

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



**«Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ
ΑΛΕΥΡΩΝ(ΕΝΖΥΜΩΝ,ΑΣΚΟΡΒΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ Κ.Α.).ΣΕ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΑΛΕΥΡΑ(ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ
ΤΩΝ GLUTEN FREE ΑΛΕΥΡΩΝ)ΠΟΥ
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΑΡΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ
ΑΛΒΕΟΓΡΑΦΟΥ,ΦΑΡΙΝΟΓΡΑΦΟΥ,ΑΜΥΛΟΓΡΑΦΟΥ
ΚΑΙ ΕΞΤΕΝΣΟΓΡΑΦΟΥ»**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ: ΣΕΝΗ ΙΩΑΝΝΑ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΒΑΡΖΑΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ

2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



**«Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ
ΑΛΕΥΡΩΝ(ΕΝΖΥΜΩΝ,ΑΣΚΟΡΒΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ Κ.Α.).ΣΕ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΑΛΕΥΡΑ(ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ
ΤΩΝ GLUTEN FREE ΑΛΕΥΡΩΝ)ΠΟΥ
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΑΡΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ
ΑΛΒΕΟΓΡΑΦΟΥ,ΦΑΡΙΝΟΓΡΑΦΟΥ,ΑΜΥΛΟΓΡΑΦΟΥ
ΚΑΙ ΕΞΤΕΝΣΟΓΡΑΦΟΥ»**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ: ΣΕΝΗ ΙΩΑΝΝΑ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:ΒΑΡΖΑΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΚΕΙΜ

ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
ABSTRACT.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1.ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	8
1.2.ΣΙΤΑΡΙ.....	10
1.3.ΑΛΕΥΡΙ.....	13
1.4.GLUTEN FREE.....	16
1.5.ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	22
2.1.ΑΛΕΥΡΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ.....	22
2.2.ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ.....	23
2.3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	24
2.4.ΑΛΒΕΟΓΡΑΦΟΣ.....	27
2.5.ΑΜΥΛΟΓΡΑΦΟΣ.....	30
2.6.ΦΑΡΙΝΟΓΡΑΦΟΣ.....	32
2.7.ΕΞΤΕΝΣΙΟΓΡΑΦΟΣ.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	37
3.1.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΛΒΕΟΓΡΑΦΟΥ.....	37
3.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΜΥΛΟΓΡΑΦΟΥ.....	59
3.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΦΑΡΙΝΟΓΡΑΦΟΥ.....	73
3.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΞΤΕΝΣΙΟΓΡΑΦΟΥ.....	86
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	102
4.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	102
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	104
5.1. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	104
5.2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ.....	105
5.3. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	106
5.4. ΔΙΑΔΥΚΤΙΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	107

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Συγκριτικός πίνακας αλβεογραφημάτων.....	59
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Συγκριτικός πίνακας αλβεογραφημάτων.....	59
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Συγκριτικός πίνακας αμυλογραφημάτων.....	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Συγκριτικός πίνακας φαρινογραφημάτων.....	86
ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Συγκριτικός πίνακας εξτενσιογραφημάτων.....	101

ΕΙΚΟΝΕΣ

ΕΙΚΟΝΑ 1. Αλβεογράφημα μάρτυρα.....	38
ΕΙΚΟΝΑ 2. Αλβεογράφημα του ασκορβικού οξέος 3g.....	39
ΕΙΚΟΝΑ 3. Αλβεογράφημα του ασκορβικού οξέος 6g.....	40
ΕΙΚΟΝΑ 4. Αλβεογράφημα του κιτρικού οξέος 10g.....	42
ΕΙΚΟΝΑ 5. Αλβεογράφημα του κιτρικού οξέος 20g.....	43
ΕΙΚΟΝΑ 6. Αλβεογράφημα της κυστεΐνης 20g.....	44
ΕΙΚΟΝΑ 7. Αλβεογράφημα της κυστεΐνης 40g.....	45
ΕΙΚΟΝΑ 8. Αλβεογράφημα του monozyyme GR 5g.....	46
ΕΙΚΟΝΑ 9. Αλβεογράφημα του monozyyme 10g.....	47
ΕΙΚΟΝΑ 10. Αλβεογράφημα του Ap 10g.....	48
ΕΙΚΟΝΑ 11. Αλβεογράφημα του Ap 50g.....	49
ΕΙΚΟΝΑ 12. Αλβεογράφημα της alpha 15g.....	50
ΕΙΚΟΝΑ 13. Αλβεογράφημα της alpha 25g.....	51
ΕΙΚΟΝΑ 14. Αλβεογράφημα της βύνης 30g.....	52
ΕΙΚΟΝΑ 15. Αλβεογράφημα της βύνης 60g.....	53
ΕΙΚΟΝΑ 16. Αλβεογράφημα gluten free.....	54
ΕΙΚΟΝΑ 17. Αλβεογράφημα ζαχαροπλαστικής.....	55
ΕΙΚΟΝΑ 18. Αλβεογράφημα 70% μαλακό.....	56
ΕΙΚΟΝΑ 19. Αλβεογράφημα extra μαλακό.....	57
ΕΙΚΟΝΑ 20. Αλβεογράφημα 70% δυνατό.....	58
ΕΙΚΟΝΑ 21. Αμυλογράφημα του μάρτυρα.....	60
ΕΙΚΟΝΑ 22. Αμυλογράφημα 10g βύνης.....	61
ΕΙΚΟΝΑ 23. Αμυλογράφημα 30g βύνης.....	62

EIKONA 24. Αμυλογράφημα alpha 25g.....	63
EIKONA 25. Αμυλογράφημα alpha 50g.....	64
EIKONA 26. Αμυλογράφημα 25g monozyyme bisc.....	65
EIKONA 27. Αμυλογράφημα 50g monozyyme bisc.....	66
EIKONA 28. Αμυλογράφημα gluten free.....	67
EIKONA 29. Αμυλογράφημα gluten free	68
EIKONA 30. Αμυλογράφημα ζαχαροπλαστικής.....	69
EIKONA 31. Αμυλογράφημα 70% μαλακό.....	70
EIKONA 32. Αμυλογράφημα extra μαλακό.....	71
EIKONA 33. Αμυλογράφημα 70% δυνατό.....	72
EIKONA 34. Φαρινογράφημα του μάρτυρα.....	73
EIKONA 35. Φαρινογράφημα ασκορβικού οξέος 3g.....	74
EIKONA 36. Φαρινογράφημα ασκορβικού οξέος 6g.....	75
EIKONA 37. Φαρινογράφημα κιτρικού οξέος.....	76
EIKONA 38. Φαρινογράφημα κιτρικού οξέος 20g.....	77
EIKONA 39. Φαρινογράφημα κυστεΐνη 20g.....	78
EIKONA 40. Φαρινογράφημα κυστεΐνη 40g.....	79
EIKONA 41. Φαρινογράφημα monozyyme bisc 12.5g.....	80
EIKONA 42. Φαρινογράφημα monozyyme bisc 25g.....	81
EIKONA 43. Φαρινογράφημα ζαχαροπλαστικής.....	82
EIKONA 44. Φαρινογράφημα 70% μαλακό.....	83
EIKONA 45. Φαρινογράφημα 70% extra μαλακό.....	84
EIKONA 46. Φαρινογράφημα 70% δυνατό.....	85
EIKONA 47. Εξτενσογράφημα του μάρτυρα.....	87
EIKONA 48. Εξτενσογράφημα ασκορβικού οξέος 3g.....	88
EIKONA 49. Εξτενσογράφημα ασκορβικού οξέος 6g.....	89
EIKONA 50. Εξτενσογράφημα κιτρικού οξέος 10g.....	91
EIKONA 51. Εξτενσογράφημα κιτρικού οξέος 20g	92
EIKONA 52. Εξτενσογράφημα κυστεΐνης 20g.....	93
EIKONA 53. Εξτενσογράφημα κυστεΐνης 40g	94
EIKONA 54. Εξτενσογράφημα monozyyme bisc 1g.....	96
EIKONA 55.Εξτενσογράφημα ζαχαροπλαστικής.....	97

ΕΙΚΟΝΑ 56. Εξτενσογράφημα 70% μαλακό.....	98
ΕΙΚΟΝΑ 57. Εξτενσογράφημα 70% extra μαλακό.....	99
ΕΙΚΟΝΑ 58. Εξτενσογράφημα 70% δυνατό	100

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν σε αυτήν. Ευχαριστώ την αλευροβιομηχανία « Μύλοι Παπαφίλη» που μου επέτρεψε να πάρω τα απαραίτητα δείγματα και να εκτελέσω όλες τις αναλύσεις στο χημείο της, καθώς και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

Ευχαριστώ επίσης, τον υπεύθυνο επίκουρο καθηγητή κ. Θεόδωρο Βαρζάκα, για τον χρόνο που διέθεσε, για την καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές του.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα άτομα που εργάζονται στον ποιοτικό έλεγχο για την εταιρεία « Μύλοι Παπαφίλη» για την πολύτιμη βοήθειά τους και την καθοδήγησή τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία έχει ως κύριο στόχο να κατανοήσουμε τη χρησιμότητα της προσθήκης των βελτιωτικών στο αλεύρι. Αρχικά, αναφέρονται γενικές πληροφορίες για τον σίτο και το αλεύρι. Έπειτα, μέσα από διαδοχικά πειράματα που πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικούς τύπους αλεύρων, όπου έγινε προσθήκη συγκεκριμένων βελτιωτικών παίρνουμε πληροφορίες σχετικά με την επίδραση αυτών. Τα αποτελέσματα μελετούνται μέσω των αναλύσεων που έγιναν με τη χρήση του αλβεογράφου, του αμυλογράφου, του φαρινογράφου και του εξτενσογράφου.

ABSTRACT

This paperwork has as a main goal to make us understand the usefulness of adding flour improvers. Initially, general information is given on wheat and flour. Following successive experiments on different types of flour, where specific improvers were added, we get information about their effect. The results are studied through the analyses made using the alveograph, the amylograph, the farinograph and the extensigraph.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το αλεύρι είναι μια λευκή σκόνη που προέρχεται από το άλεσμα του σιταριού. Το σιτάρι χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, το σκληρό και το μαλακό και καθεμία από αυτές μας δίνει το δικό της προϊόν. Από τον σκληρό σίτο παίρνουμε το σιμιγδάλι, ενώ από τον μαλακό το αλεύρι.

Από μόνο του το αλεύρι μπορεί να μας δώσει πολλά αρτοσκευάσματα, όμως οι εποχές απαιτούν μεγαλύτερη αντοχή των προϊόντων στις φυσικές φθορές, καθώς και στη διάρκεια ζωής. Επίσης, οι καταναλωτές αναζητούν προϊόντα που να τους καλύπτουν οποιαδήποτε ανάγκη έχουν. Έτσι λοιπόν η τεχνολογία μας δίνει τη λύση, με την ανακάλυψη των ενζύμων. Με την προσθήκη αυτών στο αλεύρι επιτυγχάνεται και καλύτερη ποιότητα και αντοχή, καθώς επίσης δημιουργούνται διάφορα προϊόντα με βάση τις ανάγκες των καταναλωτών.

Τα ένζυμα είναι ένας τύπος πρωτεΐνης που υπάρχει και είναι ουσιαστικός για όλα τα έμβια όντα. Έχουν πολλές λειτουργίες στο ζωντανό κύτταρο, όμως κατά κύριο λόγο, βοηθούν στη μετατροπή των τροφίμων σε ενέργεια και νέο υλικό για την ανάπτυξη και επισκευή του οργανισμού στον οποίο λειτουργούν. Τα ένζυμα δρουν ως βιολογικοί καταλύτες, δηλαδή αυξάνουν τον ρυθμό των χημικών αντιδράσεων χωρίς να υποστούν οποιαδήποτε μόνιμη αλλαγή τους. Αυτά μπορούν να

συνεχίσουν να καταλύουν μια αντίδραση αρκεί να είναι διαθέσιμα τα κατάλληλα υποστρώματα.

Γενικά, μπορεί να αναμένονται διάφορα αποτελέσματα ως αποτέλεσμα ειδικής ενζυματικής τροποποίησης των συστατικών αλεύρου. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα εμπορικά ένζυμα περιέχουν πολλαπλές μορφές ενζυμικής δραστηριότητας, αναμένεται ότι οι αμυλάσες θα παράγουν επιπρόσθετα ζυμώσιμα σάκχαρα και θα μεταβάλλουν τη συνοχή της ζύμης, καθιστώντας την πιο μαλακή. Οι πρωτεΐνες θα μαλακώσουν επίσης τη ζύμη ως αποτέλεσμα της τροποποίησης της πρωτεΐνης γλουτένης και θα παράγουν αρκετές νέες αμινομάδες που επηρεάζουν το χρώμα και τη γεύση του προϊόντος μέσω της αντίδρασης Maillard. Οι πεντοζονάσες θα επηρεάσουν σημαντικά τη ρεολογία της ζύμης και, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία και τον τύπο του παραγόμενου προϊόντος, μπορεί να επηρεάσουν δυσμενώς την υφή του προϊόντος.

Η γνώση των ενζύμων και ο τρόπος χρήσης τους στην επεξεργασία τροφίμων έχει γίνει πολύ πιο εξελιγμένη τώρα τελευταία. Όσο περισσότερο κατανοούνται οι συνθήκες παραγωγής, τόσο καλύτερες είναι οι λύσεις που μπορούν να σχεδιαστούν για την επίλυση συγκεκριμένων ζητημάτων παραγωγής. Ενώ η ποικιλία των προβλημάτων που σχετίζονται με διαφορετικές διεργασίες και τελικά προϊόντα είναι πράγματι πολύ μεγάλη, υπάρχουν ορισμένες βασικές προσεγγίσεις για τον προσδιορισμό των θεμελιωδών ζητημάτων και την αντιμετώπισή τους με λογικό προοδευτικό τρόπο.

Αυτά λοιπόν θα αναλυθούν και στη παρακάτω εργασία, δίνοντάς μας απαντήσεις, σχετικά με την επίδραση της χρήσης των βελτιωτικών στα αλεύρια.

1.2. ΣΙΤΑΡΙ

Τα σιτηρά ή τα δημητριακά είναι ξηροί καρποί και συνήθως περιέχουν μόνο ένα σπέρμα, γι αυτό κι ονομάζονται σπόροι, σπέρματα ή κόκκοι. Είναι μέλη της μονοκοτυλήδονης οικογένειας των αγροστωδών. Ο τύπος που ανήκουν αυτοί οι καρποί ονομάζεται καρυόψις και είναι αυτός που έχει μόνο ένα σπέρμα, μένει κλειστός καθόλη τη διάρκεια της ωρίμανσης, το περικάρπιο εφάπτεται απόλυτα με το περισπέρμιο και το ενδοσπέρμιο μαζί με το έμβρυο γεμίζουν πλήρως την κοιλότητα της ωοθήκης. (Κεφαλάς, 2009)

Το σιτάρι, είναι ένα φυτό το οποίο καλλιεργείται παντού. Ο καρπός του σίτου χρησιμοποιείται στην παρασκευή αλεύρου και ζωοτροφών καθώς και ως πρώτη ύλη στην παρασκευή αλκοολούχων ποτών . Ο σίτος μπορεί να καλλιεργηθεί και για τη βοσκή των ζώων, καθώς και για το άχυρο το οποίο, χρησιμοποιείται ως ζωοτροφή ή υλικό κατασκευών. Το σιτάρι, , περιέχει μία πρωτεΐνη, τη γλουτένη, στην οποία πολλοί άνθρωποι εμφανίζουν αλλεργία.

Η ιστορία του σίτου έχει ως εξής, τα σιτηρά είναι από τα πρώτα φυτά τα οποία καλλιέργησε ο άνθρωπος. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι οι αρχαίοι πολιτισμοί αυξήθηκαν σε περιοχές όπου καλλιεργούνταν κάποιο από τα σιτηρά. Έτσι, οι πολιτισμοί των Βαβυλώνιων και Αιγυπτίων βασίστηκαν στο σιτάρι. Σήμερα, τα σιτηρά εξακολουθούν να έχουν σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια γεωργία και τα προϊόντα τους αποτελούν τη βάση της διατροφής του πληθυσμού

του πλανήτη μας. Πλήθος προϊόντων διατροφής έχουν ως βάση σιτηρά. Και δεν είναι μόνο εκείνα τα τρόφιμα και εν γένει σκευάσματα όπως ο άρτος, το ρύζι, τα ζυμαρικά ή πολλά άλλα προϊόντα που είναι γνωστά στο ευρύ κοινό ότι προέρχονται από τα φυτά αυτά, αλλά και πλήθος άλλων προϊόντων όπως η μύρα, το ούισκι και άλλα τα διαθέτουν ως πρώτη ύλη. Η μεγάλη σημασία των σιτηρών οφείλεται στο ότι σε μεγάλες σε έκταση καλλιέργειες παράγουν περισσότερο από όλες τις άλλες κατηγορίες φυτών, παρουσιάζουν μεγάλη προσαρμοστικότητα σε διαφορετικές συνθήκες περιβάλλοντος, αποτελούν την κυριότερη πηγή τροφίμων, αποθηκεύονται εύκολα καθώς περιέχουν μικρό ποσοστό υγρασίας.

Το εγχώριο σιτάρι με βάση τον τεχνολογικό του χαρακτηριστικό διακρίνεται στις εξής κατηγορίες: 1) *Triticum durum* ή σκληρό σιτάρι που χρησιμοποιείται κυρίως στη μακαρονοποιία, το 2) *Triticum aestivum* ή μαλακό σιτάρι που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ψωμιού και το 3) *Triticum compactum*, το οποίο χρησιμοποιείται για αρτοποιασκευάσματα τα οποία απαιτούν χαμηλό ποσοστό πρωτεΐνης και γλουτένης. Ο σκληρός σίτος ξεχωρίζει από τα συμπαγή στάχυα, όπου έχει πιο πλατιές πλευρές με πιο στενή όψη. Κάθε σταχύδιο έχει 5 με 7 άνθη από τα οποία παράγονται 2 με 4 σπόροι. Οι κόκκοι του είναι σκληροί και η τομή του ενδοσπερμίου υαλώδης. Αντίθετα ο μαλακός σίτος που είναι γνωστός και ως ο αρτόσιτος είναι είδος καλλιεργούμενου σίτου. Έχει μαλακή δομή και η τομή του κόκκου του ενδοσπερμίου είναι αλευρώδης. Έχει σε κάθε σταχύδιο 5 με 9 άνθη, που δίνουν 3 με 4 σπόρους. Αποτελεί το πιο διαδεδομένο μαλακό σιτάρι και έχει χιλιάδες ποικιλίες. Είναι το πλέον κατάλληλο για την αρτοποιία, λόγω της ποιότητας της γλουτένης, που δίνουν οι πρωτεΐνες του εξωτερικού στρώματος του ενδοσπερμίου. Το τρίτο είδος, έχει μαλακή

δομή, αλλά πολύ χαμηλότερο πρωτεϊνικό περιεχόμενο. Η χρήση του όμως είναι περιορισμένη, καθώς απαιτείται ειδικός χειρισμός στο αλεύρι από μαλακό σιτάρι και στη συνταγή του αρτοπαρασκευάσματος.

Τώρα η σκληρή ή μαλακή δομή του ενδοσπερμίου εξαρτάται από το πόσο σφιχτά είναι ενωμένοι οι αμυλόκοκκοι με τη χρήση της πρωτεΐνης στο ενδοσπέρμιο. Αυτό δείχνει επίσης το πόσο αλευρώδης ή υαλώδης είναι το εσωτερικό του κόκκου. Το αλευρώδες φέρει σαν μορφή ένα κάπως συμπιεσμένο αλεύρι ενώ το υαλώδες δείχνει σαν σπασμένο μακαρόνι.

Ο ποιοτικός έλεγχος ενδιαφέρεται κυρίως για το πόσο καθαρό είναι ένα φορτίο, πιο συγκεκριμένα αν αυτό που παραλήφθηκε είναι ποικιλία του σίτου που είναι συμφωνημένη με την αγοραπωλησία. Επίσης, τον αφορά το ποσοστό των ξένων υλών και η υγρασία. Κι όλα αυτά γιατί τον ενδιαφέρει τεχνολογική χρήση που θα χρειαστεί το κάθε είδος, αλλά και από οικονομικής πλευράς, όσο καθαρότερο είναι ένα φορτίο, τόσο μεγαλύτερο θα είναι το κέρδος του. (Κεφαλάς, 2009)

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του σιταριού είναι τα εξής:

- **Μορφολογικά χαρακτηριστικά.**

Κόβοντας κάθετα τον κόκκο παρατηρούμε τρία βασικά μέρη:

A) το φύτρο, όπου εκεί υπάρχουν οι πεντοζονάσες

B) το ενδοσπέρμιο, που χωρίζεται με το φύτρο με το ασπίδιο κι από εκεί παίρνουμε το αλεύρι. Ανάλογα με τη ποικιλία του σιταριού το ενδοσπέρμιο εμφανίζει διαφορές στη σκληρότητα και την όψη της τομής του

Γ) το πίτυρο μας το δίνει το εξωτερικό περίβλημα του κόκκου και αποτελείται από τρία βασικά στρώματα: το πρικόρπιο, το επιστρέμιο και τη στιβάδα αλευρώνης.

- **Χημικά χαρακτηριστικά.**

A) το νερό, το οποίο πριν το θερισμό υπάρχει σε ποσοστό 30%, ενώ μετά σε ποσοστό 10-14%

B) το άμυλο, που βρίσκεται με τη μορφή αμυλόκοκκων σε ποσοστό 50-75%

Γ) οι πρωτεΐνες, οι οποίες είναι η γλουτένη και οι αλβουμίνες

Δ) τις ανόργανες ύλες, οι οποίες είναι το φωσφορικό κάλιο, το φωσφορικό μαγνήσιο και η τέφρα σε ποσοστό άνω του 1.4%

Ε) τα ένζυμα, τα οποία είναι οι αμυλάσες, οι πρωτεάσες, οι λιπάσες, οι πεντοζονάσες.

- **Ποιοτικά χαρακτηριστικά**

A) το βάρος των κόκκων

B) το ποσοστό των υαλωδών κόκκων. Έχει μεγάλη σημασία στο σκληρό σίτο, καθώς μη υαλώδεις κόκκοι επηρεάζουν την ποιότητα του σιμιγδαλιού

Γ) οι προσβολές από έντομα

Δ) οι ξένες ύλες.

Τέλος, όσον αφορά το άλεσμα του σιταριού θα πρέπει πρώτα να καθαριστεί από τις ξένες ύλες κι ύστερα να πλυθεί. Έχουμε δύο διαφορετικές εργασίες, ανάλογα με τον τύπο του σταριού που θα αλέσουμε. Από την άλεση του μαλακού και ημίσκληρου σίτου παράγουμε αλεύρι για την παρασκευή αρτοσκευασμάτων, ενώ από την άλεση του σκληρού παράγουμε σιμιγδάλι.

1.3. ΑΛΕΥΡΙ

Το αλεύρι σίτου είναι μια λευκή σκόνη, που αποτελεί την πρώτη ύλη για την παρασκευή πολλών τροφών. Η δημιουργία του δεν είναι

τόσο απλή και οι κατηγορίες του και η ποιότητά του ποικίλουν. Αποτελεί το κύριο συστατικό του ψωμιού αλλά και πολλών ακόμη τροφών .

Το αλεύρι δημιουργείται από δημητριακά ή άλλα αμυλούχα φυτά, μετά από το άλεσμα των σπόρων και των δημητριακών. Συνήθως παράγεται από το σιτάρι, αλλά είναι επίσης διαδεδομένα τα αλέσματα από καλαμπόκι, σίκαλη, το κριθάρι, το ρύζι. Μπορεί επίσης να παραχθεί από όσπρια, όπως και από σόγια, ρύζι, αμύγδαλα και καρπούς δέντρων.

Για να χρησιμοποιηθεί το αλεύρι στη μαγειρική και τη ζαχαροπλαστική, θα πρέπει να αναμειχθεί με νερό προκειμένου να γίνει ζυμάρι. Αυτό γίνεται καθώς το αλεύρι περιέχει πρωτεΐνες και γλουτένη.

Το αλεύρι χωρίζεται σε διάφορες κατηγορίες που διακρίνονται με βάση τον βαθμό αλέσματος, την ποιότητα του σιταριού ή των δημητριακών. Ανάλογα με την ποιότητα του σταριού έχουμε τα άλευρα μαλακού σίτου, ημίσκληρου και σκληρού, όπου από αυτόν παίρνουμε και τι σμιγδάλι.

Οι κατηγορίες αλεύρου που βρίσκουμε στην αγορά συχνότερα, έχουν ως εξής:

- Αλεύρι μαλακό: παράγεται από μαλακό στάρι χαμηλής ποσότητας πρωτεΐνες και γλουτένη, γι αυτό και χρησιμοποιείται κυρίως στη ζαχαροπλαστική.

Αλεύρι σκληρό: παράγεται από μαλακό στάρι με υψηλή ποσότητα πρωτεϊνών και γλουτένης, γι αυτό και χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ψωμιού και αρτοσκευασμάτων.

- Αλεύρι για όλες τις χρήσεις: παράγεται από μαλακό στάρι. Χρησιμοποιείται σε πάρα πολλές περιπτώσεις καθώς μας δίνει τόσο στη ζαχαροπλαστική, όσο και στη παρασκευή ψωμιού ικανοποιητικά αποτελέσματα.
- Αλεύρι που φουσκώνει μόνο του(φαρίνα): περιέχει διογκωτικές ουσίες. Μειονεκτεί στο γεγονός ότι χαλάει γρήγορα σε περίπτωση που οι συνθήκες αποθήκευσης δεν είναι κατάλληλες.
- Σιμιγδάλι: προέρχεται από το σκληρό σιτάρι(durum) και είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες. Χρησιμοποιείται για την παρασκευή ζυμαρικών.
- Αλεύρι ολικής άλεσης: παράγεται από ολόκληρο τον σπόρο του σιταριού, γι αυτό και δεν έχει πολλή γλουτένη. Συνεπώς δεν φουσκώνει το ψωμί, έχει όμως πολλή έντονη γεύση.
- Αλεύρι από καλαμπόκι: έχει κίτρινο έντονο χρώμα, είναι φτωχό σε γλουτένη και χρησιμοποιείται σε παιδικές τροφές, για την παραγωγή ψωμιού αλλά και snacks.
- Αλεύρι από βρώμη: Το βλέπουμε συχνά στην παρασκευή κάποιων ειδών ψωμιού, καθώς η βρώμη χρησιμοποιείται κυρίως για ζωοτροφή.
- Αλεύρι από σίκαλη: γίνεται από την άλεση ολόκληρου του καρπού, είναι φτωχό σε γλουτένη και μας δίνει έντονο χρώμα στο ψωμί. (Επικοινωνία με την εταιρεία Μύλοι Πάπαφίλη)

1.4. GLUTEN FREE

Τι είναι η γλουτένη;

Η γλουτένη είναι μία πρωτεΐνη που αποτελείται από ένα αδιάλυτο κλάσμα της γλουτένης και το διαλυτό της γλιαδίνης (α, β, γ, Ω). Η μη φυσιολογική ευαισθησία στην γλουτένη ονομάζεται κοιλιοκάκη. Η γλουτένη χρησιμοποιείται σε πλήθος διαφορετικών εφαρμογών Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενδυνάμωση αδύναμων αλεύρων. Χρησιμοποιείται συχνά σε ψωμάκια σάντουιτς στο 2-8%. Σε ιδιαίτερα τοπικά προϊόντα όπως το τσουρέκι, μπορεί να περιέχεται γλουτένη άνω του 10%. (Γεωργόπουλος Θεοφάνης, 2010)

Επίσης, αποτελείται από τη γλοιαδίνη και τη γλουτελίνη, που απατώνται στο ενδοσπέρμιο του μαλακού σιταριού, της σίκαλης και του κριθαριού. Η γλοιαδίνη είναι αδιάλυτη σε 70% αλκοόλη, ενώ η γλουτελίνη είναι διαλυτή σε αραιά οξέα. Όλα αυτά δίνουν τη γλουτένη σε συνδυασμό με το νερό.

Σε αυτήν οφείλεται το φούσκωμα της ζύμης ενός αρτοσκευάσματος. Τα δημητριακά που περιέχουν μεγάλη ποσότητα γλουτένης είναι το σιτάρι, το μονόκοκκο, το σκληρό σιτάρι και η σίκαλη. Αντίθετα, χαμηλή περιεκτικότητα σε γλουτένη έχουν η βρώμη, το κριθάρι. Ενώ χωρίς γλουτένη είναι τα δημητριακά κεχρί, ρύζι, κινόα, αμάραθος και φαγόπυρο.

Επιπρόσθετα, λόγω της κολλοειδούς δομής της δημιουργεί συσσωματώματα με τους κόκκους του αμύλου και σε πλήρη συμβολή με τη μαγιά δημιουργούν μικρούς θύλακες αέρα που δημιουργούν οι ζύμες με τον μεταβολισμό τους. (<https://el.wikipedia.org>)

Υπάρχουν πολλά είδη αλεύρων gluten free που μπορούμε να βρούμε στην αγορά. Τα πιο διαδεδομένα είναι τα παρακάτω:

- Αλεύρι από φαγόπυρο: είναι αλεύρι από τους σπόρους του φυτού.
- Αλεύρι από chia: είναι ένα αλεύρι αλεσμένο από τους σπόρους chia, το οποίο είναι πλούσιο σε Ω3, φυτικές ίνες, ασβέστιο και πρωτεΐνες.
- Αλεύρι από κινόα: είναι αλεύρι από τους σπόρους κινόα και είναι πηγή φυτικών πρωτεϊνών.
- Αλεύρι από σόγια: είναι ένα αλεύρι που περιέχει μεγάλη ποσότητα πρωτεϊνών και χρησιμοποιείται κα ως ενισχυτικό γεύσης.
- Αλεύρι από ρύζι: είναι λευκό αλεύρι, όμως μειονεκτεί στα θρεπτικά συστατικά. (<https://www.wheat-free.org>)

1.5. ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ

Σύμφωνα με το άρθρο 34 ΚΤΠ έχουμε ότι τα βελτιωτικά είναι:

1. Οι ουσίες που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα των αλεύρων διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:
2. Βελτιωτικά αλεύρων Ως "βελτιωτικά αλεύρων" χαρακτηρίζονται ουσίες των οποίων η χρήση αποσκοπεί στο να αποκτήσουν τα άλευρα τις

κατάλληλες τεχνολογικές ιδιότητες, που επιτρέπουν τη βελτίωση της παραγωγής και των οργανοληπτικών χαρακτήρων των τελικών προϊόντων. Ως τέτοιες ουσίες θεωρούνται και επιτρέπονται οι εξής: α) L-ασκορβικό οξύ (E 300): μέγιστο ποσοστό χρήσης 0,30/1000 {στο ΦΕΚ τριάντα τοις χιλίοις} στο αλεύρι. Τούτο δεν επιτρέπεται να δηλώνεται ως βιταμίνη C. β) Κιτρικό οξύ (E 330) ή Τρυγικό οξύ (E 334): μέγιστο ποσοστό χρήσης, 1/1000 {στο ΦΕΚ ένα τοις χιλίοις} στο αλεύρι. γ) Λεκιθίνη (E 322): μέγιστο ποσοστό χρήσης 2/1000 {στο ΦΕΚ δύο τοις χιλίοις} στο αλεύρι. δ) Κυστεΐνη E 920 Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνον ως παράγων επεξεργασίας του αλεύρου. Ειδικά κριτήρια καθαρότητας της υδροχλωρικής L-κυστεΐνης: -Περιεκτικότητα: όχι μικρότερη από 98% και όχι μεγαλύτερη από 102% σε C₃H₇NO₂S, {όπου οι αριθμοί 3,7 και 2 αποτελούν δείκτες} HCL υπολογιζόμενη επί ξηράς ουσίας. - Υδροχλωρικό οξύ: όχι λιγότερο από 22% και όχι περισσότερο από 23,5%, υπολογιζόμενο επί ξηράς ουσίας. - Ειδική στροφική ικανότητα: [α]_D²⁰ + 5ο + 8ο υπολογιζόμενη επί ξηράς ουσίας και προσδιοριζόμενη σε διάλυμα 8g ξηρής ουσίας σε 100 ml κανονικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος. - Απώλεια κατά την ξήρανση: όχι λιγότερη από 9% και όχι περισσότερη από 12%, υπολογιζόμενη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια 24 ωρών και σε πίεση όχι μεγαλύτερη από 5 mm υδραργύρου. - Τέφρα: όχι μεγαλύτερη από 0,1% σε θερμοκρασία 800ο +/- 25οC. - Μέγιστη περιεκτικότητα σε επικίνδυνα μέταλλα: Αρσενικό, 3mg/kg, μόλυβδος 10 mg/kg, σε λοιπά (σε μόλυβδο) 20 mg/kg. ε) Ορθοφωσφορικό μονοασβέστιο (E341 i): μέγιστο ποσοστό χρήσης 2,5/1000 {στο ΦΕΚ δυόμιση τοις χιλίοις} στο αλεύρι.

3. Ενζυμα α) α-αμυλάση (FUNGAL α-amylase, από *A.niger* ή *A.oryzae*). Χρησιμοποιείται σε ποσότητες που καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική. β) Πρωτεολυτικά ένζυμα (Από *A.oryzae* ή

Bacillus subtilis) Χρησιμοποιείται σε προϊόντα μπισκοτοποιίας, κράκερ, κλπ, σε ποσότητες που καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική.

4. Ουσίες που δεν θεωρούνται μεν ως πρόσθετα αλεύρων, των οποίων όμως η χρησιμοποίηση συντελεί στη βελτίωση των ιδιοτήτων τους. α) Γλουτένη εξαιρετικής ποιότητας. Χρησιμοποιείται σε ποσότητες που καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική. β) Βυνάλευρα (διαστατική βύνη) 4 γ) Εκχυλίσματα βυναλεύρων, σε σκόνη ή σιρόπια. Χρησιμοποιούνται σε ποσότητες που καθορίζονται από την καλή παραγωγική πρακτική. δ) Άλευρο βρώσιμου λαθουριού (φάβας): μέγιστο ποσοστό χρήσης 2% στο αλεύρι.

5. Διογκωτικά Για τη χημική διόγκωση αλεύρων που προορίζονται κυρίως για την παραγωγή προϊόντων ζαχαροπλαστικής (κέικ, βουτήματα, διάφορα γλυκά κ.ά.) επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται οι παρακάτω χημικές ουσίες. α) Χημικές ουσίες βασικού χαρακτήρα που παρέχουν CO₂ ή NH₃ {όπου οι αριθμοί 3 και 2 αποτελούν δείκτες} - Όξινο ανθρακικό νάτριο (σόδα αρτοποιίας) NaHCO₃ {όπου ο αριθμός 3 αποτελεί δείκτη} -Όξινο ανθρακικό αμμώνιο, NH₄HCO₃ {όπου οι αριθμοί 4 και 3 αποτελούν δείκτες} - Ουδέτερο ανθρακικό αμμώνιο (NH₄)₂ CO₃ {όπου οι αριθμοί 4,2 και 3 αποτελούν δείκτες} -Οι παραπάνω χημικές ουσίες πρέπει να είναι φαρμακευτικής καθαρότητας. β) Μίγματα διογκωτικών ουσιών (Baking Powders) Επιτρέπεται η παραγωγή και διάθεση στην κατανάλωση καταλλήλων μιγμάτων σε σκόνη, όξινου ανθρακικού νατρίου (NaHCO₃) με τις παρακάτω χημικές ουσίες όξινου χαρακτήρα, μαζί και με αδρανή συστατικά (αραιωτικά), όπως άλευρα, άμυλα, γαλακτικό ασβέστιο και ανθρακικό ασβέστιο. - Τρυγικό οξύ (E344) - Όξινο τρυγικό κάλιο (κρεμόριο ή κρεμοτάρταρο (E 336 ι) -φωσφορικά άλατα E 339, E 340, E 341, E 343, E 450, E 451, E

452 του παραρτήματος IV του άρθρου 33 του Κώδικα Τροφίμων και προσθήκη των αριθμών E 327 στο γαλακτικό ασβέστιο και E 170 στο ανθρακικό ασβέστιο.

