πρόδρομες ενώσεις για την παραγωγή πτητικών ενώσεων flavour μέσω σειράς αντιδράσεων. Η τάγγιση των τυριών οφείλεται κυρίως στα λιπαρά οξέα C 4:0 C 12:0. Το σαπωνώδες ελάττωμα οφείλεται στα οξέα οκτανοϊκό, δεκανοϊκό και δωδεκανοϊκό/λαυρικό. Το φρουτώδες ελάττωμα οφείλεται κυρίως στους αιθυλεστέρες του βουτυρικού και εξανοϊκού οξέος.

Πίνακας 52: Περιγραφική ανάλυση των ελεύθερων λιπαρών οξέων για τη Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα			Αγελαδινό Λευκό Τυρί Άλμης		
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος
Οξικό οξύ (mg/100g), C2	96,264	42,737	106,200	65,551	132,289	0,783
Προπιονικό οξύ (mg/100g), C3	5,667	4,922	4,100	0,690	1,603	0,020
Βουτυρικό οξύ (mg/100g), C4	43,022	69,409	10,400	8,501	9,710	5,820
Καπροϊκό οξύ (mg/100g), C6	23,172	31,549	7,300	5,605	6,784	3,550
Καπρυλικό οξύ (mg/100g), C8	28,128	29,883	22,100	5,293	6,987	3,154
Καπρικό οξύ (mg/100g), C10	54,996	54,691	43,100	6,067	2,751	5,650
Λαυρικό οξύ (mg/100g), C12	65,190	52,992	46,400	8,664	4,155	8,282
Μυριστικό οξύ (mg/100g), C14	15,090	15,604	12,000	21,476	9,665	21,491
Μυριστολεϊκό οξύ (mg/100g), C14:1	51,200	14,708	51,200	73,622	33,587	62,914
Παλμιτικό οξύ (mg/100g), C16	39,690	32,652	43,800	36,107	19,005	37,500
Παλμιτελαϊκό οξύ (mg/100g), C16:1	55,033	22,762	62,400	91,739	43,044	80,441
Στεαρικό οξύ (mg/100g), C18	383,244	651,636	87,000	10,024	4,419	10,097
Ελαϊκό οξύ (mg/100g), C18:1	60,711	39,635	73,600	5,346	9,394	1,131
Λινελαϊκό οξύ (mg/100g), C18:2	8,216	7,858	7,500	1,130	1,956	0,580

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 19 δείγματα Φέτας από Στερεά Ελλάδα, 6 δείγματα Φέτας από Ήπειρο, 2 δείγματα Τελεμέ από αγελαδινό γάλα, 13 δείγματα Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα, 4 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού από αγελαδινό γάλα, 4 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού από τη Σερβία, 2 δείγματα τυριού Ακάουι από αγελαδινό γάλα, και 2 δείγματα αγελαδινού λευκού τυριού

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η συγκριτική ανάλυση των ελεύθερων λιπαρών οξέων περιλαμβάνει μόνο τη σύγκριση της Φέτας και του αγελαδινού λευκού τυριού άλμης, καθώς τα δεδομένα για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ήταν ανεπαρκή.

Από τη συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα και αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ως προς τη συγκέντρωση ελεύθερων λιπαρών οξέων με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Mann-Whitney, προέκυψε ότι η Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στις παραμέτρους: Οξικό οξύ (C2), Προπιονικό οξύ (C3), Βουτυρικό οξύ (C4), Καπροϊκό οξύ (C6), Καπρυλικό οξύ (C8), Καπρικό οξύ (C10), Λαυρικό οξύ (C12), Στεαρικό οξύ (C18), Ελαϊκό οξύ (C18:1) και Λινελαϊκό οξύ (C18:2). Γενικότερα, για τα ελεύθερα λιπαρά οξέα παρατηρούμε ότι σε όσες περιπτώσεις υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση, η διάμεση συγκέντρωση της αντίστοιχης ποσότητας στη Φέτα είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη από εκείνη στα Αγελαδινά τυριά άλμης.

Το οξικό οξύ είναι ένα από τα κύρια καρβοξυλικά οξέα στα τυριά άλμης και συμβάλλει σημαντικά στην όξινη γεύση αυτών των τυριών (Kaminarides et al., 2009).

4.1.4 Ρεολογικά Χαρακτηριστικά

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όπως παρατηρήθηκε από την περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) για τη Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης, για την παράμετρο Σκληρότητα, η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (39,02 N), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (17,55 N).

Για την παράμετρο Συνεκτικότητα, η Φέτα είχε χαμηλότερη μέση τιμή (0,17), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (0,45).

Για την παράμετρο Κολλητικότητα, η Φέτα είχε υψηλότερη μέση τιμή (15,72 N), σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης (5,04 N).

Πίνακας 53: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων των ρεολογικών χαρακτηριστικών (TPA) για τη Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα			Αγελαδινό Λευκό Τυρί Άλμης		
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος
Σκληρότητα (Hardness), N	39,02	2,74	39,83	17,55	17,04	10,45
Συνεκτικότητα (Cohesiveness)	0,17	0,02	0,17	0,45	0,22	0,32
Κολλητικότητα (Gumminess), N	15,72	1,92	16,78	5,04	3,82	3,60

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από τη συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα και αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ως προς τα ρεολογικά χαρακτηριστικά (TPA) με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Mann-Whitney, προέκυψε ότι η Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στις παραμέτρους: σκληρότητα, συνεκτικότητα και κολλητικότητα.

Ειδικότερα, για την παράμετρο σκληρότητα, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη διάμεσο από το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

Για την παράμετρο συνεκτικότητα, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη διάμεσο από το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

Για την παράμετρο κολλητικότητα, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη διάμεσο από το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

4.1.5 Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά

Η Φέτα καθώς προέρχεται μόνο από πρόβειο και γίδινο έως 30% γάλα, παρουσιάζει λευκό χρώμα, ενώ τα λευκά τυριά άλμης που προέρχονται από αγελαδινό γάλα έχουν ένα ελαφρώς κίτρινο χρώμα που οφείλεται στα καροτενοειδή του αγελαδινού γάλακτος. Παρουσιάζει επίσης ελαφρώς όξινη γεύση χάρη στην ανάπτυξη του οξικού οξέος, η οποία αποδίδεται και ως πικάντικη κατά την παλαίωση και παρουσιάζει πλούσιο άρωμα. Δεν έχει κρεμώδη υφή όπως

άλλα λευκά τυριά άλμης, υφή της είναι μαλακή και εύθρυπτη, αλλά μπορεί να κοπεί σε φέτες, σε σχέση με άλλα λευκά τυριά άλμης, τα οποία παρουσιάζουν κοκκώδη ή σπογγώδη υφή.

4.1.6 Πτητικές ενώσεις λευκών τυριών άλμης

Συγκεκριμένα για τη Φέτα, οι περιεκτικότητες του τυριού σε βουτανοϊκό οξύ, εξανοϊκό οξύ, οκτανοϊκό οξύ, εννεανοϊκό οξύ, δεκανοϊκό οξύ, δωδεκανοϊκό οξύ, 2-οκτενάλη και 3,5-οκταδιενο-2-όνη ήταν αυξημένες στο ώριμο τυρί (μετά την 60ή ημέρα). Είναι πολύ σημαντική η περίοδος αυτή για τη Φέτα, καθώς η Φέτα μπορεί να κυκλοφορήσει στην αγορά μόλις συμπληρώσει τις 60 ημέρες ωρίμανσης, σε αντίθεση με άλλα λευκά τυριά άλμης που πωλούνται και ως φρέσκα.

4.2 Σύγκριση Φέτας από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας

4.2.1 Βασική Σύσταση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όπως παρατηρήθηκε από την περιγραφική ανάλυση της Φέτας ανά γεωγραφικό διαμέρισμα της Ελλάδας, η Φέτα από την Πελοπόννησο παρουσίασε τη μικρότερη μέση τιμή pH (4,44), ενώ υψηλότερες μέσες τιμές pH είχαν η Φέτα από την Ήπειρο (4,47), η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (4,53), η Φέτα από τη Μακεδονία (4,61) και η Φέτα από τη Θράκη (5,10).

Για την υγρασία, η Φέτα από τη Μακεδονία παρουσίασε τη χαμηλότερη μέση τιμή (52,73%w/w), ενώ ακολουθούν με υψηλότερες μέσες τιμές διαδοχικά η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (53,70 %w/w), η Φέτα από την Πελοπόννησο (54,20 %w/w), η Φέτα από την Ήπειρο (55,16 %w/w), και η Φέτα από τη Θράκη (56,34 %w/w). Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας για τη Φέτα, η υγρασία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 56,00 % w/w, επομένως για τη Φέτα από τη Θράκη δεν τηρούνται τα νομοθετικά όρια της υγρασίας. Ωστόσο, τα νομοθετικά όρια της υγρασίας τηρούνται για τα γεωγραφικά διαμερίσματα της Μακεδονίας, της Ηπείρου, της Στερεάς Ελλάδας και της Πελοποννήσου για τα δείγματα που συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη.

Όσον αφορά στην περιεκτικότητα σε λιπαρά, τη χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (22,88 %w/w), ενώ ακολουθούν η Φέτα από την Πελοπόννησο (22,92 %w/w), και η Φέτα από την Ήπειρο (23,20 %w/w).

Για το λίπος επί ξηρού, τη χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από την Πελοπόννησο (49,81 %w/w), ακολουθεί η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (51,31 %w/w), και την υψηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από την Ήπειρο (52,08 %w/w). Για τη λιποπεριεκτικότητα ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό η σίτιση των γαλακτοπαραγωγικών ζώων και η περιεκτικότητα σε λίπος του προς τυροκόμηση γάλακτος. Η νομοθεσία για τη Φέτα ορίζει ελάχιστη λιποπεριεκτικότητα επί ξηρού 43%, επομένως και τα τρία γεωγραφικά διαμερίσματα που συμμετέχουν στην παρούσα μελέτη (Ήπειρος, Στερεά Ελλάδα, Πελοπόννησος) καλύπτουν τις νομοθετικές απαιτήσεις.

Για το αλάτι, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Μακεδονία (4,92 %w/w), ενώ χαμηλότερες μέσες τιμές αλατιού είχαν η Φέτα από την Πελοπόννησο (4,40 %w/w), η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (3,15 %w/w), και η Φέτα από την Ήπειρο με τη χαμηλότερη μέση τιμή για το αλάτι (3,06 %w/w).

Για την πρωτεΐνη, τη μεγαλύτερη μέση τιμή πρωτεΐνης είχε η Φέτα από την Πελοπόννησο (18,07 %w/w), και ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές διαδοχικά η Φέτα από τη Μακεδονία (16,93 %w/w), η Φέτα από την Ήπειρο (16,56 %w/w), και η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα με τη χαμηλότερη μέση τιμή για την πρωτεΐνη (15,36 %w/w). Η σύσταση του προς τυροκόμηση γάλακτος αποτελεί πρωταρχικό στοιχείο για την ποιότητα και τη διατροφική αξία του παραγόμενου τυριού. Η περιεκτικότητα του γάλακτος σε πρωτεΐνη οφείλεται στη διατροφή των ζώων και τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής οι οποίες καθορίζουν τις ημέρες βόσκησης.

Για την οξύτητα, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από την Ήπειρο (1,20 %w/w γαλακτικό οξύ), ενώ χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Θράκη (0,62 %w/w γαλακτικό οξύ).

Όσον αφορά στη συγκέντρωση της παραμέτρου τέφρα, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Θράκη (6,03 %w/w), ακολουθεί η Φέτα από τη Μακεδονία (5,71%w/w), ενώ τη χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (4,87 %w/w).

Για την παράμετρο στερεό υπόλειμμα, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Μακεδονία (47,27 %w/w), ενώ χαμηλότερες μέσες τιμές είχαν διαδοχικά η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (46,30 %w/w), η Φέτα από την Πελοπόννησο (45,80 %w/w), η Φέτα από την Ήπειρο (44,92 %w/w), και τη χαμηλότερη μέση τιμή στερεού υπολείμματος είχε η Φέτα από τη Θράκη (43,66 %w/w). Το στερεό υπόλειμμα αποτελεί τη συμπληρωματική ποσότητα της υγρασίας για τον υπολογισμό της σύστασης του τυριού %.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από τη συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα) ως προς τις παραμέτρους της βασικής σύστασης με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Kruskal-Wallis προέκυψε ότι η παράμετροι pH, υγρασία, πρωτεΐνη, τέφρα και στερεό υπόλειμμα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά

μεταξύ τους. Για να διαπιστωθεί ποια γεωγραφικά διαμερίσματα και πώς διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά έχουμε προβεί σε πολλαπλές συγκρίσεις με χρήση του ελέγχου των Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni.

Πιο συγκεκριμένα, για το pH, η Φέτα από την Ήπειρο, δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο, τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα και τη Φέτα από τη Μακεδονία. Παράλληλα, η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα. Η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία, αλλά και με τη Φέτα από τη Θράκη. Η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία και τη Φέτα από τη Θράκη. Η Φέτα από τη Μακεδονία δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς το pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη. Ωστόσο, η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη.

Για την υγρασία, η Φέτα από τη Μακεδονία δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο, αλλά και τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα, τη Φέτα από τη Θράκη και τη Φέτα από την Ήπειρο. Επίσης, η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα, αλλά και τη Φέτα από τη Ήπειρο και τη Φέτα από τη Θράκη. Επιπλέον, η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από την Ήπειρο, αλλά και τη Φέτα από τη Θράκη. Τέλος, η Φέτα από την Ήπειρο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση υγρασίας σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη. Για τη συγκεκριμένη παράμετρο, παρατηρούμε ότι ενώ ο έλεγχος των Kruskal Wallis μας υποδεικνύει σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα τρία είδη τυριού, οι πολλαπλές συγκρίσεις με τη διόρθωση Bonferroni δεν αναδεικνύουν αυτές τις διαφορές, γεγονός που συμβαίνει συχνά, ειδικά όταν η p-τιμή του αρχικού ελέγχου είναι μεταξύ 0.01 και 0.05, τα μεγέθη δείγματος μικρά και ο αριθμός των συγκρίσεων μεγάλος.

Για την πρωτεΐνη, προέκυψε ότι η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση πρωτεΐνης σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο.

Για την παράμετρο τέφρα, η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση τέφρας σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη.

Για την παράμετρο στερεό υπόλειμμα, η Φέτα από τη Θράκη δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από την Ήπειρο, αλλά και τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα, την Πελοπόννησο και τη Μακεδονία. Ταυτόχρονα, η Φέτα από την Ήπειρο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα, αλλά και τη Φέτα από την Πελοπόννησο και τη Φέτα από τη Μακεδονία. Παράλληλα, η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο, αλλά και τη Φέτα από τη Μακεδονία, ενώ η Φέτα από την Πελοπόννησο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ως προς τη συγκέντρωση του στερεού υπολείμματος σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία. Για τη συγκεκριμένη παράμετρο, όπως και με την υγρασία, παρατηρούμε ότι ενώ ο έλεγχος των

Kruskal Wallis μας υποδεικνύει σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς τα τρία είδη τυριού, οι πολλαπλές συγκρίσεις με τη διόρθωση Bonferroni δεν αναδεικνύουν αυτές τις διαφορές, γεγονός που συμβαίνει συχνά, ειδικά όταν η p-τιμή του αρχικού ελέγχου είναι μεταξύ 0.01 και 0.05, τα μεγέθη δείγματος μικρά και ο αριθμός των συγκρίσεων μεγάλος.