6. α. Επιτρέπεται η χρήση προσθέτων του παραρτήματος I του άρθρου 33 του Κώδικα Τροφίμων, σύμφωνα με την αρχή του quantum satis. β. Επιτρέπεται η χρήση προσθέτων του παραρτήματος IV του ίδιου άρθρου φωσφορικά E 338, E 339, E 340, E 341, E 343, E 450, E 451, E 452 σε μέγιστο ποσοστό 2,5 g/kg στο αλεύρι και 20 g/kg στο αυτοδιογκούμενο αλεύρι. Επίσης μπορεί να περιέχονται πρόσθετα που επιτρέπονται στο προϊόν για το οποίο προορίζεται να χρησιμοποιηθεί το αλεύρι σύμφωνα, κατά περίπτωση, με τους αντίστοιχους όρους.

7. Επιτρέπεται η χρήση προσθέτων του παραρτήματος III, Συντηρητικά και αντιοξειδωτικά του άρθρου 33 του Κώδικα Τροφίμων, σύμφωνα με τους όρους του εν λόγω παραρτήματος 1) Σορβικά E 200, E 202, E 203, σε προσυσκευασμένο ψωμί σε φέτες και ψωμί σικάλεως, μερικώς ψημένα, προσυσκευασμένα αρτοσκευάσματα για λιανική πώληση, εκλεκτά αρτοσκευάσματα με ενεργότητα νερού μεγαλύτερη από 0,65, παναρίσματα 2) Σορβικά E 200, E 202, E 203, βενζοϊκά E 210, E 211, E 212, E 213, παρα - υδροξυ - βενζοϊκά E 214, E 215, E 216, E 217, E 218, E 219, σε είδη ζαχαροπλαστικής (εκτός από σοκολάτα) 3) Προπιονικά E 280, E 281, E 282, E 283 σε προσυσκευασμένο ψωμί σε φέτες και ψωμί σικάλεως, ψωμί μειωμένων θερμίδων μερικώς ψημένο, προσυσκευασμένο ψωμί, προσυσκευασμένα εκλεκτά αρτοσκευάσματα (συμπεριλαμβανομένων των αρτοσκευασμάτων ζαχαροπλαστικής) με ενεργότητα νερού άνω του 0,65, προσυσκευασμένα Rolls, buns και pita, Christmas pudding, προσυσκευασμένο ψωμί, polsebrod, boller, dansk flutes.

8. Μίγματα προσθέτων αλεύρων. Επιτρέπεται η παρασκευή και διάθεση στην κατανάλωση μιγμάτων αποτελούμενων από τα πρόσθετα αλεύρων που περιλαμβάνονται στο παρόν άρθρο, μαζί και με πρόσθετα ή και άλλα τρόφιμα, από τα επιτρεπόμενα για τα προϊόντα αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής, στα ειδικά για αυτά επιμέρους άρθρα του Κώδικα Τροφίμων. Οι όροι που πρέπει να πληρούν τα μίγματα προσθέτων αλεύρων που διατίθενται στο εμπόριο καθορίζονται στην επόμενη παράγραφο.

9. Όροι διάθεσης στο εμπόριο των προσθέτων αλεύρων, και των μιγμάτων τούτων. α) Τα πρόσθετα αλεύρων και τα μίγματα τούτων, όταν διατίθενται στο εμπόριο για χονδρική πώληση, όχι απ' ευθείας στον τελικό καταναλωτή, πρέπει να φέρουν στη συσκευασία τους τις παρακάτω ενδείξεις, οι οποίες πρέπει να είναι ευδιάκριτες, ευανάγνωστες και ανεξίτηλες. β) Την ονομασία αυτού, όταν διατίθενται μεμονωμένα ή την ονομασία κάθε συστατικού, όταν διατίθενται σε μίγματα, όπως αυτή καθορίζεται στο άρθρο αυτό, καθώς και τον αριθμό ΕΟΚ, κατά φθίνουσα σειρά της κατά βάρος αναλογίας κάθε συστατικού στο σύνολο. Η παρουσία άλλων ουσιών ή συστατικών τροφίμων στις απόλυτα αναγκαίες ποσότητες για τη διευκόλυνση της τυποποίησης, διάλυσης, αραίωσης κ.λπ., δεν επηρεάζει την ονομασία του προϊόντος, αλλά πρέπει και αυτά να δηλώνονται στα μίγματα κατά φθίνουσα σειρά της κατά βάρος αναλογίας κάθε συστατικού στο σύνολο. γ) Συγκεκριμένη αναφορά για το είδος του προϊόντος αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής για το οποίο προορίζεται. δ) Τις τυχόν ειδικές συνθήκες εναποθήκευσης. ε) Οδηγίες και αναλογία χρήσης. στ) Αναγνωριστικό αριθμό ομάδας (BATCH) ή παρτίδας (LOT). ζ) Ένδειξη για την εκατοστιαία αναλογία κάθε συστατικού που υπόκειται σε ποσοτικό περιορισμό όταν περιέχεται στο τελικό προϊόν ή επαρκή στοιχεία για τη σύνθεση του μίγματος, ώστε

ο αγοραστής να είναι σε θέση να συμμορφώνεται με τις διατάξεις που ισχύουν για το τελικό τρόφιμο. Όταν ο ίδιος ποσοτικός περιορισμός ισχύει και για ομάδα συστατικών που χρησιμοποιείται μόνη της ή σε συνδυασμό, η εκατοστιαία αναλογία του συνδυασμού μπορεί να αποδίδεται με μία μόνο τιμή. η) Το όνομα ή την εμπορική επωνυμία και τη διεύθυνση του παρασκευαστή ή του συσκευαστή ή ενός 6 υπεύθυνου για την πώληση προϊόντος. θ) Την καθαρή ονομαστική ποσότητα σε μονάδες βάρους ή όγκου. ι) Κατά παρέκκλιση από την παρ. α) οι ενδείξεις ε), ζ) και θ) μπορούν να περιέχονται στα σχετικά εμπορικά έγγραφα που αφορούν στην αποστολή και που προσκομίζονται πριν ή κατά την παραλαβή, με την προϋπόθεση ότι θα αναγράφεται σε εμφανή θέση επάνω στη συσκευασία ή στα δοχεία που περιέχουν το προϊόν η ένδειξη "για παραγωγή τροφίμων, όχι για λιανική πώληση". ια) Τα πρόσθετα αλεύρων και τα μίγματα τούτων, όταν διατίθενται στο εμπόριο για λιανική πώληση απευθείας στον τελικό καταναλωτή, πρέπει να φέρουν στην επισήμανσή τους, όλες τις προηγούμενες ενδείξεις, πλην της στ) και ζ), ως και την χρονολογία ελάχιστης διατηρησιμότητας αυτού, σύμφωνα με την 2206/85 απ. ΑΧΣ (ΦΕΚ 49/Β/19.2.86). (Άρθρο 34, Κώδικας Τροφίμων Και Ποτών, 1987)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1. ΑΛΕΥΡΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΜΟΥ

Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα συμβατικά άλευρα, δύο gluten free κι ένα αλεύρι καθαρό σαν μάρτυρας, όπου εκεί

πραγματεύτηκε η επίδραση της χρήσης των τεχνολογικών βοηθημάτων(βελτιωτικών) που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή αρτοσκευασμάτων.

- Συμβατικά άλευρα: 70% ζαχαροπλαστικής, 70% μαλακό, 70% extra μαλακό, 70% δυνατό.
- Gluten free άλευρα: pizza mix, bread baking mix.

2.2. ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΜΟΥ

Κατά τη διάρκεια του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν διάφορα πρόσθετα σε διαφορετικές αναλογίες προκειμένου να δούμε τι επιπτώσεις προκαλούν στο αλεύρι. Αυτά ήταν τα εξής:

- Ασκορβικό οξύ (E300): είναι το μόνο βελτιωτικό με οξειδωτική δράση στο αλεύρι σίτου που επιτρέπεται στην Ελλάδα σε ποσοστό 0,3% στο αλεύρι. Το ασκορβικό οξύ είναι αναγωγική ουσία όμως κατά την επαφή του με το νερό οξειδώνεται σε δεϋδροασκορβικό οξύ, το οποίο οξειδώνει τη γλουτένη του ζυμαριού και ανάγεται σε ασκορβικό οξύ.
- Κιτρικό οξύ (E330): προστίθεται για να βελτιώσει τις ιδιότητες της γλουτένης σε ποσοστό 1%ο στο αλεύρι. Μειώνει το pH του ζυμαριού τόσο ώστε να ελαχιστοποιεί τη δράση της πρωτεάσης των πεντατομιτών.
- Κυστεΐνη: χρησιμοποιείται ως παράγων επεξεργασίας του αλεύρου και επιδρά θετικά στις ιδιότητες της ζύμης.
- Διαστατική βύνη: προστίθεται με τη μορφή βυναλεύρου, έχει αντοχή στη θερμότητα, όμως έχει σκούρο χρώμα με αποτέλεσμα

να σκουραίνει το λευκό χρώμα του αλεύρου. Παρόλα αυτά κυκλοφορούν πλέον και ανοιχτόχρωμα βυνάλευρα.

- α-amylase: είναι ενδοένζυμο, υδρολύει δεσμούς(α-1,4 γλυκοζιτικοί) σε τυχαίες θέσεις στο εσωτερικό μόριο του αμύλου. Παρατεταμένη δράση της α-αμυλάσης έχει ως συνέπεια να παράγει μεγάλη ποσότητα δεξτρινών, με αποτέλεσμα να γίνεται υγρή και κολλώδη η ψίχα των αρτοσκευασμάτων.
- Πρωτεάση μυκητιακής προέλευσης(Ap): βελτιώνει τη ταχύτητα και την επεκτασιμότητα της ζύμης. Αυξάνει τον όγκο στο ψωμί και παρατείνει τη διάρκεια ζωής.
- Πρωτεάση μικροβιακής προέλευσης(monozyme bisc): βελτιώνει την επεκτασιμότητα της ζύμης καθώς και την ελαστικότητα.
- Ημικυτταρινάση(monozyme GR): δίνει καλύτερη απορρόφηση του νερού και βελτιώνει την επεκτασιμότητα της ζύμης και αυξάνει τον όγκο στο ψωμί. (Enzymes in baking application, Lutz Propper, Muhlenchemie Gmbh and Co.KG)

Παρακάτω αναλύονται οι δράσεις του καθενός.

2.3. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΦΡΑΓΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Ακολουθεί η περιγραφή του πειράματος. Το πείραμα ξεκίνησε με τη χρήση του αλβεογράφου και ενός καθαρού αλεύρου ως μάρτυρα. Σε αυτό προστίθενται με τη σειρά τα εξής βελτιωτικά:

- E300 3g
- E300 6g

- E330 10g
- E330 20g
- Κυστεΐνη 20g
- Κυστεΐνη 40g
- Monozyme GR 5g
- Monozyme GR 10g
- Ap 10g
- Ap 50g
- Alpha 15g
- Alpha 25g
- Βύνη 30 g
- Βύνη 60g

Ακολουθεί, αλβεογράφημα σε ένα αλεύρι gluten free και σε τέσσερα συμβατικά(ζαχαροπλαστικής, μαλακό, extra μαλακό και δυνατό).

Έπειτα διενεργήθηκαν πειράματα στον αμυλογράφο κάνοντας πρώτα στο μάρτυρα κι ύστερα προσθέτοντας με τη σειρά τα παρακάτω βελτιωτικά.

- Βύνη 10g
- Βύνη 30g
- Alpha 25g
- Alpha 50g
- Monozyme bisc 25g
- Monozyme bisc 50g

Και ακολουθούν αμυλογραφήματα σε δύο άλευρα gluten free και στα τέσσερα συμβατικά άλευρα.

Ύστερα θα ακολουθήσει το πείραμα του φαρινογράφου στο μάρτυρα και με τη σειρά θα προστεθούν τα εξής πρόσθετα:

- E300 3g
- E300 6g
- E330 10g
- E330 20g
- Κυστεΐνη 20g
- Κυστεΐνη 40g
- Monozyme bisc 25g
- Monozyme bisc 50g

Το πείραμα θα τελειώσει με τη δοκιμή του εξτενσογράφου στον μάρτυρα και με την προσθήκη των εξής βελτιωτικών:

- E300 3g
- E300 6g
- E330 10g
- E330 20g
- Κυστεΐνη 20g
- Κυστεΐνη 40g
- Monozyme bisc 1g

Στα επόμενα κεφάλαια θα επεξηγηθούν αναλυτικά όλες οι παραπάνω διαδικασίες.

2.4. ΑΛΒΕΟΓΡΑΦΟΣ



Οι μετρήσεις που γίνονται στην αλβεογραφία είναι:

- Ενέργεια παραμόρφωσης/ δύναμη του αλεύρου (W)
- Αντίσταση του ζυμαριού στο φούσκωμα στο μέγιστο (P)
- Εκατότητα (L)
- Διόγκωση (G)
- Αναλογία διαμόρφωσης (P/L)

Στην αλβεογραφία γίνεται η αναφορά ότι η περιεκτικότητα σε νερό του ζυμαριού πρέπει να είναι σταθερή. Αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι ολοκληρώνεται πολύ πιο γρήγορα, δηλαδή σε μισή ώρα περίπου, αυτό όμως αποτελεί και μειονέκτημα, γιατί δεν λαμβάνονται πληροφορίες για το πώς θα συμπεριφερθεί το ζυμάρι ύστερα από ώρες, που μπορεί να

διαρκέσει η παρασκευή κάποιου αρτοσκευάσματος μέχρι αυτό να μπει στο φούρνο.

Οι εφαρμογές που βρίσκει ο αλβεογράφος είναι στο σιμιγδάλι, σε σκληρό σιτάρι ,σε τσίγλες, καθώς και σε βιομηχανίες που δεν έχουν σχέση με τα τρόφιμα.

Τι επηρεάζει ένα αλβεογράφημα;

- Συγκέντρωση του NaCl
- Ο χρόνος ανάμειξης
- Η θερμοκρασία ανάμειξης
- Ο χρόνος ανάπαυσης της ζύμης
- Η θερμοκρασία του θαλάμου ανάπαυσης
- Η μέγιστη ταχύτητα περιστροφής της πλάκας
- Το πάχος του κομματιού της ζύμης
- Η πίεση του αέρα
- Το λάδι στην πλάκα
- Η ποιότητα του λαδιού
- Το λάδι στο πάμα
- Το % ποσοστό της βύνης του κριθαριού
- Τα σάκχαρα
- Γενικά η μαλακότητα του αλεύρου
- Το % ποσοστό της γλουτένης του σίτου
- Το ασκορβικό οξύ (E300)
- Η κυστεΐνη
- Το pH του αλεύρου
- Η ακτινοβολία των κόκκων ,και τέλος η ζύμωση της ζύμης

Γενικότερα οι πιο συνηθισμένες τιμές σε :

- Φυσιολογικά ζυμάρια είναι ($W=130, P=53, G=21, P/L=0,59$)
- Μικρή ζύμη με μικρές ιδιότητες τεντώματος είναι ($W=141, P=65, G=20, P/L=0,81$)
- Μαλακή ζύμη με μεγαλύτερες ιδιότητες τεντώματος είναι ($W=148, P=43, G=27, P/L=0,26$). (The alveograph handbook, 1987)

2.5. ΑΜΥΛΟΓΡΑΦΟΣ



Η αμυλογραφία είναι μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές που γίνεται στον ποιοτικό έλεγχο του αλεύρου. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται σε άλευρα σίκαλης, όπου εκεί υπάρχει έλλειψη γλουτένης κι έτσι αυτά τα άλευρα εξαρτώνται περισσότερο από τη ζελατινοποίηση της γλουτένης, παρά από την ποιότητα του ψησίματός τους. Επιπλέον απαντάται σε άλευρα σίτου (μαλακά

και σκληρά), όπου εξετάζονται τα άμυλα. Το ιζώδες που προκύπτει από τη ζελατινοποίηση του αμύλου καθώς και η θερμοκρασία όπου αυτή ξεκινά μας δίνουν πολλές πληροφορίες για το ψωμί που θα παρασκευαστεί. Επίσης την αμυλογραφία χρησιμοποιείται σε βιομηχανίες που παράγουν cakes, pasta , σούπες(π.χ. Knorr) , ρύζι, ακόμα και σε εξωθημένα προϊόντα (όπως το καλαμπόκι, τη σόγια, το ζαχαροκάλαμο) και τέλος σε εργοστάσια που παράγουν κατεψυγμένα προϊόντα.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν ένα αμυλογράφημα είναι η προσθήκη πρωτεϊνών, όπου η κρέμα είναι πιο πηχτή, η προσθήκη λιπιδίων που έχει σαν αποτέλεσμα να αλλάζει ο ρυθμός ζελατινοποίησης . Επίσης, αν προστεθεί σακχαρόζη η ζελατινοποίηση γίνεται πιο αργά, όπως ακόμα βάζοντας λιπαρά και μη ιονικά παρατηρείται πως επηρεάζεται ο ρυθμός αυτής. Τέλος, το ιζώδες της καμπύλης αυξάνεται από κάποια βελτιωτικά καθώς και από το αλάτι, αφού σπάει τους αμυλόκοκκους.(The amylograph handbook, 1980)

2.6. ΦΑΡΙΝΟΓΡΑΦΟΣ



Ο φαρινογράφος είναι ένα μηχάνημα το οποίο δίνει πληροφορίες σχετικά με την αντίσταση που έχει η ζύμη κατά τη διάρκεια της ανάμειξης της. Η μηχανή αποτελείται από ένα ζυμωτήριο με δύο βραχίονες, έναν θερμοστάτη ρυθμισμένο στους 30 βαθμούς κελσίου, μία προχοΐδα και τον υπολογιστή. Με τον φαρινογράφο παίρνονται οι εξής μετρήσεις:

- Απορρόφηση(water absorption)(%): είναι το ποσοστό του νερού που ρίχνεται στο ζυμάρι μέχρι να φτάσει τα 500FU(φαρινογραφικές μονάδες).
- Χρόνος άφιξης(arrival time)(min): είναι η ταχύτητα που χρειάζεται το αλεύρι να απορροφήσει το νερό που έχει προστεθεί μέχρι να φτάσει τα 500FU. Όσο περισσότερο χρόνο χρειάζεται, τόσο μεγάλη είναι η δύναμη του αλεύρου.
- Χρόνος ανάπτυξης της ζύμης(development time)(min): είναι η χρονική διάρκεια που χρειάζεται για να αναπτυχθεί το ζυμάρι από την έναρξη του φαρινογραφήματος μέχρι το μέγιστο σημείο.
- Σταθερότητα (stability)(min): είναι ο χρόνος που θα χρειαστεί η ζύμη να αφήσει τις 500FU. Αυτή η μέτρηση δείχνει το πόσο αντέχει το ζυμάρι στη μηχανική καταπόνηση από το ζυμωτήριο.
- Φαρινογραφική πτώση(degree of softening)(BU ή FU): δείχνει την εξασθένηση της ζύμης από τη μηχανική καταπόνηση από το ζυμωτήριο και φαίνεται από το πέρας της καμπύλης από τις 500FU μετά από κάποιο χρονικό διάστημα. Έτσι αντιλαμβάνεται κανείς την ισχύ της γλουτένης και το ποσοστό των πρωτεασών στο αλεύρι.

Το μηχάνημα αυτό χρησιμοποιείται σε σκληρό σιτάρι, μαλακό σιτάρι, για την αξιολόγηση των κόκκων δημητριακών, καθώς και σε σύνθετα άλευρα. Επίσης , βρίσκει εφαρμογή σε έρευνες που γίνονται για να δείξει τις ιδιότητες που έχει η γλουτένη, πιο συγκεκριμένα:

i. Γλουτενικά κλάσματα

- ii. Τον ρόλο του σουλφιδριλίου και του δισουφλιδίου
- iii. Σε μείγματα αλεύρων με γλουτένη
- iv. Σε συστήματα αμυλογλουτένης

Ακόμα ελέγχονται οι ιδιότητες των υδρογονανθράκων, πιο συγκεκριμένα:

- i. Τις συγκεντρώσεις
- ii. Το άμυλο και το μέγεθος των σωματιδίων
- iii. Τους πολυσακχαρίτες χωρίς άμυλο

Τέλος παίρνονται πληροφορίες και για το ψήσιμο του ψωμιού.

Τι μπορεί να επηρεάζει ένα φαρινογράφημα;

1. Η ζύμη
2. Το αλάτι
3. Η ζάχαρη
4. Το κριθάρι βύνης
5. Η μυκητιακή αμυλάση
6. Η θερμοκρασία ψησίματος
7. Η υγρασία
8. Το βάρος του αλεύρου. (The farinograph handbook, 1984)

2.7. ΕΞΤΕΝΣΟΓΡΑΦΟΣ



Ο εξτενσογράφος είναι ένα μηχάνημα που κάνει την ίδια δουλειά με τον αλβεογράφο δίνοντας όμως περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την αντοχή του ζυμαριού καθώς η διαδικασία διαρκεί περίπου τρεις ώρες. Συγκεκριμένα ο εξτενσογράφος αποτελείται από τον στρογγυλοποιητή που δίνει το σφαιρικό σχήμα στο ζυμάρι κι από έναν κύλινδρο που του δίνει ένα κυλινδρικό σχήμα. Επίσης, είναι συνδεδεμένος με έναν θερμοστάτη που ρυθμίζει την θερμοκρασία στο θερμοθάλαμο στους 30 βαθμούς κελσίου, όπου εκεί παραμένουν τα ζυμαράκια για κάποιο χρονικό διάστημα. Ακόμα υπάρχει και μία συσκευή όπου εκεί γίνεται η έκταση του ζυμαριού και σχηματίζεται η καμπύλη που δείχνει την αντίσταση του ζυμαριού με τη μορφή διαγράμματος .

Στις καμπύλες μετριοούνται τα εξής:

- i. Η επιφάνεια κάτω από την καμπύλη, όπου με τη χρήση του εμβαδόμετρου μετρείται η ενέργεια που χρησιμοποιείται για την παραμόρφωση του ζυμαριού έως ότου κοπεί. Όσο πιο μεγάλη είναι, τόσο πιο δυνατή είναι η γλουτένη του αλεύρου.

- ii. Το ύψος της καμπύλης που δίνει την αντίσταση του ζυμαριού κατά την παραμόρφωση.
- iii. Την εκτατότητα του ζυμαριού.
- iv. Τον λόγο της αντίστασης του ζυμαριού προς την εκτατότητα. Όσο πιο μεγάλος είναι, τόσο πιο σφιχτό είναι το ζυμάρι.

Οι εφαρμογές που βρίσκει ο εξτενσογράφος είναι σε όλα τα άλευρα. Εδώ φαίνεται η ποιότητα της γλουτένης, η εκτατότητα, η ακριβής υγρασία που χρειάζεται ένα αλεύρι, καθώς και η διαφοροποίηση του ζυμαριού στο χρόνο, ανάλογα με τα συστατικά που έχει μέσα. Μέσω αυτού μπορεί κανείς να αντιληφθεί αν το σιτάρι έχει επηρεαστεί από τις κλιματολογικές συνθήκες, καθώς τότε υπάρχουν μειωμένες ιδιότητες αντοχής ζύμης οπότε το εξτενσογράφημα είναι χαμηλό. Ακόμα και η άλεση επηρεάζει και παρατηρείται μέσω αυτού. Επιπλέον, επηρεάζεται από την μείξη, την περίοδο ξεκούρασης, την απορρόφηση και την θερμοκρασία.

Συστατικά που μπορούν να επηρεάσουν το εξτενσογράφημα είναι οξειδωτικά που μπαίνουν για να βελτιώσουν την ποιότητα του αλεύρου, λευκαντικοί παράγοντες (πχ διοξείδιο, τριχλωριούχο άζωτο ,χλώριο , χλωριώδες νάτριο) .Επίσης τα λιπίδια παίζουν μεγάλο ρόλο, το αλάτι ,το pH όπου πάνω από 7,3 μειώνεται η επέκταση. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα επηρεάζουν την απορρόφηση και την μαλακότητα του ψωμιού. Τέλος, μια ζυμωμένη ζύμη ρίχνει την επέκταση, ενώ η μη ζυμωμένη την ανεβάζει. (The extensiograph handbook, 1991).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1. ΑΠΟΤΕΛΑΣΜΑΤΑ ΑΛΒΕΟΓΡΑΦΟΥ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η πειραματική διαδικασία ξεκινάει με τον έλεγχο του αλεύρου, τον μάρτυρα (M), παίρνοντας τις φυσικοχημικές ιδιότητες μέσω ενός μηχανήματος που λέγεται NIR. Οι τιμές που δίνονται από το NIR είναι οι εξής :

ΥΡΓΑΣΙΑ(moisture): 13,00 %

ΥΓΡΗ ΓΛΟΥΤΕΝΗ(gluten wet) :29,2 %

ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΕΠΙ ΞΗΡΟΥ(Protein dry): 11,64 %

ΤΕΦΡΑ(ash): 0,554 %

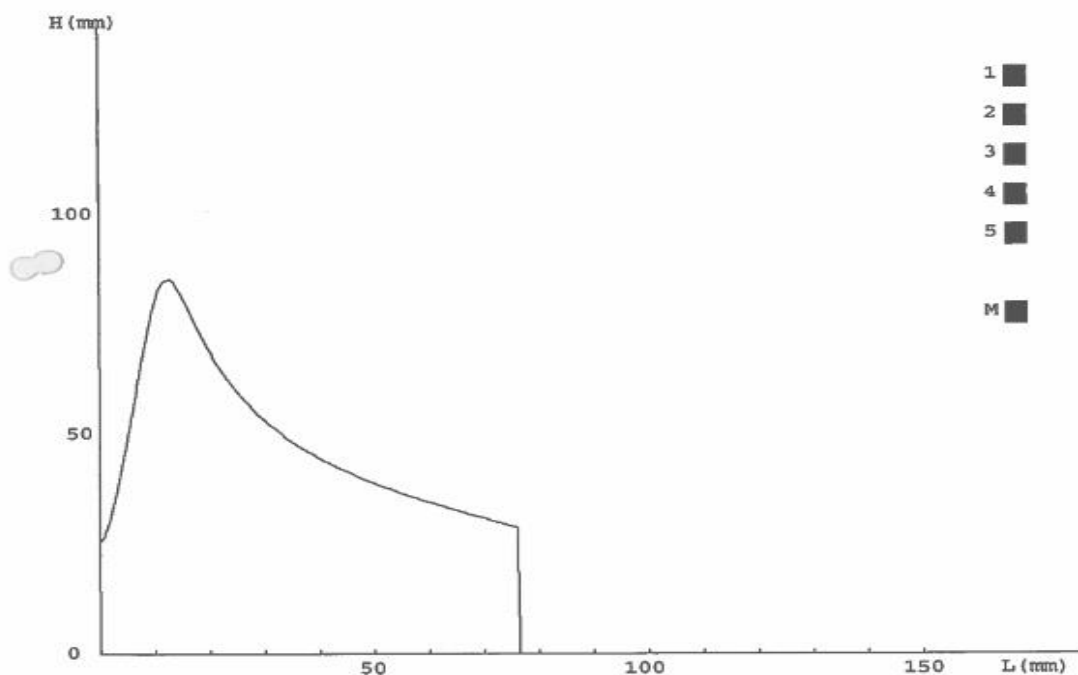
Ο αναλυτής NIR(near-infrared), με τη χρήση υπερύθρων βοηθά τους αναλυτές, καθώς δίνει πληροφορίες για ένα άλευρο όσον αφορά τη τέφρα, την πρωτεΐνη, την υγρασία και τη γλουτένη.(Εγχειρίδιο, FOSS). Πλεονεκτεί στο γεγονός ότι είναι μια ακριβής ανάλυση. Ακόμα, είναι μία ταχεία ανάλυση, χωρίς κόστος. Τέλος, βεβαιώνεται ότι το προϊόν πληροί τις προδιαγραφές του τελικού προϊόντος, καθώς επίσης προσδιορίζεται η ποιότητα των εισερχόμενων συστατικών κατά την εισαγωγή.(www.thermofisher.com)

Αρχικά ζυγίζονται 250 γραμμάρια αλεύρι και τα ρίχνονται στο ζυμωτήριο, προσθέτονται 13,00 ml νερό με τη βοήθεια της προχοΐδας και ξεκινά το αλβεογράφημα . Έπειτα από 8 λεπτά ο αλβεογράφος χτυπάει και ξεκινάει η διαδικασία για να κοπούν πέντε ίσα ζυμαράκια. Με το πέρας των 28 λεπτών το μηχάνημα χτυπά ξανά για να γίνει η διαδικασία

φουσκώματος στα ζυμαράκια με πίεση αέρος, με αυτόν τον τρόπο δίνεται το σύνολο των καμπυλών που έχουν δημιουργηθεί και έτσι παράγεται το γράφημα.

Εικόνα 1. Αλβεογράφημα του μάρτυρα

ALVEOLINK NG		ALVEO CH	CHOPIN
PAPAFILI MILLS S.A. KALAMAKI KORINTHIAS T.K.20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276			
DATE: 20/04/2017 TIME: 13:47		SAMPLE IDENTIFICATION: 20 4 17 FILE NAME : 04200005A117	
PARAMETERS		RESULTS	
LAB.TEMP.:	LAB.HYGROM.:	P	= 94 mmH2O
FLOUR : MARTYRAS	MILL :	L	= 77 mm
MOISTURE : 13.00 %	FN VALUE :	G	= 19.5
PROTEIN :	W.A. :	W	= 241 10E-4J
S.D. :	EXTRAC.R.:	P/L	= 1.22
ZELENY :		Ie	= 52.7 %
ASH CONT.:		W(0)	= 0 10E-4J
GLUTEN :			
COMMENTS		V:d2.8A +5.9	

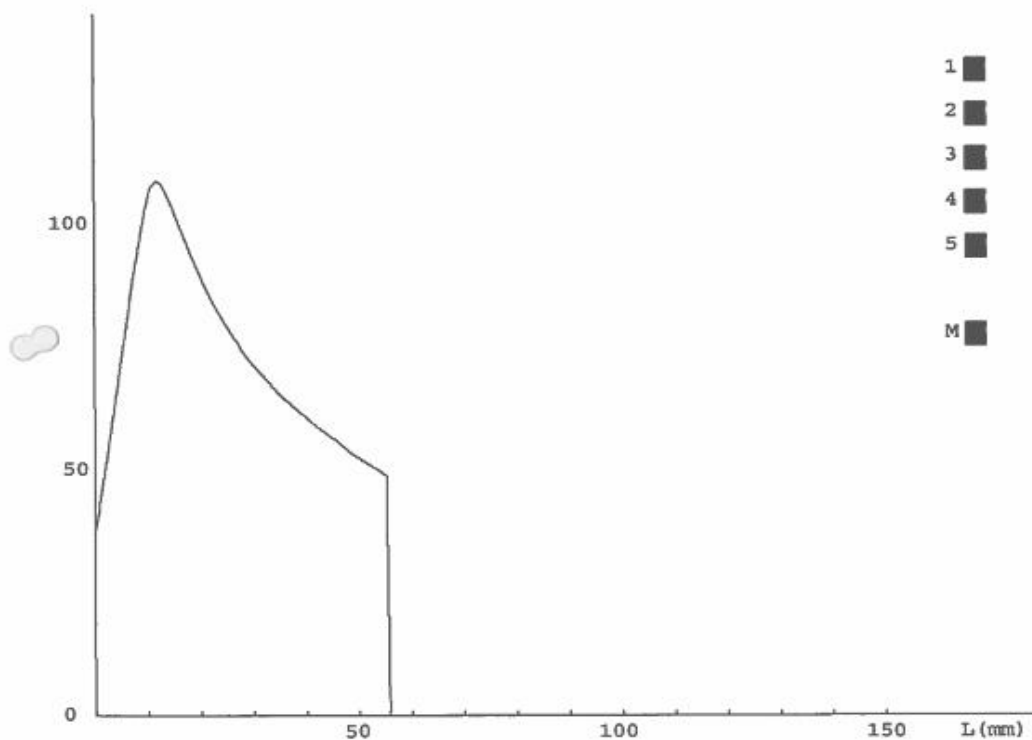


Συνεχίζεται το πείραμα προσθέτοντας 3 g ασκορβικό οξύ(E 300) στο μάρτυρα. Αφού το μείγμα ομογενοποιηθεί στο ζυμωτήριο για 5

λεπτά, μηδενίζεται ο χρόνος και επαναλαμβάνεται η διαδικασία προκειμένου να γίνει το γράφημα.

Εικόνα 2. Αλβεογράφημα του ασκορβικού οξέος 3g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH	CHOPIN
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276			
DATE: 21/04/2017 TIME: 10:18		SAMPLE IDENTIFICATION: 21 4 17 FILE NAME : 04210000A117	
PARAMETERS		RESULTS	
LAB.TEMP.:	LAB.HYGROM.:	P	= 120 mmH2O
FLOUR : E300 3G	MILL :	L	= 56 mm
MOISTURE : 13.00 %		G	= 16.7
PROTEIN :	FN VALUE :	W	= 264 10E-4J
S.D. :	W.A. :	P/L	= 2.14
ZELENY :		Ie	= 56.1 %
ASH CONT.:	EXTRAC.R.:	W(0)	= 0 10E-4J
GLUTEN :			
COMMENTS			
V:d2.8A +5.9			



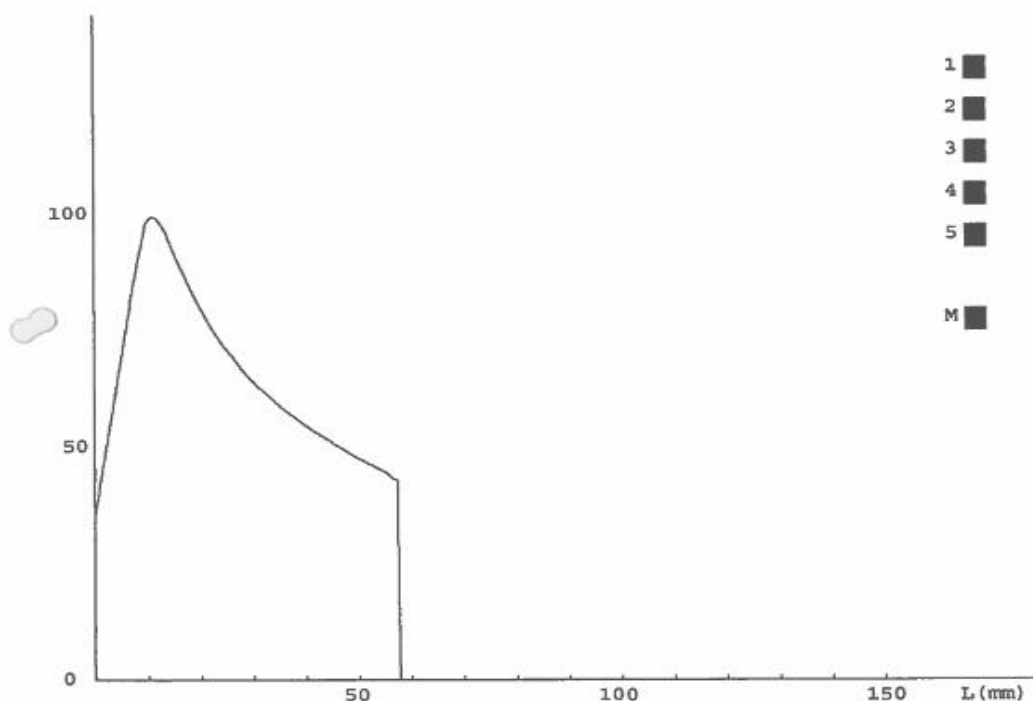
Συγκρίνοντας τα δύο γραφήματα (M και 3g E300) παρατηρείται πως η αντίσταση του ζυμαριού στο φούσκωμα, η δύναμη του αλεύρου, όπως

και ο λόγος P/L αυξάνονται, ενώ η εκτατότητα και η διόγκωση μειώνονται. Προκύπτει λοιπόν ένα πιο σφικτό ζυμάρι.

Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία προσθέτονται 6g E300 , αφού ομογενοποιηθεί το μείγμα ξεκινά το αλβεογράφημα.

Εικόνα 3. Αλβεογράφημα του ασκορβικού οξέος 6g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN	
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276					
DATE: 21/04/2017 TIME: 11:16		SAMPLE IDENTIFICATION: 21 4 17 FILE NAME : 04210001A117			
PARAMETERS			RESULTS		
LAB.TEMP.:		LAB.HYGROM.:	P	=	110 mmH2O
FLOUR :	E300 6G	MILL :	L	=	57 mm
MOISTURE :	13.00 %		G	=	16.8
PROTEIN :		FN VALUE :	W	=	246 10E-4J
S.D. :		W.A. :	P/L	=	1.93
ZELENY :		EXTRAC.R.:	Ie	=	55.2 %
ASH CONT.:			W(0)	=	0 10E-4J
GLUTEN :					
COMMENTS					
V:d2.8A +5.9					



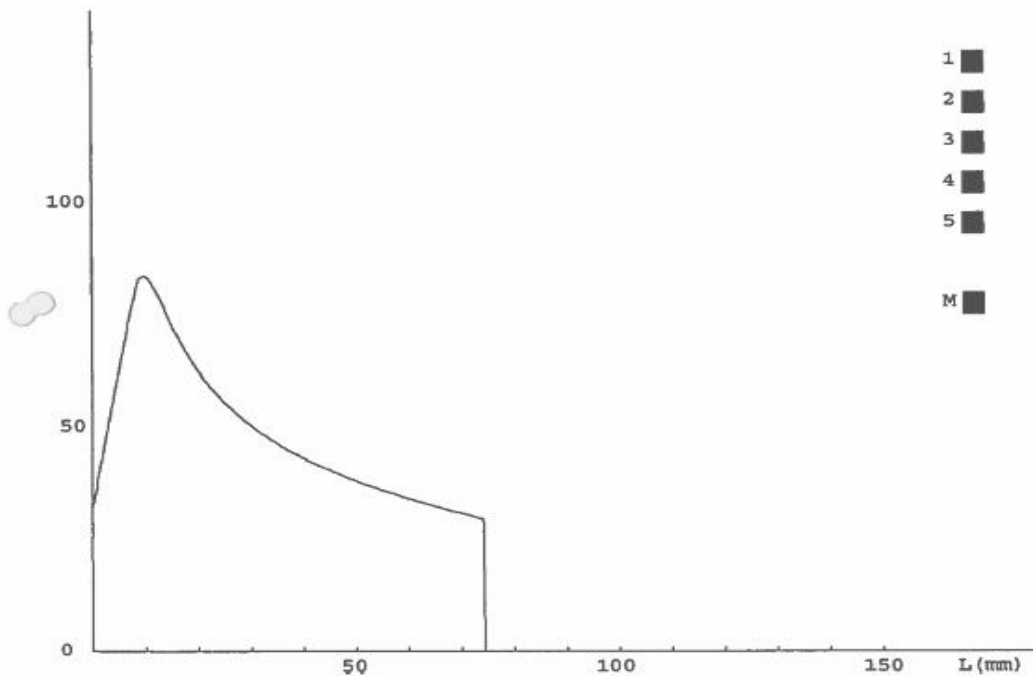
Όπως προκύπτει από τα γραφήματα κι εδώ οι τιμές που αυξάνονται είναι η αντίσταση του ζυμαριού, η δύναμη του αλεύρου και ο λόγος P/L, κι εδώ μειώνονται η εκτατότητα και η διόγκωση, πάλι η ζύμη είναι πιο σφικτή.

Όλα αυτά συμβαίνουν διότι, το E300 δεν δρα άμεσα με την πρωτεΐνη αλλά μπορεί να φανεί σαν ένας παράγοντας που προστατεύει από την απώλεια της σταθερότητας της πρωτεΐνης με συνύπαρξη γλουταθειόνης, ενός παράγοντα μείωσης (μαλακώματος), που συμβαίνει φυσιολογικά στο αλεύρι. Αυτό είναι εφικτό μόνο αν το E300 οξειδώνεται στην αρχή στο δεϋδροασκορβικό οξύ (DHAA) . Σε αυτή τη διαδικασία, η γλουταθειόνη οξειδώνεται σε δισουλφίδιο γλουταθειόνης, εξαλείφοντας έτσι την επίδραση μαλακώματος γλουταθειόνης.(Flour treatment : 18.3 Oxidation and flour maturation , 18.3.1 Ascorbic acid)

Έπειτα, προσθέτονται στον μάρτυρα 10 g κιτρικό οξύ (E330) αφήνεται το μείγμα να ανακατευτεί για 5 λεπτά και ξεκινάει το αλβεογράφημα.

Εικόνα 4. Αλβεογράφημα του κίτριου οξέος 10g

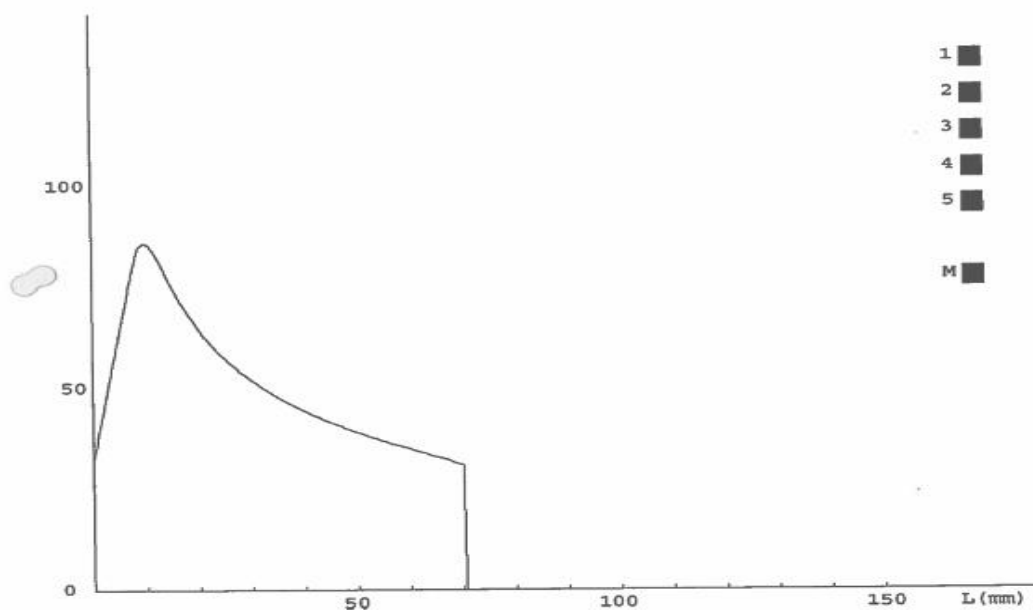
ALVEOLINK NG ALVEO CH		CHOPIN
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276		
DATE: 21/04/2017 TIME: 12:36		SAMPLE IDENTIFICATION: 21 4 17 FILE NAME : 04210002A117
PARAMETERS		RESULTS
LAB. TEMP. :	LAB. HYGROM. :	P = 92 mmH2O
FLOUR : E330 10G	MILL :	L = 75 mm
MOISTURE : 13.00 %	FN VALUE :	G = 19.3
PROTEIN :	W.A. :	W = 235 10E-4J
S.D. :	EXTRAC.R. :	P/L = 1.23
ZELNY :		Ie = 51.9 %
ASH CONT. :		W(0) = 0 10E-4J
GLUTEN :		
COMMENTS		V:d2.8A +5.9



Τα αποτελέσματα που παίρνονται από τα διαγράμματα Μ και E330 είναι ότι μειώνονται όλες οι τιμές, και το ζυμάρι μας σφίγγει ελαφρώς . Τώρα ζυγίζονται 20 g E330 και ύστερα από μείξη 5 λεπτών ακολουθείται η ίδια διαδικασία για το γράφημα.

Εικόνα 5. Αλβεογράφημα του κιτρικού οξέος 20g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276				
DATE: 21/04/2017 TIME: 13:32		SAMPLE IDENTIFICATION: 21 4 17 FILE NAME : 04210003A117		
PARAMETERS		RESULTS		
LAB.TEMP.:		P	=	95 mmH2O
FLOUR :	E330 20G	L	=	71 mm
MOISTURE :	13.00 %	G	=	18.8
PROTEIN :		W	=	234 10E-4J
S.D. :		P/L	=	1.34
ZELENY :		Ie	=	51.9 %
ASH CONT.:		W(0)	=	0 10E-4J
GLUTEN :				
COMMENTS		V:d2.8A +5.9		



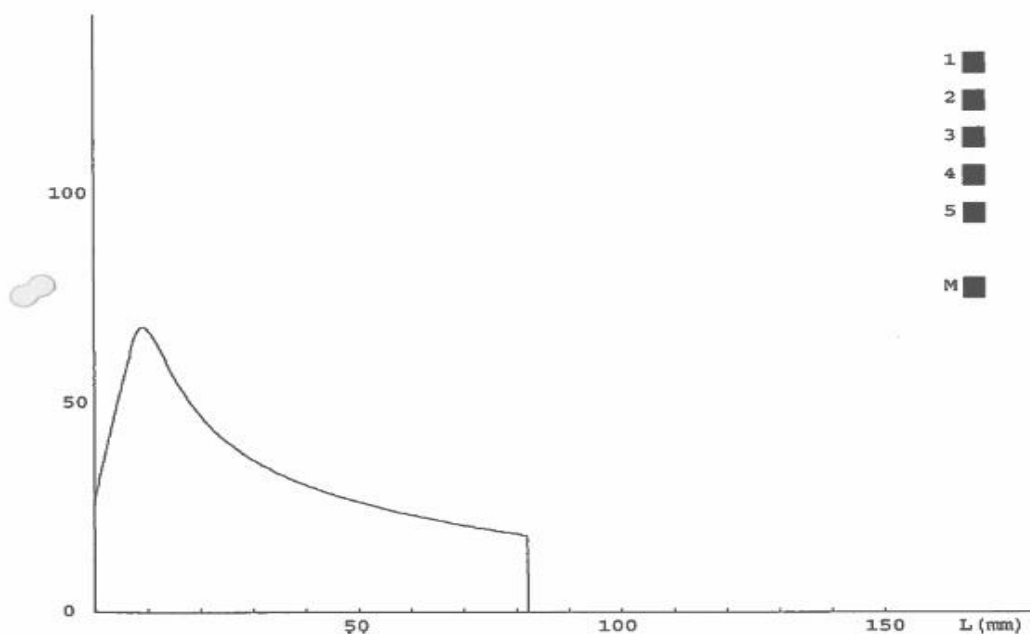
Βλέποντας τα δύο γραφήματα παρατηρείται μείωση όλων των τιμών και ελάχιστα πιο σφιχτό το ζυμάρι.

Το E330 είναι ρυθμιστής PH γι αυτό και η ζύμη σφίγγει, όμως η εκτατότητα του ζυμαριού μειώνεται.

Υστερα, μετρώνται 20 g κυστεΐνη και ακολουθώντας την διαδικασία του αλβεογραφήματος, μετά από την πεντάλεπτη ανάμειξη με τον μάρτυρα, παίρνονται τα εξής αποτελέσματα η εκτατότητα και η διόγκωση αυξάνονται ενώ η αντίσταση του ζυμαριού, η ενέργεια παραμόρφωσης και ο λόγος P/L μειώνονται . Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η φούσκα να σπάει πιο γρήγορα και το ζυμάρι να είναι μαλακό.

Εικόνα 6. Αλβεογράφημα της κυστεΐνης 20g

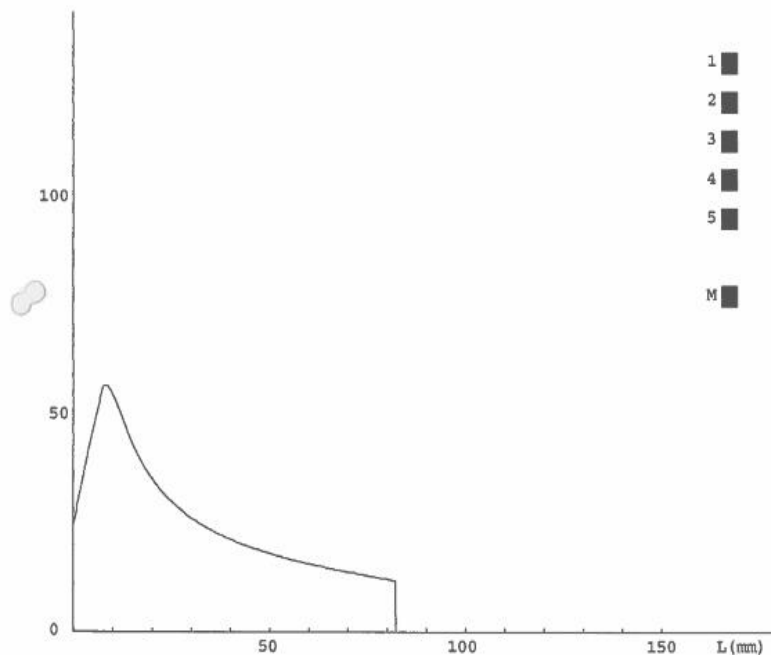
ALVEOLINK NG		ALVEO CH	CHOPIN
ΜΥΛΟΙ ΠΑΠΑΪΛΙ ΑΒ ΚΑΛΑΜΑΚΙ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ Τ.Κ 20010 ΤΗΛ.2741049790 FAX.2741076276			
DATE: 21/04/2017 TIME: 14:30		SAMPLE IDENTIFICATION: 21 4 17 FILE NAME : 04210004A117	
PARAMETERS		RESULTS	
LAB. TEMP. :	LAB. HYGROM. :	P	= 75 mmH2O
FLOUR : KYSTEINH 20G MILL :		L	= 83 mm
MOISTURE : 13.00 %		G	= 20.3
PROTEIN :	FN VALUE :	W	= 185 10E-4J
S.D. :	W.A. :	P/L	= 0.90
ZELENY :		Ie	= 45.1 %
ASH CONT. :	EXTRAC.R. :	W(0)	= 0 10E-4J
GLUTEN :			
COMMENTS		V:d2.8A +5.9	



Έπειτα ακολουθεί η ίδια διαδικασία προσθέτοντας 40 g κυστεΐνη . Όπως προκύπτει από τα γραφήματα η ζύμη είναι μαλακότερη, καθώς και εδώ η αντίσταση του ζυμαριού, η ενέργεια παραμόρφωσης και ο λόγος P/L μειώνονται ενώ η εκτατότητα και η διόγκωση αυξάνονται.

Εικόνα 7. Αλβεογράφημα της κυστεΐνης 40g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH	CHOPIN
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276			
DATE: 21/04/2017 TIME: 15:22		SAMPLE IDENTIFICATION: 21 4 17 FILE NAME : 04210005A117	
PARAMETERS		RESULTS	
LAB. TEMP. :	LAB. HYGROM. :	P	= 62 mmH2O
FLOUR : KYSTEINH 40G MILL :		L	= 83 mm
MOISTURE : 13.00 %		G	= 20.3
PROTEIN :	FN VALUE :	W	= 138 10E-4J
S.D. :	W.A. :	P/L	= 0.75
ZELENY :		Ie	= 38.3 %
ASH CONT. :	EXTRAC.R. :	W(0)	= 0 10E-4J
GLUTEN :			
COMMENTS		V:d2.8A +5.9	



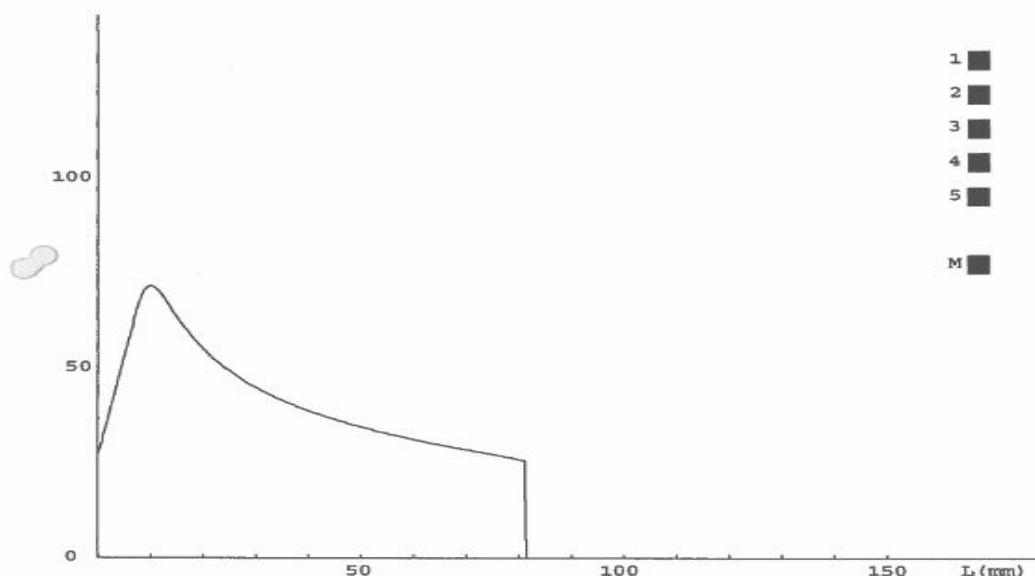
Το ζυμάρι μαλακώνει κι αυτό συμβαίνει γιατί η κυστίνη που είναι το διμερές του αμινοξέος της κυστεΐνης ,όπου δύο μόρια κυστεΐνης συνδέονται με δισουλφιδική γέφυρα. Αυτή η γέφυρα θείου δίνει στο

μόριο ένα ορισμένο οξειδωτικό αποτέλεσμα. Όμως σε χαμηλές δόσεις είναι δυνατόν η γλουτένη να μαλακώσει, καθώς η αναγωγική κυστεΐνη απελευθερώνεται όταν η κυστίνη αντιδρά με ομάδες θειόλης της πρωτεΐνης. (Flour treatment : 18.3 Oxidation and flour maturation , 18.3.4 cystine)

Ακολουθείται η πρόσθεση 5g monozyyme, αφήνεται να αναμειχθεί πέντε λεπτά με τον μάρτυρα και ξεκινά η διαδικασία του αλβεογραφήματος.

Εικόνα 8. Αλβεογράφημα του monozyyme GR 5g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN	
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276					
DATE: 24/04/2017 TIME: 09:53		SAMPLE IDENTIFICATION: 24 4 17 FILE NAME : 04240000A117			
PARAMETERS			RESULTS		
LAB. TEMP. :	LAB. HYGROM. :		P	=	79 mmH2O
FLOUR : MONOZYMEGR 5MILL :			L	=	82 mm
MOISTURE : 13.00 %			G	=	20.2
PROTEIN :	FN VALUE :		W	=	220 10E-4J
S.D. :	W.A. :		P/L	=	0.96
ZELENY :	EXTRAC.R. :		Ie	=	54.4 %
ASH CONT. :			W(0)	=	0 10E-4J
GLUTEN :					
COMMENTS			V:d2.8A +5.9		

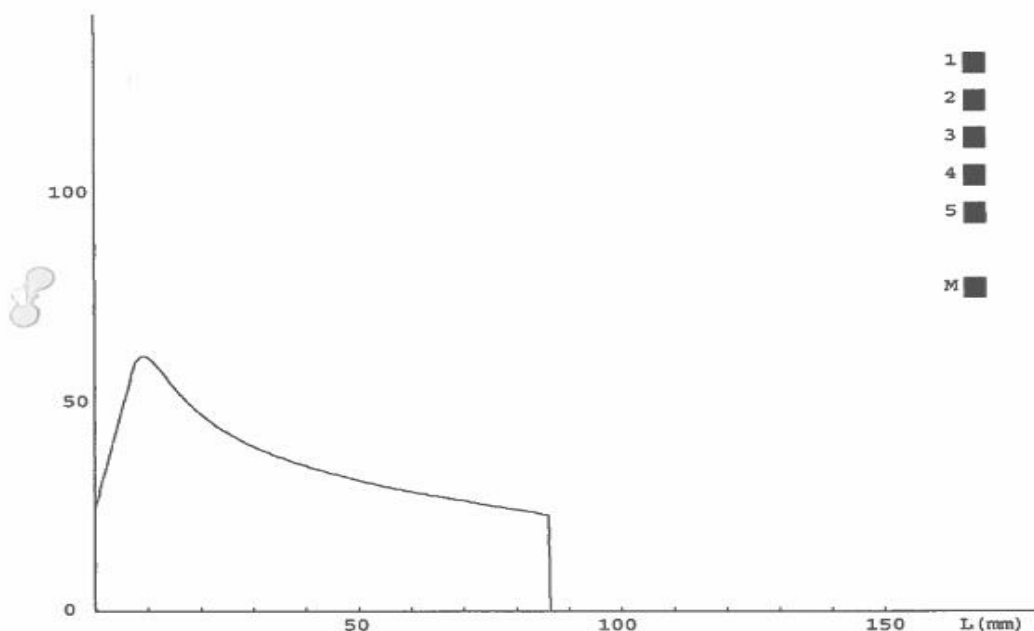


Συγκρίνοντας το γράφημα του μάρτυρα με αυτό παρατηρείται ότι η αντίσταση του ζυμαριού, η ενέργεια παραμόρφωσης και ο λόγος P/L μειώνονται και αυξάνονται η εκτατότητα και η διόγκωση, έτσι το ζυμάρι είναι μαλακό.

Στη συνέχεια ζυγίζονται 10 g monozyyme και τα προσθέτονται στα 250g του μάρτυρα . Μετά την μείξη αυτών των δύο για πέντε λεπτά ξεκινά το αλβεογράφημα.

Εικόνα 9. Αλβεογράφημα του monozyyme 10g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN	
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276					
DATE: 24/04/2017 TIME: 10:43		SAMPLE IDENTIFICATION: 24 4 17 FILE NAME : 04240001A117			
PARAMETERS			RESULTS		
LAB. TEMP. :		LAB. HYGROM. :	P	=	67 mmH2O
FLOUR : MONOZYMEGR 10MILL :			L	=	86 mm
MOISTURE : 13.00 %			G	=	20.6
PROTEIN :		FN VALUE :	W	=	204 10E-4J
S.D. :		W.A. :	P/L	=	0.78
ZELENY :		EXTRAC.R. :	Ie	=	57.6 %
ASH CONT. :			W(0)	=	0 10E-4J
GLUTEN :					
COMMENTS					
V:d2.8A +5.9					



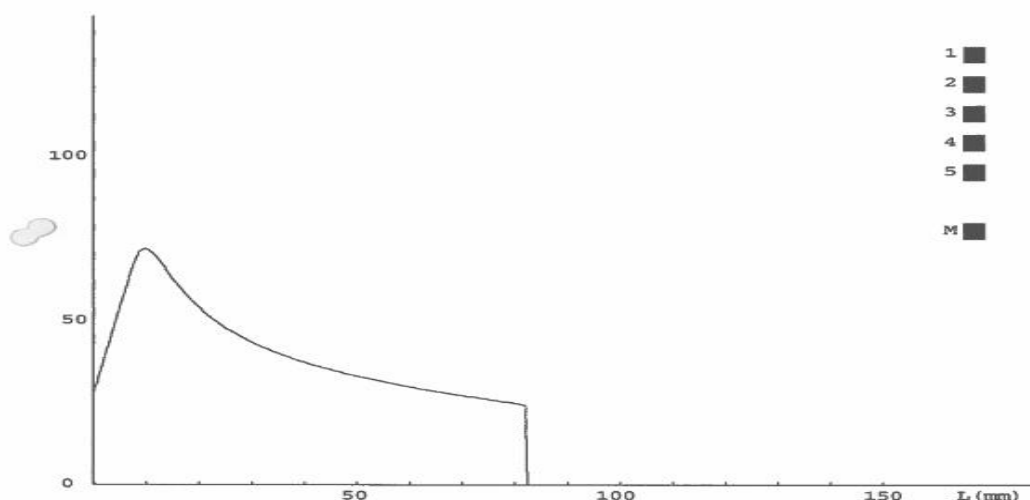
Παρατηρώντας τα γραφήματα τα αποτελέσματα είναι τα εξής η αντίσταση του ζυμαριού, η ενέργεια παραμόρφωσης και ο λόγος P/L μειώνονται και αυξάνονται η εκτατότητα και η διόγκωση, όμως το ζυμάρι που προκύπτει είναι ακόμα πιο μαλακό.

Το monozyme GR έχει την ιδιότητα να απορροφά καλύτερα το νερό στη ζύμη κι έτσι να βελτιώνει την εκτασιμότητα της με αποτέλεσμα να δίνει ένα τόσο μαλακό ζυμάρι.

Συνεχίζεται το πείραμα προσθέτοντας 10 g Ap και ακολουθώντας την ίδια διαδικασία παράγεται το εξής γράφημα.

Εικόνα 10. Αλβεογράφημα του Ap 10g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276				
DATE: 24/04/2017 TIME: 11:44		SAMPLE IDENTIFICATION: 24 4 17 FILE NAME : 04240002A117		
PARAMETERS		RESULTS		
LAB.TEMP.:	AP 10G	LAB.HYGROM.:	P	= 79 mmH2O
FLOUR	:	MILL :	L	= 83 mm
MOISTURE	: 13.00 %	FN VALUE :	G	= 20.3
PROTEIN	:	W.A. :	W	= 217 10E-4J
S.D.	:	EXTRAC.R.:	P/L	= 0.95
ZELENY	:		Ie	= 52.5 %
ASH CONT.	:		W(0)	= 0 10E-4J
GLUTEN	:			
COMMENTS		V:d2.8A +5.9		

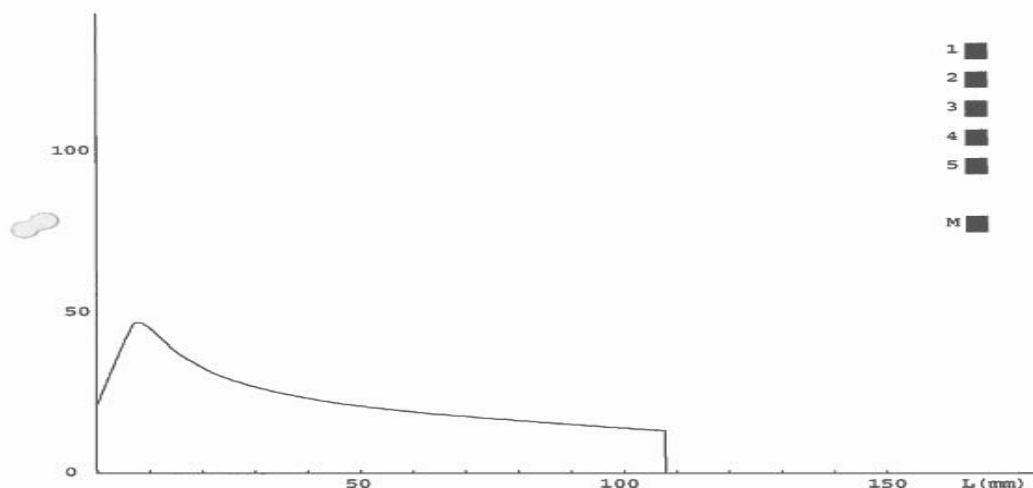


Συγκριτικά με το γράφημα του μάρτυρα παρατηρείται ότι η αντίσταση του ζυμαριού, η ενέργεια παραμόρφωσης και ο λόγος P/L μειώνονται και αυξάνονται η εκτατότητα και η διόγκωση άρα το ζυμάρι μαλακώνει.

Βάζοντας 50 g Αρ τα αποτελέσματα που προκύπτουν από το διάγραμμα σε σχέση με του μάρτυρα είναι ότι η αντίσταση του ζυμαριού, η ενέργεια παραμόρφωσης και ο λόγος P/L μειώνονται ενώ αυξάνονται η εκτατότητα και η διόγκωση, με την μόνη διαφορά ότι η ζύμη είναι πιο μαλακή.

Εικόνα 11. Αλβεογράφημα του Αρ 50g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN	
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T. K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276					
DATE: 24/04/2017 TIME: 12:39			SAMPLE IDENTIFICATION: 24 4 17 FILE NAME : 04240003A117		
PARAMETERS			RESULTS		
LAB. TEMP. :		LAB. HYGROM. :	P	=	52 mmH2O
FLOUR : AP 50G		MILL :	L	=	108 mm
MOISTURE : 13.00 %		FN VALUE :	G	=	23.1
PROTEIN :		W.A. :	W	=	164 10E-4J
S.D. :		EXTRAC.R. :	P/L	=	0.48
ZELNY :			Ie	=	49.7 %
ASH CONT. :			W(0)	=	0 10E-4J
GLUTEN :					
COMMENTS					
V:d2.8A +5.9					



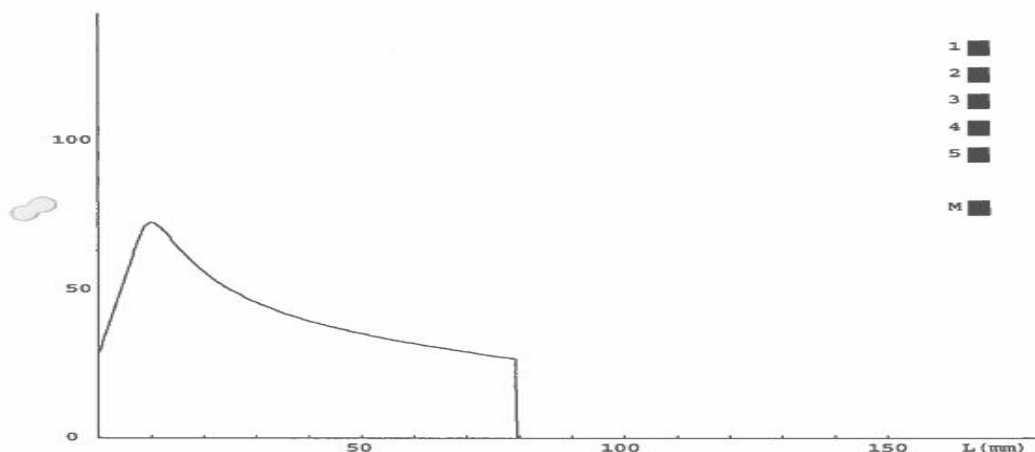
Η πρωτεάση AP διασπά τις πρωτεϊνικές έλικες του μορίου της γλουτένης και έτσι οδηγεί πρώτα σε μαλάκωμα και κατόπιν σε πλήρη κατάρρευση

της δομής. Μερικές φορές παρατηρείται αύξηση του ιξώδους ή της σταθερότητας της ζύμης. Με σύντομες δομές γλουτένης μπορεί να είναι επιθυμητό ένα ελαφρύ μαλάκωμα της ζύμης. Η επίδραση της αυξάνεται με το χρόνο ζύμωσης της ζύμης. (Flour treatment :18.5 Enzymes, 18.5.3 protease)

Ύστερα ρίχνονται 15g Alpha και μετά από ανάδευση 5 λεπτών με τον μάρτυρα δίνεται το αλβεογράφημα .Τα αποτελέσματα που παίρνονται συγκρίνοντας τα διαγράμματα είναι ότι αυξάνονται η εκτατότητα και η διόγκωση και μειώνονται η αντίσταση του ζυμαριού, η ενέργεια παραμόρφωσης και ο λόγος P/L.

Εικόνα 12. Αλβεογράφημα της alpha 15g

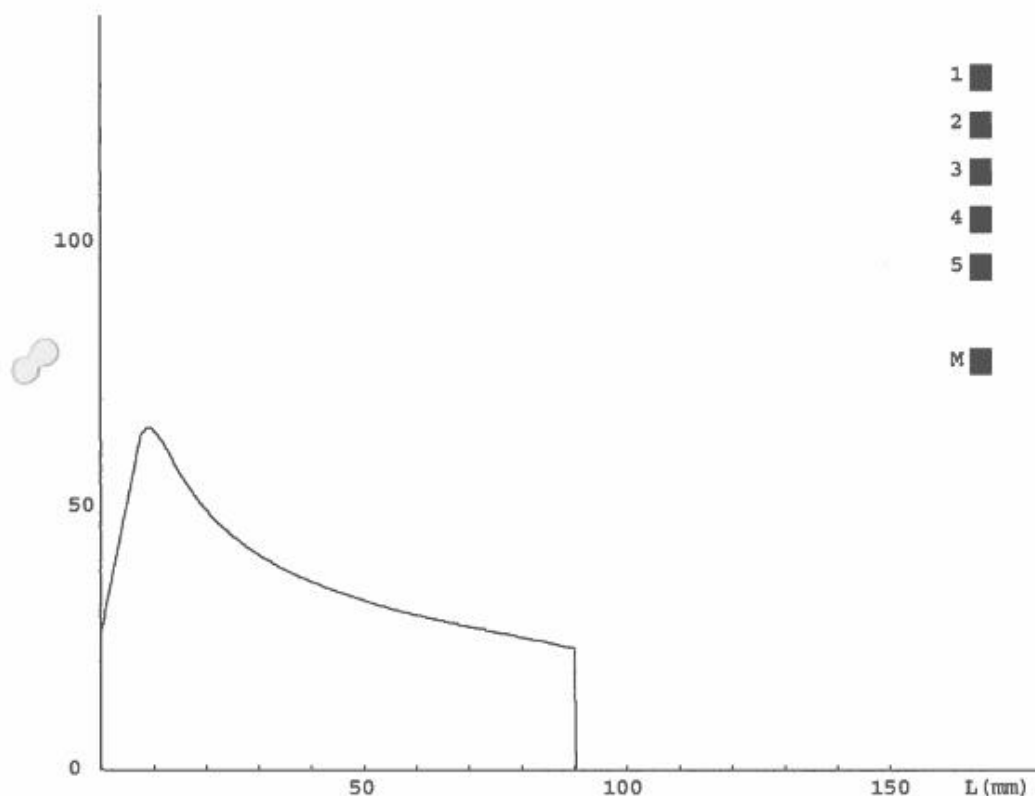
ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN
MYLOI PAPAΦILI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276		SAMPLE IDENTIFICATION: 24 4 17 FILE NAME : 04240004A117		
DATE: 24/04/2017 TIME: 13:35		PARAMETERS		
LAB TEMP.: FLOUR : ALPHA 15G MOISTURE : 13.00 % PROTEIN : S.D. : ZELENY : ASH CONT. : GLUTEN :		LAB.HYGROM.: MILL : FN VALUE : W.A. : EXTRAC.R.:		RESULTS P = 80 mmH2O L = 80 mm G = 19.9 W = 221 10E-4J P/L = 1.00 Ie = 54.7 % W(0) = 0 10E-4J
COMMENTS		V:d2.8A +5.9		



Ρίχνοντας τώρα 25 g Alpha τα αποτελέσματα είναι ίδια με τα προηγούμενα όμως το ζυμάρι μαλακώνει αισθητά.