4.2.2 Πρωτεόλυση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όπως παρατηρήθηκε από την περιγραφική ανάλυση της Φέτας ανά γεωγραφικό διαμέρισμα της Ελλάδας, για την παράμετρο υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Μακεδονία (16,97 %TN), ακολουθεί η Φέτα από την Ήπειρο (16,23 %TN), έπειτα η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (13,74 %TN), ενώ τη χαμηλότερη μέση τιμή για το υδατοδιαλυτό άζωτο είχε η Φέτα από την Πελοπόννησο (12,70 %TN). Για την παράμετρο TCA-SN, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από την Ήπειρο (10,82 %TN), ενώ χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Μακεδονία (9,26 %TN). Για την παράμετρο PTA-SN, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Μακεδονία (5,05 %TN), ενώ χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από την Ήπειρο (2,78 %TN). Για την παράμετρο WSN/TN, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (17,86), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές η Φέτα από τη Μακεδονία (16,97), η Φέτα από την Πελοπόννησο (4,17) και η Φέτα από την Ήπειρο (3,41). Όσον αφορά στην παράμετρο TCA/TN, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Μακεδονία (5,70), ενώ χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από την Ήπειρο (2,55). Τη μεγαλύτερη μέση τιμή για την παράμετρο PTA/TN είχε η Φέτα από τη Μακεδονία (0,94), ενώ η Φέτα από την Ήπειρο είχε χαμηλότερη μέση τιμή (0,51).

Για την υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, τη χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Μακεδονία (40,20 %), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές η Φέτα από την Ήπειρο (34,51 %) και η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (23,69 %). Για την υπολειπόμενη β-καζεΐνη, τη χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από τη Μακεδονία (82,25 %), ενώ ακολουθούν με χαμηλότερες μέσες τιμές η Φέτα από την Ήπειρο (51,83 %) και η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα (31,70 %).

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από τη συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα) ως προς τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Kruskal-Wallis προέκυψε ότι η παράμετροι WSN/TN, και TCA/TN διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Για να διαπιστωθεί ποια γεωγραφικά διαμερίσματα και πώς διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά

έχουμε προβεί σε πολλαπλές συγκρίσεις με χρήση του ελέγχου των Mann-Whitney με διόρθωση Bonferroni.

Πιο συγκεκριμένα, για το WSN/TN, η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία.

Για το TCA/TN, η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση TCA/TN σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία.

4.2.3 Λιπόλυση

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όπως παρατηρήθηκε από την περιγραφική ανάλυση της Φέτας ανά γεωγραφικό διαμέρισμα της Ελλάδας, για την παράμετρο ADV της λιπόλυσης, τη μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η Φέτα από την Πελοπόννησο (7,69 meq/100g λίπους), ενώ χαμηλότερη μέση τιμή είχε η Φέτα από την Ήπειρο (4,38 meq/100g λίπους).

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Από τη συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Ήπειρος, Μακεδονία, Πελοπόννησος, Θράκη, Στερεά Ελλάδα) με τη χρήση του στατιστικού ελέγχου Kruskal-Wallis προέκυψε ότι για την παράμετρο ADV (meq/100g fat) της λιπόλυσης, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί συγκριτική ανάλυση, καθώς τα δεδομένα για διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας είναι ανεπαρκή.

4.2.4 Ρεολογικά Χαρακτηριστικά

Δεν υπήρχαν επαρκή δεδομένα για τα ρεολογικά χαρακτηριστικά της Φέτας από διαφορετικά γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, και επομένως, δεν ήταν εφικτή η περιγραφική και στατιστική ανάλυση.

4.2.5 Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά

Λόγω ανεπαρκών δεδομένων για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά Φέτας από διαφορετικά γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, δεν ήταν εφικτή η περιγραφική και στατιστική ανάλυση.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΦΕΤΑ – ΛΕΥΚΑ ΤΥΡΙΑ ΑΛΜΗΣ

Βασική Σύσταση

Από τη σύγκριση Φέτας – Αγελαδινού προκύπτει ότι:

Η Φέτα παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση πρωτεΐνης σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης. Όπως είναι γνωστό, το πρόβειο γάλα περιέχει υψηλότερο ποσοστό πρωτεΐνης σε σχέση με το αγελαδινό γάλα, γεγονός που εξηγεί και τη διαφοροποίηση των αντίστοιχων τυριών.

Η Φέτα παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση ολικού αζώτου σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης

Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση TCA-SN σε σχέση με αγελαδινό λευκό τυρί άλμης

Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση PTA-SN σε σχέση με αγελαδινό λευκό τυρί άλμης

Για την παράμετρο υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN η διάμεσος για τη Φέτα ήταν 14,99 %TN, για την παράμετρο TCA-SN, %TN η διάμεσος για τη Φέτα ήταν 11,22 %TN, ενώ για την παράμετρο PTA-SN, %TN η διάμεσος για τη Φέτα ήταν 3,30 %TN. Οι τιμές των παραμέτρων που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη για τη Φέτα είναι πολύ μεγαλύτερες σε σχέση με τις τιμές για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης της βιβλιογραφίας (P. Salum et al. 2018; Biçer, 2014; Hayaloglu et al., 2008; Kamber, 2008; Çelik & Uysal, 2009).

Αγελαδινό λευκό τυρί άλμης

Για την παράμετρο υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN η διάμεσος για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ήταν 0,49 %TN, ενώ για την παράμετρο PTA-SN, %TN η διάμεσος για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ήταν 0,08 %TN. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη είναι σύμφωνα με τις τιμές της βιβλιογραφίας (P. Salum et al. 2018; Biçer, 2014; Hayaloglu et al., 2008; Kamber, 2008; Çelik & Uysal, 2009). Ωστόσο για την παράμετρο TCA-SN, %TN η διάμεσος για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ήταν 6,87 %TN, η οποία είναι αυξημένη σε σχέση με το εύρος που βρέθηκε στη βιβλιογραφία (P. Salum et al. 2018; Biçer, 2014; Hayaloglu et al., 2008; Kamber, 2008; Çelik & Uysal, 2009).

Γίδινο λευκό τυρί άλμης

Για την παράμετρο υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN η διάμεσος για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ήταν 4,65 %TN, για την παράμετρο TCA-SN, %TN η διάμεσος για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ήταν 4,41 %TN ενώ για την παράμετρο PTA-SN, %TN η διάμεσος για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ήταν 2,31 %TN. Οι τιμές των παραμέτρων που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη για το γίδινο λευκό τυρί άλμης είναι πολύ μεγαλύτερες σε σχέση με τις τιμές για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης της βιβλιογραφίας (P. Salum et al. 2018; Biçer, 2014; Hayaloglu et al., 2008; Kamber, 2008; Çelik & Uysal, 2009).

Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης

Από τη συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα και αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ως προς τη συγκέντρωση ελεύθερων λιπαρών οξέων, προέκυψε ότι η Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στις παραμέτρους: Οξικό οξύ (C2), Προπιονικό οξύ (C3), Βουτυρικό οξύ (C4), Καπροϊκό οξύ (C6), Καπρυλικό οξύ (C8), Καπρικό οξύ (C10), Λαυρικό οξύ (C12), Στεαρικό οξύ (C18), Ελαϊκό οξύ (C18:1) και Λινελαϊκό οξύ (C18:2). Γενικότερα, για τα ελεύθερα λιπαρά οξέα παρατηρούμε ότι στην παρούσα μελέτη, σε όσες περιπτώσεις υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση, η διάμεση συγκέντρωση της αντίστοιχης ποσότητας στη Φέτα είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη από εκείνη στα αγελαδινά τυριά άλμης

Από τη συγκριτική ανάλυση των τυριών Φέτα - Αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ως προς τα ρεολογικά χαρακτηριστικά (TPA) προέκυψε ότι η Φέτα και το αγελαδινό λευκό τυρί διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στις παραμέτρους: σκληρότητα, συνεκτικότητα και κολλητικότητα.

Ειδικότερα, για την παράμετρο σκληρότητα, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη διάμεσο από το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης

Για την παράμετρο συνεκτικότητα, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη διάμεσο από το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

Για την παράμετρο κολλητικότητα, η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη διάμεσο από το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης.

Από τη σύγκριση Φέτας – Γίδινου προκύπτει ότι:

Η Φέτα παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση αλατιού σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρθηκαν και από τον Efthymiou C. (1967) ο οποίος συνέκρινε τη Φέτα με τον Τελεμέ. Η περιεκτικότητα σε αλάτι επιδρά εκτός από τη γεύση και στη δομή του προϊόντος. Υψηλότερες συγκεντρώσεις αλατιού μπορεί να οδηγήσουν σε αυξημένη σκληρότητα και μειωμένη περιεκτικότητα σε υγρασία, ενώ τα χαμηλότερα επίπεδα αλατιού μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα πιο απαλή υφή όπως της Φέτας. Ωστόσο, οι Mallatou H., Pappas C. P., Voutsinas L.P. (1993), δεν βρήκαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ Φέτας και γίδινου τυριού για την περιεκτικότητα σε αλάτι.

Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη οξύτητα σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Ωστόσο, οι Mallatou H., Pappas C. P., Voutsinas L.P. (1993), δεν βρήκαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ Φέτας και γίδινου τυριού για την οξύτητα.

Η Φέτα παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση ολικού αζώτου σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης, και άρα πρωτεΐνης (TN * 6,38). Ωστόσο, οι Mallatou H., Pappas C. P., Voutsinas L.P. (1993), δεν βρήκαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ Φέτας και γίδινου τυριού για την πρωτεΐνη.

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, ο λόγος ασυμφωνίας των αποτελεσμάτων την παρούσα έρευνας με τη μελέτη των Mallatou H., Pappas C. P., Voutsinas L.P. (1993) είναι η χρήση των δεδομένων τυριών Φέτα από μείγμα γάλακτος τυροκόμησης (πρόβειο με έως 30% γίδινο). Οι Mallatou H., Pappas C. P., Voutsinas L.P. (1993) διέκριναν τα δείγματα Φέτας από 100% πρόβειο γάλα και τη Φέτα από μείγμα πρόβειου με 25% γίδινο.

Η Φέτα έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση υπολειπόμενης asI-καζεΐνης σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης

Από τη σύγκριση Αγελαδινού - Γίδινου προκύπτει ότι:

Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης παρουσιάζει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση αλατιού σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης.

Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση τέφρας σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Η διακύμανση στην περιεκτικότητα σε τέφρα οφείλεται στις διαφορές στις πηγές που έχουν σημαντική επίδραση στην περιεκτικότητα σε τέφρα (Mahmood , A. & S. Usman, 2010).

Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση PTA-SN σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης. Για την παράμετρο PTA-SN, %TN η διάμεσος για το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης ήταν 0,08 %TN, ενώ για την παράμετρο TCA-SN, %TN η διάμεσος για το γίδινο λευκό τυρί άλμης ήταν 4,41 %TN.

Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης.

Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση TCA/TN σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης

Το αγελαδινό λευκό τυρί άλμης έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση ADV σε σχέση με το γίδινο λευκό τυρί άλμης.

ΦΕΤΑ ΑΝΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Βασική Σύσταση

Από τις συγκρίσεις μεταξύ των τυριών Φέτα ανά γεωγραφικό διαμέρισμα της Ελλάδας, παρατηρήθηκε ότι διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μόνο η Φέτα από την Ήπειρο σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη. Πιο συγκεκριμένα, η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερο pH σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συμφωνούν με τους I.S. Gatzias, et al. (2020) μέση τιμή pH από όλες τις περιοχές κυμαινόταν μεταξύ 4,22 και 4,62, με εξαίρεση τη Θράκη, ενώ σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, μια μέση τιμή pH γύρω στο 4,5 είναι το συνηθισμένο pH της ώριμης Φέτας (Kondyli, Pappa, & Vlachou, 2012). Η Φέτα από τη Θράκη είχε μέση τιμή pH 5,1 και για αυτό το λόγο υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά με τη Φέτα από την Ήπειρο.

Για την πρωτεΐνη, προέκυψε ότι η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση πρωτεΐνης σε σχέση με τη Φέτα από την Πελοπόννησο.

Για την παράμετρο τέφρα, η Φέτα από τη Στερεά Ελλάδα έχει στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση τέφρας σε σχέση με τη Φέτα από τη Θράκη.

Οι I.S. Gatzias, et al. (2020) μελέτησαν τη γεωγραφική διάκριση τυριών Φέτα από τις περιοχές Έβρος, Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Ιωάννινα και Άρτα. Ωστόσο, προέκυψε ότι οι γεωγραφικές περιοχές δεν ήταν σαφώς διαχωρισμένες για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης. Επίσης, οι P. Salum et al. (2018) μελέτησαν τη γεωγραφική διαφοροποίηση αγελαδινού λευκού τυριού άλμης ανάμεσα σε περιοχές της Τουρκίας, και συμπέραναν ότι αν και τα δείγματα που συλλέχθηκαν έδειξαν παρόμοιες ιδιότητες όσον αφορά τις παραμέτρους σύνθεσης, παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στις ιδιότητες ωρίμανσης και γεύσης των τουρκικών λευκών τυριών.

Πρωτεόλυση

Για το WSN/TN, η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση WSN/TN σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία.

Για το TCA/TN, η Φέτα από την Ήπειρο έχει στατιστικά σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση TCA/TN σε σχέση με τη Φέτα από τη Μακεδονία.

Δεν υπάρχουν δεδομένα από τη βιβλιογραφία σχετικά με τη γεωγραφική διάκριση των τυριών Φέτα, καθώς οι I.S. Gatzias, et al. (2020) δεν ασχολήθηκαν με τις παραμέτρους της πρωτεόλυσης.

Θα πρέπει να διεξαχθούν περαιτέρω μελέτες για τη διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ των ιδιοτήτων του τυριού και του κλίματος και της χλωρίδας των περιοχών προέλευσης της Φέτας και των λευκών τυριών άλμης. Επιπλέον, η διεξαγωγή ερευνών που εξετάζουν την επίδραση της χρήσης διαφορετικών τύπων γάλακτος στην ποιότητα της Φέτας και των λευκών τυριών άλμης, την επίδραση των συνθηκών παραγωγής, καθώς και τις μικροβιακές παραλλαγές των

καλλιεργειών που χρησιμοποιήθηκαν κατά την τυροκόμηση, θα παρείχαν πληροφορίες για τα αίτια των μεταβολών στις ιδιότητες του τυριού.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη Βιβλιογραφία

- Abd El-Aziz, M., Mohamed, S. H. S., Seleet, F. L., & Abd. El-Gawad, M. A. M. (2015). Effects of brine solution containing ginger extracts on the properties of Egyptian white brined cheese. *American Journal of Food Technology*, 10(1), 37-47.
- Abd El-Mageed, M. A. (1997). Volatile compounds of Domiati cheese made from buffaloes' milk with different fat content. *Grasas y Aceites*, 48, 391-396.
- Abdalla, A., Abu-Jdayil, B., AlMadhani, S., Hamed, F., Kamal-Eldin, A., Huppertz, T., & Ayyash, M. (2022). Low-fat akawi cheese made from bovine-camel milk blends: Rheological properties and microstructural characteristics. *Journal of Dairy Science*, 105(6), 4843-4856.
- Abd-El Salam, M., & Benkerroum, N. (2006). North African Brined Cheeses. In A. Tamime (Ed.), *Brined Cheeses* (Chapter 5).
- Abou Jaoude, D., Olabi, A., Najm, N. E. O., Malek, A., Saadeh, C., Baydoun, E., & Toufeili, I. (2010). Chemical composition, mineral content and cholesterol levels of some regular and reduced-fat white brined cheeses and strained yogurt (Labneh). *Dairy Science and Technology*, 90(6), 699-706.
- Achachlouei, B. F., Hesari, J., Damirchi, S. A., Peighambaroust, S. H., Esmaili, M., & Alijani, S. (2013). Production and characterization of a functional Iranian white brined cheese by replacement of dairy fat with vegetable oils. *Food Sci Technol Int.*, 19(5), 389-398.
- Agriculture and Rural Development. (2021). Annual activity report. Telemea de Sibiu PGI. Retrieved from https://ec.europa.eu/agriculture/telemea-de-sibiu-pgi_en
- Akan, E., & Kinik, O. (2018). Effect of mineral salt replacement on properties of Turkish White cheese. *Mljekarstvo*, 68(1), 46-56.
- Alichanidis, E., Polychroniadou, A., Tzanetakis, N., & Vafopoulou, A. (1981). Teleme Cheese from Deep-Frozen Curd. *Journal of Dairy Science*, 64(5), 732-739.
- Altin, C., Kabwanga, T. I., Kiran, F., & Budak, S. O. (2023). Evaluation of autochthonous *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* strain as a candidate starter culture in white brined cheese. *Food Science and Biotechnology*. <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01332-y>
- Aminifar, M., & Emam-Djomeh, Z. (2014). Changes of Texture, Microstructure and Free Fatty Acid Contents of Lighvan Cheese during Accelerated Ripening with Lipase. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 16(1), 113-123.
- Aminifar, M., Hamed, M., Emam-Djomeh, Z., & Mehdinia, A. (2012). Investigation on proteolysis and formation of volatile compounds of Lighvan cheese during ripening. *J Food Sci Technol*, 51(10), 2454-2462.
- Aminifar, M., Hamed, M., Emam-Djomeh, Z., & Mehdinia, A. (2013). The effect of ovine and bovine milk on the textural properties of Lighvan cheese during ripening. *International Journal of Food Technology*, 66(1), 45-53.

- Ammar, E. T. M. A., El. Khalel, A., & Mostafa, M. S. (2014). Effect of type of milk on the properties of traditional Feta cheese. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 5(5), 315-327.
- Ammor, M. S., Florez, A. B., & Mayo, B. (2007). Antibiotic resistance in non-enterococcal lactic acid bacteria and bifidobacteria. *Food Microbiology*, 24, 559-570.
- Ammor, M. S., Florez, A. B., & Mayo, B. (2007). Antibiotic resistance in non-enterococcal lactic acid bacteria and bifidobacteria. *Food Microbiology*, 24, 559-570.
- Angeloiu, M., Mocanu, G.-D., & Botez, E. (2016). The effect of NaCl substitution by KCl on telemea cheese properties. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati*, 40(2), 20-30.
- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis* (17th ed.). The Association of Official Analytical Chemists.
- Aquilanti, L., Dell'Aquila, L., Zannini, E., Zocchetti, A., & Clementi, F. (2006). Resident lactic acid bacteria in raw milk Canestrato Pugliese cheese. *Letters in Applied Microbiology*, 43(2), 161-167.
- Ashour, M. M., Abdel Baky, A. A., & El Neshawy, A. A. (1986). Improving the Quality of Domiati Cheese Made from Recombined Milk. *Food Chemistry*, 20(2), 85-96. 1986.
- Atlihan, N., & Durak, M. Z. (2022). The functionality, bioavailability, and bioactive peptides in white cheeses produced in Turkey. *European Food Research and Technology*, 248, 1645–1652.
- Awad, S., Ahmed, N., & El Soda, M. (2010). Influence of microfiltration and adjunct culture on quality of Domiati cheese. *Journal of Dairy Science*, 93(5), 1807-1814. May 2010.
- Ayad, E. H. E., Verheul, A., Wouters, J. T. M., & Smit, G. (2002). Antimicrobial-producing wild lactococci isolated from artisanal and non-dairy origins. *International Dairy Journal*, 12(2–3), 145-150.
- Aymerich, T., Martín, B., Garriga, M., Vidal-carou, M. C., & Bover-cid, S., Hugas, M. (2006). Safety properties and molecular strain typing of lactic acid bacteria from slightly fermented sausages. *Journal of Applied Microbiology*, 100, 40-49.
- Ayyash, M. M., Sherkat, F., & Shah, N. P. (2012). The effect of NaCl substitution with KCl on Akawi cheese: Chemical composition, proteolysis, angiotensin-converting enzyme-inhibitory activity, probiotic survival, texture profile, and sensory properties. *Journal of Dairy Science*, 95(9), 4747-4759.
- Ayyash, M., Abu-Jdayil, B., Hamed, F., & Shaker, R. (2017). Rheological, textural, microstructural and sensory impact of exopolysaccharide-producing *Lactobacillus plantarum* isolated from camel milk on low-fat akawi cheese. *LWT*, 87(12), 2017.
- Azarnia, S., Ehsani, M. R., & Mirhadi, S. A. (1997). Evaluation of the Physico-Chemical Characteristics of the Curd During the Ripening of Iranian Brine Cheese. *International Dairy Journal*, 7(6–7), 473-478.
- Balabanova, T., Ivanova, M., & Vlaseva, R. (2017). Effect of rennet type and ripening period on chemical properties of Bulgarian white brined cheese. *International Food Research Journal*, 24(6), 2414-2418.
- Barac, M., Pesic, M., Zilic, S., Smiljanic, M., Ignjatovic, I. S., Vucic, T., Kostic, A., & Milincic, D. (2019). The Influence of Milk Type on the Proteolysis and Antioxidant

Capacity of White-Brined Cheese Manufactured from High-Heat-Treated Milk Pretreated with Chymosin. *Foods*, 8(4), 128.

Barać, M., Sarić, Z., Vučić, T., Sredović Ignjatović, I., Milinčić, D., Špirović Trifunović, B., & Smiljanić, M. (2021). Effect of Ripening in Brine and in a Vacuum on Protein, Fatty Acid and Mineral Profiles, and Antioxidant Potential of Reduced-Fat White Cheese. *Food Technology Biotechnology*, 59(1), 44–55.

Başığit Kılıç, G., Kuleaşan, H., Eralp, İ., & Karahan, A. G. (2009). Manufacture of Turkish Beyaz cheese added with probiotic strains. *LWT - Food Science and Technology*, 42(5), 1003-1008.

Başığit Kılıç, G., Kuleaşan, H., Eralp, İ., & Karahan, A. G. (2009). Manufacture of Turkish Beyaz cheese added with probiotic strains. *LWT - Food Science and Technology*, 42(5), 1003-1008.

Batt, C. A., Erlandson, K., & Bsat, N. (1995). Design and implementation of a strategy to reduce bacteriophage infection of dairy starter cultures. *International Dairy Journal*, 5, 949-962.

Batt, C. A., Erlandson, K., & Bsat, N. (1995). Design and implementation of a strategy to reduce bacteriophage infection of dairy starter cultures. *International Dairy Journal*, 5, 949-962.

Beresford, T. P., Fitzsimons, N. A., Brennan, N. L., & Cogan, T. M. (2001). Recent advances in cheese microbiology. *International Dairy Journal*, 11(4–7), 259-274.

Bergamini, C. V., Wolf, I. V., Perotti, M. C., & Zalazar, C. A. (2010). Characterisation of biochemical changes during ripening in Argentinean sheep cheeses. *Small Ruminant Research*, 94(1–3), 79-89.

Bernardeau, M., Vernoux, J. P., Henri-Dubernet, S., & Guéguen, M. (2008). Safety assessment of dairy microorganisms: The *Lactobacillus* genus. *International Journal of Food Microbiology*, 126(3), 278-285.

Botez, E., Mocanu, G.-D., Andronoiu, D.-G., & Nistor, O.-V. (2018). Fabrication of brine salted Telemea cheese with different proportions of NaCl/KCl. *Agricultura - Revistă de Știință și Practică Agricolă* 2018, No.3/4, 62-69.

Bouazizi, A., Ben Touati, T., Guesmi, C., Attia, H., & Felfoul, I. (2021). Physicochemical, sensory and coagulation properties of dromedary and cows' skim milk white brined cheeses. *International Dairy Journal*, 117, 105006.

Bozoudi, D., Kondyli, E., Claps, S., Hatzikamari, M., Michaelidou, A., Biliaderis, C. G., & Litopoulou-Tzanetaki, E. (2018). Compositional characteristics and volatile organic compounds of traditional PDO Feta cheese made in two different mountainous areas of Greece. *International Journal of Dairy Technology*, 71(3).

Bratu, A., Mihalache, M., Hanganu, A., & Chira, N. (2012). Gas Chromatography Coupled with Chemometric Method for Authentication of Romanian Cheese. *Revista de Chimie -Bucharest- Original Edition*, 63(11), 1099-1102.

Briggiler-Marcó, M., Capra, M. L., Quiberoni, A., Vinderola, G., Reinheimer, J. A., & Hynes, E. (2007). Nonstarter *Lactobacillus* strains as adjunct cultures for cheese making: in vitro characterization and performance in two model cheeses. *International Dairy Journal*, 90(10), 4532-4542.

- Briggs, S. S. (2003). Evaluation of lactic acid bacteria for the acceleration of cheese ripening using pulsed electric fields. MSc Thesis, McGill University, Montreal Quebec, Canada.
- Broome, M. C., Powel, I. B., & Limsowtin, G. K. Y. (2003). Starter cultures: Specific properties. In *Encyclopedia of Dairy Sciences*, Vol I, ed. Regisnki, H. Fuquay, J.W. & Fox, P. F., 269-275. London: Academic Press.
- Buckenhuskas, H. J. (1993). Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as starter cultures for various food commodities. *FEMS Microbiological Reviews*, 12, 253-272.
- Cankurt, H., & Cikrikcioglu, S. (2019). The Effects of Adding Different Stabilizers in Brine on the Physicochemical, Sensory, Microbiological and Textural Properties of White Cheese. *Foods*, 8(4), 133.
- Çelik, Ö. F., Kilic, Ö., Kurt, S., & Tarakci, Z. (2022). Determination of the Effect of Garden Cress (*Lepidium sativum* L.) on the Ripening Parameters of White Cheese. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 25(special issue 1), 222-230.
- Çetinkaya, A., & Öz, F. (2019). The effect of wheat germ on the chemical properties and fatty acids of white cheese during the storage time. *Food Science & Nutrition*, 8(3).
- Cocolin, L., Rantsiou, K., Iacumin, L., Urso, R., Cantoni, C., & Comi, G. (2004). Study of the ecology of fresh sausages and characterization of populations of lactic acid bacteria by molecular methods. *Applied and Environmental Microbiology*, 70, 1883-1894.
- Collin, S., Osman, M., Delcambre, S., El-Zayat, A. I., & Dufour, J. P. (1993). Investigation of volatile flavor compounds in fresh and ripened Domiati cheeses. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 41, 1659-1663.
- Coppola, R., Succi, M., Tremonte, P., Reale, A., Salzano, G., & Sorrentino, E. (2005). Antibiotic susceptibility of *Lactobacillus rhamnosus* strains isolated from Parmigiano Reggiano cheese. *Lait*, 85, 193-204.
- Dabevska-Kostoska, M., Velickova, E., Kuzmanova, S., & Winkelhausen, E. (2012). White brined cheese as a delivery medium for probiotic bacteria. Conference: 6th Central European Congress on Food, May.
- DeCoster, J., & Claypool, H. M. (2004). A meta-analysis of priming effects on impression formation supporting a general model of informational biases. *Personality and Social Psychology Review*, 8(1), 2-27. https://doi.org/10.1207/S15327957PSPR0801_1
- Delcour, J., De Vuyst, L., & Shortt, C. (1999). Recombinant dairy starters, probiotics, and prebiotics: Scientific, technological, and regulatory challenges. *International Dairy Journal* (Special Issue), 9, 380.
- Delcour, J., De Vuyst, L., & Shortt, C. (1999). Recombinant dairy starters, probiotics, and prebiotics: Scientific, technological, and regulatory challenges. *International Dairy Journal* (Special Issue), 9, 380.
- Dimitrellou, D., Kandyli, P., Mallouchos, A., Komaitis, M., Koutinas, A. A., & Kourkoutas, Y. (2010). Effect of freeze-dried kefir culture on proteolysis in feta-type and whey-cheeses. *Food Chemistry*, 119(2), 795-800.
- Dimitrellou, D., Kandyli, P., Sidira, M., Koutinas, A. A., & Kourkoutas, Y. (2014). Free and immobilized *Lactobacillus casei* ATCC 393 on whey protein as starter cultures for probiotic Feta-type cheese production. *Journal of Dairy Science*, 97(8), 4675-4685.

- Dimitrellou, D., Kandyli, P., Sidira, M., Koutinas, A. A., & Kourkoutas, Y. (2014). Free and immobilized *Lactobacillus casei* ATCC 393 on whey protein as starter cultures for probiotic Feta-type cheese production. *Journal of Dairy Science*, 97(8), 4675-4685.
- Dokou, S., Athanasoulas, A., Vasilopoulos, S., Basdagianni, Z., Dovolou, E., Nanas, I., ... Giannenas, I. (2023). Composition, organoleptic characteristics, fatty acid profile, and oxidative status of cow's milk and white cheese after dietary partial replacement of soybean meal with flaxseed and lupin. *Animals*, 13, 1159. <https://doi.org/10.3390/ani13071159>
- Efthymiou C. (1967). Major Free Fatty Acids of Feta Cheese. *Journal of Dairy Science*, Volume 50, Issue 1, January 1967, 20-24
- El Owni, O. A. O., & Hamid, O. (2008). Effect of Storage Period on Weight Loss, Chemical Composition, Microbiological and Sensory Characteristics of Sudanese White Cheese (Gibna Bayda). *Pakistan Journal of Nutrition*, 7(1), January 2008.
- El-Aziz, M., Mohamed, S., Seleet, F., & El-Gawad, M. (2015). Effect of Brine Solution Containing Ginger Extracts on the Properties of Egyptian White Brined Cheese.
- Erkaya, T., & Şengul, M. (2015). Bioactivity of water soluble extracts and some characteristics of white cheese during the ripening period as effected by packaging type and probiotic adjunct cultures. *Journal of Dairy Research*, 82(1), 47-55.
- Erkaya, T., & Şengul, M. (2015). Bioactivity of water soluble extracts and some characteristics of white cheese during the ripening period as effected by packaging type and probiotic adjunct cultures. *J Dairy Res*, 82(1), 47-55.
- European Commission. (2007). Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA on the introduction of a Qualified Presumption of Safety (QPS) approach for assessment of selected microorganisms referred to EFSA. *The EFSA Journal*, 587, 1-16.
- European Commission. (2021). Annual activity report. Agriculture and rural development, Feta PDO. Retrieved from [link].
- Farbod, F., Kalbasi, A., Moini, S., Emam-Djomeh, Z., Razavi, H., Mortazavi, A., & Beheshti, H.-R. (2013). The Effects of Storage Time on Physiochemical, Rheological, Micro-Structural and Sensory Properties of Feta Cheese Fortified with Fish and Olive Oils. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 03(05).
- Felfoul, I., Sahli, A., Samet-Bali, O., Attia, H., & Bornaz, S. (2016). Comparative study of white brined cheeses obtained from whole milk and milk-olive oil emulsion: Physicochemical and sensory properties. *Mljekarstvo*, 66(4), 304-311.
- Fox, P. F. (1993). *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, Volume 1 General Aspects.
- Furet, J. P., Quenee, P., & Tailliez, P. (2004). Molecular quantification of lactic acid bacteria in fermented milk products using. *Journal of Food Microbiology*, 10, 313-314.
- Ganesan, B., & Weimer, B. C. (2017). Chapter 19 - Amino Acid Catabolism and Its Relationship to Cheese Flavor Outcomes. In *Cheese* (Fourth edition), 483-516.
- Gatzias, I. S., Karabagias, I. K., Kontominas, M. G., & Badeka, A. V. (2020). Geographical differentiation of feta cheese from northern Greece based on physicochemical parameters, volatile compounds and fatty acids. *LWT*, 131, 109615.
- Georgala, A., & Kaminarides, S. (1999). Volatile free fatty acid content of feta and white-brined cheeses. *Australian Journal of Dairy Technology*, 54(1), 5-8.