Εικόνα 13. Αλβεογράφημα της alpha 25g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH	CHOPIN
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276			
DATE: 24/04/2017 TIME: 14:24		SAMPLE IDENTIFICATION: 24 4 17 FILE NAME : 04240005A117	
PARAMETERS		RESULTS	
LAB.TEMP.:	LAB.HYGROM.:	P	= 71 mmH2O
FLOUR : ALPHA 25G	MILL :	L	= 91 mm
MOISTURE : 13.00 %		G	= 21.2
PROTEIN :	FN VALUE :	W	= 218 10E-4J
S.D. :	W.A. :	P/L	= 0.78
ZELENY :		Ie	= 55.8 %
ASH CONT.:	EXTRAC.R.:	W(0)	= 0 10E-4J
GLUTEN :			
COMMENTS		V:d2.8A +5.9	

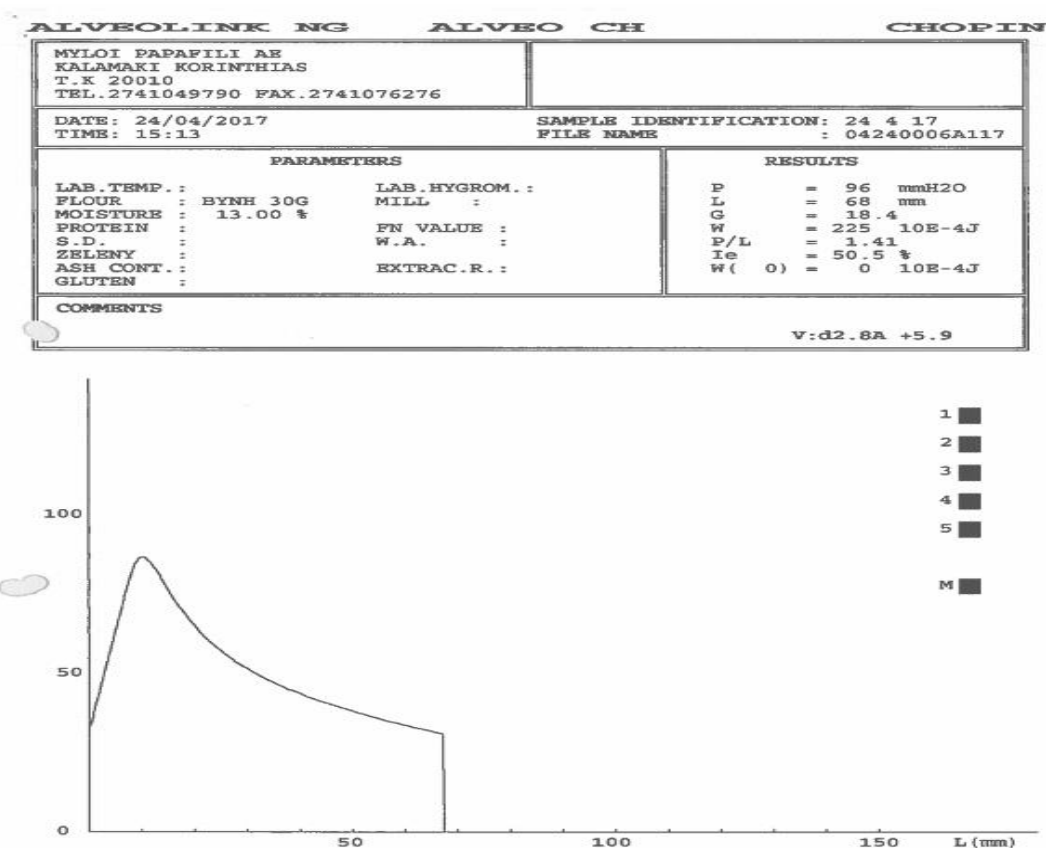


Η α-αμυλάση διασπά γραμμικά, μη διακλαδισμένα τμήματα του μορίου αμύλου σε μικρότερα συστατικά. Οι δεξτρίνες βραχείας αλυσίδας που σχηματίζονται από τη δράση της α-αμυλάσης χρησιμεύουν ως

υπόστρωμα για την β-αμυλάση. Αυτή η αλυσίδα αντιδράσεων μειώνει το ιζώδες της ζύμης, αυξάνει την ισχύ ζύμωσης και συνεπώς την απόδοση του όγκου, γι αυτό και μαλακώνει η ζύμη. Επίσης ενισχύει τη γεύση και παρατείνει τη διάρκεια ζωής.(Flour treatment :18.5 Enzymes, 18.5.1 amylases)

Έπειτα, προσθέτονται 30 g βύνη, αφήνονται να αναδευτούν για 5λεπτά με τον μάρτυρα και αρχίζει το αλβεογράφημα . Τα αποτελέσματα είναι τα παρακάτω, η αντίσταση του ζυμαριού στο φούσκωμα αυξάνεται, ενώ η εκτατότητα, η ενέργεια παραμόρφωσης, η διόγκωση και ο λόγος P/L μειώνονται.

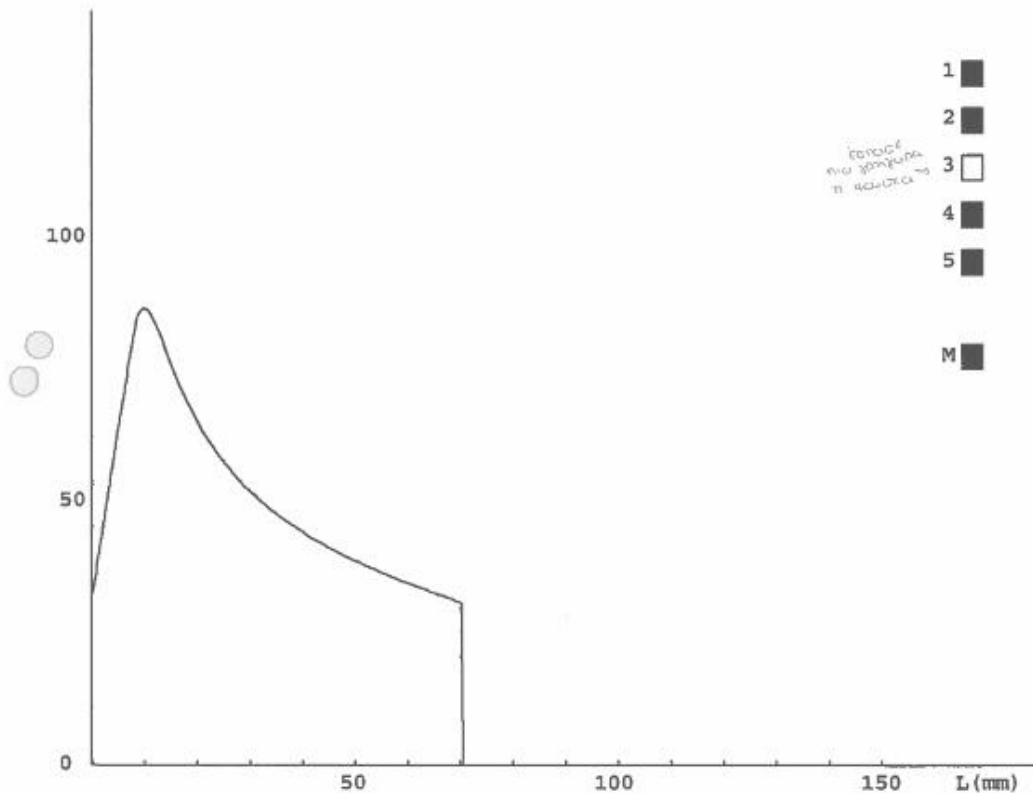
Εικόνα 14. Αλβεογράφημα της βύνης 30g



Τέλος, προστίθενται 60 g βύνη και ακολουθείται η ίδια διαδικασία προκειμένου να παρθεί το γράφημα

Εικόνα 15. Αλβεογράφημα της βύνης 60g

ALVEOLINK NG		ALVEO CH	CHOPIN
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276			
DATE: 25/04/2017 TIME: 09:22		SAMPLE IDENTIFICATION: 24 4 17 FILE NAME : 04250000A117	
PARAMETERS		RESULTS	
LAB.TEMP.:		P	= 95 mmH2O
FLOUR : BYNH 60G	LAB.HYGROM.:	L	= 71 mm
MOISTURE : 13.00 %	MILL :	G	= 18.8
PROTEIN :	FN VALUE :	W	= 234 10E-4J
S.D. :	W.A. :	P/L	= 1.34
ZELENY :		Ie	= 51.6 %
ASH CONT.:	EXTRAC.R.:	W(0)	= 0 10E-4J
GLUTEN :			
COMMENTS			
V:d2.8A +5.9			



Εδώ παρατηρείται ότι , η αντίσταση του ζυμαριού στο φούσκωμα

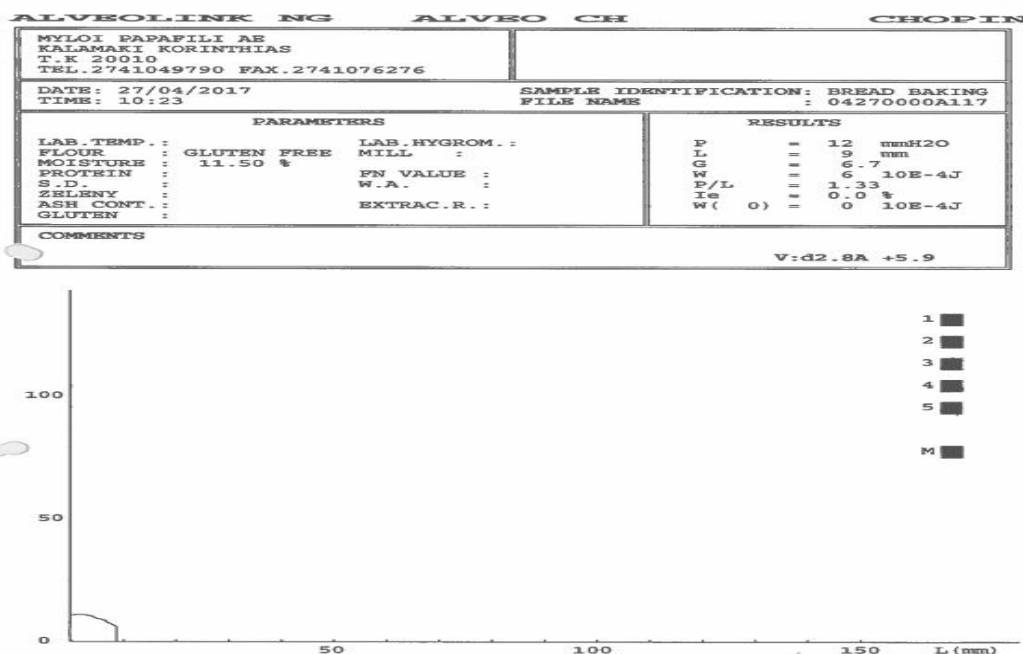
αυξάνεται, ενώ η εκτατότητα, η ενέργεια παραμόρφωσης, η διόγκωση και ο λόγος P/L μειώνονται.

Γενικότερα, η βύνη περιέχει αμυλάση κι αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να ρίχνει το αλβεογράφημα.

Αυτό συμβαίνει γιατί το βυνάλευρο περιέχει μεγάλες ποσότητες α και β αμυλάσης καθώς και πρωτεάση, γλουκανάση κι άλλα πολλά ένζυμα. Η δράση του βυναλεύρου συχνά εκφράζεται σε DP, όπου είναι το φυσιολογικό περίπου στο 400, αυτό δείχνει τον αριθμό των αναγωγικών ισοδύναμων που απελευθερώνονται από το διαλυτό άμυλο. (Flour treatment :18.11 Improvement of crumb softness and self-life, 18.11.1 enzymes (cereal α-amylase)).

Κάνοντας αλβεογράφημα σε αλεύρι gluten free παρατηρείται πως η υφή του ζυμαριού μετά το ζυμωτήριο είναι σαν ζελέ κι από τα αποτελέσματα αντιλαμβάνεται κανείς πως χωρίς γλουτένη το ζυμάρι δεν έχει τη δύναμη να φουσκώσει την φούσκα .

Εικόνα 16. Αλβεογράφημα gluten free



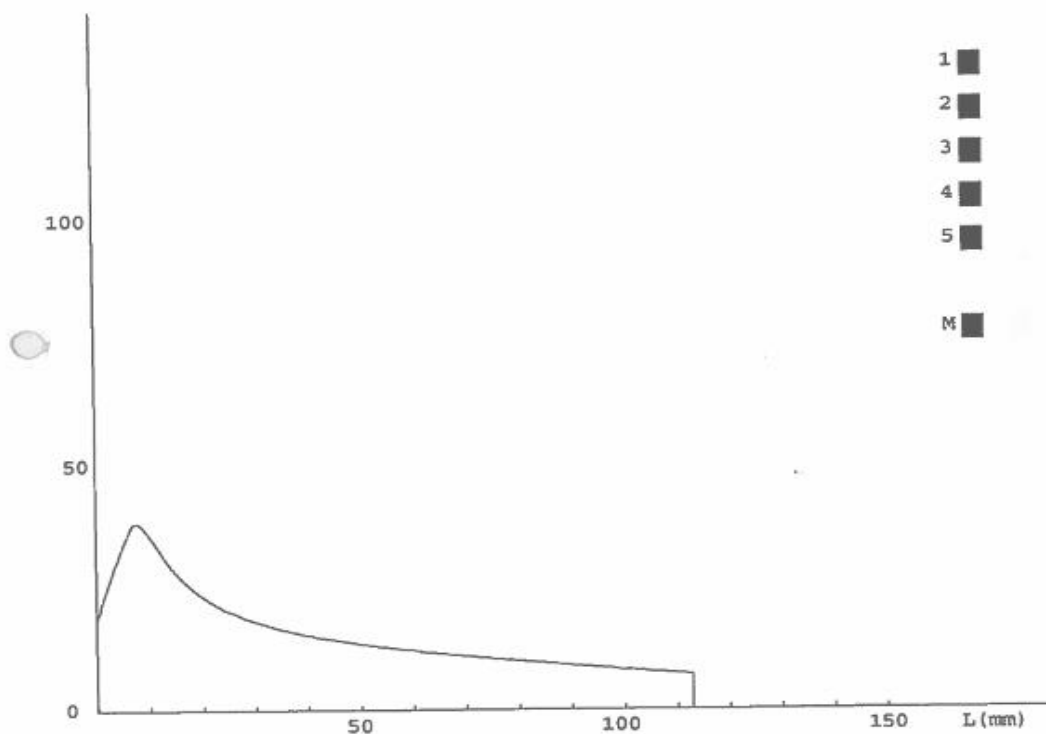
Προχωρώντας τώρα στα συμβατικά κάνοντας αλβεογράφημα στα εξής αλεύρα:

- Ζαχαροπλαστικής

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.020% monozyyme AP για αυτό και η ζύμη μας είναι μαλακή.

Εικόνα 17. Αλβεογράφημα ζαχαροπλαστικής

ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN	
MYLOI PAPAFLI AE KALAMAKI KORINTHIAS T.K 20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276					
DATE: 25/05/2017 TIME: 14:45		SAMPLE IDENTIFICATION: 114517 FILE NAME : 05250000A117			
PARAMETERS			RESULTS		
LAB. TEMP. :		LAB. HYGROM. :	P	=	42 mmH2O
FLOUR :	ZAX.KHS	MILL :	L	=	114 mm
MOISTURE :	13.50 %		G	=	23.8
PROTEIN :		FN VALUE :	W	=	115 10E-4J
S.D. :		W.A. :	P/L	=	0.37
ZELENY :			Ie	=	40.5 %
ASH CONT. :		EXTRAC.R. :	W(0)	=	0 10E-4J
GLUTEN :					
COMMENTS					
V:d2.8A +5.9					

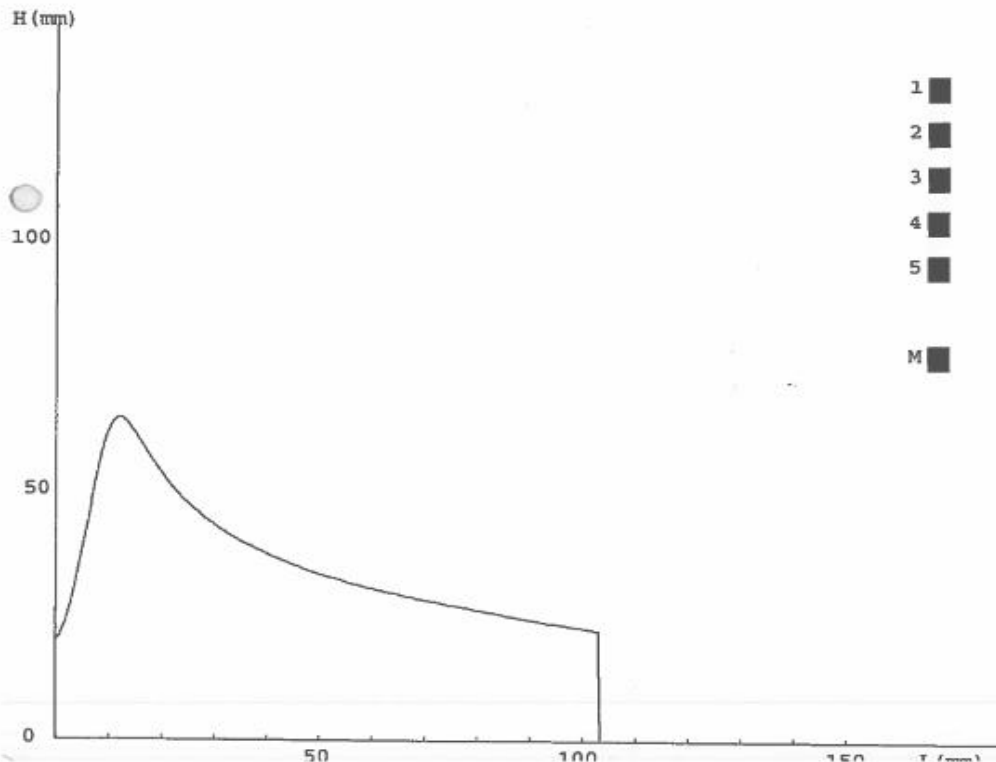


- 70% μαλακό

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.012% α-amylase γι αυτό και παρατηρείται αυξημένο όγκο και μαλακότητα στο ζυμάρι.

Εικόνα 18. Αλβεογράφημα 70% μαλακό

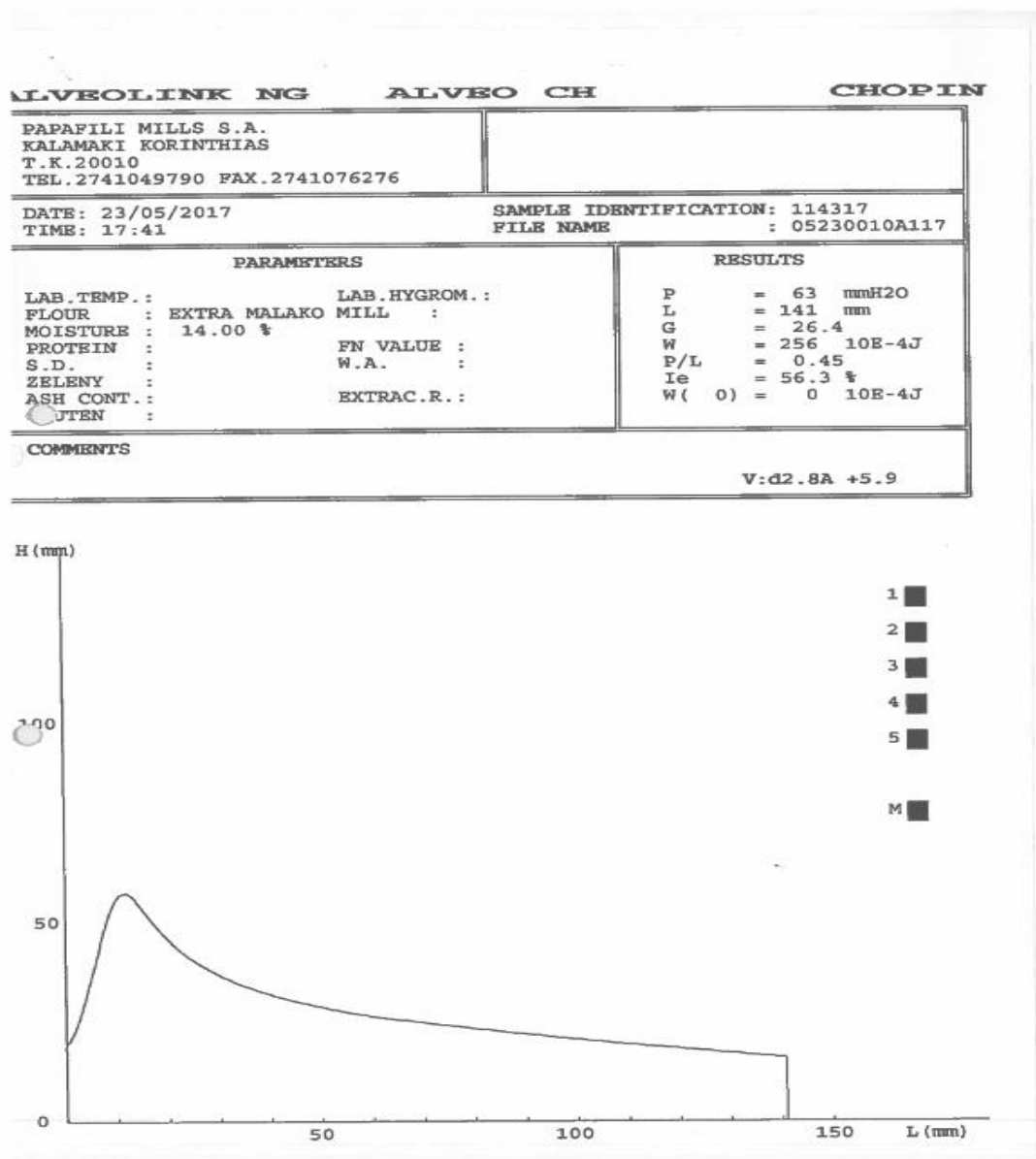
ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN
PAPAFILI MILLS S.A. KALAMAKI KORINTHIAS T.K.20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276				
DATE: 19/05/2017 TIME: 16:44		SAMPLE IDENTIFICATION: 113917 FILE NAME : 05190005A117		
PARAMETERS		RESULTS		
LAB. TEMP. :	LAB. HYGROM. :	P	=	71 mmH2O
FLOUR : MALAKO	MILL :	L	=	104 mm
MOISTURE : 14.10 %		G	=	22.7
PROTEIN :	FN VALUE :	W	=	240 10E-4J
W.P. :	W.A. :	P/L	=	0.68
WLENY :		Ie	=	58.4 %
ASH CONT. :	EXTRAC.R. :	W(0)	=	0 10E-4J
GLUTEN :				
COMMENTS				
V:d2.8A +5.9				



- 70% extra μαλακό

Το αλεύρι αυτό περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα α-amylase σε ποσοστό 0.030% άρα δίνει ένα πολύ πιο μαλακό ζυμάρι.

Εικόνα 19. Αλβεογράφημα extra μαλακό

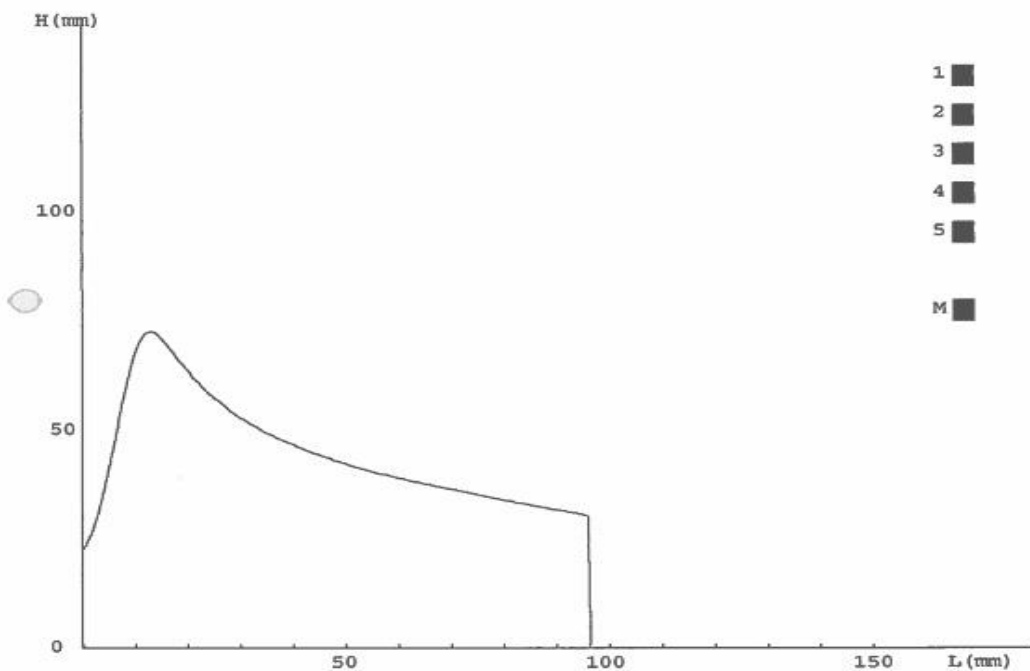


- 70% δυνατό

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.003% E300 και 0.06% α-amylase το γεγονός το ότι υπάρχει ποσότητα ασκορβικού δίνει ένα πιο σφικτό ζυμάρι, ενώ από την παρουσία της αμυλάσης παρατηρείται ο αυξημένος όγκος.

Εικόνα 20. Αλβεογράφημα 70% δυνατό

ALVEOLINK NG		ALVEO CH		CHOPIN
PAPAFILI MILLS S.A. KALAMAKI KORINTHIAS T.X.20010 TEL.2741049790 FAX.2741076276				
DATE: 19/05/2017 TIME: 15:29		SAMPLE IDENTIFICATION: 113917 FILE NAME : 05190004A117		
PARAMETERS		RESULTS		
LAB.TEMP.:	LAB.HYGROM.:	P	=	80 mmH2O
FLOUR : DYNATO	MILL :	L	=	97 mm
MOISTURE : 13.90 %		G	=	21.9
PROTEIN :	FN VALUE :	W	=	281 10E-4J
S.D. :	W.A. :	P/L	=	0.82
ZELENY :	EXTRAC.R.:	Ie	=	64.5 %
ASH CONT.:		W(0)	=	0 10E-4J
GLUTEN :				
COMMENTS				
V:d2.8A +5.9				



Πίνακας 1. Συγκριτικός πίνακας αλβεογραφημάτων

	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	E300 3G	E300 6G	E330 10G	E330 20G	ΚΥΣΤΕΪΝΗ 20 G	ΚΥΣΤΕΪΝΗ 40G	MONOZYME GR 5G	MONOZYME GR 10G
P	94	120	110	92	95	75	62	79	67
L	77	56	57	75	71	83	83	82	86
W	241	264	246	235	234	185	138	220	204
P/L	1,22	2,14	1,93	1,23	1,34	0,90	0,75	0,96	0,78

Πίνακας 2. Συγκριτικός πίνακας αλβεογραφημάτων

	AP 10G	AP 50G	ALPHA 15G	ALPHA 25G	BYNH 30G	BYNH 60G	GLUTEN FREE	ZAX.KHΣ	ΜΑΛΑΚΟ	EXTRA ΜΑΛΑΚΟ	ΔΥΝΑΤΟ
P	79	52	80	71	96	95	12	42	71	63	80
L	83	108	80	91	68	71	9	114	104	141	97
W	217	164	221	218	225	234	6	115	240	256	281
P/L	0,95	0,48	1	0,78	1,41	1,34	1,33	0,37	0,68	0,45	0,82

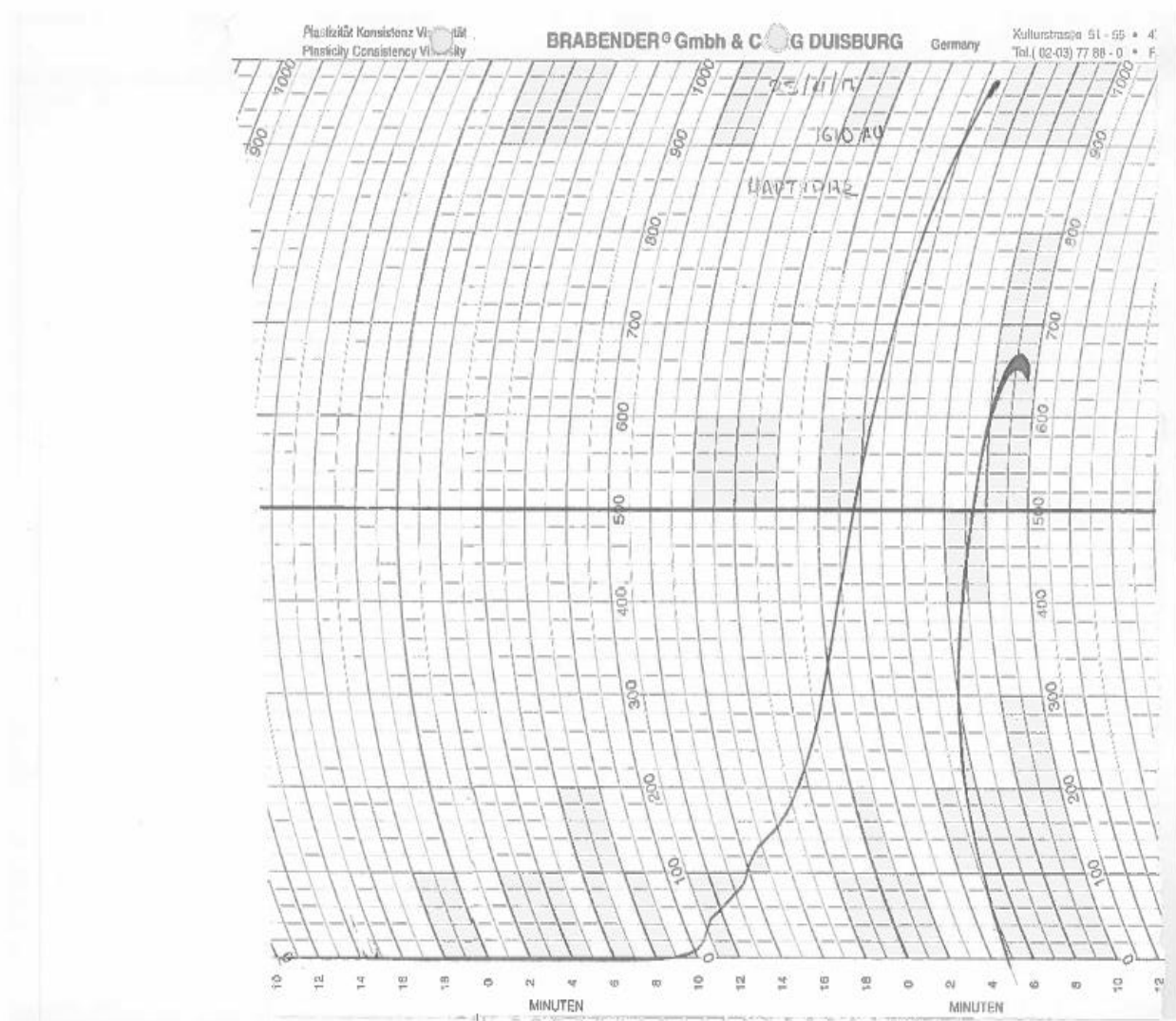
3.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΜΥΛΟΓΡΑΦΟΥ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η πειραματική διαδικασία ξεκινάει με τον μάρτυρα ζυγίζοντας 80g αλεύρι και φτιάχνοντας αιώρημα με 450ml νερό απιονισμένο. Αυτό ρίχνεται στο ειδικό δοχείο της συσκευής και όταν η θερμοκρασία του αμυλογράφου φτάσει τους 30 βαθμούς κελσίου ξεκινά το αμυλογράφημα πατώντας το κουμπί START. Εκεί το διάλυμα

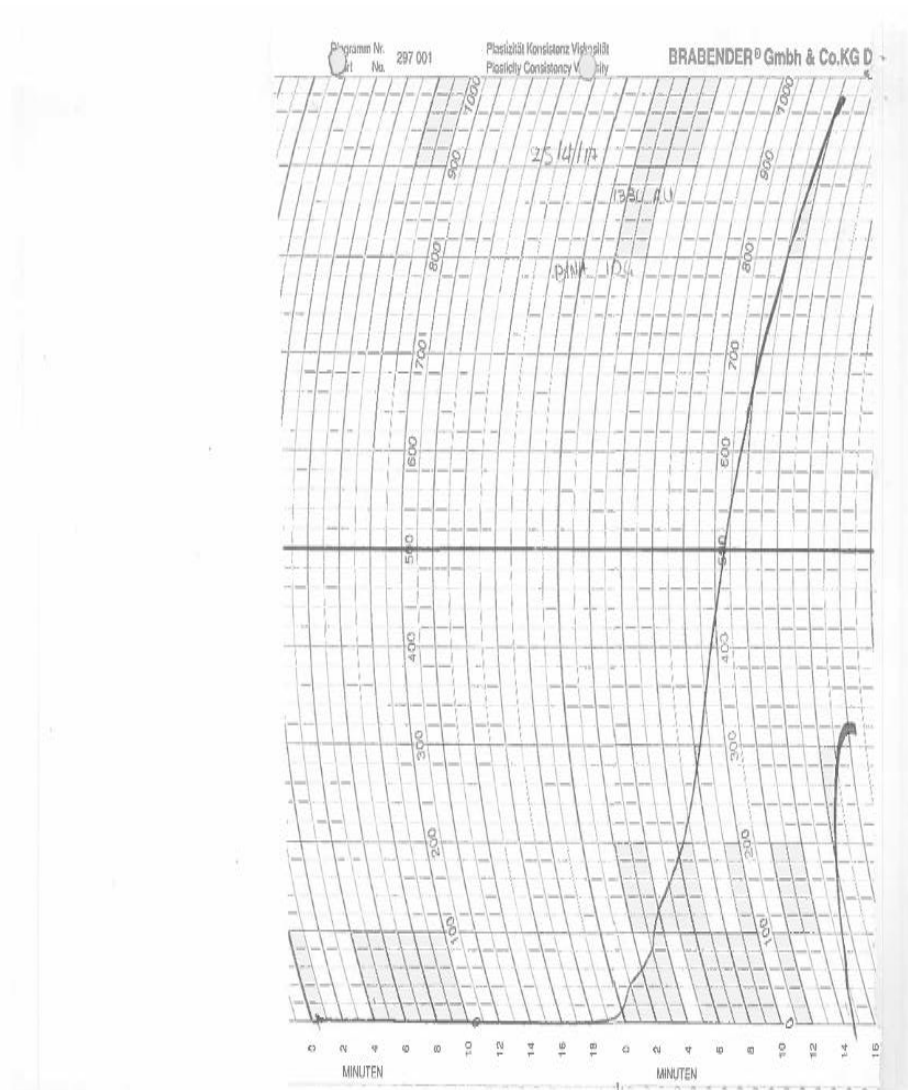
ανακατεύεται με αναδευτήρα και καταγράφεται από το δυναμόμετρο το ιξώδες της καμπύλης. Από μια θερμοκρασία και πάνω, γύρω στους 60 βαθμούς ξεκινά η ζελατινοποίηση. Τα αποτελέσματα που παίρνονται για τον μάρτυρα είναι 1610AU (αμυλογραφικές μονάδες).