Georgala, A., & Kaminarides, S. (2017). Lipolysis of Greek pasteurized milk cheeses: A review of literature data over the last ten years. Paper presented at the 7th Panhellenic Congress of the Greek Lipid Forum, Thessalonica, Greece, October 2017.

Georgala, A., Moschopoulou, E., Aktypis, A., Massouras, T., Zoidou, E., Kandarakis, I., & Anifantakis, E. (2005). Evolution of lipolysis during the ripening of traditional Feta cheese. *Food Chemistry*, 93(1), 73-80.

Georgala, A., Moschopoulou, E., Aktypis, A., Massouras, T., Zoidou, E., Kandarakis, I., & Anifantakis, E. (2005). Evolution of lipolysis during the ripening of traditional Feta cheese. *Food Chemistry*, 93(1), 73-80.

Ghanbari Shendi, E. (2017). Investigation of using Guar Gum for Improving of Texture and Rheological. *Agricultural and Food Sciences, International Journal of Advancements in Technology*.

Gheisari, H. R., Aminlari, M., Sabbagh, N., & Moraveji, M. (2014). Chemical and microbiological changes during ripening of Iranian salt-substituted probiotic white cheese. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, 6(1).

Giroux, H. J., Lemaire, N., & Britten, M. (2022). Effect of cheese composition and cheese-making conditions on salt and moisture transfer during brining. *International Dairy Journal*, 129, Article 105325.

Gomes, A. M., & Malcata, F. X. (1998). Development of probiotic cheese manufactured from goat milk: response surface analysis via technological manipulation. *Journal of Dairy Science*, 81, 1492-1507.

Gulbas, S. Y., & Saldamli, I. (2005). The effect of selenium and zinc fortification on the quality of Turkish white cheese. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 56(2), 141-146.

Habibi, A., Shahab-Lavasani, A., Mortazavian, A. M., Hoseini, S. E., & Zarei, H. (2022). Effects of *Bifidobacterium bifidum* and *Enterococcus faecium* incorporation on qualitative attributes of Iranian ultra-filtrated Feta cheese. *International Food Research Journal*, 29(4), 937-946.

Habibi, A., Shahab-Lavasani, A., Mortazavian, A. M., Hoseini, S. E., & Zarei, H. (2022). Effects of *Bifidobacterium bifidum* and *Enterococcus faecium* incorporation on qualitative attributes of Iranian ultra-filtrated Feta cheese. *International Food Research Journal*, 29(4), 937-946.

Haddad, M. A., Al-Qudah, M. M., Abu-Romman, S. M., Obeidat, M., & El-Qudah, J. (2017). Development of Traditional Jordanian Low Sodium Dairy Products. *Journal of Agricultural Science*, 9(1).

Hailua, Y., Hansenc, E. B., Eshetub, E. S. M., Petersena, M. A., Lametscha, R., Rattraya, F., & Ipsen, R. (2018). Rheological and sensory properties and aroma compounds formed during ripening of soft brined cheese made from camel milk. *International Dairy Journal*, 81, 122-130.

Hamad, M. N. F. (2015). Comparative study between traditional *Tupí Domiati* cheese and recombined Feta cheese. *Indian Journal of Dairy Science*, 68(5), 442-452. October 2015.

Hamid, O. I. A., & El Owni, O. A. O. (2008). Processing and properties of Sudanese white cheese (Gibna Bayda) in small-scale cheese units in South and West Darfur states (Sudan). *Research for Rural Development*, 20(8), August 2008.

Hamid, O., & El Owni, O. A. O. (2008). Effect of Salt Concentration on Weight Loss, Chemical Composition and Sensory Characteristics of Sudanese White Cheese. *International Journal of Dairy Science*, 3(2), 79-85. 2008.

Hammam, A. R. A., Kapoor, R., Salunke, P., & Metzger, L. E. (2021). Compositional and Functional Characteristics of Feta-Type Cheese Made from Micellar Casein Concentrate. *Foods*, 11(1), 24.

Harter, H. L. (1960). Critical values for Duncan's new multiple range test. *Biometrics*, 16(4), 671-685. <https://doi.org/10.2307/2527770>

Hayaloglu, A. (2017). Chapter 39 - Cheese Varieties Ripened Under Brine. In *Cheese* (Fourth edition), 997-1040.

Hayaloglu, A. A., & Brechany, E. Y. (2007). Influence of milk pasteurization and scalding temperature on the volatile compounds of Malatya, a farmhouse Halloumi-type cheese. *Le Lait*, 87, 39-57.

Hayaloglu, A. A., & Guven, M. (2008). Effect of single strains of Lactococci on manufacture and chemical quality of fresh Beyaz peynir, Turkish white-brined cheese. *Acta Alimentaria*, 37(4), 485-495.

Hayaloglu, A. A., & Karabulut, I. (2013). SPME/GC-MS characterization and comparison of volatiles of eleven varieties of Turkish cheeses. *International Journal of Food Properties*, 16, 1630-1653.

Hayaloglu, A. A., Guven, M., & Fox, P. F. (2002). Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White cheese 'Beyaz Peynir'. *International Dairy Journal*, 12(8), 635-648.

Hayaloglu, A. A., Guven, M., Fox, P. F., Hannon, J. A., & Mc Sweeney, P. L. H. (2004). Proteolysis in Turkish White-brined cheese made with defined strains of *Lactococcus*. *International Dairy Journal*, 14(7), 599-610.

Hayaloglu, A. A., Tolu, C., Yasar, K., & Sahingil, D. (2013). Volatiles and sensory evaluation of goat milk cheese Gokceada as affected by goat breeds (Gokceada and Turkish Saanen) and starter culture systems during ripening. *Journal of Dairy Science*, 96(5), 2765-2780.

Hayaloglu, A. A., Yasar, K., Tolu, C., & Sahingil, D. (2013). Characterizing volatile compounds and proteolysis in Gokceada artisanal goat cheese. *Small Ruminant Research*, 113, 187-194.

Jalilzadeh, A., Hesari, J., Peighambardoust, S. H., & Javidipour, I. (2018). The effect of ultrasound treatment on microbial and physicochemical properties of Iranian ultrafiltered feta-type cheese. *Journal of Dairy Science*, 101(7), 5809-5820.

Kaminarides, S., Litos, I., Massouras, T., & Georgala, A. (2015). The effect of cooking time on curd composition and textural properties of sheep Halloumi cheese. *Ruminant Research*, 125, 106-114.

Kaminarides, S., Stamou, P., & Massouras, T. (2007). Changes of organic acids, volatile aroma compounds and sensory characteristics of Halloumi cheese kept in brine. *Food Chemistry*, 100(1), 219-225.

Kamleh, R., Olabi, A., Toufeili, I., Daroub, H., Younisa, T., & Ajiba, R. (2015). The effect of partial substitution of NaCl with KCl on the physicochemical, microbiological and sensory properties of Akkawi cheese. *J Sci Food Agric*, 95(9), 1940-1948.

- Kandarakis, I., Moatsou, G., Georgala, A. I. K., Kaminarides, S., & Anifantakis, E. (2001). Effect of draining temperature on the biochemical characteristics of Feta cheese. *Food Chemistry*, 72(3), 369-378.
- Karagozlu, C., Kinik, O., & Akbulut, N. (2008). Effects of fully and partial substitution of NaCl by KCl on physico-chemical and sensory properties of white pickled cheese. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59(3), 181-191.
- Karami, M., Ehsani, M. R., Mousavi, M. E., Rezaei, K., & Safari, M. (2008). Microstructural Changes in Fat During the Ripening of Iranian Ultrafiltered Feta Cheese. *Journal of Dairy Science*, 91(11), 4147-4154.
- Karimi, R., Mortazavian, A. M., & Karami, M. (2012). Incorporation of *Lactobacillus casei* in Iranian ultrafiltered Feta cheese made by partial replacement of NaCl with KCl. *Journal of Dairy Science*, 95(8), 4209-4222.
- Katsiari, M. C., & Voutsinas, L. P. (1994). Manufacture of low-fat Feta cheese. *Food Chemistry*, 49(1), 53-60.
- Katsiari, M. C., & Voutsinas, L. P. (1994). Manufacture of low-fat feta cheese. *Food Chemistry*, 49(1), 53-60.
- Katsiari, M. C., Voutsinas, L. P., Alichanidis, E., & Roussis, I. G. (2000). Proteolysis in reduced sodium Feta cheese made by partial substitution of NaCl by KCl. *International Dairy Journal*, 10(9), 635-646.
- Katsiari, M. C., Voutsinas, L. P., Alichanidis, E., & Roussis, I. G. (2000). Lipolysis in reduced sodium Feta cheese made by partial substitution of NaCl by KCl. *International Dairy Journal*, 10(5-6), 369-373.
- Katsiaria, M. C., Voutsinas, L. P., Kondylia, E., & Alichanidis, E. (2002). Flavour enhancement of low-fat Feta-type cheese using a commercial adjunct culture. *Food Chemistry*, 79(2), 193-198.
- Khosrowshahi, A., Madadlou, A., Mousavi, M. E., & Emam-Djomeh, Z. (2006). Monitoring the Chemical and Textural Changes During Ripening of Iranian White Cheese Made with Different Concentrations of Starter. *Journal of Dairy Science*, 89(9), 3318-3325.
- Koca, N., Ramaswamy, R., Balasubramaniam, V. M., & Harper, W. J. (2018). Salt Distribution and Salt Uptake during Ripening in Turkish White Cheese Affected by High Pressure Processing. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 6(4), 433.
- Kondyli, E., Katsiari, M. C., Masouras, T., & Voutsinas, L. P. (2002). Free fatty acids and volatile compounds of low-fat Feta-type cheese made with a commercial adjunct culture. *Food Chemistry*, 79(2), 199-205.
- Kondyli, E., Pappa, E. C., & Vlachou, A. M. (2012). Effect of package type on the composition and volatile compounds of Feta cheese. *Small Ruminant Research*, 108(1-3), 95-101.
- Kongo, J. M. (2013). Lactic acid bacteria as starter-cultures for cheese processing: Past, present and future developments. In *Lactic Acid Bacteria – R & D for Food, Health and Livestock Purposes*.
- Kongo, J. M., Ho, A. J., Malcata, F. X., & Wiedmann, M. (2007). Characterization of dominant lactic acid bacteria isolated from Sao Jorge cheese, using biochemical and ribotyping methods. *Journal of Applied Microbiology*, 103, 1838-1844.

- Kumar, S., Kanawjia, S. K., & Kumar, S. (2015). Incorporation of *Lactobacillus* adjuncts culture to improve the quality of Feta-type cheese made using buffalo milk. *Journal of Food Science and Technology*, 52(8), 5021-5029. August 2015.
- Kumar, S., Kanawjia, S. K., Kumar, S., & Khatkar, S. (2014). Comparative Study of Buffalo and Cow Milk Feta-Type Cheese with Respect to Sensory and Biochemical Characteristics during Ripening. *Journal of processing and preservation*, 38(3), 823-829.
- Kumar, S., Kanawjia, S. K., Kumar, S., & Khatkar, S. (2014). Effect of rate of addition of starter culture on textural characteristics of buffalo milk Feta type cheese during ripening. *Journal of Food Science and Technology*, 51(4), 800-804. October 19, 2011.
- Lavasani, A. (2021). Proteolysis Characteristics and Aroma Development during Ripening of Functional Iranian Lighvan Cheese. *Journal of Food Processing and Preservation*.
- Lavasani, A. R. S. (2013). Production of Probiotic Traditional Lighvan Cheese. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*, 4(1), 302-310.
- Lavasani, A. R. S., Ehsani, M. R., Mirdamadi, S., & Mousavi, M. A. E. Z. (2012). Changes in physicochemical and organoleptic properties of traditional Iranian cheese Lighvan during ripening. *International Journal of Dairy Technology*, 65(1), 64-70.
- Lavasani, A. S. (2022). The Quality and Composition of Iranian Low-Salt UF-White Cheese. *Journal of Food Quality*, 2022, Article ID 3428838.
- Lavasani, R. S., & Ehsani, M. R. (2012). Effect of *Bifidobacterium Lactis* on Free Fatty Acids of Lighvan Cheese during Ripening. *Journal of Medical and Bioengineering*, 1(1), 4-6.
- Law, B. A. (2001). Controlled and accelerated cheese ripening: the research base for new technology. *International Dairy Journal*, 11, 383-398.
- Lazarkova, Z., Sopík, T., Talar, J., Purevdorj, K., Salek, R. N., Bu nkova, L., ... & Bunka, F. (2021). Quality evaluation of white brined cheese stored in cans as affected by the storage temperature and time. *International Dairy Journal*, 121, 105105.
- Leroy, F., & De Vuyst, L. (2004). Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. *Trends in Food Science & Technology*, 15(2), 67-78.
- Leroy, F., & De Vuyst, L. (2004). Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. *Food Science and Technology*, 15, 67-78.
- Lisak Jakopovic, K., Barukcic Jurina, I., Marušić Radovcic, N., Božanic, R., & Jurinjak Tušek, A. (2023). Reduced Sodium in White Brined Cheese Production: Artificial Neural Network Modeling for the Prediction of Specific Properties of Brine and Cheese during Storage. *Fermentation*, 9, 783.
- Liu, G., Wang, H., Griffiths, M. W., & Li, P. (2011). Heterologous extracellular production of enterocin P in *Lactococcus lactis* by a food-grade expression system. *European Food Research and Technology*, 233, 123-129.
- Lteif, L., Olabi, A., Kebbe Baghdadi, O., & Toufeili, I. (2014). The characterization of the physicochemical and sensory properties of full-fat, reduced-fat, and low-fat ovine and bovine Halloumi. *Food Science and Nutrition*, 2(2), 164-173.
- Madadlou, A., Khosroshahi, A., Mousavi, S. M., & Djome, Z. E. (2006). Microstructure and rheological properties of Iranian white cheese coagulated at various temperatures. *Journal of Dairy Science*, 89(7), 2359-2364.