Εικόνα 21. Αμυλογράφημα του μάρτυρα



Τώρα προσθέτοντας 10g βύνη στο μάρτυρα και ακολουθώντας την ίδια διαδικασία το αποτέλεσμα είναι 1330AU.

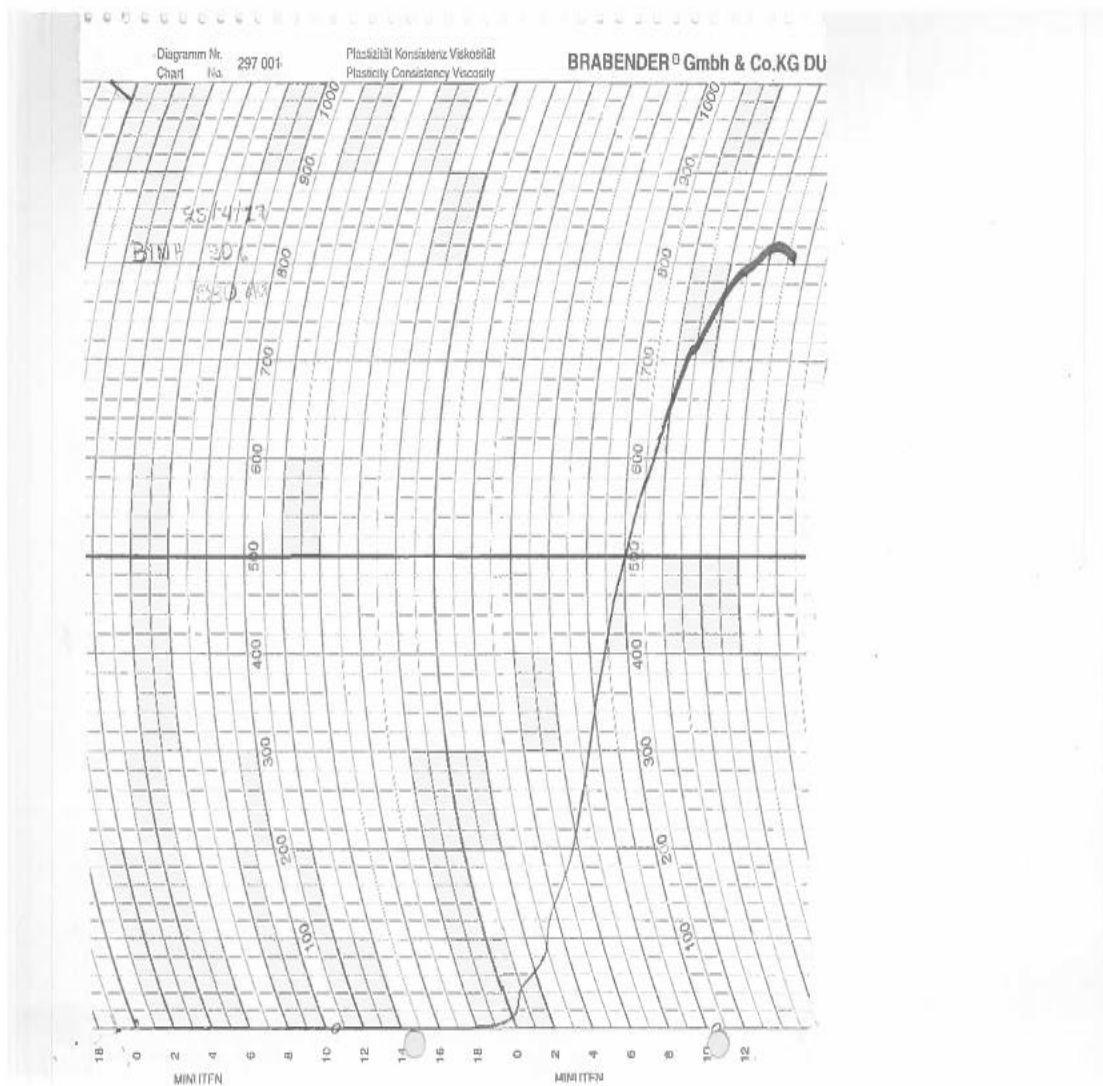
Εικόνα 22. Αμυλογράφημα 10g βύνης



Συγκρίνοντας τα δύο γραφήματα παρατηρείται πως η τιμή έπεσε καθώς η βύνη περιέχει αμυλάση.

Βάζοντας, 30g βύνη και κάνοντας την ίδια διαδικασία η καμπύλη φτάνει τις 830AU όπου η σύγκριση με το μάρτυρα εδώ είναι πιο εμφανής.

Εικόνα 23. Αμυλογράφημα 30g βύνης

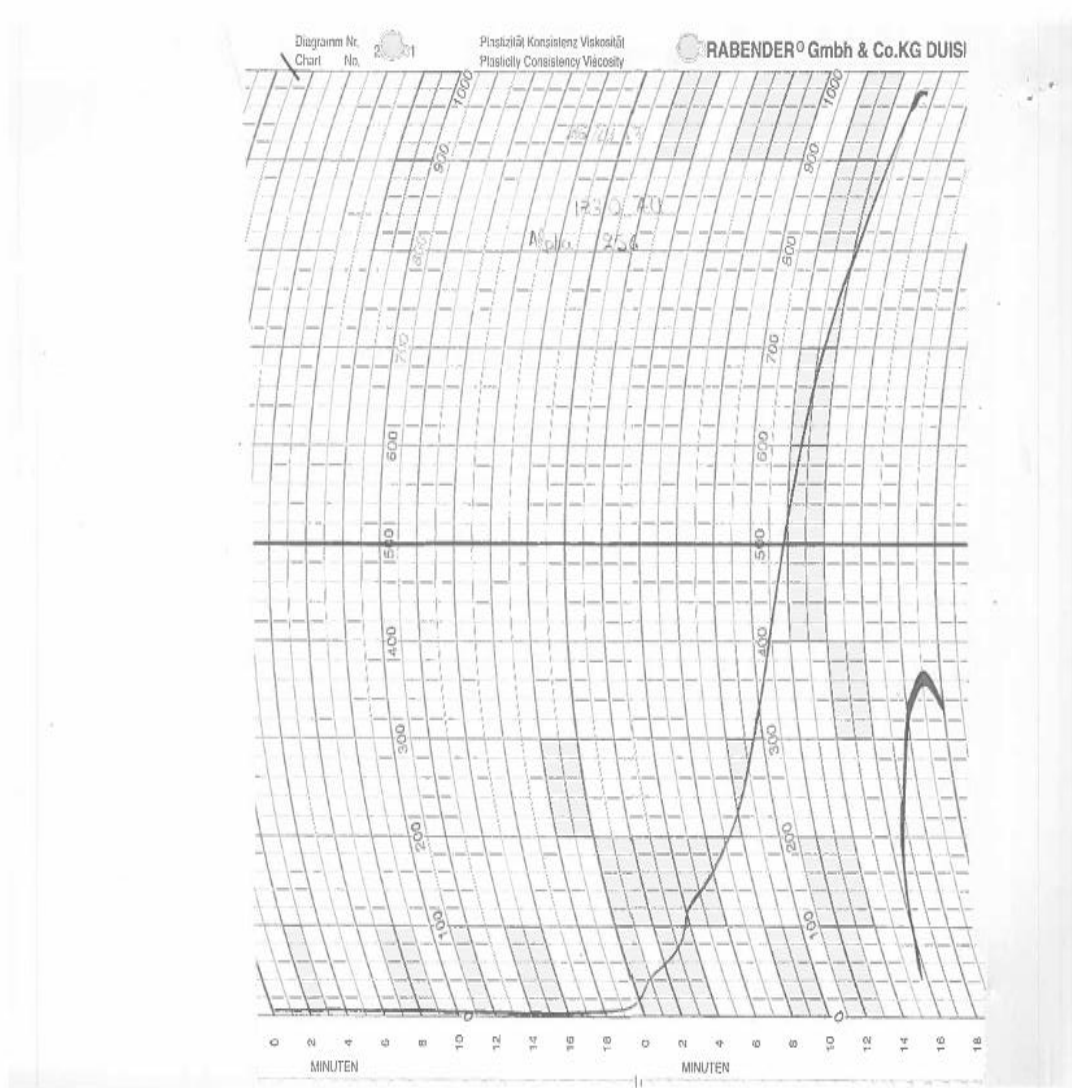


Γενικότερα, η βύνη περιέχει αμυλάση κι αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να ρίχνει το αμυλογράφημα.

Αυτό συμβαίνει γιατί το βυνάλευρο περιέχει μεγάλες ποσότητες α και β αμυλάσης καθώς και πρωτεάση, γλουκανάση κι άλλα πολλά ένζυμα. Η δράση του βυναλεύρου συχνά εκφράζεται σε DP , όπου είναι το φυσιολογικό περίπου στο 400, αυτό δείχνει τον αριθμό των αναγωγικών ισοδύναμων που απελευθερώνονται από το διαλυτό άμυλο.(Flour treatment :18.11 Improvement of crumb softness and self-life, 18.11.1 enzymes (cereal α-amylase))

Συνεχίζοντας, με την προσθήκη 25g alpha στο μάρτυρα το αμυλογράφημα φτάνει τις 1370AU.

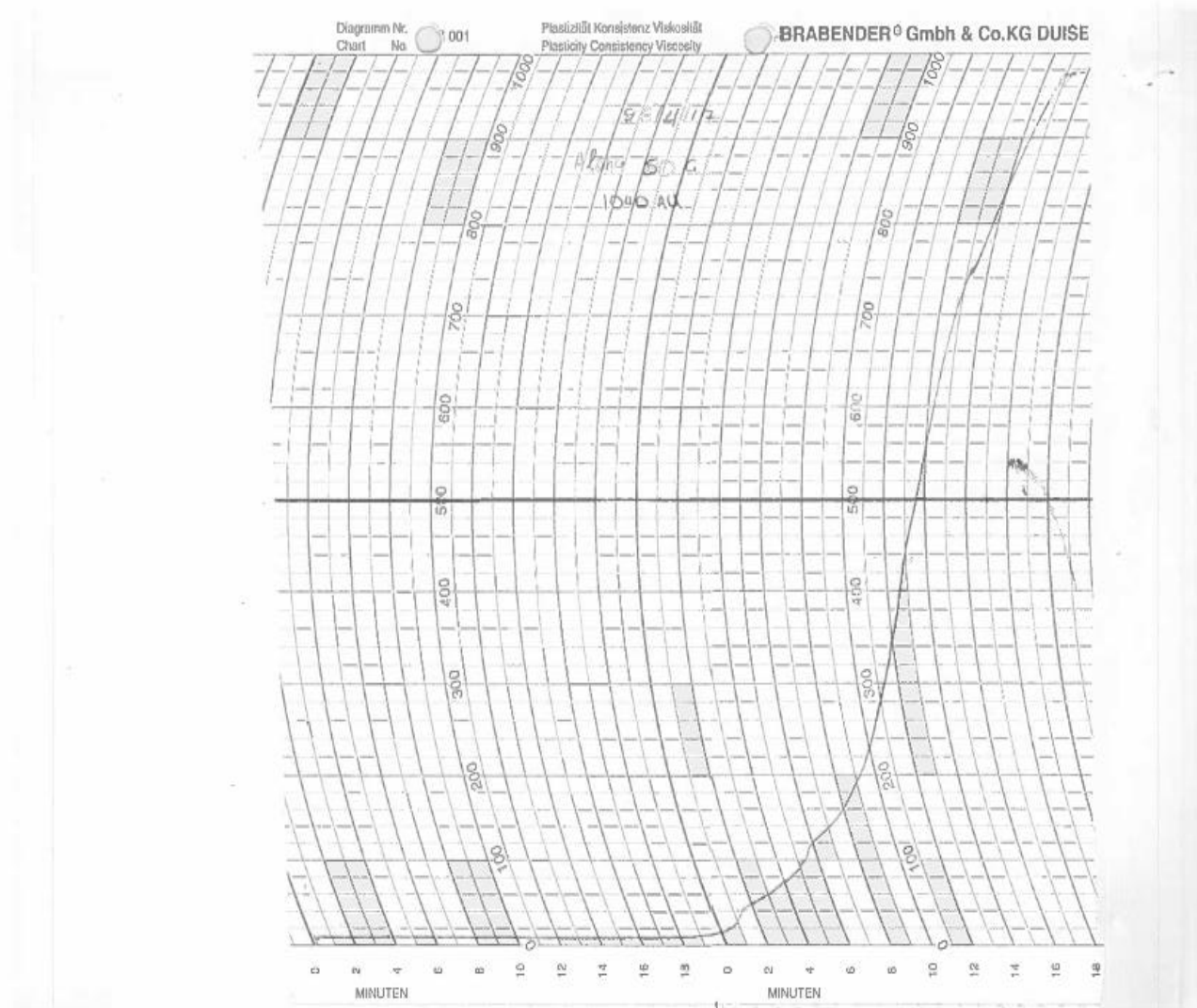
Εικόνα 24. Αμυλογράφημα alpha 25g



Όπως παρατηρείται κι εδώ το αμυλογράφημα πέφτει καθώς προστίθεται η αμυλάση.

Η διαφορά τώρα που παρατηρείται ρίχνοντας 50g alpha είναι μεγαλύτερη καθώς το γράφημα έφτασε τις 1040AU.

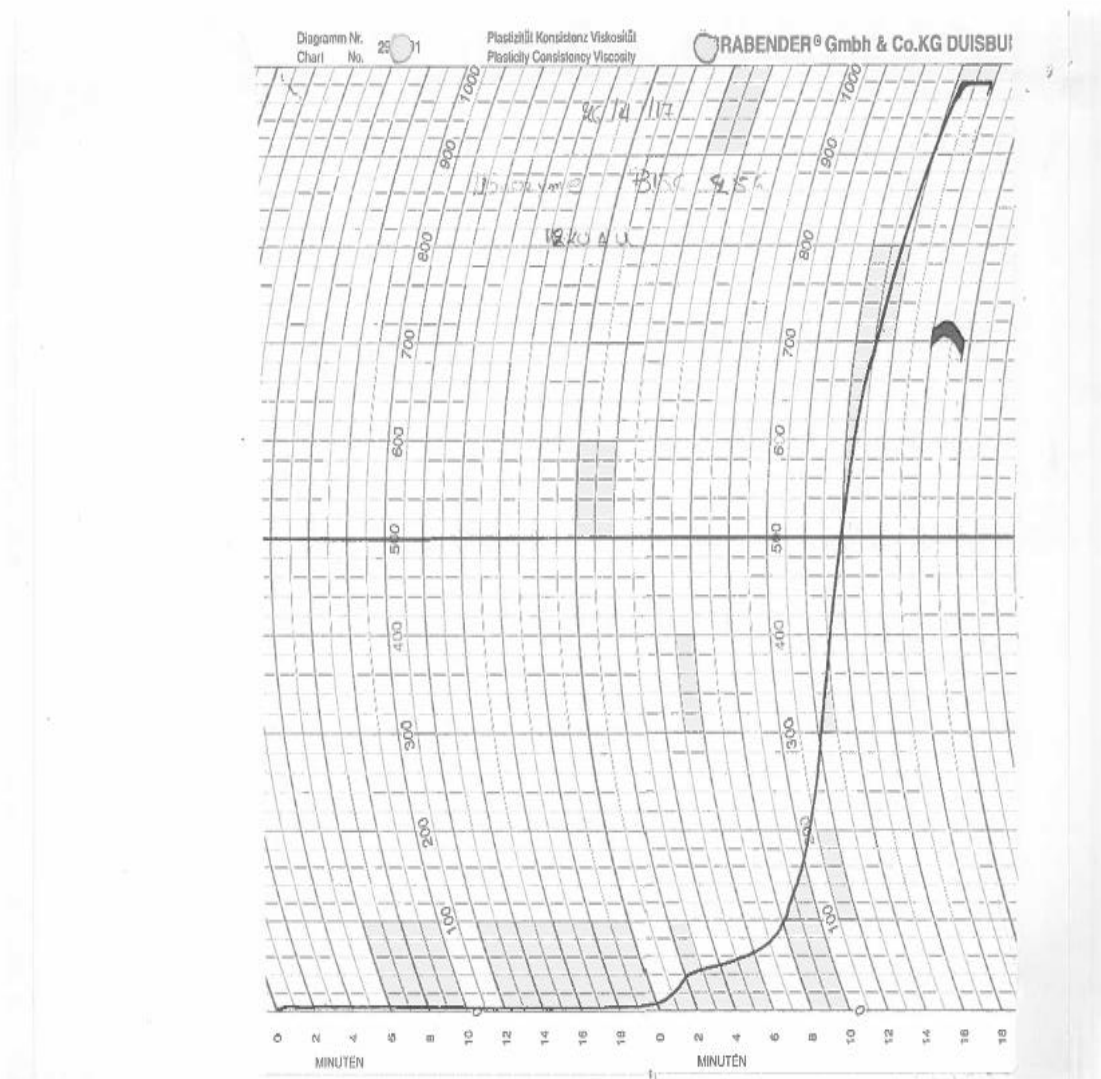
Εικόνα 25. Αμυλογράφημα alpha 50g



Η α-αμυλάση διασπά γραμμικά, μη διακλαδισμένα τμήματα του μορίου αμύλου σε μικρότερα συστατικά. Οι δεξτρίνες βραχείας αλυσίδας που σχηματίζονται από τη δράση της α-αμυλάσης χρησιμεύουν ως υπόστρωμα για την β-αμυλάση. Αυτή η αλυσίδα αντιδράσεων μειώνει το ιξώδες της ζύμης, αυξάνει την ισχύ ζύμωσης και συνεπώς την απόδοση του όγκου, γι αυτό η ζελατινοποίηση έγινε νωρίτερα. Επίσης ενισχύει τη γεύση και παρατείνει τη διάρκεια ζωής. (Flour treatment :18.5 Enzymes, 18.5.1 amylases)

Το πείραμα συνεχίζεται, δείχνοντας τι προκύπτει προσθέτοντας 25g monozyyme bisc στο μάρτυρα.

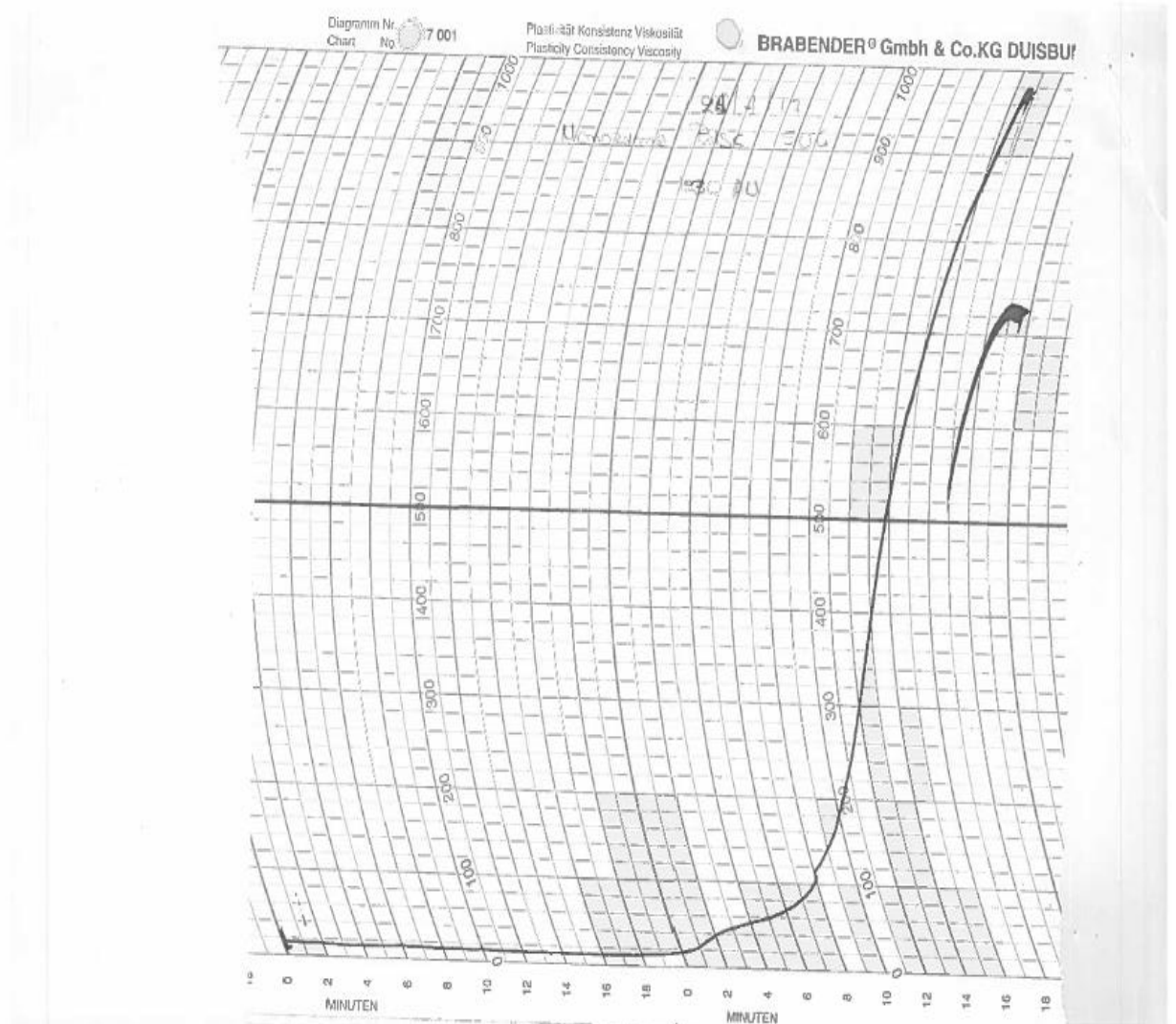
Εικόνα 26. Αμυλογράφημα 25g monozyyme bisc



Εδώ η διαφορά δεν είναι μεγάλη το αμυλογράφημα έφτασε τις 1220AU.

Το ίδιο συμβαίνει και προσθέτοντας 50g monozyyme bisc με το γράφημα να φτάνει τις 1230AU.

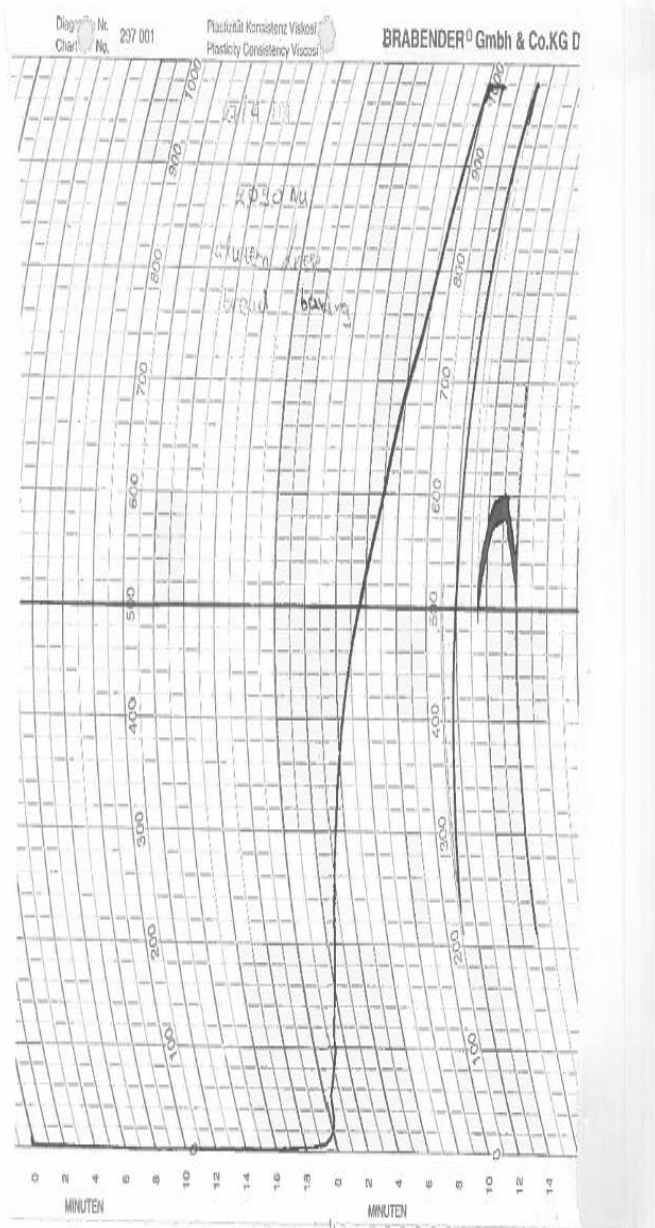
Εικόνα 27. Αμυλογράφημα 50g monozyyme bisc

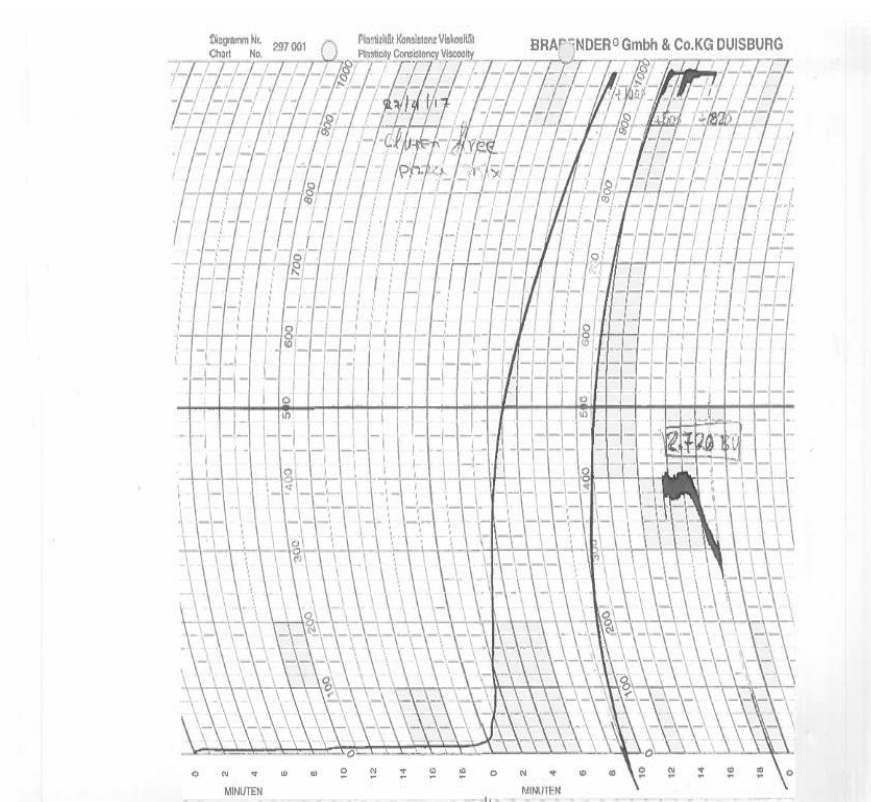


Κι αυτό συμβαίνει, γιατί είναι πρωτεάση με δευτερογενή ενέργεια αμυλάσης όπου σε αυτή οφείλεται αυτή η μικρή διαφορά.

Προχωρώντας τώρα σε δύο gluten free αλεύρα και ακολουθώντας τη διαδικασία για την καμπύλη του αμυλογραφήματος παρατηρούνται τα εξής αποτελέσματα. Το πρώτο αλεύρι « bread baking mix» δίνει 2090AU, ενώ το δεύτερο «pizza mix» δίνει 2720AU.

Εικόνα 28. Αμυλογράφημα gluten free





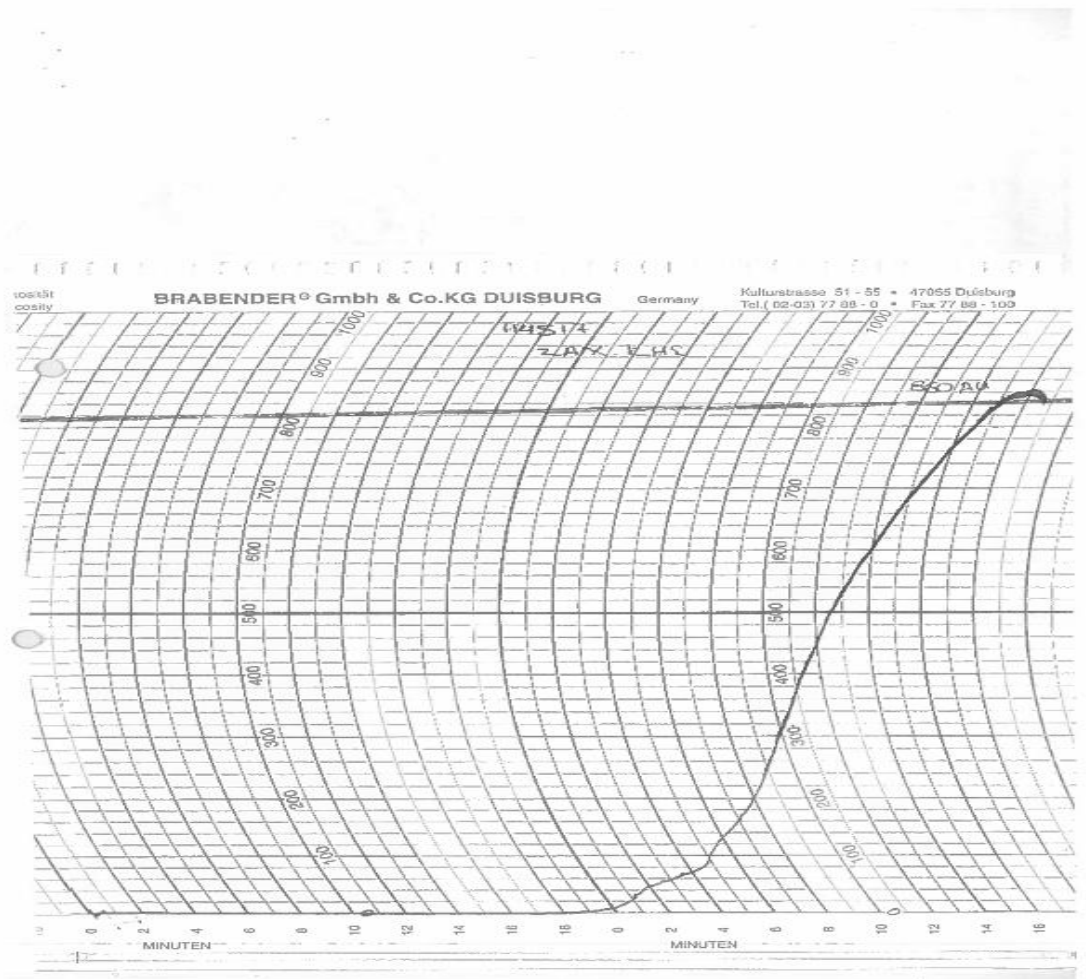
Σε σύγκριση με το αμυλογράφημα του μάρτυρα οι διαφορές είναι αισθητές, κι αυτό συμβαίνει καθώς δεν υπάρχει γλουτένη, οπότε η ζελατινοποίηση αργεί να γίνει.

Τέλος τα αποτελέσματα των αμυλογραφημάτων των συμβατικών αλεύρων έχουν τα εξής αποτελέσματα:

- Ζαχαροπλαστικής 860AU

Το αλεύρι αυτό περιέχει σε μικρό ποσοστό 0.020% monozyyme AP γι αυτό κι έχει χαμηλό αμυλογράφημα.

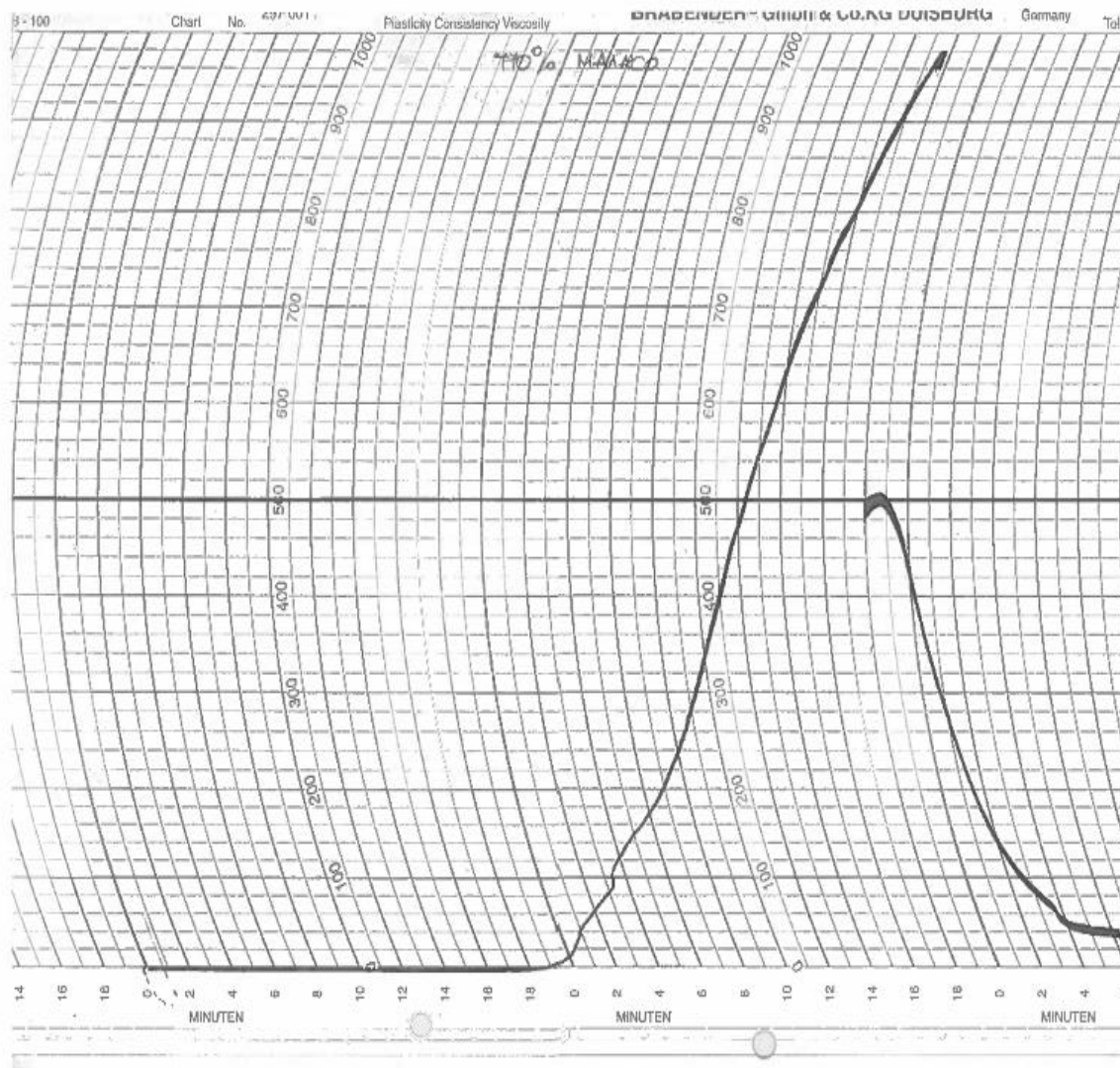
Εικόνα 30. Αμυλογράφημα ζαχαροπλαστικής



- 70% μαλακό 1500AU

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.012% α-amylase γι αυτό και έχει εκπληκτική αύξηση του ιξώδους.