Makarijoski, B., Dimitrovska, G., Hristova, V. K., Joshevska, E., Mahmoud, M. A. A., Mustafa, S. K., & Ahmad, M. A. (2021). Free amino acid profiles of Macedonian white brined cheese. *Asian Journal of Chemistry*, 33(12), 2989-2992. <https://doi.org/10.14233/ajchem.2021.23359>

Makarijoski, B., Presilski, S., Veleviski, S., Tomovska, D., Hristova, V. K., Trajkovska, B., & Mihajlovski, G. (2017). Influence of starter cultures on fat content dynamics in production of white brined cheese. *Horizons*, B.03.1.16.P05 UDC 637.35.055.

Makarijoski, B., Presilski, S., Khan, M. U., Hleba, L., Shariati, M. A., & Rashidzadeh, S. (2016). The impact of different starter cultures on fat content, pH and SH dynamics in white brined cheese production. *Вестник ВГУИТ/Proceedings of VSUET*, № 4, 2016.

Mallatou, H., Pappa, E., & Massouras, T. (2003). Changes in free fatty acids during ripening of Teleme cheese made with ewes', goats', cows' or a mixture of ewes' and goats' milk. *International Dairy Journal*, 13(2–3), 211-219.

Mallatou, H., Pappas, C. P., & Voutsinas, L. P. (1994). Manufacture of Feta Cheese from Sheep's Milk, Goats' Milk or Mixtures of these Milks. *International Dairy Journal*, 4(7), 641-664.

Mallatou, H., Pappas, C. P., & Voutsinas, L. P. (1994). Manufacture of Feta Cheese from Sheep's Milk, Goats' Milk or Mixtures of these Milks. *International Dairy Journal*, 4(7), 641-664.

Manolaki, P., Katsiari, M. C., & Alichanidis, E. (2006). Effect of a commercial adjunct culture on organic acid contents of low-fat Feta-type cheese. *Food Chemistry*, 98(4), 658-663.

Massouras, T., Pappa, E. C., & Mallatou, H. (2006). Headspace analysis of volatile flavour compounds of teleme cheese made from sheep and goat milk. *International Journal of Dairy Technology*, 59, 250-259.

Mateva, N., Levkov, V., Srbinska, S., Santa, D., Mojsova, S., & Sulejmani, E. (2019). Characteristics of traditional cheeses produced in the Republic of North Macedonia. In B. C. Weimer (Ed.), *Traditional cheeses from selected regions in Asia, Europe, and South America* (Vol. 1, pp. 1-52). *Current Developments in Food and Nutrition Research*, Bentham Science.

Michaelidou, A., Katsiari, M. C., Kondyli, E., Voutsinas, L. P., & Alichanidis, E. (2003). Effect of a commercial adjunct culture on proteolysis in low-fat Feta-type cheese. *International Dairy Journal*, 13(2–3), 179-189.

Miocinovic, J., Miloradovic, Z., Radovanovic, M., Ignjatovic, I. S., Radulovic, A., Nastaj, M., Sołowiej, B. G., & Tomasevic, I. (2022). Sodium Reduction by Partial and Total Replacement of NaCl with KCl in Serbian White Brined Cheese. *Foods*, 11(3), 374.

Moatsou, G., & Govaris, A. (2011). White brined cheeses: A diachronic exploitation of small ruminants milk in Greece. *Small Ruminant Research*, 101(1–3), 113-121.

Moatsou, G., Moschopoulou, E., Georgala, A., Zoidou, E., Kandarakis, I., Kaminarides, S., & Anifantakis, E. (2004). Effect of artisanal liquid rennet from kids and lambs abomasa on the characteristics of Feta cheese. *Food Chemistry*, 88(4), 517-525.

Mogensen, G., & Smith, J. (Eds.). (1993). *Starter cultures. Technology of reduced-additive foods*. Blackie Academic and Professional, London.

Mohamed, O. A. E., & El Zubeir, I. E. Y. M. (2018). Comparative study on chemical and microbiological properties of white cheese produced by traditional and modern factories. *Annals Food Science and Technology*, 19(1), 111-120.

Moneeb, A. H. M., Ali, A. K., Ahmed, M. E., & Elderwy, Y. M. A. (2022). Characteristics of Low-Fat White Soft Cheese Made with Different Ratios of *Bifidobacterium bifidum*. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 53(1), 31-44.

Montel, M-C., & Samelis, J. (2010). Microbial Safety of Traditional cheeses. NAGREF WP2A Final TRUEFOOD Conference New roots for traditional European foods: Possibilities for success and sustainability. Brussels, 13 April.

Moschopoulou, E., Anisa, T., Katsaros, G., Taoukis, P., & Moatsou, G. (2010). Application of high-pressure treatment on ovine brined cheese: Effect on composition and microflora throughout ripening. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 11(4), 543-550.

Mousavi, R. S., Nateghi, L., Soltani, M., & Asgarpanah, J. (2022). Innovative UF white cheese fortified with *Ganoderma lucidum* extract: antioxidant capacity, proteolysis, microstructure and sensory characteristics. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 17(2), 1-11.

Mousavi, R. S., Nateghi, L., Soltani, M., & Asgarpanah, J. (2022). Innovative UF-white cheese fortified with *Ganoderma lucidum* extract: antioxidant capacity, proteolysis, microstructure and sensory characteristics. *Journal of Food Measurement and Characterization*.

Nazari, S. M., Mortazavi, A., Hesari, J., & Yazdi, F. T. (2020). Proteolysis and textural properties of low-fat ultrafiltered Feta cheese as influenced by maltodextrin. *International Journal of Dairy Technology*, 73(1), 244-254.

Oluk, A. C. (2023). Effect of production variations on the composition, textural and microstructural properties, and volatile compounds of Turkish white cheese during ripening. *LWT*, 173, 114348.

Öner, Z., & Saridag, A. M. (2018). Proteolysis in the Beyaz (White) Cheese Produced From Various Milk. *Tarim Bilimleri Dergisi*, 24(2), 269-277.

Ozbek, C., & Guzeler, N. (2022). Effects of stabilisers in brine on soft white cheese quality parameters. *International Dairy Journal*, 134, 105446.

Ozbek, C., & Guzeler, N. (2022). Effects of stabilisers in brine on soft white cheese quality parameters. *International Dairy Journal*, 134, 105446.

Ozer, B., Kirmaci, H., Hayaloglu, A. A., & Akçelik, M. (2011). The effects of incorporating wild-type strains of *Lactococcus lactis* into Turkish white-brined cheese (Beyaz peynir) on the fatty acid and volatile content. *International Journal of Dairy Technology*, 64(4).

Ozer, B., Kirmaci, H., Hayaloglu, A. A., & Akçelik, M. (2011). The effects of incorporating wild-type strains of *Lactococcus lactis* into Turkish white-brined cheese (Beyaz peynir) on the fatty acid and volatile content. *International Journal of Dairy Technology*, 64(4), 494-501.

Pappa, E. C., & Kondyli, E. (2023). Descriptive characteristics and cheesemaking technology of Greek cheeses not listed in the EU geographical indications registers. *Dairy*, 4(1), 43-67.

- Pappa, E. C., & Sotirakoglou, K. (2008). Changes of free amino acid content of Teleme cheese made with different types of milk and culture. *Food Chemistry*, 111, 606–615.
- Pappa, E. C., & Sotirakoglou, K. (2008). Changes of free amino acid content of Teleme cheese made with different types of milk and culture. *Food Chemistry*, 111(3), 606–615. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.04.015>
- Pappa, E. C., Kandarakis, I. G., Zerfiridis, G. K., Anifantakis, E. M., & Sotirakoglou, K. (2006). Influence of starter cultures on the proteolysis of Teleme cheese made from different types of milk. *Lait*, 86(4), 253–267.
- Pappa, E. C., Kandarakis, I., Anifantakis, E. M., & Zerfiridis, G. K. (2006). Influence of types of milk and culture on the manufacturing practices, composition and sensory characteristics of Teleme cheese during ripening. *Food Control*, 17(7), 570–581.
- Pappa, E. C., Massouras, T., Sotirakoglou, K., & Kandarakis, I. (2013). Formation of volatile compounds in Teleme cheese manufactured with mesophilic and thermophilic dairy starters. *Small Ruminant Research*, 111, 110–119.
- Pappa, E. C., Robertson, J. A., Rigby, N. M., Mellon, F., Kandarakis, I., & Mills, E. N. C. (2008). Application of proteomic techniques to protein and peptide profiling of Teleme cheese made from different types of milk. *International Dairy Journal*, 18(6), 605–614.
- Parguel, P. (2004). "Milk flores", group Malbuisson (Doubs). 17.
- Paskaš, S., Miočinović, J., Pihler, I., Čobanović, K., Savić, M., & Becskei, Z. (2023). The influence of grazing and indoor systems on goat milk, brined cheese, and whey quality. *Mljekarstvo*. <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2023.0301>
- Plessas, S., Ganatsios, V., Mantzourani, I., & Bosnea, L. (2021). White Brined Cheese Production by Incorporation of a Traditional Milk-Cereal Prebiotic Matrix with a Candidate Probiotic Bacterial Strain. *Appl. Sci.*, 11(13), 6182.
- Polychroniadou, A., & Vlachos, J. (1979). Les acides aminés du fromage téléme. *Lait*, 59(585–586), 234–243.
- Polychroniadou, A., & Vlachos, J. (1979). Les acides aminés du fromage téléme. *Le Lait*, 585–586.
- Polychroniadou-Alichanidou, A. (2012). Chapter "Traditional Greek Feta." In *Handbook of Animal-Based Fermented Food and Beverage Technology* (2nd Edition), CRC Press, 14.
- Radulović, Z., Miočinović, J., Pudja, P., Barać, M., Miloradović, Z., Paunović, D., & Obradović, D. (2011). The application of autochthonous lactic acid bacteria in white brined cheese production. *Mljekarstvo*, 61(1), March.
- Rank, T. C., Grappin, R., & Olson, N. F. (1985). Secondary Proteolysis of Cheese During Ripening: A Review. *Journal of Dairy Science*, 68, 1801–1805.
- Razeghi, F., & Yazdanpanah, S. (2020). Effects of free and encapsulated transglutaminase on the physicochemical, textural, microbial, sensorial, and microstructural properties of white cheese. *Food Science and Nutrition*, 8(7), 3750–3758.
- Razeghi, F., & Yazdanpanah, S. (2020). Effects of free and encapsulated transglutaminase on the physicochemical, textural, microbial, sensorial, and microstructural properties of white cheese. *Food Science and Nutrition*, 8(7), 3750–3758.

Sahingil, D., Hayaloglu, A. A., Simsek, O., & Ozer, B. (2014). Changes in volatile composition, proteolysis and textural and sensory properties of white-brined cheese: effects of ripening temperature and adjunct culture. *Dairy Science and Technology*, 94(6).

Sahingil, D., Hayaloglu, A. A., Simsek, O., & Ozer, B. (2014). Changes in volatile composition, proteolysis and textural and sensory properties of white-brined cheese: effects of ripening temperature and adjunct culture. *Dairy Science & Technology*, 94, 603–623.

Sahingil, D., Hayaloglu, A. A., Simsek, O., & Ozer, B. (2014). Changes in volatile composition, proteolysis and textural and sensory properties of white-brined cheese: Effects of ripening temperature and adjunct culture. *Dairy Science & Technology*, 94, 603-623.

Salih, H. M. A., & Uysal, H. R. (2023). Possibilities of using different combinations of lactic acid bacteria in the production of Sudanese white cheese (Gibna Bayda). *GSC Advanced Research and Reviews*, 16(01), 215–235.

Salih, M. A. M., & Adam, M. S. H. (2023). Physicochemical and sensory characteristics of Sudanese white cheese made from different types of milk. *Merit Research Journal of Agricultural Science and Soil Sciences*, 11(3), 35-41.

Salum, P., Govce, G., Kendirci, P., Bas, D., & Erbay, Z. (2018). Composition, proteolysis, lipolysis, volatile compound profile and sensory characteristics of ripened white cheeses manufactured in different geographical regions of Turkey. *International Dairy Journal*, 87, 26-36.

Salum, P., Govce, G., Kendirci, P., Bas, D., & Erbay, Z. (2018). Composition, proteolysis, lipolysis, volatile compound profile and sensory characteristics of ripened white cheeses manufactured in different geographical regions of Turkey. *International Dairy Journal*, 87, 26-36.

Salum, P., Govce, G., Kendirci, P., Bas, D., & Erbay, Z. (2018). Composition, proteolysis, lipolysis, volatile compound profile and sensory characteristics of ripened white cheeses manufactured in different geographical regions of Turkey. *International Dairy Journal*, 87, 26-36.

Sandine, W. E. (1996). Commercial Production of Dairy Starter Cultures. In T.M. Cogan & J.P. Accolas (Eds.), *Dairy Starter Cultures*. Wiley-VCH, New York.

Sarantinopoulos, P., Kalantzopoulos, G., & Tsakalidou, E. (2002). Effect of *Enterococcus faecium* on microbiological, physicochemical and sensory characteristics of Greek Feta cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 76(1-2), 93-105.

Sasmazer, R. C., Korukluoglu, M., Ginoyan, R. V., & Platova, G. I. (2022). White cheese texture profile at different storage temperatures. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 1052(1), 012061.

Shahab Lavasani, R., & Ehsani, M. R. (2012). Effect of *Bifidobacterium Lactis* on Free Fatty Acids of Lighvan Cheese during Ripening. *Journal of Medical and Bioengineering*, 1(1), 4-6.

Smit, G., Smit, B. A., & Engels, W. J. M. (2005). Flavour formation by lactic acid bacteria and biochemical flavour profiling of cheese products. *FEMS Microbiology Reviews*, 29, 591-610.

Sulejmani, E. I., & Hayaloglu, A. A. (2018). Characterisation of Macedonian white-brined cheese: Effect of raw or heat-treated caprine milk. *International Journal of Food Technology*, 71(2), 408-416.

Sulejmani, E., & Hayaloglu, A. A. (2018). Characterisation of Macedonian white brined cheese: Effect of raw or heat-treated caprine milk. *International Journal of Dairy Technology*, 71, 408-416.

Sulejmani, E., & Hayaloglu, A. A. (2020). Influence of starter culture on nitrogen fraction and volatile compounds in Beaten cow's milk cheese. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44, Article 14689.

Sulejmani, E., Beqiri, L., & Popeski-Dimovski, R. (2020). Effect of vegetable fat on the texture, colour and sensory properties of Macedonian white brined cheese. *Mljekarstvo*, 71(11), 25-34.

Sulejmani, E., Hayaloglu, A. A., & Rafajlovska, V. (2014). Study of the chemical composition, proteolysis, volatile compounds and textural properties of industrial and traditional Beaten (Bieno Sirenje) Ewe's milk cheese. *Journal of Dairy Science*, 97, 1210-1224.

Sulejmani, E., Musliu, Z. H., & Srbinovska, S. (2014). Influence of starter culture, temperature and processing technology on the quality of Macedonian white brined cheese. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 30(4), 579-588.

Sulejmani, E., Rafajlovska, V., Guneser, O., Karagül-Yüceer, Y., & Hayaloglu, A. A. (2014). Volatile compounds and proteolysis in traditional Beaten (Bieno sirenje) Ewe's milk cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 67, 584-593.

Sulejmani, E., Sahingil, D., & Hayaloglu, A. A. (2020). A comparative study of compositional, antioxidant capacity, ACE-inhibition activity, RP-HPLC peptide profile, and volatile compounds of herbal artisanal cheeses. *International Dairy Journal*, 111, 104837.