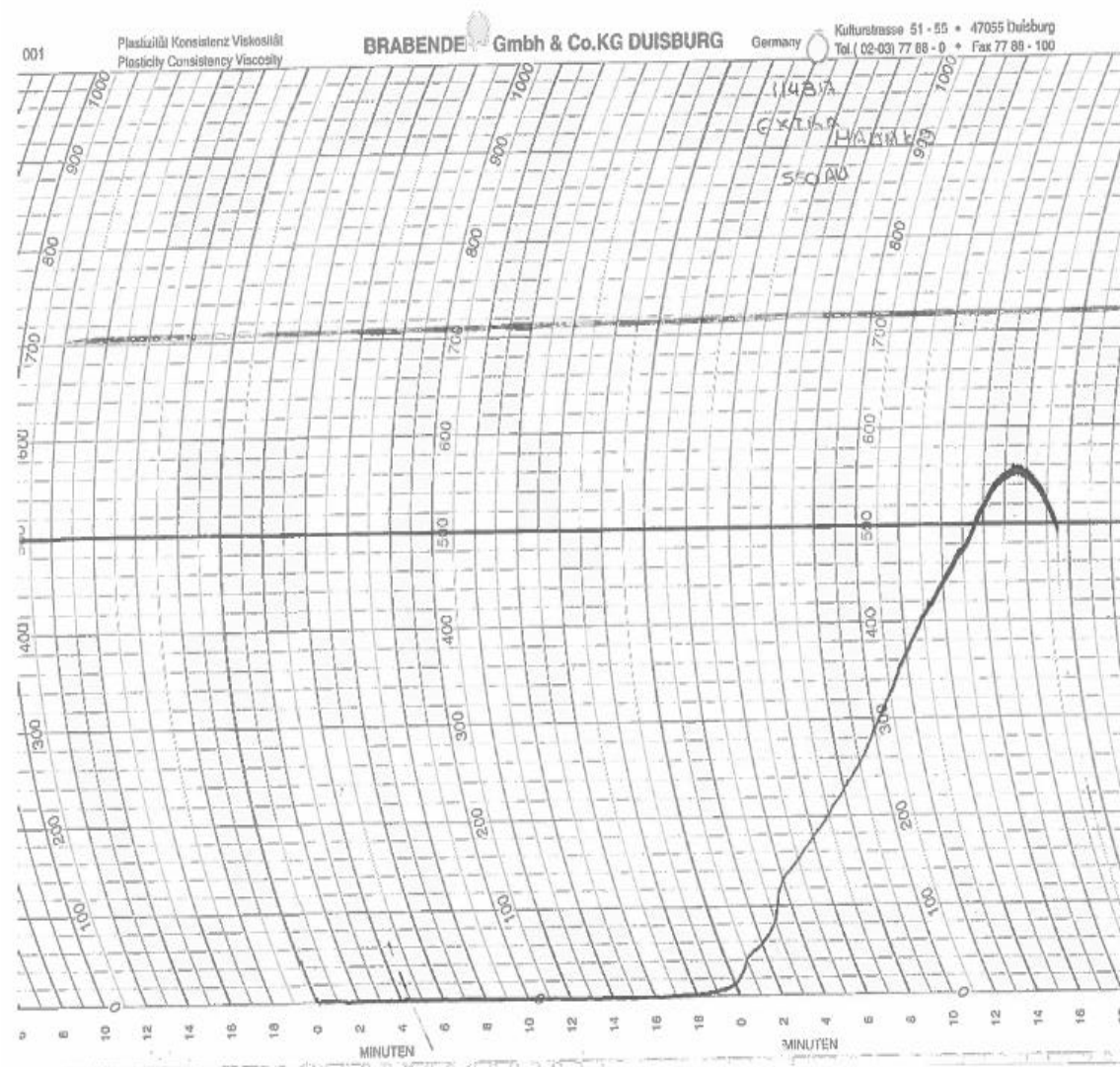
Εικόνα 31. Αμυλογράφημα 70% μαλακό



- 70% extra μαλακό 550AU

Το αλεύρι αυτό περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα α-amylase σε ποσοστό 0.030% άρα δίνει ένα πολύ πιο χαμηλό αμυλογράφημα.

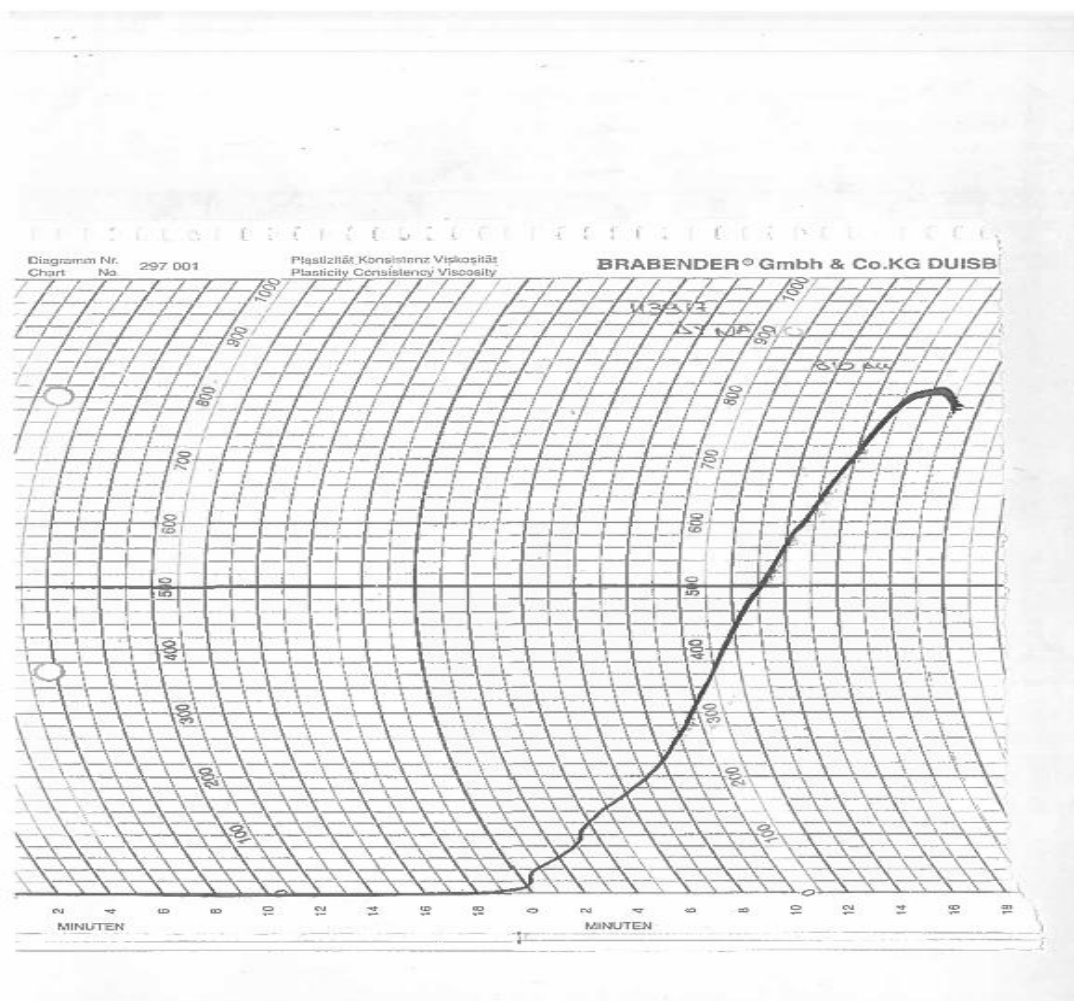
Εικόνα 32. Αμυλογράφημα extra μαλακό



- 70% δυνατό 810AU

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.003% E300 και 0.06% α-amylase, γι αυτό στο αμυλογράφημα παρατηρείται η δράση της αμυλάσης στο αλεύρι που έχει σαν αποτέλεσμα να το ρίχνει.

Εικόνα 33. Αμυλογράφημα 70% δυνατό



Πίνακας 3. Συγκριτικός πίνακας αμυλογραφημάτων

	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	BYNH 10G	BYNH 30G	ALPHA 25G	ALPHA 50G	BISC 25G	BISC 50G	GLUTE N FREE 1	GLUTEN FREE 2	ZAX.KHΣ	ΜΑΛΑΚΟ	EXTRA ΜΑΛΑΚΟ	ΔΥΝΑΤΟ
AU	1610	1330	830	1370	1040	1220	1230	2090	2720	860	1500	550	810

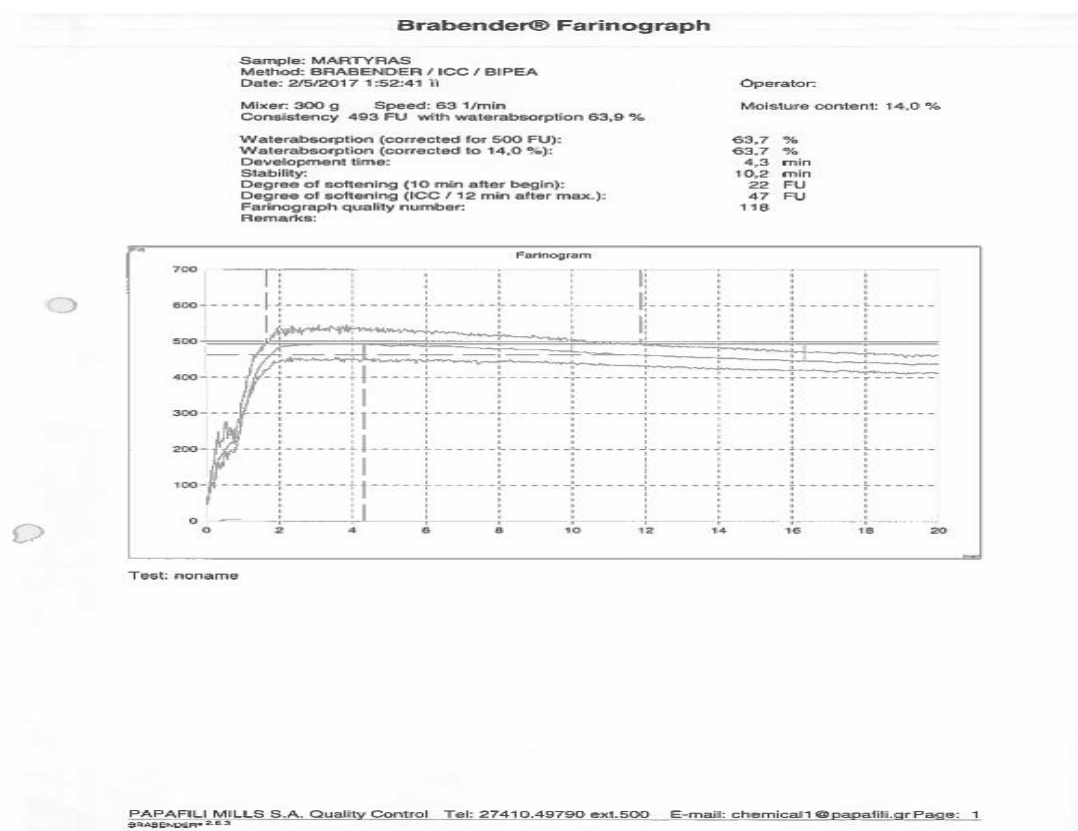
3.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΦΑΡΙΝΟΓΡΑΦΟΥ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Ξεκινά η πειραματική διαδικασία με τον μάρτυρα, ζυγίζοντας 300g αλεύρι και ρίχνοντας 63.9ml νερό με τη βοήθεια της προχοϊδας όταν ειδοποιεί ο φαρινογράφος. Με ιδιαίτερη προσοχή μαζεύεται το αλεύρι από τα τοιχώματα του ζυμωτηρίου και αφήνεται το μηχάνημα να εκτελέσει το φαρινογράφημα. Έπειτα από 20min ξανά ειδοποιεί ο φαρινογράφος πως η διαδικασία ολοκληρώθηκε. Το αποτελέσματα που παίρνονται είναι τα εξής:

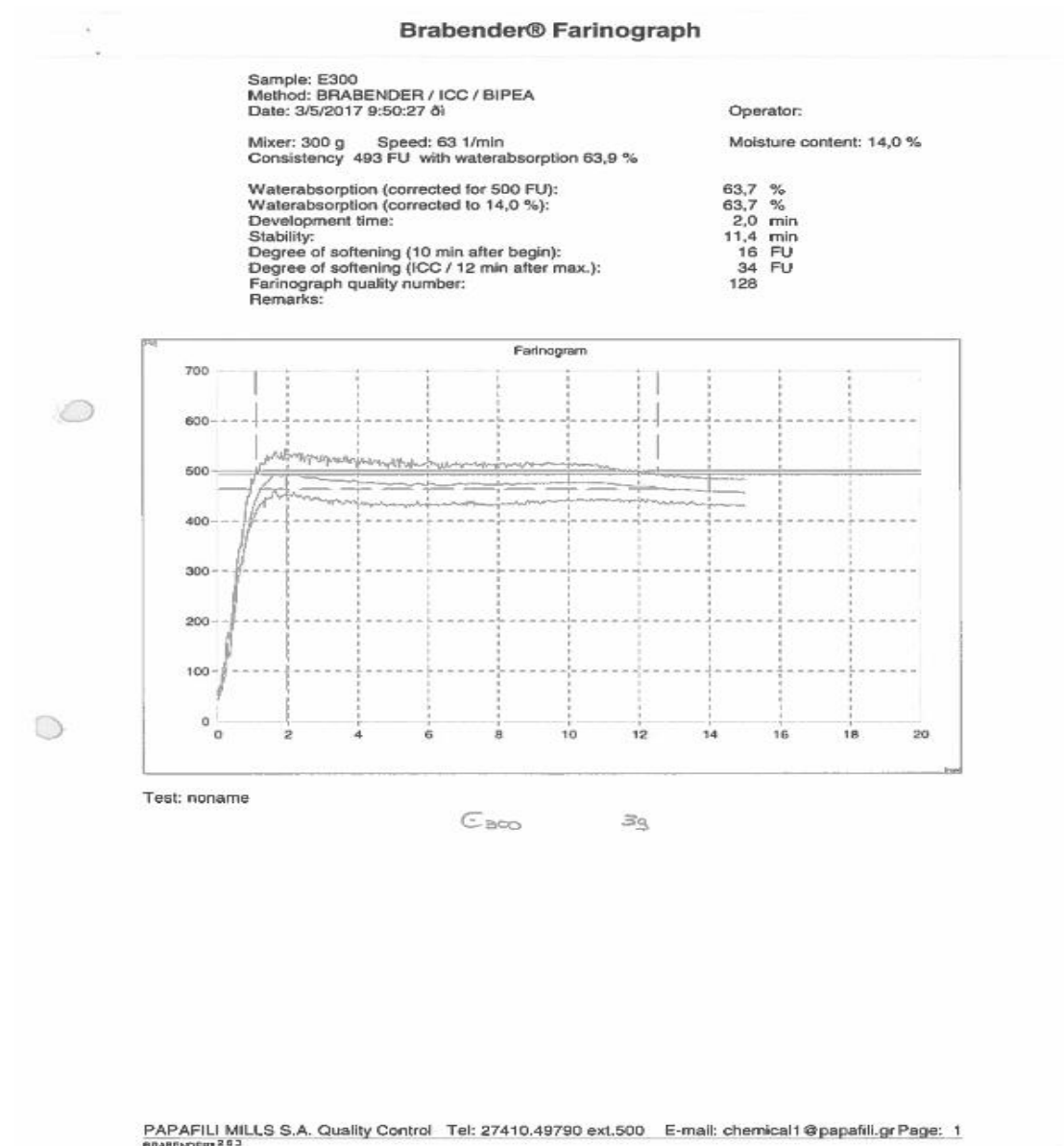
wa 63.7%, d.t. 4.3 min stab 10.2 min.

Εικόνα 34. Φαρινογράφημα του μάρτυρα



Συνεχίζεται το πείραμα προσθέτοντας 3g E300 στο μάρτυρα και κάνοντας την ίδια διαδικασία παίρνονται τα εξής αποτελέσματα: wa 63.7%, d.t. 2.0 min, stab 11.4min.

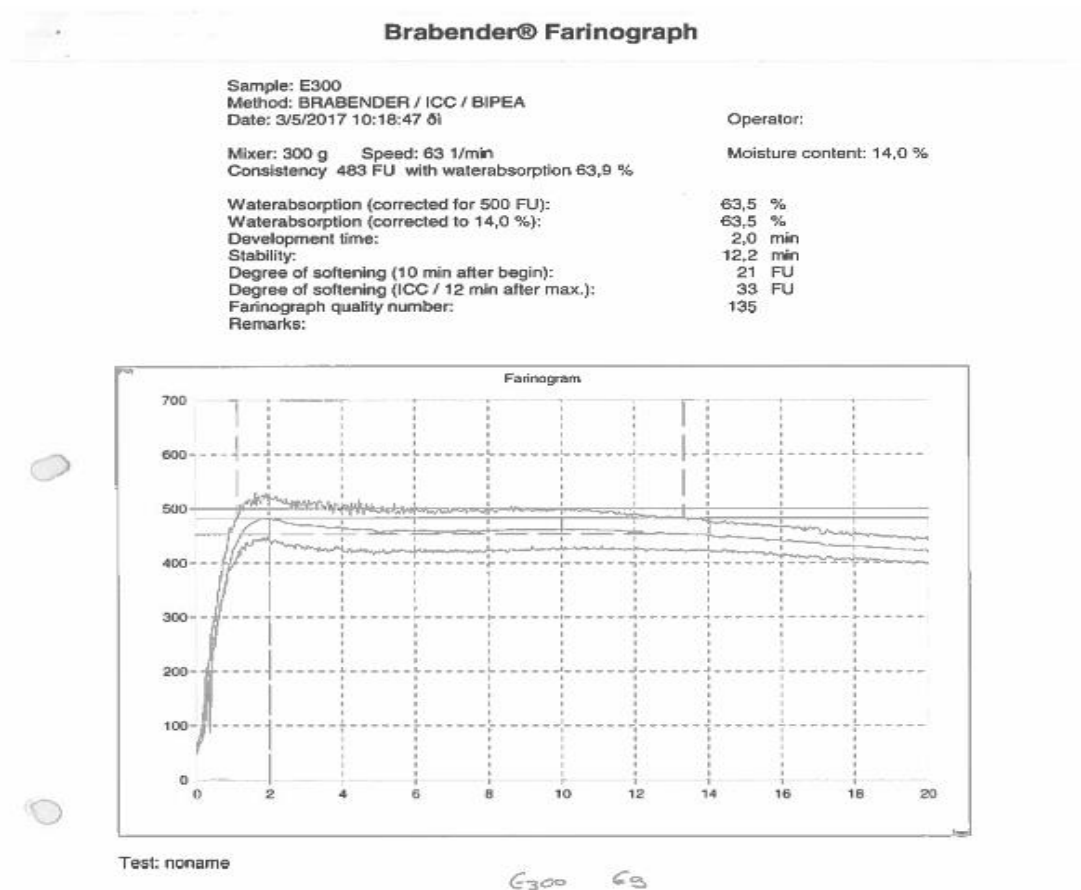
Εικόνα 35. Φαρινογράφημα ασκορβικού οξέος 3g



Όπως παρατηρείται στα διαγράμματα η απορρόφηση παρέμεινε ίδια, αυξήθηκε όμως ο χρόνος ανάπτυξης και η σταθερότητα, αυτό είχε σαν αποτέλεσμα η ζύμη να σφίξει.

Προσθέτοντας τώρα 6g E300 και ακολουθώντας τα ίδια βήματα τα αποτελέσματα από το φαρινογράφημα, έχουν ως εξής:
wa 63.5%, d.t. 2.0min, stab 12.2min.

Εικόνα 36. Φαρινογράφημα ασκορβικού οξέος 6g

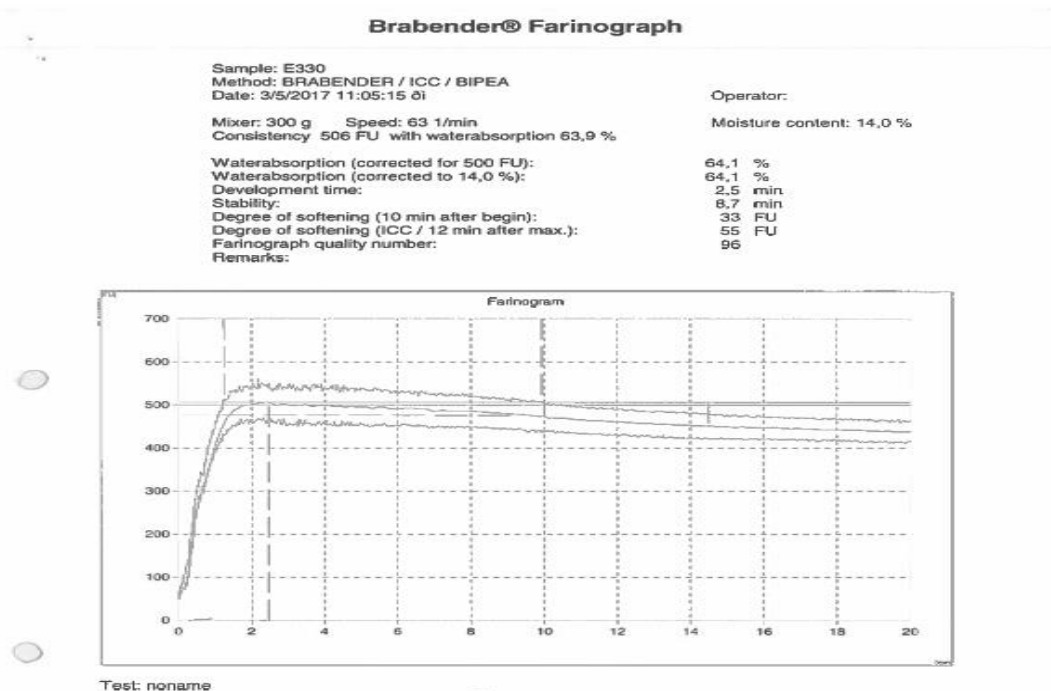


Εδώ παρατηρείται ότι η απορρόφηση έπεσε ελάχιστα, ο χρόνος ανάπτυξης ελαττώθηκε και η σταθερότητα αυξήθηκε, το ζυμάρι αυτή τη φορά είναι πιο σφικτό.

Όλα αυτά συμβαίνουν διότι, το E300 δεν δρα άμεσα με την πρωτεΐνη αλλά μπορεί να φανεί σαν ένας παράγοντας που προστατεύει από την απώλεια της σταθερότητας της πρωτεΐνης με συνύπαρξη γλουταθειόνης, ενός παράγοντα μείωσης (μαλακώματος), που συμβαίνει φυσιολογικά στο αλεύρι. Αυτό είναι εφικτό μόνο αν το E300 οξειδώνεται στην αρχή στο δεϋδροασκορβικό οξύ (DHAA) . Σε αυτή τη διαδικασία, η γλουταθειόνη οξειδώνεται σε δισουλφίδιο γλουταθειόνης, εξαλείφοντας έτσι την επίδραση μαλακώματος γλουταθειόνης. (Flour treatment : 18.3 Oxidation and flour maturation , 18.3.1 Ascorbic acid)

Έπειτα στο πείραμα ρίχνονται 10g E330 στα 300g του μάρτυρα και ξεκινάει το φαρινογράφημα, έχοντας ως αποτελέσματα: wa 64.1%, d.t. 2.5min, stab 8.7min.

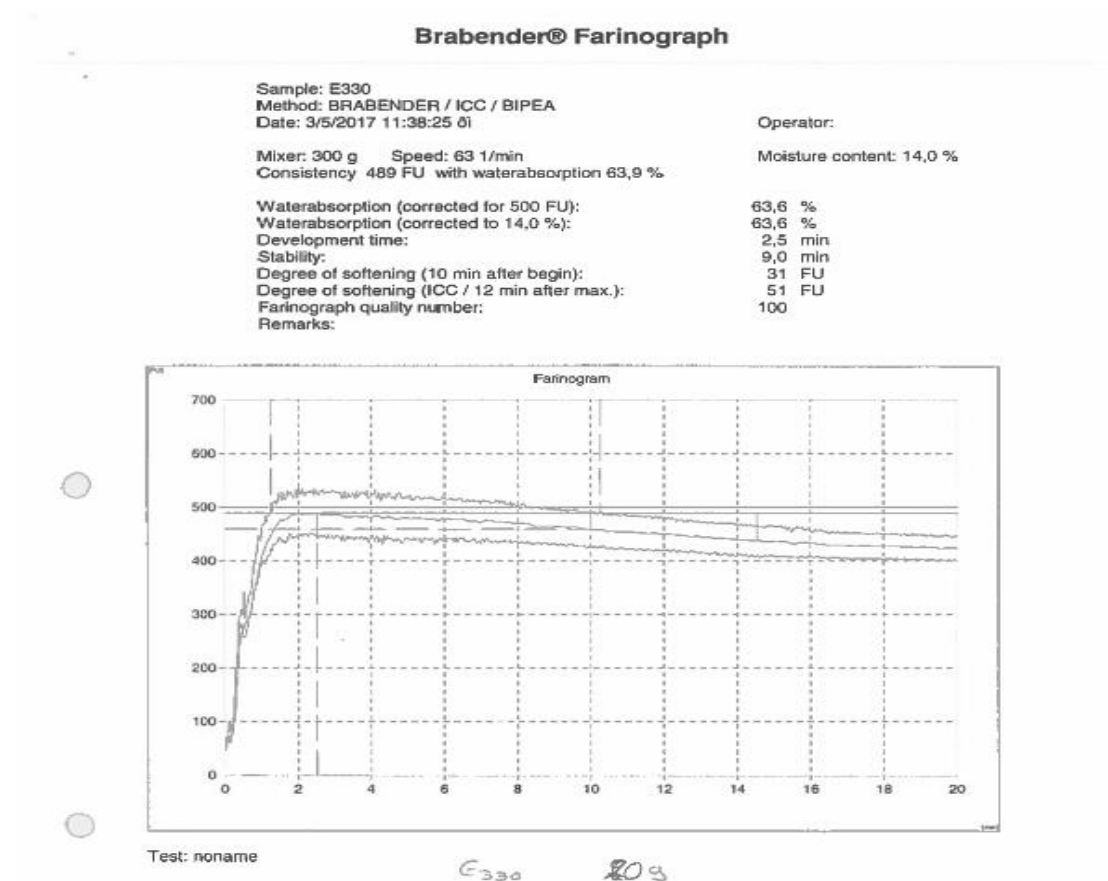
Εικόνα 37. Φαρινογράφημα κίτρικού οξέος 10g



Συγκρίνοντας τα διαγράμματα φαίνεται ότι η υγρασία αυξήθηκε, σε αντίθεση με τον χρόνο ανάπτυξης και τη σταθερότητα που μειώθηκαν.

Ρίχνοντας, τώρα, 20g E330 στο αλεύρι και κάνοντας το φαρινογράφημα παρατηρείται ότι: wa 63.6%, d.t. 2.5min, stab 9.0min.

Εικόνα 38. Φαρινογράφημα κίτρικού οξέος 20g

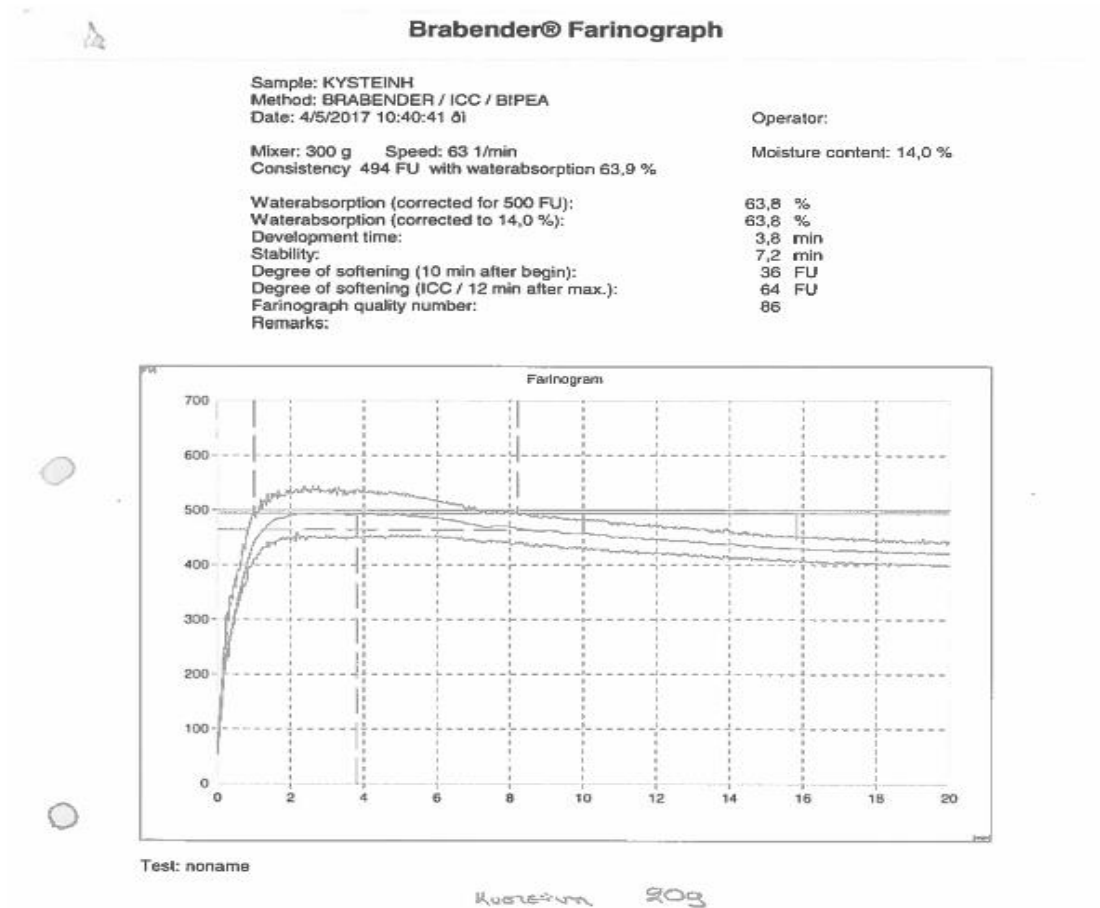


Άρα, αυξάνοντας τα γραμμάρια του κίτρικού οξέος η απορρόφηση παραμένει ίδια, μειώνεται όμως ο χρόνος ανάπτυξης και κατά μία μονάδα η σταθερότητα.

Το E330 είναι ρυθμιστής pH δρα θετικά στον όγκο και την αντίσταση της ζύμης όμως με τη μηχανική καταπόνηση και τη πάροδο του χρόνου δρα αρνητικά στο χρόνο ανάπτυξης και στη σταθερότητα.

Κάνοντας φαρινογράφημα έχοντας 20g κυστεΐνη στο αλεύρι φαίνεται ότι: wa 63.8%,d.t. 3.8min, stab 7.2min.

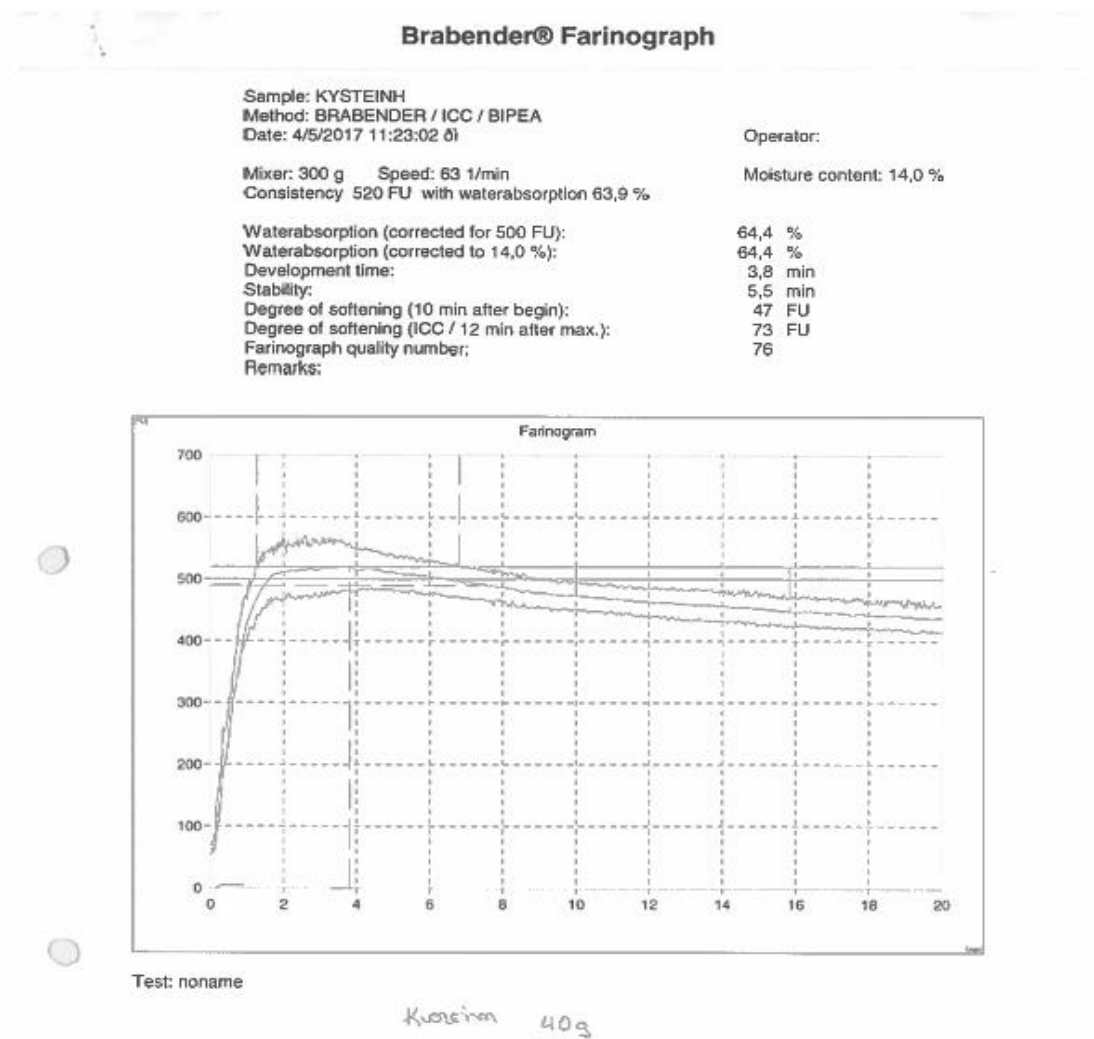
Εικόνα 39. Φαρινογράφημα κυστεΐνη 20g



Όπως βλέπει κανείς η υγρασία είναι ίδια, ενώ η σταθερότητα και ο χρόνος ανάπτυξης μειώθηκαν.