Tarakçı, Z., & Deveci, F. (2019). The effects of different spices on chemical, biochemical, textural and sensory properties of White cheeses during ripening. *Mljekarstvo*, 69(1), 64-77.

Tarakçı, Z., & Deveci, F. (2019). The effects of different spices on chemical, biochemical, textural and sensory properties of White cheeses during ripening. *Mljekarstvo*, 69(1), 64-77.

Tekin, A., & Hayaloglu, A. A. (2023). Understanding the mechanism of ripening biochemistry and flavour development in brine ripened cheeses. *International Dairy Journal*, 137, 105508.

Tekin, A., Hayaloglu, A. A., Ganesan, B., & Weimer, B. C. (2023). Understanding the mechanism of ripening biochemistry and flavour development in brine ripened cheeses. *International Dairy Journal*, 137, Article 105508.

Temmerman, R., Huys, G., & Swings, J. (2004). Identification of lactic acid bacteria: culture-dependent and culture-independent methods. *Trends in Food Science & Technology*, 15, 348-359.

Temmerman, R., Huys, G., & Swings, J. (2004). Identification of lactic acid bacteria: culture-dependent and culture-independent methods. *Trends in Food Science & Technology*, 15, 348-359.

Terpou, A., Bekatorou, A., Bosnea, L., Kanellaki, M., Ganatsios, V., & Koutinas, A. A. (2018). Wheat bran as prebiotic cell immobilisation carrier for industrial functional Feta-type cheese making: Chemical, microbial and sensory evaluation. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 13, 75-83.

Terpou, A., Bosnea, L., Kanellaki, M., Plessas, S., Bekatorou, A., Bezirtzoglou, E., & Koutinas, A. A. (2018). Growth Capacity of a Novel Potential Probiotic *Lactobacillus paracasei* K5 Strain Incorporated in Industrial White Brined Cheese as an Adjunct Culture. *Journal of Food Science*, 83(3), 723-731.

Terpou, A., Bosnea, L., Kanellaki, M., Plessas, S., Bekatorou, A., Bezirtzoglou, E., & Koutinas, A. A. (2018). Growth Capacity of a Novel Potential Probiotic *Lactobacillus paracasei* K5 Strain Incorporated in Industrial White Brined Cheese as an Adjunct Culture. *Food Science*, 83(3), 723-731.

Terpou, A., Mantzourani, I., Galanis, A., Kanellaki, M., Bezirtzoglou, E., Bekatorou, A., ... & Plessas, S. (2018). Employment of *L. paracasei* K5 as a Novel Potentially Probiotic Freeze-Dried Starter for Feta-Type Cheese Production. *Microorganisms*, 7(1), 3.

Tsigkrimani, M., Bakogianni, M., Paramithiotis, S., Bosnea, L., Pappa, E., Drosinos, E. H., Skandamis, P. N., & Mataragas, M. (2022). Microbial Ecology of Artisanal Feta and Kefalograviera Cheeses, Part I: Bacterial Community and Its Functional Characteristics with Focus on Lactic Acid Bacteria as Determined by Culture-Dependent Methods and Phenotype Microarrays. *Microorganisms*, 10(1), 161.

Tzanetakis, N., & Litopoulou-Tzanetaki, E. (1992). Changes in Numbers and Kinds of Lactic Acid Bacteria in Feta and Teleme, Two Greek Cheeses from Ewes' Milk. *Journal of Dairy Science*, 75(6), 1389-1393.

Tzanetakis, N., & Litopoulou-Tzanetaki, E. (1992). Changes in Numbers and Kinds of Lactic Acid Bacteria in Feta and Teleme, Two Greek Cheeses from Ewes' Milk. *Journal of Dairy Science*, 75(6), 1389-1393.

Tzora, A., Nelli, A., Voidarou, C., Fthenakis, G., Rozos, G., Theodorides, G., Bonos, E., & Skoufos, I. (2021). Microbiota "Fingerprint" of Greek Feta Cheese through Ripening. *Applied Sciences*, 11(12), 5631.

Ugur, E., & Öner, Z. (2023). Effects of coagulants on peptide profiles and ACE-inhibitory activity in ultrafiltered white (Beyaz) cheese. *Journal of Food Composition and Analysis*, 123, 105622.

Uliescu, M., Rotaru, G., Mocanu, D., & Stanciu, V. (2007). Study of the Probiotic Telemea Cheese Maturation. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle IV – Food Technology*, January 2007.

Valsamaki, K., Michaelidou, A., & Polychroniadou, A. (2000). Biogenic amine production in Feta cheese. *Food Chemistry*, 71(2), 259-266.

Weimer, B. C. (Ed.). (2007). *Improving the flavor of cheese*. 1st Edition.

Winer, B. J., Brown, D. R., & Michels, K. M. (1991). *Statistical principles in experimental design* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Yaman, H., Aykas, D. P., & Rodriguez-Saona, L. E. (2023). Monitoring Turkish white cheese ripening by portable FT-IR spectroscopy. *Front. Nutr.*, 10, 1107491. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1107491>

Yaman, H., Aykas, D. P., Jiménez-Flores, R., & Rodriguez-Saona, L. E. (2021). Monitoring the ripening attributes of Turkish white cheese using miniaturized vibrational spectrometers. *Journal of Dairy Science*. Advance online publication. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20313>

Yardımcı, D. Ö., & Durak, M. Z. (2023). Identification of antihypertensive bioactive peptides in the herby and white cheeses produced from different milk types. *European Food Research and Technology*, 249, 2265–2272.

Yazdanpanah, S., Ehsani, M. R., & Mizani, M. (2015). Water Mobility in Accelerated Ripening of UF Feta Cheese. *J. Agr. Sci. Tech.*, 17, 663-674.

Yerlikaya, O., & Karagozlu, C. (2014). Effects of added caper on some physicochemical properties of White Cheese. *Mljekarstvo*, 64(1), 34-48.

Yetismeyen, A. A., Gencer, N., Gursoy, A., Deveci, O., Karademir, E., Senel, E., & Oztekin, S. (2003). The Effect of Some Technological Processes on the Properties of Teleme from Goat Milk. *Milchwissenschaft*, 58(5/6), 286-289.

Yetismeyen, A., Gençer, N., Gürsoy, A., Deveci, O., Şenel, E., Şanlı, E., & Öztekin, F. (2020). Protein Properties of UF Teleme Produced from Various Types of Milk. *Journal of Food and Drug Analysis*, 14(3), 7.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Ζερφυρίδης, Γ. (2001). Τεχνολογία προϊόντων γάλακτος: Ι. ΤΥΠΟΚΟΜΙΑ.

Μπατσίδης, Α. (2014). Εισαγωγή στη Μη Παραμετρική Στατιστική. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Μαθηματικών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α																							
Πίνακας 3: Πτητικές ενώσεις σε διάφορα λευκά τυριά άλμης																							
	3		Beyaz Peynir			Bieone Sirenje			Domiati		Ezine	Feta			Gokceada		Lighvan	North Macedoni an white cheese	Teleme		Halloumi/ Hellim	Malatya	
			Salum, P. et al. (2018)	Ghanbari Shendi, E. (2017)	Sahingil, D. et al. (2014b)	El-Aziz, M. et al. (2015)	Sulejmani, E. et al. (2014)	Sulejmani, E., & Hayaloglu, A. A. (2020)	Abd El- Mageed, M. A. (1997)	Collin, S. et al. (1993)		Gatzias, I. et al. (2020)			Hyaloglu et al. (2013)		Lavasani, A. (2021)	Sulejmani, E. I., & Hayaloglu, A. A. (2018)	Massoura s, T., et al. (2006)	Pappa, E. C., et al (2013).	Kaminarid es, S., Stamou, P., & Massoura s, T. (2007)	Sahingil, D. et al (2014)	
	ΠΗΓΗ	Reference	68	121	202	203	204	201	205	206	207	42	146	208	162	160	104	164	57	157	207	210	207
		Age of cheese																					
	Acids																						
	Formic acid	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	Acetic acid	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	-
		Mature	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	✓
	2-Methylpropan	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	✓	X	X	X	✓	-
		Mature	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X
	Propanoic acid	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	✓	X	X	X	X	✓	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X
	Butanoic acid	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	X	X	X	✓	-
		Mature	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
	2-Propenoic acid	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Pentanoic acid	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	✓	✓	X	X	X	✓	-
		Mature	✓	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X
	2,2-Dimethyl-bu	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-
		Mature	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3-Methylbutyric (iso-valeric acid)	Fresh	-	-	X	✓	X	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	✓	✓	X	X	X	✓	-
		Mature	X	✓	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X
	2-Methylbutyric	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	Hexanoic acid	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	X	X	X	✓	-
		Mature	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X
	2-Ethylbutyric ac	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	✓	X	X	X	X	-
		Mature	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Heptanoic acid	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	✓	X	X	X	X	X	-
		Mature	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X
	Octanoic acid	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	X	X	X	✓	-
		Mature	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X
	2-Ethylcaproic ac	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	✓	X	X	X	X	-
		Mature	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X
	Nonanoic acid	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	X	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Decanoic acid	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	X	X	X	✓	-
		Mature	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X
	9-Decenoic acid	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-
		Mature	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Dodecanoic acid	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	✓	X	X	X	X	X	-
		Mature	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X
	Alcohols																						
	2-Propanol	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	-	X	X	X	X	✓	✓	✓
	Ethanol	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-

		Mature	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2-Butanol	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	✓	X	-	-	-	✓	-	✓	X	X	-	-	-	✓	-
		Mature	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓
	1-Propanol	Fresh	-	-	X	X	X	-	✓	✓	-	-	-	X	-	✓	-	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	X
	2-Methyl-1-prop	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	✓	-	✓	-
		Mature	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓
	2-Propen-1-ol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X
	2-Pentanol	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	✓	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X
	3-Methyl-2-buta	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X
	3-Methyl-3-bute	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X
	1-Butanol	Fresh	-		X	✓	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	✓	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	✓	✓	✓	X	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓
	3-Methyl-1-buta	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	X	-	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-
		Mature	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	1-Penten-3-ol	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	✓	✓	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X
	1-Pentanol	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	✓	✓	X	✓	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	-	X	✓	X	✓	✓
	3-Methyl-2-pent	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4-Heptanol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2-Heptanol	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	X
	1-Heptanol	Fresh	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
	1-Hexanol	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	✓	X	-	✓	-	✓	-
		Mature	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
	3-Hexanol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2-Hexanol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	2-Ethyl-1-hexano	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	✓
	2-Nonanol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X
	1-Nonanol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
	3-Methyl-1-hexa	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
	3-Octanol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1-Octanol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X
	2-Octanol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	Terpinen-4-ol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2,3-Butanediol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X
	Phenethyl alcoh	Fresh	-	-	X	✓	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X
	2-Phenethyl alcoh	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	✓	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X
	Benzene ethano	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X

	Esters																						
	Methyl acetate	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	✓	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓	X	X	X	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓
	Ethenyl acetate	Fresh	-	-	X	✓	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Methyl butanoa	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	✓	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	✓	X	✓	X	X	✓	X	✓
	Methyl pentano	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Ethyl butanoate	Fresh	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓
	Propylpropanoa	Fresh	-	-	X	X	X	-	✓	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X
	Propylbutanoate	Fresh	-	-	X	X	X	-	✓	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Butylacetate	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	✓	-	-	-	X	-	✓	X	✓	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X
	3-Methyl-1-buty	Fresh	-	-	X	X	✓	-	✓	✓	-	-	-	✓	-	X	✓	✓	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	X
	Metyhy-2-methy	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
	Methylhexanoat	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	✓	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓
	Ethylpentanoate	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ethylhexanoate	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓
	Hexylacetate	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3-Methylbutylbu	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X
	Propylhexanoate	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X
	2-Hydroxypropy	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ethylheptanoate	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	✓	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X
	Methyloctanoat	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ethyloctanoate	Fresh	-	-	-	X	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	✓	X	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓
	Propyloctanoate	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	✓	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X
	Methyldecanoat	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ethyldecanoate	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	-	✓	X	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	X
	3-Methylbutylhe	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3-Methylbutylloc	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓
	Ethyldecacanoa	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ketones																						
		Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	X	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-
		Mature	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2-Butanone	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	✓	X	-	-	-	X	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
		Mature	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2-Pentanone	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	✓	X	-	-	-	X	-	✓	X	-	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓
	3-Methyl-2-buta	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	X	✓	-	X	-

		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	
	2-Hexanone	Fresh	-	-	✓	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	✓	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	
	3-Hexanone	Fresh	-	-	✓	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2-Heptanone	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	X	-	✓	X	-	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓
	2-Octanone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	-	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X
	4-Octanone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	✓	-	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X
	3-Hydroxy-2-but	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-
		Mature	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
	Acetophenone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X
	4-Nonanone	Fresh	-	-	✓	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2-Nonanone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	X	-	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	✓	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓
	8-Nonen2-one	Fresh	-	-	✓	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2-Decanone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	✓	-	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X
	2-Undecanone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓
	Diacetyl	Fresh	-	-	✓	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	✓	✓	-	✓	-
		Mature	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	✓	X
	2,3-Pentane-dio	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	-	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
	Aldehydes																						
		Fresh	-	-	X	X	X	-	✓	✓	-	-	-	X	-	X	✓	X	✓	✓	X	✓	-
		Mature	X	X	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	X	✓	X
	Propanal	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	✓	✓	X	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X
	2-Propenal	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	2-Methylpropan	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	✓	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	Butanal	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	✓	X	X	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X
	2-Methylbutana	Fresh	-	-	X	X	X	-	✓	✓	-	-	-	X	-	X	X	✓	X	X	X	✓	-
		Mature	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X
	3-Methylbutana	Fresh	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	X	-	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	-
		Mature	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
	Nonen-2-aL	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	✓	✓	X	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X
	Pentanal	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Hexanal	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	X	✓	-	-	-	✓	-	✓	X	X	✓	✓	X	X	-
		Mature	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
	2-Hexanal	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	X	X	X	X	X	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Heptanal	Fresh	-	-	X	X	X	-	✓	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	✓	✓	X	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
	Octanal	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓		X	X	X	X	X	X	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓		✓	X	X	X	X	X	X	X
	Nonanal	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	X	X	X	X	X	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X
	Benzaldehyde	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	✓	X	X	X	X	✓	-
		Mature	✓	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	X
	Miscellaneous compounds																						

	a-Pinene	Fresh	-	-	✓	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	✓	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X
	b-Pinene	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
	Toluene	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	X	✓	-	-	-	✓	-	✓	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	✓
	Capmhene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	Sabinene	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	b-Myrcene	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X
	O-Xylene	Fresh	-	-	X	X	✓	-	✓	✓	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	m-Xylene	Fresh	-	-	X	X	X	-	✓	✓	-	-	-	X	-	X	✓	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓
	p-Xylene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	✓
	Carene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	a-Phellandrene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Carvomenthene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	a-Terpinene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Limonene	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	X	✓	✓	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓
	1,8-Cineole	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Styrene	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	✓	-	✓	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	X
	b-Cymene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	p-Cymene	Fresh	-	-	X	X	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	✓	X	X	-	✓	-
		Mature	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	a-Thujene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	✓	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X
	a-Terpinolene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	g-Terpinene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Copaene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Transcaryophyle	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	d-Cadienene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Phenol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	✓	X	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X
	p-Cresol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	m-Cresol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Benzalactone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Butyrolactone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	g-Hexalactone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	g-Nonalactone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-