Διπλασιάζοντας τα γραμμάρια της κυστεΐνης και παίρνοντας το γράφημα με τη γνωστή διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα ότι:
wa 64.4%, d.t. 3.8min, stab 5.5min.

Εικόνα 40. Φαρινογράφημα κυστεΐνη 40g

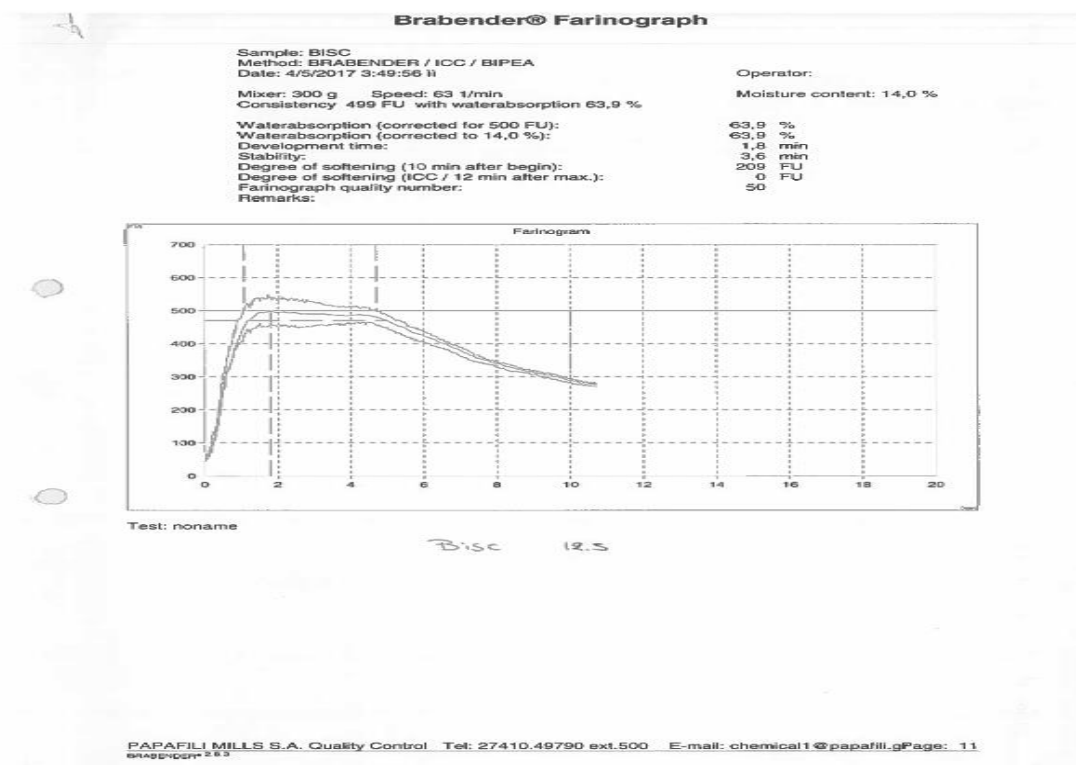


Άρα σε σύγκριση με το φαρινογράφημα του μάρτυρα η απορρόφηση αυξήθηκε, ενώ η σταθερότητα με τον χρόνο ανάπτυξης μειώθηκαν αρκετά. Η προσθήκη κυστεΐνης μαλακώνει τη ζύμη.

Το ζυμάρι μαλακώνει κι αυτό συμβαίνει γιατί η κυστίνη που είναι το διμερές του αμινοξέος της κυστεΐνης, όπου δύο μόρια κυστεΐνης συνδέονται με δισουλφιδική γέφυρα. Αυτή η γέφυρα θείου δίνει στο μόριο ένα ορισμένο οξειδωτικό αποτέλεσμα. Όμως σε χαμηλές δόσεις είναι δυνατόν η γλουτένη να μαλακώσει, καθώς η αναγωγική κυστεΐνη απελευθερώνεται όταν η κυστίνη αντιδρά με ομάδες θειόλης της πρωτεΐνης. (Flour treatment : 18.3 Oxidation and flour maturation , 18.3.4 cystine)

Συνεχίζεται η πειραματική διαδικασία προσθέτοντας 12.5g monozyyme bisc στο μάρτυρα και γίνεται το φαρινογράφημα παίρνοντας ότι wa 63.9%, d.t. 1.8min, stab 3.6min.

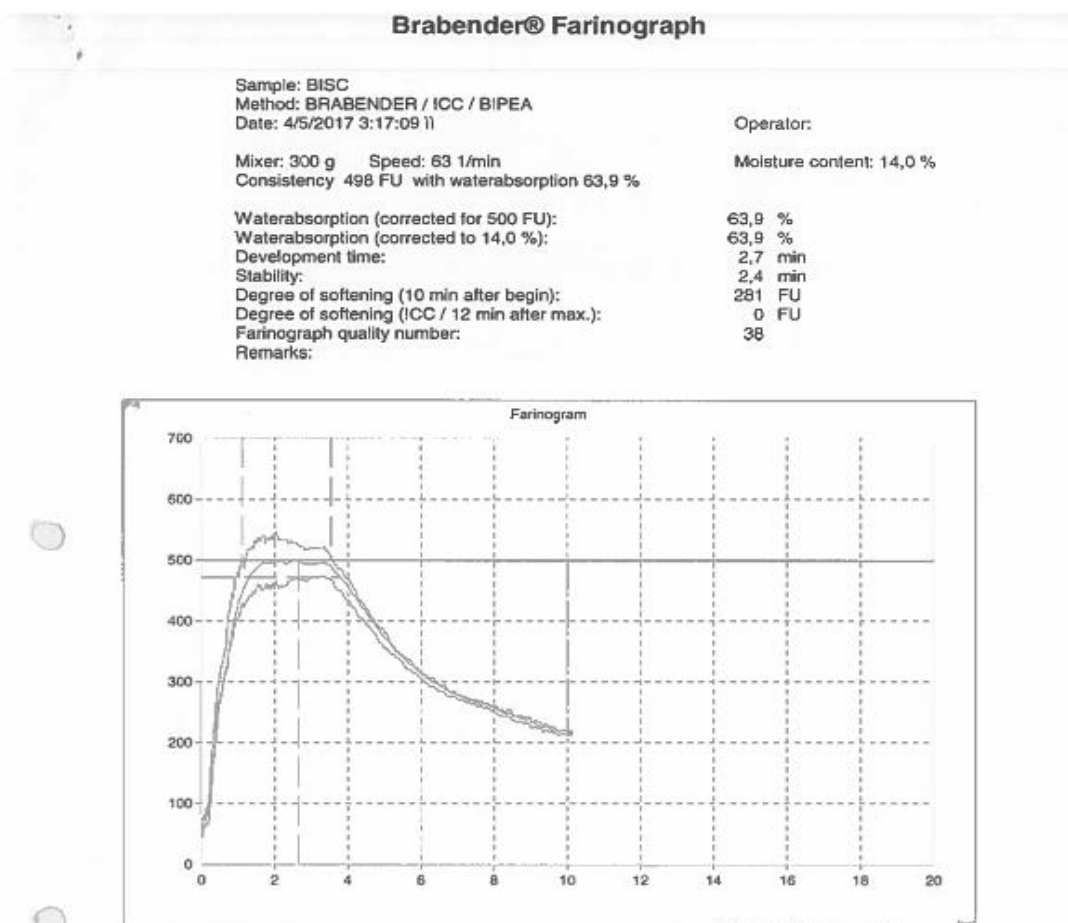
Εικόνα 41. Φαρινογράφημα monozyyme bisc 12.5g



Εδώ παρατηρείται ότι η απορρόφηση έμεινε ίδια, όμως ο χρόνος ανάπτυξης και η σταθερότητα μειώθηκαν αισθητά.

Προσθέτοντας τη διπλάσια ποσότητα στον μάρτυρα και κάνοντας το φαρινογράφημα παίρνουμε ότι: wa 63.9%, d.t. 2.7min, stab 2.4min.

Εικόνα 42. Φαρινογράφημα monozyyme bisc 25g



Test: noname

Bisc 25g

Συγκρίνοντας τώρα τα διαγράμματα φαίνεται ότι η απορρόφηση είναι ίδια όμως ο χρόνος ανάπτυξης και η σταθερότητα μειώθηκαν ακόμα περισσότερο. Επίσης η ζύμη μαλακώνει αρκετά μετά τη πρόσθεση του monozyyme bisc.

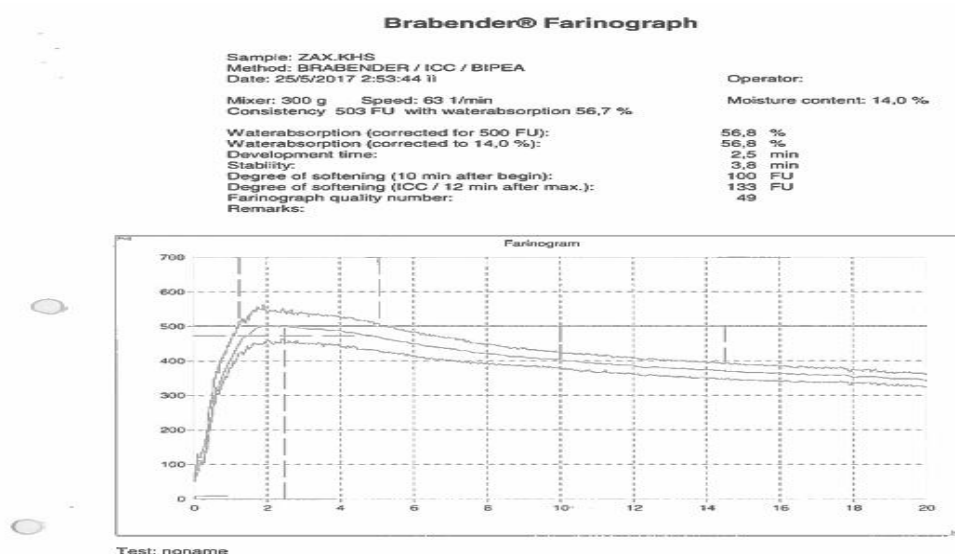
Κι αυτό συμβαίνει καθώς είναι πρωτεάση και διασπά τις πρωτεϊνικές έλικες του μορίου της γλουτένης και έτσι οδηγεί πρώτα σε μαλάκωμα και κατόπιν σε πλήρη κατάρρευση της δομής.(Flour treatment :18.5 Enzymes, 18.5.3 protease)

Τέλος, τα αποτελέσματα των συμβατικών αλεύρων είναι τα εξής:

- Ζαχαροπλαστικής wa 56.8%, d.t. 2.5min, stab 3.8min

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.020% monozyyme AP γι αυτό και η ζύμη είναι μαλακή κι έχει μικρή σταθερότητα.

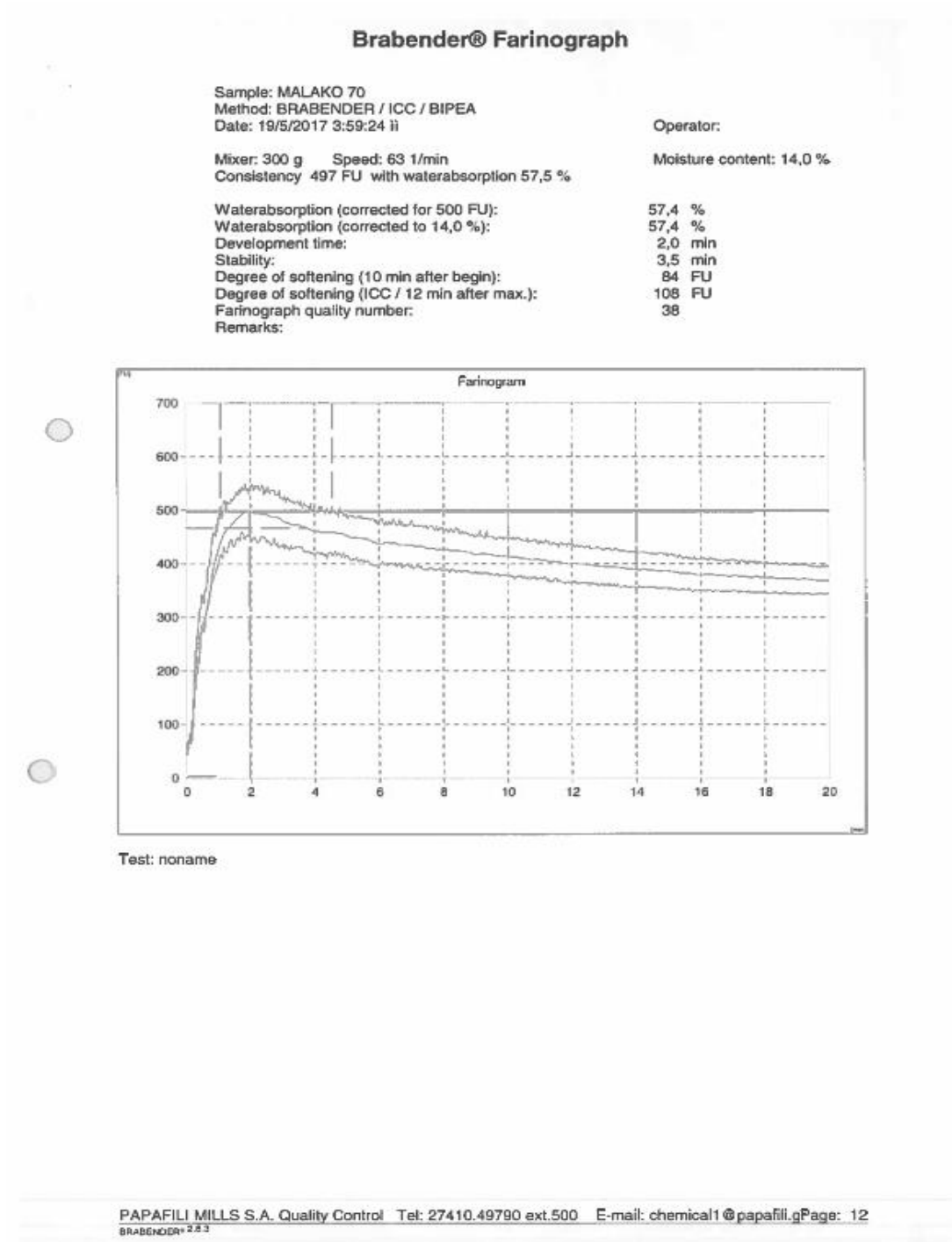
Εικόνα 43. Φαρινογράφημα ζαχαροπλαστικής



➤ 70% μαλακό wa 57.4%, d.t. 2.0min, stab 3.5min

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.012% α-amylase γι αυτό και παρατηρείται μαλακότητα στο ζυμάρι.

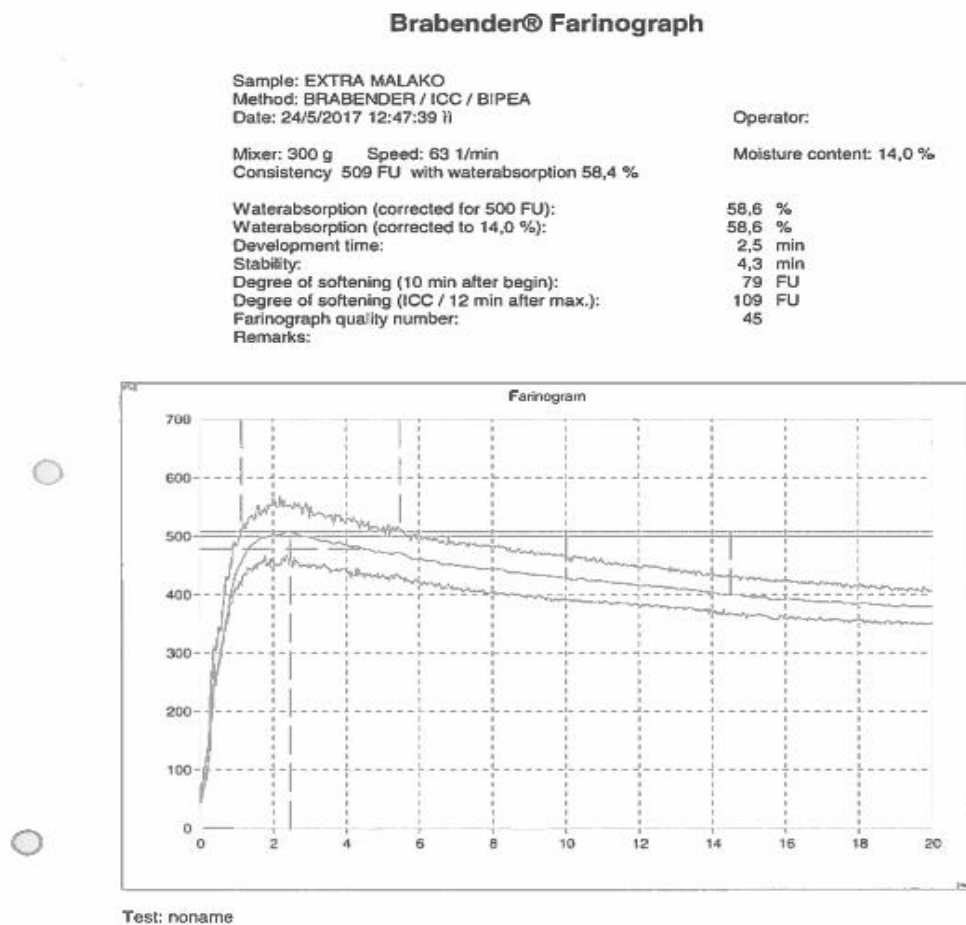
Εικόνα 44. Φαρινογράφημα 70% μαλακό



➤ 70% extra μαλακό wa 58.6%, d.t. 2.5min, stab 4.3min

Το αλεύρι αυτό περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα α-amylase σε ποσοστό 0.030% άρα δίνει ένα πολύ πιο μαλακό ζυμάρι και αντοχή κατά τη ζύμωση.

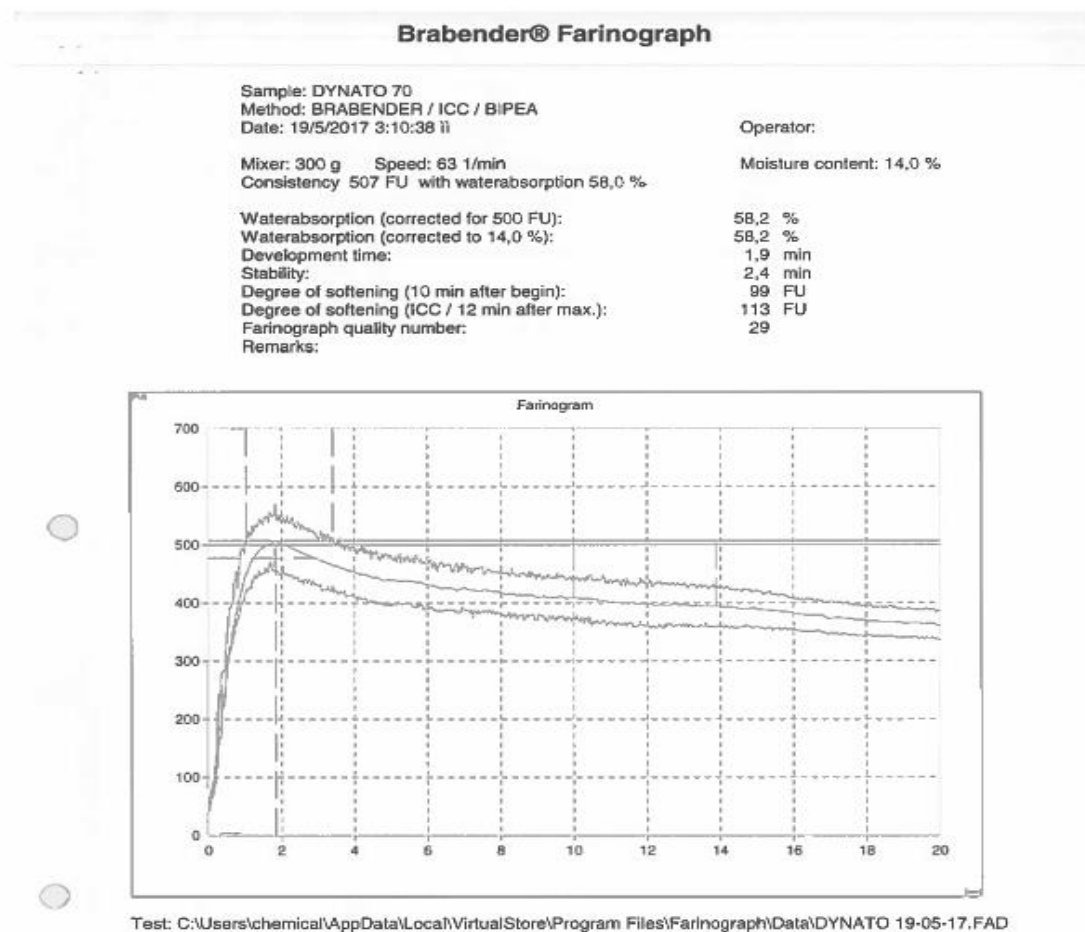
Εικόνα 45. Φαρινογράφημα 70% extra μαλακό



➤ 70% δυνατό wa 58.2%, d.t. 1.9min, stab 2.4min

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.003% E300 και 0.06% α-amylase το γεγονός το ότι υπάρχει ποσότητα ασκορβικού δίνει ένα πιο σφικτό ζυμάρι, ενώ η παρουσία της αμυλάσης δείχνει την αντοχή του ζυμαριού στη μηχανική καταπόνηση.

Εικόνα 46. Φαρινογράφημα 70% δυνατό



Πίνακας 4. Συγκριτικός πίνακας φαρινογραφημάτων

	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	E300 3G	E300 6G	E330 10G	E330 20G	ΚΥΣΤΕΪΝΗ 20G	ΚΥΣΤΕΪΝΗ 40G	BISC 12.5G	BISC 25G	ZAX.KHΣ	ΜΑΛΛΑΚΟ	EXTRA ΜΑΛΛΑΚΟ	ΔΥΝΑΤΟ
Wa %	63,7	63,7	63,5	64,1	63,6	63,8	64,4	63,9	63,9	56,8	57,4	58,6	58,2
d.t. min	4,3	2	2	2,5	2,5	3,8	3,8	1,8	2,7	2,5	2	2,5	1,9
Stab. min	10,2	11,4	12,2	8,7	9	7,2	5,5	3,6	2,4	3,8	3,5	4,3	2,4

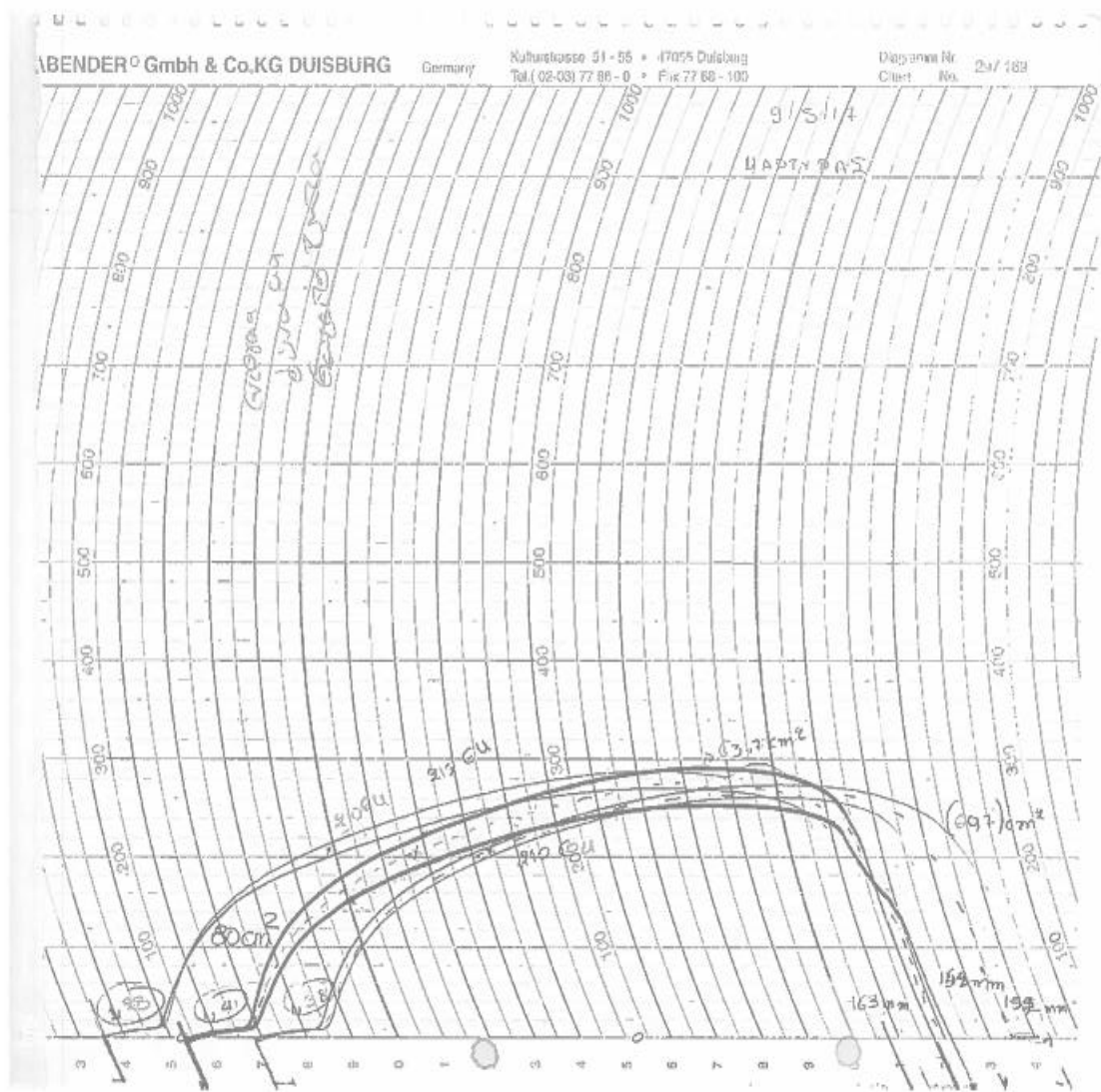
3.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΞΤΕΝΣΙΟΓΡΑΦΟΥ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Το πείραμά ξεκινά ζυγίζοντας 300g από τον μάρτυρα, αυτά ρίχνονται στο ζυμωτήριο του φαρινογράφου. Προστίθενται σε μια κωνική φιάλη 6g αλάτι και ρίχνονται όσα ml παίρνει το δείγμα στον φαρινογράφο μείον 2,5ml ($63,9 - 2,5 = 61,4$). Έχοντας έτοιμο το διάλυμα με αλατόνερο και ξεκινώντας το ζυμωτήριο, αυτό ρίχνεται όταν ειδοποιήσει ο φαρινογράφος. Αφήνεται, για ένα λεπτό με βάση το χρονόμετρο του φαρινογράφου και αφού σηκωθεί το καπάκι μαζεύεται το αλεύρι από τα τοιχώματα και τους βραχίονες αυτού. Αφού ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία αφήνονται τα ζυμαράκια για πέντε λεπτά. Έπειτα ξανά τίθεται σε λειτουργία το ζυμωτήριο και στα δύο λεπτά πρέπει να ισορροπήσει το μείγμα στα 500FU. Ύστερα, κόβονται δύο ίσα ζυμαράκια των 150g και τοποθετούνται στον εξτενσογράφο.

Λιπαίνεται καλά το μηχάνημα και ελέγχεται αν έχει υγρασία, κυλινδρώνονται τα ζυμαράκια ,κουμπώνονται και τοποθετούνται μέσα στον εξτενσογράφο για 45 λεπτά. Μετά το πέρας αυτών παίρνονται οι δύο πρώτες καμπύλες, μετά από 90 λεπτά οι δεύτερες καμπύλες κι ύστερα από 135 λεπτά οι δύο τελευταίες και παίρνονται τα εξής αποτελέσματα :

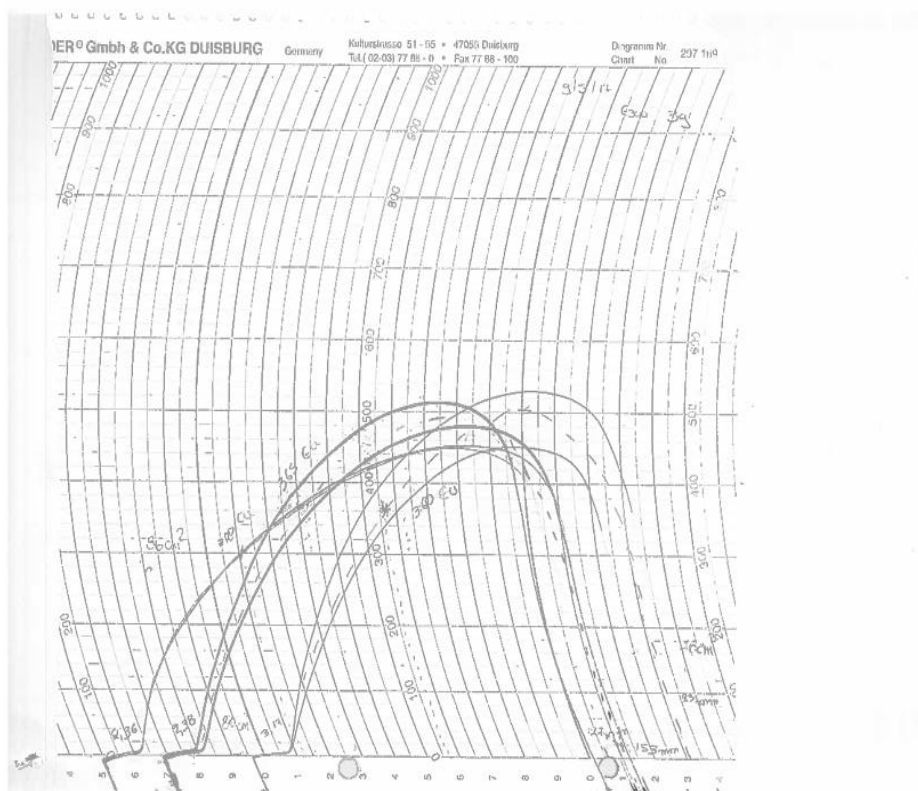
Εικόνα 47. Εξτενσογράφημα του μάρτυρα



ΕΝΕΡΓΕΙΑ	80cm ²	63,7 cm ²	60,7 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	210EU	215EU	210EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	163mm	152mm	152mm

Συνεχίζεται το πείραμα προσθέτοντας 3g E300 στον μαρτυρά με απορρόφηση 61,6 ml γίνεται η ίδια διαδικασία για να παρθούν οι τρεις καμπύλες.