		Mature	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	d-Decalactone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	g-Dodecalactone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Pentane	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	X	-	✓	X	✓	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	✓	X
	Heptane	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	✓	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓
	Octane	Fresh	-	-	X	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
	Nonane	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2,2,4,6,6-Pentan	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Decane	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
	Undecane	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Dodecane	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Tetradecane	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Dimethylsulphid	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	✓	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	✓	X
	Dimethyldisulph	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	Dimethyltrisulph	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	Dimethylsulphor	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	2,5-Dimethylpyr	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	2-Methylphenol	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	4-Methyl pheno	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-		-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓
	2-Methyl-5-isop	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	X	
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
	2-Methoxy-4-pro	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	✓	X	X	X	X	-	X	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
	Acetophenone	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓
	Ethyl benzene	Fresh	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	✓	-
		Mature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
	Symbols indicate: ✓, detected; X, not detected																						
	References are: 1 Salum et al. (2018); 2 Sulejmani et al. (2020); 3 Sahingil et al. (2014b); 4 Sulejmani and Hayaloglu (2020); 5 Sulejmani et al. (2014a); 6 Sulejmani et al. (2014b);																						
	7 Abd El-Mageed (1997); 8 Collin et al. (1993), 9 Hayaloglu and Karabulut (2013); 10 Gatzias et al. (2020), 11 Kondyli et al. (2012); 12 Terpou et al. (2018); 13 Hayaloglu et al. (2013b);																						
	14Hayaloglu et al. (2013a); 15Aminifar et al. (2014); 16 Sulejmani and Hayaloglu (2018); 17 Hayaloglu and Brechany (2007); 18 Massouras et al. (2006); 19 Pappa et al. (2013).																						
68	Salum, P. et al. (2018).	Salum, P., Govce, G., Kendirci, P., Bas, D., & Erbay, Z. (2018). Composition, proteolysis, lipolysis, volatile compound profile and sensory characteristics of ripened white cheeses manufactured in different geographical regions of Turkey. <i>International Dairy Journal</i> , 94, 1659-1663.																					
121	Ghanbari Shendi, E. (2017).	Ghanbari Shendi, E. (2017). Investigation of using Guar Gum for Improving of Texture and Rheological. <i>Agricultural and Food Sciences, International Journal of Advancements in Technology</i> , 4(1), 1-5.																					
202	Sahingil, D. et al. (2014b).	Sahingil, D., Hayaloglu, A. A., Simsek, O., & Ozer, B. (2014b). Changes in volatile composition, proteolysis and textural and sensory properties of white-brined cheese: Effects of ripening temperature and adjunct culture. <i>Dairy Science & Technology</i> , 94, 603-610.																					
203	El-Aziz, M. et al. (2015).	El-Aziz, M., Mohamed, S., Seleet, F., & El-Gawad, M. (2015). Effect of Brine Solution Containing Ginger Extracts on the Properties of Egyptian White Brined Cheese. <i>Journal of Food Processing and Preservation</i> , 39(1), 1-10.																					
204	Sulejmani, E. et al. (2014).	Sulejmani, E., Rafajlovska, V., Guneser, O., Karagül-Yüceer, Y., & Hayaloglu, A. A. (2014). Volatile compounds and proteolysis in traditional Beaten (Bieno sirenje) Ewe's milk cheese. <i>International Journal of Dairy Technology</i> , 67, 584-593.																					
206	Sahingil, D. et al. (2014).	Sahingil, D., Hayaloglu, A. A., Simsek, O., & Ozer, B. (2014). Changes in volatile composition, proteolysis and textural and sensory properties of white-brined cheese: Effects of ripening temperature and adjunct culture. <i>Dairy Science & Technology</i> , 94, 603-610.																					
beaten	Sulejmani, E., & Sulejmani, E., & Hayaloglu, A. A. (2020).	Sulejmani, E., & Sulejmani, E., & Hayaloglu, A. A. (2020). Influence of starter culture on nitrogen fraction and volatile compounds in Beaten cow's milk cheese. <i>Journal of Food Processing and Preservation</i> , 44, Article 14689.																					
Domati	Abd El-Mageed, M. A. (1997).	Abd El-Mageed, M. A. (1997). Volatile compounds of Domiati cheese made from buffaloes' milk with different fat content. <i>Grasas y Aceites</i> , 48, 391-396.																					
Domati	Collin, S. et al. (1993).	Collin, S., Osman, M., Delcambre, S., El-Zayat, A. I., & Dufour, J. P. (1993). Investigation of volatile flavor compounds in fresh and ripened Domiati cheeses. <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> , 41, 1659-1663.																					

Feta	Feta	Gatzias, I. &	Gatzias, I. S., Karabagias, I. K., Kontominas, M. G., & Badeka, A. V. (2020). Geographical differentiation of feta cheese from northern Greece based on physicochemical parameters, volatile compounds and fatty acids. <i>LWT</i> , <i>131</i> , 109615.			
	Halloumi	Kaminaridis	Kaminarides, S., Stamou, P., & Massouras, T. (2007). Changes of organic acids, volatile aroma compounds and sensory characteristics of Halloumi cheese kept in brine. <i>Food Chemistry</i> , <i>100</i> (1), 219-225.			
104		Lavasani, A	Lavasani, A. (2021). Proteolysis Characteristics and Aroma Development during Ripening of Functional Iranian Lighvan Cheese. <i>Journal of Food Processing and Preservation</i> .			
162		Hyaloglu et	Hayaloglu, A. A., Tolu, C., Yasar, K., & Sahingil, D. (2013). Volatiles and sensory evaluation of goat milk cheese Gokceada as affected by goat breeds (Gokceada and Turkish Saanen) and starter culture systems during ripening. <i>Journal of Dairy Science</i> .			
164		Sulejmani,	Sulejmani, E. I., & Hayaloglu, A. A. (2018). Characterisation of Macedonian white-brined cheese: Effect of raw or heat-treated caprine milk. <i>International Journal of Food Technology</i> , <i>71</i> (2), 408-416.			
157		Pappa, E. C	Pappa, E. C., Massouras, T., Sotirakoglou, K., & Kandarakis, I. (2013). Formation of volatile compounds in Teleme cheese manufactured with mesophilic and thermophilic dairy starters. <i>Small Ruminant Research</i> , <i>111</i> , 110-119.			
57		Massouras	Massouras, T., Pappa, E. C., & Mallatou, H. (2006). Headspace analysis of volatile flavour compounds of teleme cheese made from sheep and goat milk. <i>International Journal of Dairy Technology</i> , <i>59</i> , 250-259.			

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄

Περιγραφική Ανάλυση Φέτας και δημοφιλών λευκών τυριών άλμης

ΦΕΤΑ - ΤΕΛΕΜΕΣ

Στους παρακάτω Πίνακες (Πίνακας 1,2,3) εμφανίζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης.

Πίνακας 1: Περιγραφική ανάλυση της βασικής σύστασης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Τελεμές από αγελαδινό γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
pH	4,59	0,29	4,55	36	4,1	5,62	4,33	0,12	4,30	4,20	4,51
Υγρασία, % w/w	54,27	2,51	55,1	41	49,3	58,1	57,75	0,01	57,75	57,73	57,76
Λιπαρά, % w/w	23,02	3,48	22,17	21	19,49	31,3	20,87	0,34	21,00	20,40	21,20
Λίπος επί ξηρού, % w/w	50,89	6,22	52,36	21	43,12	63,54	49,37	0,85	49,70	48,20	50,20
Αλάτι, % w/w	3,54	1,16	3,2	16	1,87	5,89	2,69	0,08	2,69	2,59	2,78
Πρωτεΐνη, %w/w	17,12	1,28	17,06	18	15,03	19,9	14,83	0,18	14,82	14,61	15,06
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	0,79	0,38	0,83	7	0,29	1,2					
Τέφρα, % w/w	5,31	0,64	5,27	15	4,36	6,13					
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	45,77	2,54	44,95	40	41,9	50,7	42,25	0,01	42,25	42,24	42,27

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο και 7 δείγματα Τελεμέ από αγελαδινό γάλα από την Ήπειρο

Πίνακας 2: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Φέτα						Τελεμές από αγελαδινό γάλα				
	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	14,99	4,05	14,99	20	9,08	23,3	9,61	0,43	9,66	9,06	10,11
TCA-SN, %TN	10,3	3,92	11,22	12	0,69	14,86	6,88	0,13	6,87	6,73	7,04
PTA-SN,%TN	3,03	1,42	3,3	9	1,41	5,05	1,93	0,09	1,99	1,81	2,00
WSN/TN	5,45	4,44	4,17	10	2,87	17,86	4,14	0,17	4,09	3,96	4,36
TCA/TN	4,13	3,25	2,81	8	2,15	11,95	2,96	0,05	2,94	2,91	3,03
PTA/TN	0,6	0,23	0,59	5	0,28	0,94	0,83	0,03	0,84	0,79	0,86
Υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %	27,89	12,07	21,1	13	17,5	55,6	58,83	10,17	54,40	49,20	72,90
Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %	43,24	31,04	27,5	14	0,9	91,4	84,57	0,66	84,70	83,70	85,30

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο και 7 δείγματα Τελεμέ από αγελαδινό γάλα από την Ήπειρο

Πίνακας 3: Περιγραφική ανάλυση της παραμέτρου ADV της πρωτεόλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Τελεμές από αγελαδινό γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
ADV, meq/100g λίπους	5,21	5,95	2,1	8	0,94	18,2	1,30	0,00	1,30	1,30	1,30

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο και 7 δείγματα Τελεμέ από αγελαδινό γάλα από την Ήπειρο

Στους παρακάτω Πίνακες (Πίνακας 4,5,6) εμφανίζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από πρόβειο γάλα ηλικίας 60 ημερών για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης.

Πίνακας 4: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της βασικής σύστασης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από πρόβειο γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Τελεμές από πρόβειο γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
pH	4,59	0,29	4,55	36	4,1	5,62	4,45	0,23	4,35	4,23	4,75
Υγρασία, % w/w	54,27	2,51	55,1	41	49,3	58,1	52,91	3,23	54,69	49,01	56,33
Λιπαρά, % w/w	23,02	3,48	22,17	21	19,49	31,3	24,43	0,24	24,60	24,10	24,60

Λίπος επί ξηρού, % w/w	50,89	6,22	52,36	21	43,12	63,54	55,00	0,43	55,20	54,40	55,40
Αλάτι, % w/w	3,54	1,16	3,2	16	1,87	5,89	2,73	0,11	2,66	2,64	2,92
Πρωτεΐνη, %w/w	17,12	1,28	17,06	18	15,03	19,9	15,08	0,48	15,24	14,43	15,58
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	0,79	0,38	0,83	7	0,29	1,2					
Τέφρα, % w/w	5,31	0,64	5,27	15	4,36	6,13					
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	45,77	2,54	44,95	40	41,9	50,7	47,09	3,23	45,31	43,67	50,99

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο και 7 δείγματα Τελεμέ από πρόβειο γάλα από την Ήπειρο και 2 δείγματα Τελεμέ από πρόβειο γάλα από τη Μακεδονία

Πίνακας 5: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από πρόβειο γάλα ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Φέτα						Τελεμές από πρόβειο γάλα				
	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	14,99	4,05	14,99	20	9,08	23,3	12,44	2,60	11,05	10,19	16,08
TCA-SN, %TN	10,3	3,92	11,22	12	0,69	14,86	7,54	0,53	7,56	6,88	8,18
PTA-SN,%TN	3,03	1,42	3,3	9	1,41	5,05	1,94	0,16	1,93	1,76	2,14
WSN/TN	5,45	4,44	4,17	10	2,87	17,86	5,30	1,29	4,53	4,26	7,12
TCA/TN	4,13	3,25	2,81	8	2,15	11,95	3,20	0,33	3,16	2,82	3,62
PTA/TN	0,6	0,23	0,59	5	0,28	0,94	0,83	0,09	0,81	0,72	0,95
Υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %	27,89	12,07	21,1	13	17,5	55,6	70,67	9,03	75,00	58,10	78,90

Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %	43,24	31,04	27,5	14	0,9	91,4	90,33	1,89	90,60	87,90	92,50
----------------------------------	-------	-------	------	----	-----	------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο και 7 δείγματα Τελεμέ από πρόβειο γάλα από την Ήπειρο και 2 δείγματα Τελεμέ από πρόβειο γάλα από τη Μακεδονία

Πίνακας 5: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της λιπόλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από πρόβειο γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Τελεμές από πρόβειο γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
ADV, meq/100g λίπους	5,21	5,95	2,1	8	0,94	18,2	0,90	0,00	0,90	0,90	0,90

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο και 7 δείγματα Τελεμέ από πρόβειο γάλα από την Ήπειρο και 2 δείγματα Τελεμέ από πρόβειο γάλα από τη Μακεδονία

Στους παρακάτω Πίνακες (Πίνακας 7,8,9) εμφανίζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από γίδινο γάλα ηλικίας 60 ημερών για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης.

Πίνακας 7: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της βασικής σύστασης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από γίδινο γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα	Τελεμές από γίδινο γάλα
--	-------------	--------------------------------

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
pH	4,59	0,29	4,55	36	4,1	5,62	4,41	0,10	4,38	4,32	4,60
Υγρασία, % w/w	54,27	2,51	55,1	41	49,3	58,1	55,86	0,92	56,14	54,40	56,75
Λιπαρά, % w/w	23,02	3,48	22,17	21	19,49	31,3	22,20	1,52	21,70	20,80	24,60
Λίπος επί ξηρού, % w/w	50,89	6,22	52,36	21	43,12	63,54	50,33	2,80	50,15	47,00	54,00
Αλάτι, % w/w	3,54	1,16	3,2	16	1,87	5,89	5,68	4,92	2,85	2,83	14,20
Πρωτεΐνη, %w/w	17,12	1,28	17,06	18	15,03	19,9	16,17	0,37	16,15	15,70	16,70
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	0,79	0,38	0,83	7	0,29	1,2					
Τέφρα, % w/w	5,31	0,64	5,27	15	4,36	6,13					
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	45,77	2,54	44,95	40	41,9	50,7	44,14	0,92	43,86	43,25	45,60

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο και 8 δείγματα Τελεμέ από γίδινο γάλα από την Ήπειρο

Πίνακας 8: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από γίδινο γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Τελεμές από γίδινο γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	14,99	4,05	14,99	20	9,08	23,3	10,34	3,15	9,22	7,41	15,50
TCA-SN, %TN	10,3	3,92	11,22	12	0,69	14,86	8,21	2,56	7,36	5,81	12,30

PTA-SN,%TN	3,03	1,42	3,3	9	1,41	5,05	2,38	1,01	1,90	1,62	4,10
WSN/TN	5,45	4,44	4,17	10	2,87	17,86	3,26	0,54	3,10	2,72	4,14
TCA/TN	4,13	3,25	2,81	8	2,15	11,95	2,59	0,49	2,40	2,16	3,43
PTA/TN	0,6	0,23	0,59	5	0,28	0,94	0,72	0,08	0,69	0,65	0,86
Υπολειπόμενη αs1- καζεΐνη, %	27,89	12,07	21,1	13	17,5	55,6	86,97	1,45	86,20	85,70	89,00
Υπολειπόμενη β- καζεΐνη, %	43,24	31,04	27,5	14	0,9	91,4	94,07	0,61	94,50	93,20	94,50

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο και 8 δείγματα Τελεμέ από γίδινο γάλα από την Ήπειρο

Πίνακας 8: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της λιπόλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από γίδινο γάλα ηλικίας 60 ημερών

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Φέτα						Τελεμές από γίδινο γάλα				
	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
ADV, meq/100g λίπους	5,21	5,95	2,1	8	0,94	18,2	1,45	0,75	1,45	0,70	2,20

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο και 8 δείγματα Τελεμέ από γίδινο γάλα από την Ήπειρο

Στους παρακάτω Πίνακες (Πίνακας 10,11,12) εμφανίζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από όλα τα είδη γάλακτος ηλικίας 60 ημερών για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης.

Πίνακας 10: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της βασικής σύστασης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από όλα τα είδη γάλακτος ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Τελεμές από όλα τα είδη γάλακτος				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
pH	4,59	0,29	4,55	36	4,1	5,62	4,44	0,18	4,39	4,20	4,81
Υγρασία, % w/w	54,27	2,51	55,1	41	49,3	58,1	55,11	2,68	55,77	49,01	57,76
Λιπαρά, % w/w	23,02	3,48	22,17	21	19,49	31,3	22,48	1,57	22,30	20,40	24,60
Λίπος επί ξηρού, % w/w	50,89	6,22	52,36	21	43,12	63,54	51,41	2,84	51,10	47,00	55,40
Αλάτι, % w/w	3,54	1,16	3,2	16	1,87	5,89	5,76	5,87	2,81	2,59	19,90
Πρωτεΐνη, %w/w	17,12	1,28	17,06	18	15,03	19,9	15,77	0,87	15,70	14,43	17,00
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	0,79	0,38	0,83	7	0,29	1,2	1,13	0,09	1,20	1,00	1,20
Τέφρα, % w/w	5,31	0,64	5,27	15	4,36	6,13					
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	45,77	2,54	44,95	40	41,9	50,7	44,89	2,68	44,23	42,24	50,99

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 7 δείγματα Τελεμέ από αγελαδινό γάλα από την Ήπειρο, 7 δείγματα Τελεμέ από πρόβειο γάλα από την Ήπειρο και 2 δείγματα Τελεμέ από τη Μακεδονία, 8 δείγματα Τελεμέ από γίδινο γάλα από την Ήπειρο, 1 δείγμα Τελεμέ από αιγοπρόβειο γάλα από τη Μακεδονία και 3 δείγματα Τελεμέ από αιγοπρόβειο γάλα από την Ήπειρο

Πίνακας 11: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από όλα τα είδη γάλακτος ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα	Τελεμές από όλα τα είδη γάλακτος
--	-------------	---

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	14,99	4,05	14,99	20	9,08	23,3	11,79	3,43	10,19	7,41	18,10
TCA-SN, %TN	10,3	3,92	11,22	12	0,69	14,86	7,69	2,92	7,04	0,69	12,40
PTA-SN,%TN	3,03	1,42	3,3	9	1,41	5,05	2,30	0,76	2,00	1,62	4,10
WSN/TN	5,45	4,44	4,17	10	2,87	17,86	3,92	1,16	4,02	2,69	7,12
TCA/TN	4,13	3,25	2,81	8	2,15	11,95	2,53	0,87	2,82	0,12	3,62
PTA/TN	0,6	0,23	0,59	5	0,28	0,94	0,75	0,12	0,76	0,51	0,95
Υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %	27,89	12,07	21,1	13	17,5	55,6	72,16	13,98	75,00	49,20	89,00
Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %	43,24	31,04	27,5	14	0,9	91,4	89,66	4,09	90,60	83,70	94,50

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 7 δείγματα Τελεμέ από αγελαδινό γάλα από την Ήπειρο, 7 δείγματα Τελεμέ από πρόβειο γάλα από την Ήπειρο και 2 δείγματα Τελεμέ από τη Μακεδονία, 8 δείγματα Τελεμέ από γίδινο γάλα από την Ήπειρο, 1 δείγμα Τελεμέ από αιγοπρόβειο γάλα από τη Μακεδονία και 3 δείγματα Τελεμέ από αιγοπρόβειο γάλα από την Ήπειρο

Πίνακας 12: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της λιπόλυσης της Φέτας και του ελληνικού Τελεμέ από όλα τα είδη γάλακτος ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Τελεμές από όλα τα είδη γάλακτος				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max

ADV, meq/100g λίπους	5,21	5,95	2,1	8	0,94	18,2	1,51	0,68	1,30	0,70	2,50
---------------------------------	------	------	-----	---	------	------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, 7 δείγματα Τελεμέ από αγελαδινό γάλα από την Ήπειρο, 7 δείγματα Τελεμέ από πρόβειο γάλα από την Ήπειρο και 2 δείγματα Τελεμέ από τη Μακεδονία, 8 δείγματα Τελεμέ από γίδινο γάλα από την Ήπειρο, 1 δείγμα Τελεμέ από αιγοπρόβειο γάλα από τη Μακεδονία και 3 δείγματα Τελεμέ από αιγοπρόβειο γάλα από την Ήπειρο

ΦΕΤΑ – ΙΡΑΝΙΚΟ ΛΕΥΚΟ ΤΥΡΙ ΑΛΜΗΣ

Στους παρακάτω Πίνακες (Πίνακας 13,14,15) εμφανίζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της Φέτας και του ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης.

Πίνακας 13: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της βασικής σύστασης της Φέτας και του ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Ιρανικό λευκό τυρί άλμης από αγελαδινό γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
pH	4,59	0,29	4,55	36	4,1	5,62	5,10	0,54	5,00	4,42	5,81
Υγρασία, % w/w	54,27	2,51	55,1	41	49,3	58,1	57,25	4,14	55,90	52,63	64,80
Λιπαρά, % w/w	23,02	3,48	22,17	21	19,49	31,3	17,27	1,50	16,92	15,00	19,65
Λίπος επί ξηρού, % w/w	50,89	6,22	52,36	21	43,12	63,54	41,03	4,01	43,59	34,73	44,02
Αλάτι, % w/w	3,54	1,16	3,2	16	1,87	5,89	3,92	1,10	4,20	2,22	5,89
Πρωτεΐνη, %w/w	17,12	1,28	17,06	18	15,03	19,9	16,39	4,27	14,32	11,57	22,52

Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	0,79	0,38	0,83	7	0,29	1,2	0,40	0,29	0,31	0,10	0,88
Τέφρα, % w/w	5,31	0,64	5,27	15	4,36	6,13	3,70	0,00	3,70	3,70	3,70
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	45,77	2,54	44,95	40	41,9	50,7	42,75	4,14	44,10	35,20	47,37

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, και 9 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα

Πίνακας 14: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης της Φέτας και του ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Ιρανικό λευκό τυρί άλμης από αγελαδινό γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	14,99	4,05	14,99	20	9,08	23,3	0,19	0,00	0,19	0,19	0,19
TCA-SN, %TN	10,3	3,92	11,22	12	0,69	14,86	14,25	13,35	14,25	0,90	27,60
PTA-SN,%TN	3,03	1,42	3,3	9	1,41	5,05					
WSN/TN	5,45	4,44	4,17	10	2,87	17,86	17,30	0,00	17,30	17,30	17,30
TCA/TN	4,13	3,25	2,81	8	2,15	11,95	11,72	0,00	11,72	11,72	11,72
PTA/TN	0,6	0,23	0,59	5	0,28	0,94					
Υπολειπόμενη αs1- καζεΐνη, %	27,89	12,07	21,1	13	17,5	55,6					
Υπολειπόμενη β- καζεΐνη, %	43,24	31,04	27,5	14	0,9	91,4					

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, και 9 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα

Πίνακας 15: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της λιπόλυσης της Φέτας και του ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Ιρανικό λευκό τυρί άλμης από αγελαδινό γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
ADV, meq/100g λίπους	5,21	5,95	2,1	8	0,94	18,2	1,87	0,83	1,89	0,74	3,29

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, και 9 δείγματα Ιρανικού λευκού τυριού άλμης από αγελαδινό γάλα

ΦΕΤΑ – BEYAZ PEYNIR

Στους παρακάτω Πίνακες (Πίνακας 16,17,18) εμφανίζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της Φέτας και του τούρκικου λευκού τυριού άλμης Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης.

Πίνακας 16: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της βασικής σύστασης της Φέτας και του τούρκικου λευκού τυριού άλμης Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα	Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα
--	------	---------------------------------

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
pH	4,59	0,29	4,55	36	4,1	5,62	4,97	0,36	5,00	4,45	5,74
Υγρασία, % w/w	54,27	2,51	55,1	41	49,3	58,1	57,80	4,04	56,73	52,14	71,09
Λιπαρά, % w/w	23,02	3,48	22,17	21	19,49	31,3	20,40	3,38	20,52	14,92	26,03
Λίπος επί ξηρού, % w/w	50,89	6,22	52,36	21	43,12	63,54	48,70	6,92	49,90	37,65	63,03
Αλάτι, % w/w	3,54	1,16	3,2	16	1,87	5,89	4,23	0,84	4,24	2,33	5,83
Πρωτεΐνη, %w/w	17,12	1,28	17,06	18	15,03	19,9	15,03	2,96	15,29	7,78	20,30
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	0,79	0,38	0,83	7	0,29	1,2	1,23	0,41	1,40	0,32	1,64
Τέφρα, % w/w	5,31	0,64	5,27	15	4,36	6,13	4,43	1,18	4,43	3,25	5,61
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	45,77	2,54	44,95	40	41,9	50,7	42,20	4,04	43,28	28,91	47,86

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, και 26 δείγματα Τούρκικου λευκού τυριού άλμης Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα

Πίνακας 17: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης της Φέτας και του τούρκικου λευκού τυριού άλμης Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα	Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα
--	------	---------------------------------

Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	14,99	4,05	14,99	20	9,08	23,3	6,12	8,11	0,54	0,21	20,61
TCA-SN, %TN	10,3	3,92	11,22	12	0,69	14,86	3,91	4,46	0,33	0,16	9,37
PTA-SN,%TN	3,03	1,42	3,3	9	1,41	5,05	0,07	0,01	0,08	0,05	0,08
WSN/TN	5,45	4,44	4,17	10	2,87	17,86	19,31	7,34	20,14	6,84	33,16
TCA/TN	4,13	3,25	2,81	8	2,15	11,95	9,99	5,59	5,51	5,28	16,84
PTA/TN	0,6	0,23	0,59	5	0,28	0,94	4,08	0,00	4,08	4,08	4,08
Υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %	27,89	12,07	21,1	13	17,5	55,6	42,37	5,38	40,00	36,50	50,70
Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %	43,24	31,04	27,5	14	0,9	91,4	82,03	3,88	81,45	78,00	88,70

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, και 26 δείγματα Τούρκικου λευκού τυριού άλμης Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα

Πίνακας 18: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης της Φέτας και του τούρκικου λευκού τυριού άλμης Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
ADV, meq/100g λίπους	5,21	5,95	2,1	8	0,94	18,2	1,65	0,65	1,51	0,88	2,68

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, και 26 δείγματα Τούρκικου λευκού τυριού άλμης Beyaz Peynir από αγελαδινό γάλα

ΦΕΤΑ – LIGHVAN

Στους παρακάτω Πίνακες (Πίνακας 19,20,21) εμφανίζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης της Φέτας και του ιρανικού λευκού τυριού άλμης Lighvan από πρόβειο γάλα ηλικίας 60 ημερών για τις παραμέτρους της βασικής σύστασης, της πρωτεόλυσης και της λιπόλυσης.

Πίνακας 19: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της βασικής σύστασης της Φέτας και του του ιρανικού λευκού τυριού άλμης Lighvan από πρόβειο γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Lighvan λευκό τυρί άλμης από πρόβειο γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
pH	4,59	0,29	4,55	36	4,1	5,62	5,05	0,37	4,87	4,78	5,69
Υγρασία, % w/w	54,27	2,51	55,1	41	49,3	58,1	55,68	3,24	53,90	53,70	62,08
Λιπαρά, % w/w	23,02	3,48	22,17	21	19,49	31,3	17,40	1,31	17,27	15,58	19,67
Λίπος επί ξηρού, % w/w	50,89	6,22	52,36	21	43,12	63,54	35,54	3,05	37,30	30,26	37,31
Αλάτι, % w/w	3,54	1,16	3,2	16	1,87	5,89	4,84	2,11	3,68	3,50	8,49
Πρωτεΐνη, %w/w	17,12	1,28	17,06	18	15,03	19,9	17,99	0,00	17,99	17,99	17,99
Οξύτητα, % w/w γαλακτικό οξύ	0,79	0,38	0,83	7	0,29	1,2	1,91	0,62	2,27	0,84	2,27
Τέφρα, % w/w	5,31	0,64	5,27	15	4,36	6,13					
Στερεό υπόλειμμα, % w/w	45,77	2,54	44,95	40	41,9	50,7	44,32	3,24	46,10	37,92	46,30

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, και 8 δείγματα λευκού τυριού άλμης Lighvan από πρόβειο γάλα

Πίνακας 20: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της πρωτεόλυσης της Φέτας και του του ιρανικού λευκού τυριού άλμης Lighvan από πρόβειο γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Lighvan λευκό τυρί άλμης από πρόβειο γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
Υδατοδιαλυτό άζωτο (WSN), %TN	14,99	4,05	14,99	20	9,08	23,3	0,97	1,00	0,42	0,34	2,70
TCA-SN, %TN	10,3	3,92	11,22	12	0,69	14,86	0,33	0,30	0,12	0,12	0,75
PTA-SN,%TN	3,03	1,42	3,3	9	1,41	5,05					
WSN/TN	5,45	4,44	4,17	10	2,87	17,86	17,21	0,00	17,21	17,21	17,21
TCA/TN	4,13	3,25	2,81	8	2,15	11,95	4,84	0,00	4,84	4,84	4,84
PTA/TN	0,6	0,23	0,59	5	0,28	0,94					
Υπολειπόμενη αs1-καζεΐνη, %	27,89	12,07	21,1	13	17,5	55,6					
Υπολειπόμενη β-καζεΐνη, %	43,24	31,04	27,5	14	0,9	91,4					

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, και 8 δείγματα λευκού τυριού άλμης Lighvan από πρόβειο γάλα

Πίνακας 21: Περιγραφική ανάλυση των παραμέτρων της λιπόλυσης της Φέτας και του του ιρανικού λευκού τυριού άλμης Lighvan από πρόβειο γάλα ηλικίας 60 ημερών

	Φέτα						Lighvan λευκό τυρί άλμης από πρόβειο γάλα				
Παράμετρος, μονάδα μέτρησης	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	N (διαθέσιμο)	Min	Max	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Min	Max
ADV, meq/100g λίπους	5,21	5,95	2,1	8	0,94	18,2	1,64	0,02	1,64	1,62	1,66

Συμμετείχαν τα εξής είδη τυριών (όπου υπήρχαν επαρκή δεδομένα): 5 δείγματα Φέτας από τη Θράκη, 6 δείγματα Φέτας από τη Μακεδονία, 14 δείγματα Φέτας από την Ήπειρο, 11 δείγματα Φέτας από τη Στερεά Ελλάδα, 10 δείγματα Φέτας από την Πελοπόννησο, και 8 δείγματα λευκού τυριού άλμης Lighvan από πρόβειο γάλα