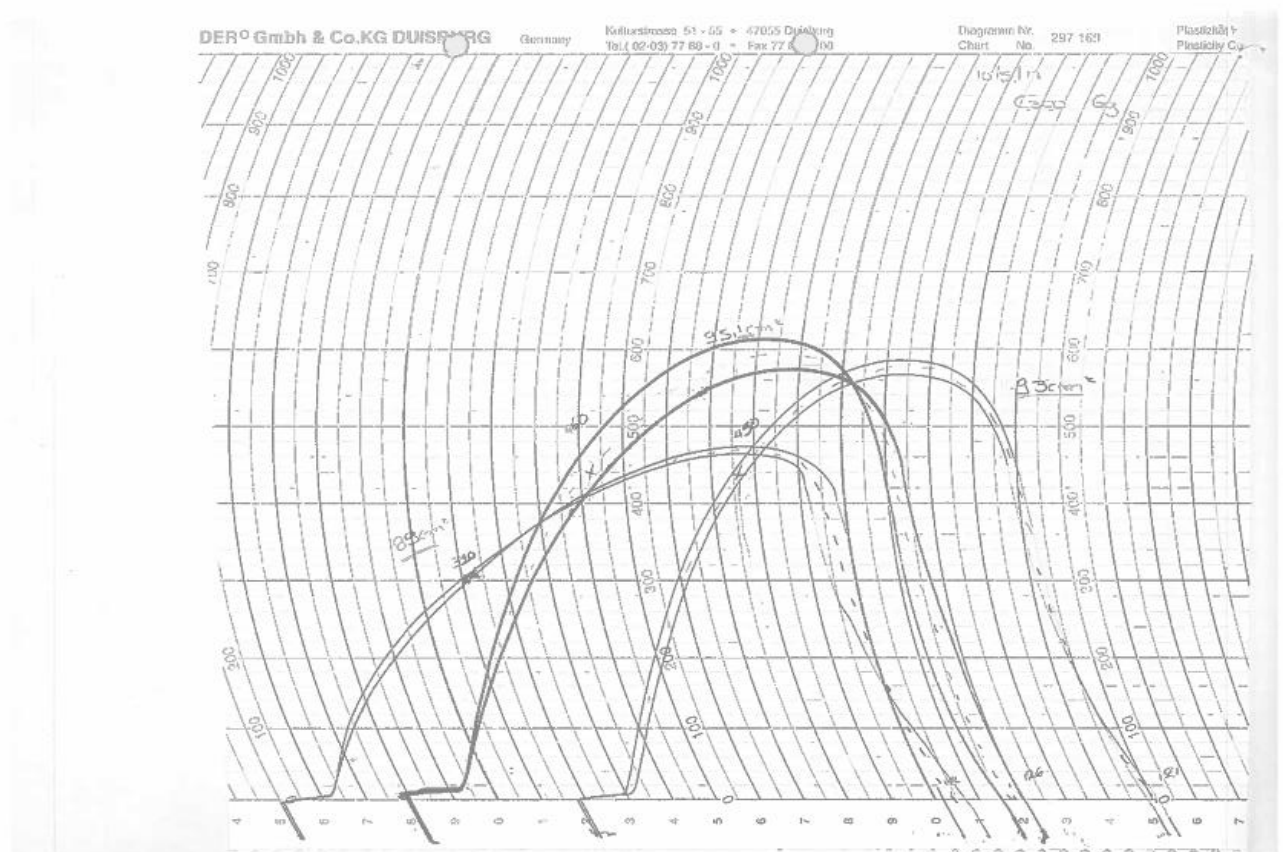
Εικόνα 48. Εξτενσογράφημα ασκορβικού οξέος 3g



ΕΝΕΡΓΕΙΑ	86cm ²	80cm ²	78cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	300EU	365EU	360EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	127mm	153mm	123mm

Προσθέτοντας τώρα 6g E300 και με απορρόφηση 61ml ξεκινά το εξτενσογράφημα και τα αποτελέσματα είναι τα εξής :

Εικόνα 49. Εξτενσογράφημα ασκορβικού οξέος 6g

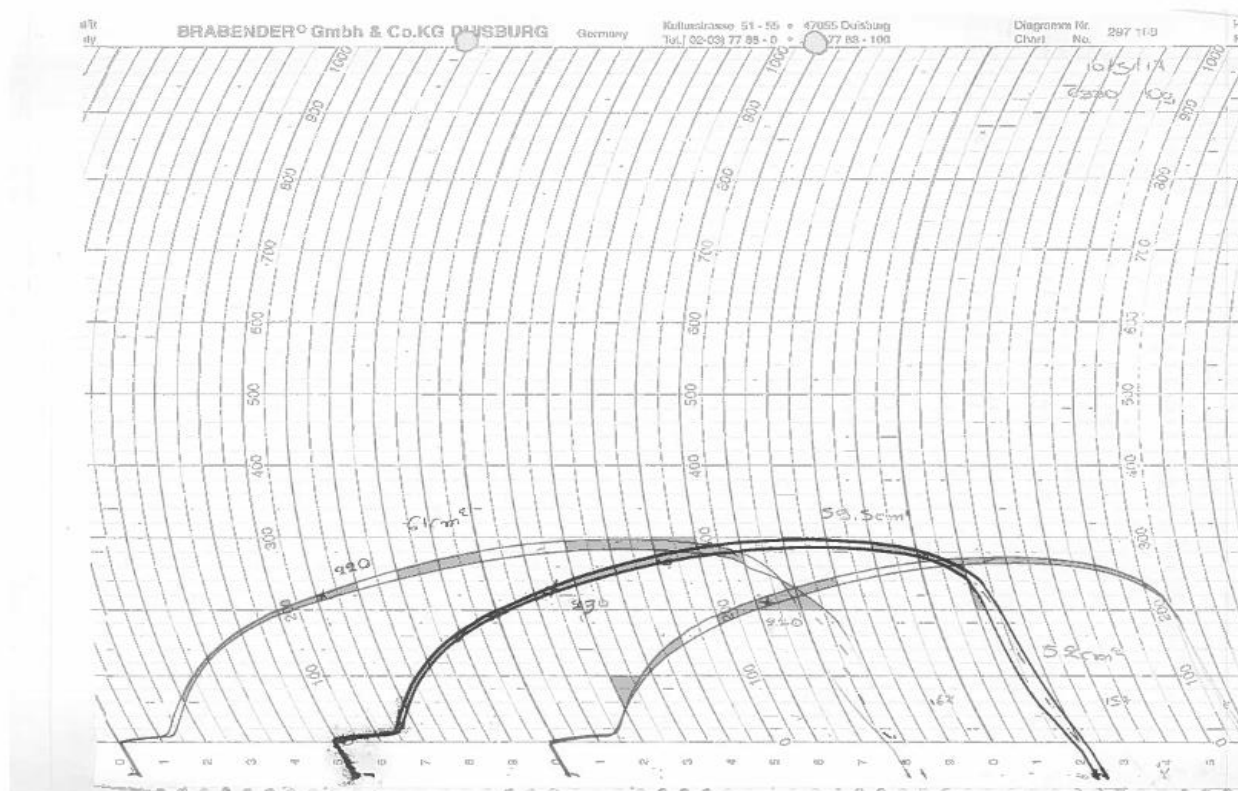


ΕΝΕΡΓΕΙΑ	89 cm ²	95,1 cm ²	93 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	310EU	460EU	450EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	142mm	126mm	121mm

Όλα αυτά συμβαίνουν διότι, το E300 δεν δρα άμεσα με την πρωτεΐνη αλλά μπορεί να φανεί σαν ένας παράγοντας που προστατεύει από την απώλεια της σταθερότητας της πρωτεΐνης με συνύπαρξη γλουταθειόνης, ενός παράγοντα μείωσης (μαλακώματος), που συμβαίνει φυσιολογικά στο αλεύρι. Αυτό είναι εφικτό μόνο αν το E300 οξειδώνεται στην αρχή στο δεϋδροασκορβικό οξύ (DHAA) . Σε αυτή τη διαδικασία, η γλουταθειόνη οξειδώνεται σε δισουλφίδιο γλουταθειόνης, εξαλείφοντας έτσι την επίδραση μαλακώματος γλουταθειόνης. Γι αυτό και παρατηρούμε μεγαλύτερη αντοχή κατά την έκταση της ζύμης.(Flour treatment : 18.3 Oxidation and flour maturation , 18.3.1 Ascorbic acid)

Έπειτα, ρίχνοντας 10 g E330 και έχοντας σαν απορρόφηση 61,6 ml, ξεκινάει η διαδικασία για το σχηματισμό των 3 καμπύλων.

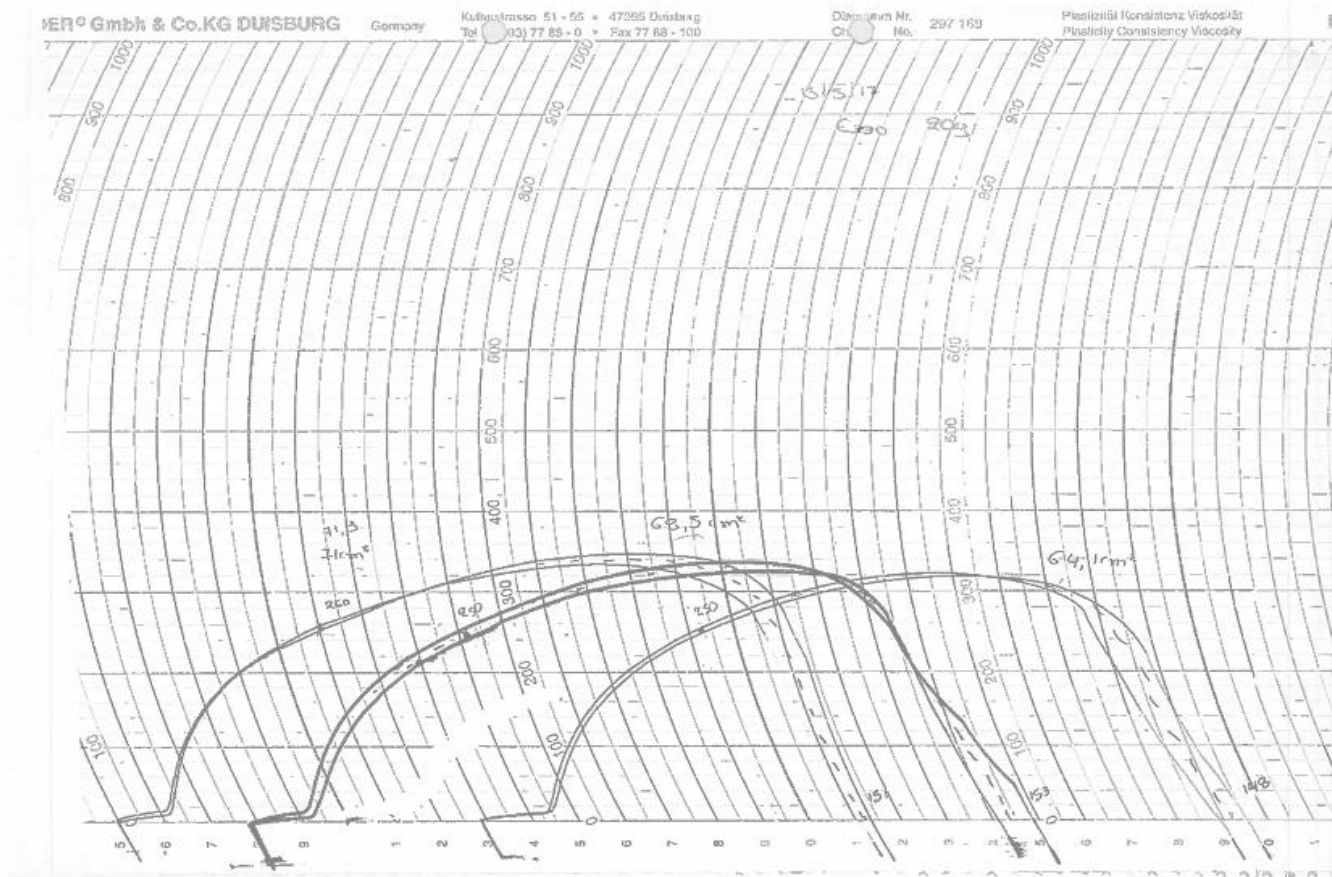
Εικόνα 50. Εξτενσογράφημα κίτριου οξέος 10g



ΕΝΕΡΓΕΙΑ	61 cm ²	52 cm ²	59,5 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	220EU	230EU	210EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	167mm	157mm	145mm

Έχοντας στον μάρτυρα 20g E330 και απορρόφηση αυτή την φορά 62,4ml επαναλαμβάνεται το πείραμα του εξτενσογράφου. Τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

Εικόνα 51. Εξτενσογράφημα κίτρικού οξέος 20g

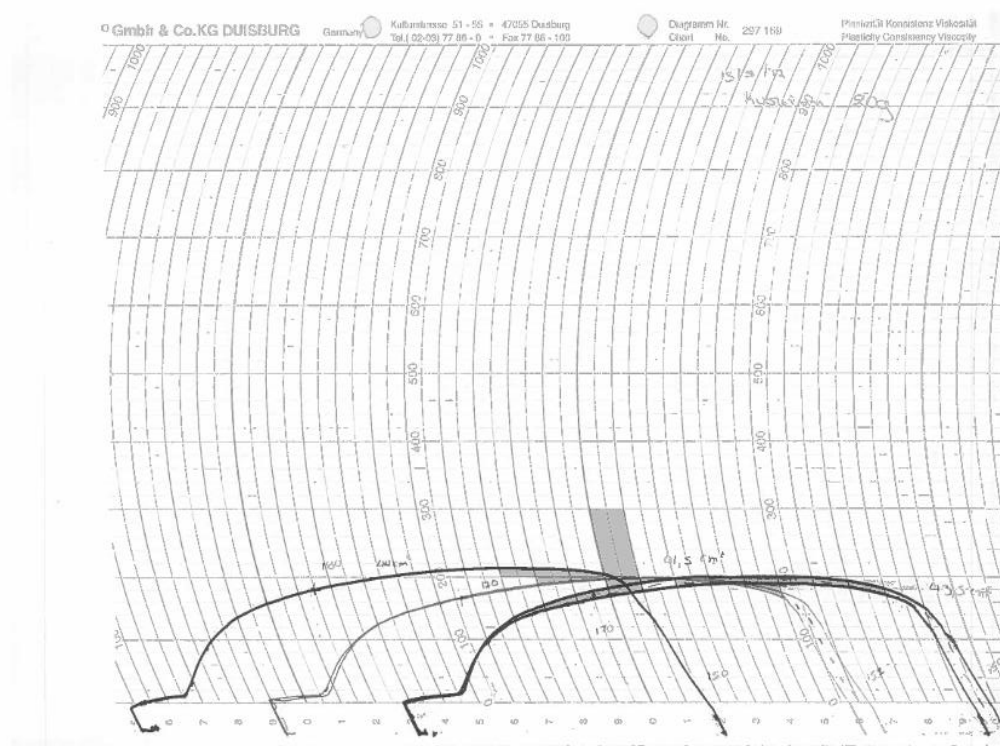


ΕΝΕΡΓΕΙΑ	71 cm ²	68,5 cm ²	64,1 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	260EU	250EU	250EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	151mm	153mm	148mm

Το E330 είναι ρυθμιστής PH επηρεάζει όπως βλέπει κανείς κυρίως τη δύναμη του αλεύρου, καθώς σφίγγει το ζυμάρι, όμως με τη πάροδο των 45min η εκτατότητα μειώνεται, αφού το E330 δρα αρνητικά σε αυτή.

Μετάπειτα, ρίχνοντας 20g κυστεΐνη στον μάρτυρα και με απορρόφηση 62,5ml γίνεται το πείραμα και βλέπει κανείς ότι :

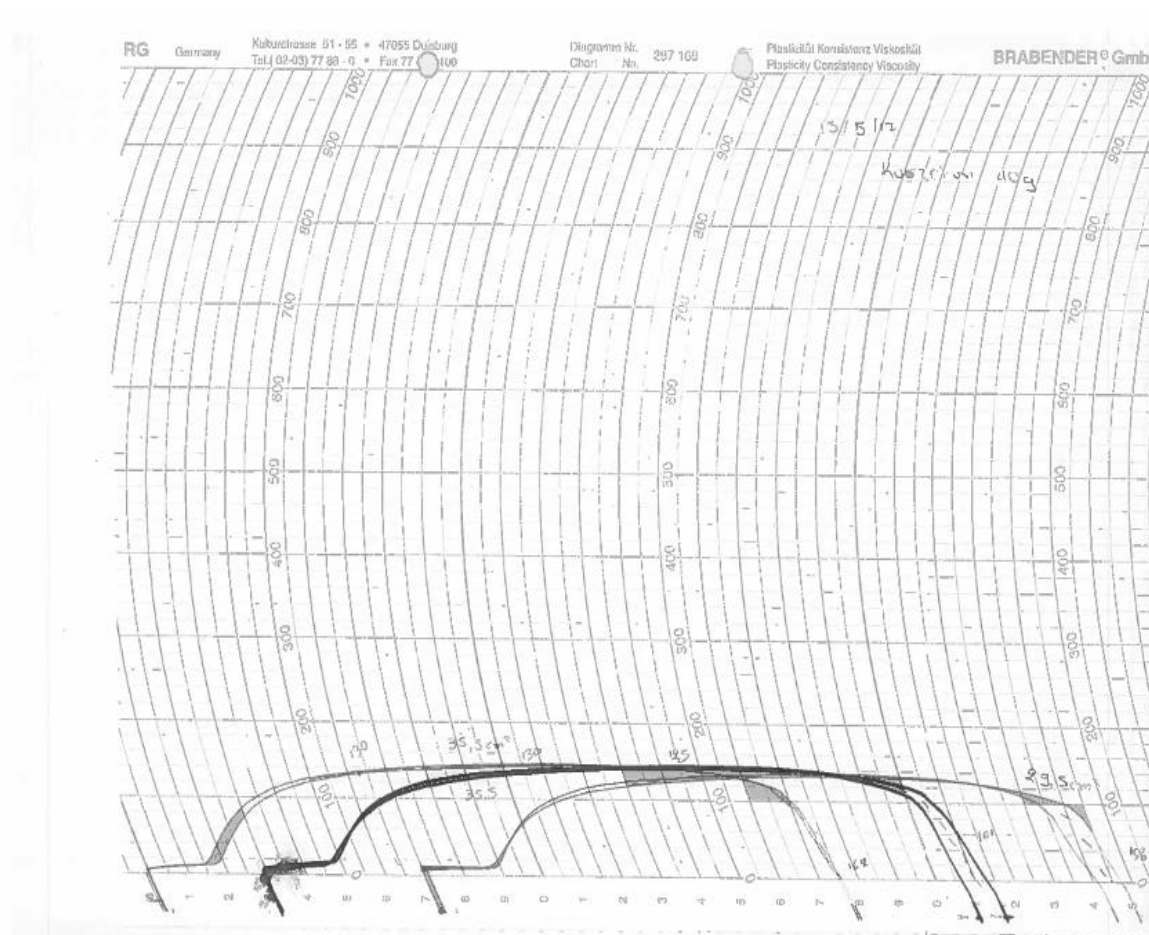
Εικόνα 52. Εξτενσογράφημα κυστεΐνης 20g



ΕΝΕΡΓΕΙΑ	44 cm ²	41,5 cm ²	43,4 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	180EU	170EU	170EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	150mm	152mm	150mm

Διπλασιάζοντας τώρα την ποσότητα της κυστεΐνης η απορρόφηση φτάνει τα 62,9ml και κάνοντας το πείραμα φαίνεται ότι:

Εικόνα 53. Εξτενσογράφημα κυστεΐνης 40g

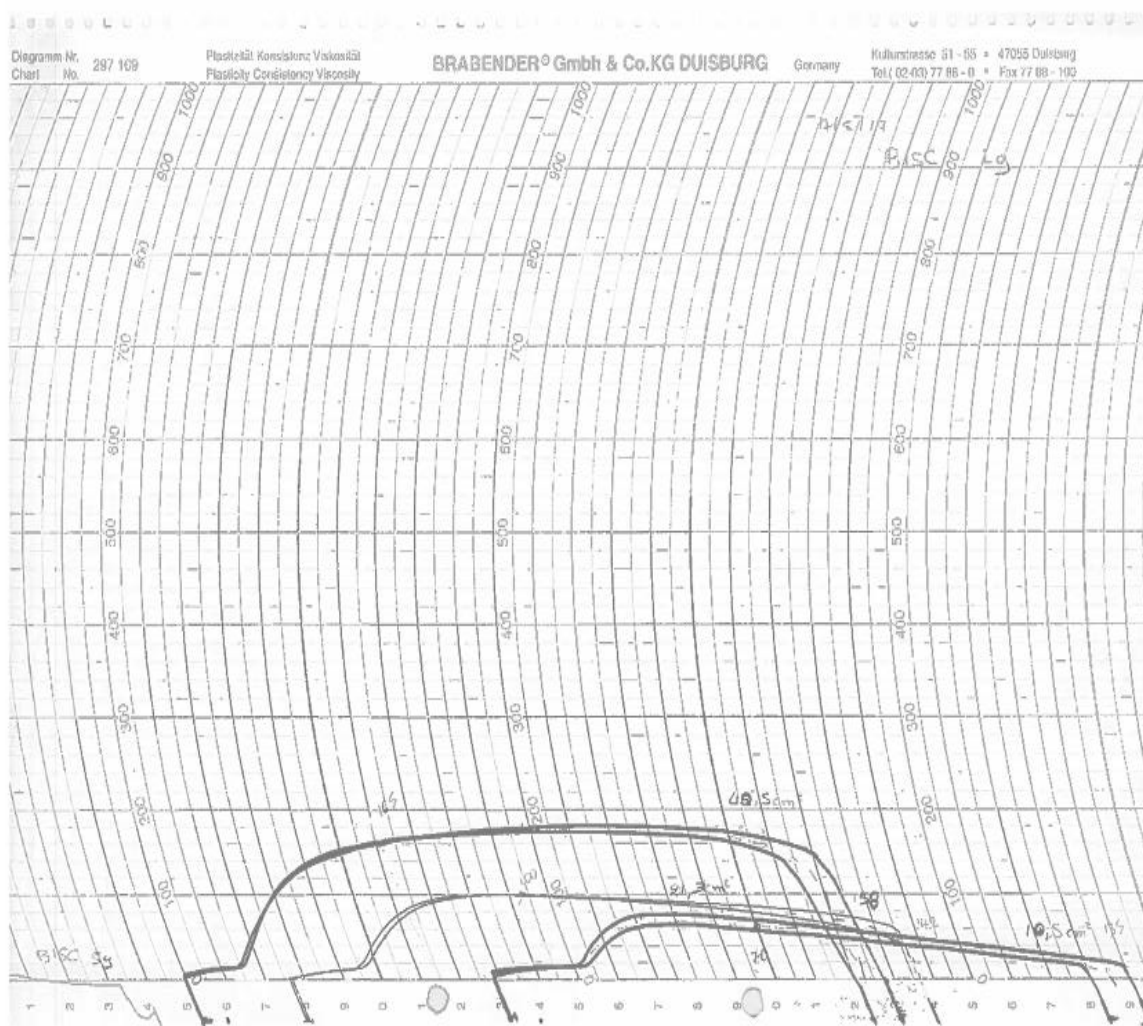


ΕΝΕΡΓΕΙΑ	35,5 cm ²	35,5 cm ²	29,5 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	130EU	130EU	125EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	162mm	161mm	158mm

Το ζυμάρι μαλακώνει κι αυτό συμβαίνει γιατί η κυστίνη που είναι το διμερές του αμινοξέος της κυστεΐνης ,όπου δύο μόρια κυστεΐνης συνδέονται με δισουλφιδική γέφυρα. Αυτή η γέφυρα θείου δίνει στο μόριο ένα ορισμένο οξειδωτικό αποτέλεσμα. Όμως σε χαμηλές δόσεις είναι δυνατόν η γλουτένη να μαλακώσει, καθώς η αναγωγική κυστεΐνη απελευθερώνεται όταν η κυστίνη αντιδρά με ομάδες θειόλης της πρωτεΐνης. Συνεπώς παρατηρείται μείωση στην ενέργεια παραμόρφωσης και στην αντίσταση του ζυμαριού. (Flour treatment : 18.3 Oxidation and flour maturation , 18.3.4 cystine)

Τέλος, στο πείραμα προστίθεται 1g monozyme bisc στον μάρτυρα και με απορρόφηση 60,2 ml ακολουθείται η ίδια διαδικασία και τα αποτελέσματα που παίρνονται είναι τα εξής :

Εικόνα 54. Εξτενσογράφημα monozyyme bisc 1g



ΕΝΕΡΓΕΙΑ	40,5 cm ²	21,3 cm ²	10,5 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	165EU	100EU	70EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	158mm	142mm	135mm

Κι αυτό συμβαίνει καθώς είναι πρωτεάση και διασπά τις πρωτεϊνικές έλικες του μορίου της γλουτένης και έτσι οδηγεί πρώτα σε μαλάκωμα και

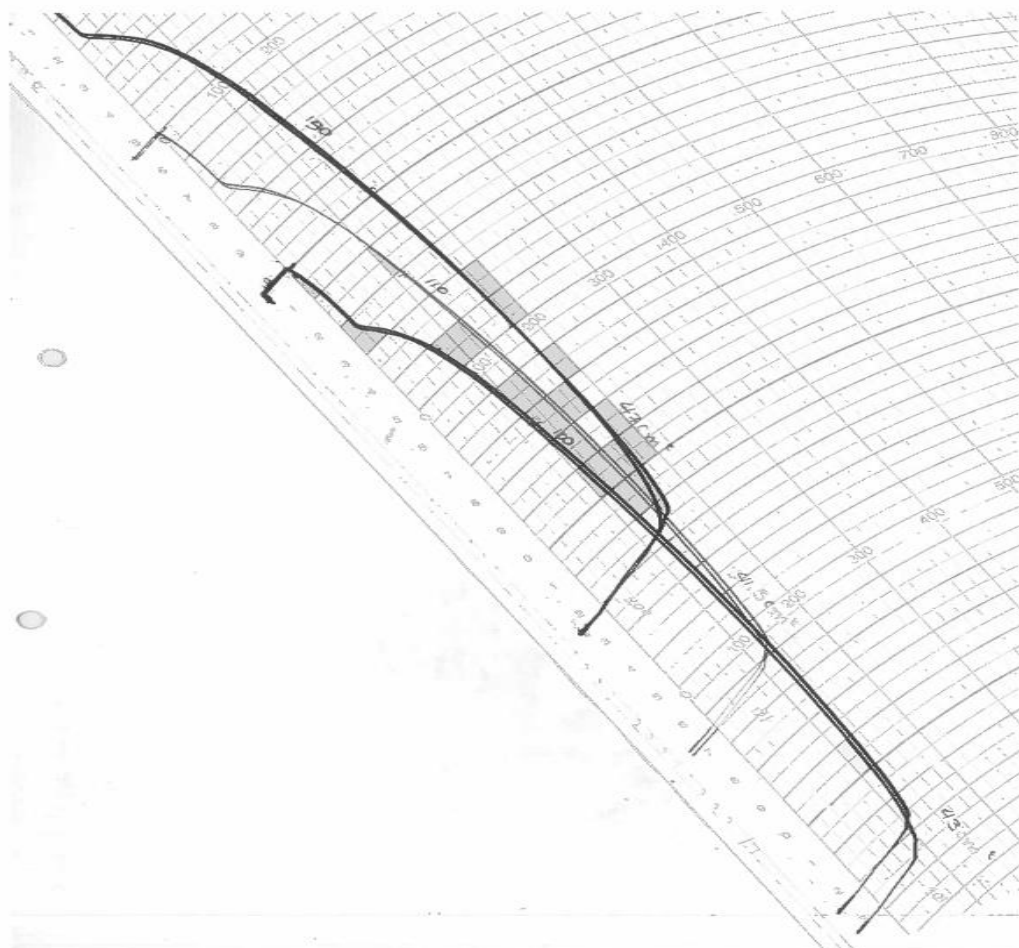
κατόπιν σε πλήρη κατάρρευση της δομής. (Flour treatment :18.5 Enzymes, 18.5.3 protease)

Κάνοντας εξτενσογράφημα στα συμβατικά άλευρα φαίνονται με την σειρά ότι:

- Ζαχαροπλαστικής με απορρόφηση 54,3ml

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.020% monozyyme AP γι αυτό και η ζύμη είναι μαλακή και κατεπέκταση δεν έχει μεγάλη αντοχή κατά την έκταση αυτής και κόβεται γρήγορα.

Εικόνα 55. Εξτενσογράφημα ζαχαροπλαστικής

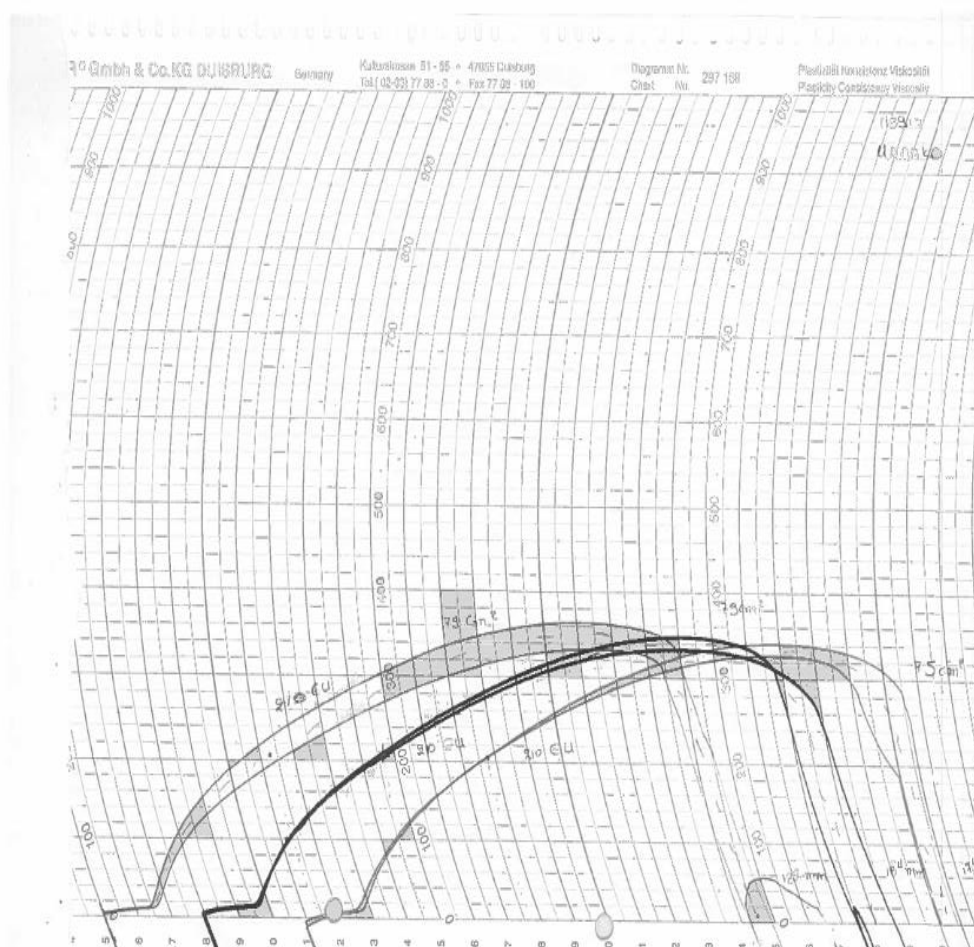


ΕΝΕΡΓΕΙΑ	47 cm ²	41,5 cm ²	43 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	130EU	110EU	100EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	204mm	191mm	201mm

➤ 70% μαλακό με απορρόφηση 54,9 ml

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.012% α-amylase γι αυτό και παρατηρείται αυξημένος όγκος, σταθερότητα στην δύναμη του ζυμαριού κατά την έκταση και μαλακότητα στο ζυμάρι.

Εικόνα 56. Εξτενσογράφημα 70% μαλακό

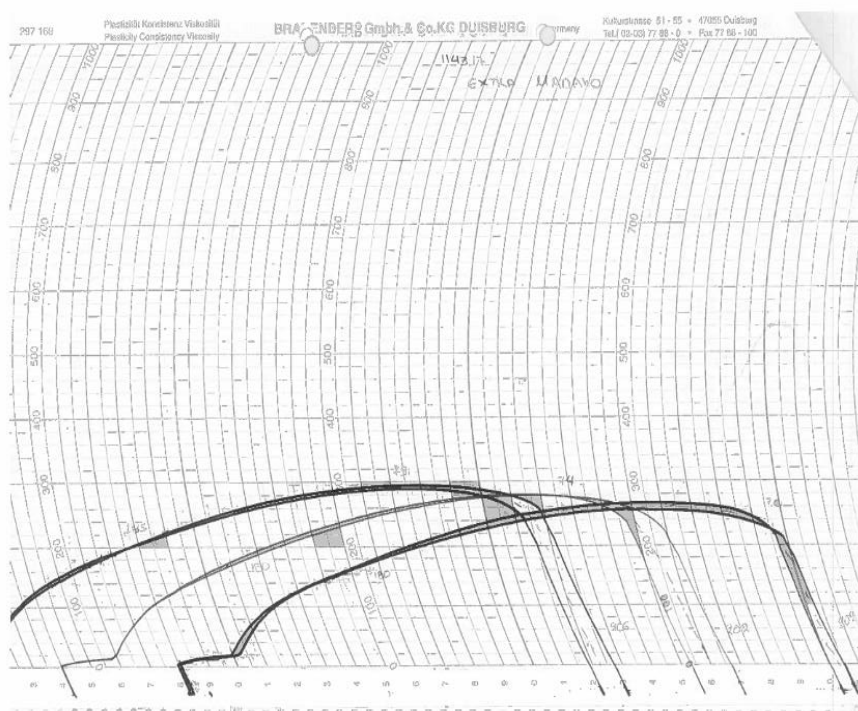


ΕΝΕΡΓΕΙΑ	79 cm ²	79 cm ²	75 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	210EU	210EU	210EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	182mm	184mm	174mm

➤ 70% extra μαλακό με απορρόφηση 56,1ml

Το αλεύρι αυτό περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα α-amylase σε ποσοστό 0.030% άρα δίνει ένα πολύ πιο μαλακό ζυμάρι και κατεπέκταση μεγάλη εκτατότητα στο ζυμάρι και χαμηλή ενέργεια που δαπανάται στη παραμόρφωση αυτού μέχρι να κοπεί.

Εικόνα 57. Εξτενσογράφημα 70% extra μαλακό

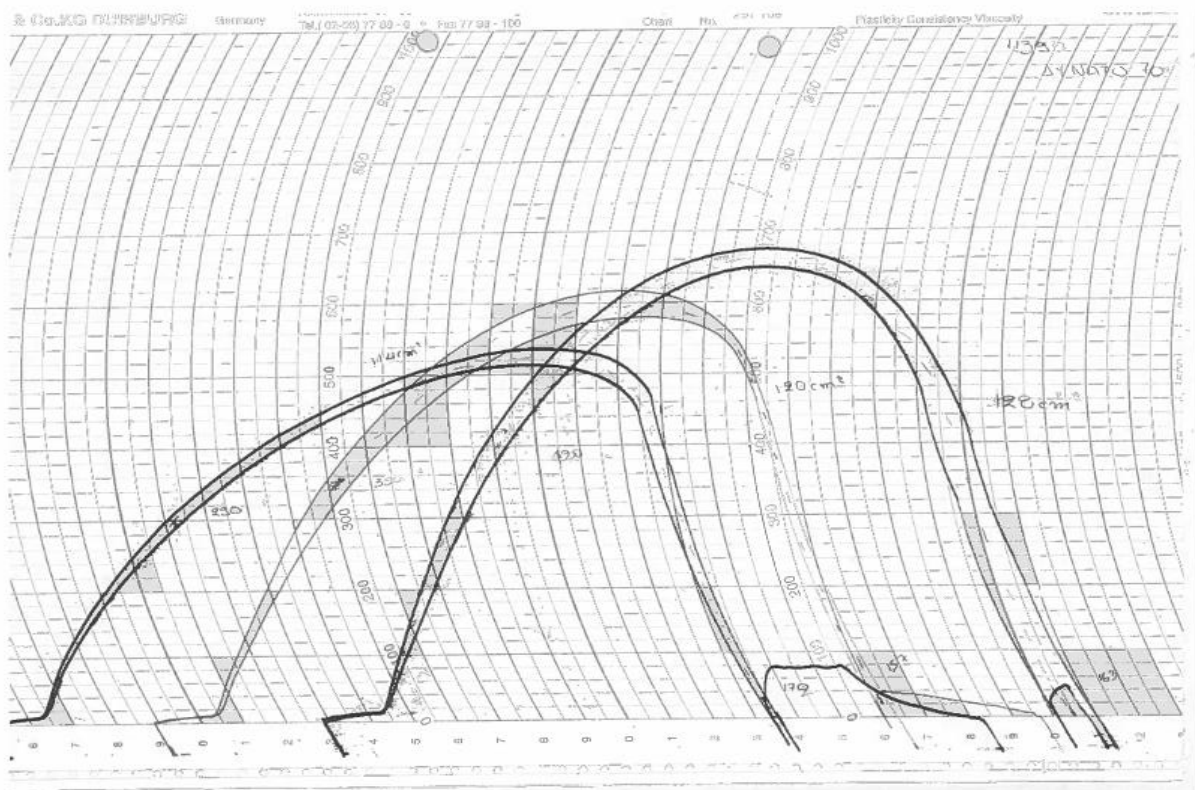


ΕΝΕΡΓΕΙΑ	79 cm ²	74 cm ²	70 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	185EU	180EU	180EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	206mm	202mm	202mm

➤ 70% δυνατό με απορρόφηση 55,7ml

Το αλεύρι αυτό περιέχει 0.003% E300 και 0.06% α-amylase το γεγονός το ότι υπάρχει ποσότητα ασκορβικού δίνει ένα πιο σφικτό ζυμάρι και συνεπώς μεγαλύτερη αντίσταση στην παραμόρφωση του ζυμαριού άρα έχει δυνατή γλουτένη, ενώ από την παρουσία της αμυλάσης παρατηρείται η αυξημένη ισχύ στο ζύμωμα.

Εικόνα 58. Εξτενσογράφημα 70% δυνατό



ΕΝΕΡΓΕΙΑ	114 cm ²	120 cm ²	128 cm ²
ΔΥΝΑΜΗ	290EU	350EU	420EU
ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ	172mm	157mm	163mm

Πίνακας 5. Συγκριτικός πίνακας εξτενσιογραφημάτων

	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (cm ²)			ΔΥΝΑΜΗ (EU)			ΕΚΤΑΤΟΤΗΤΑ (mm)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	80	63,7	60,7	210	215	210	163	152	152
E300 3G	86	80	78	300	365	360	127	153	123
E300 6G	89	95,1	93	310	460	450	142	126	121
E330 10G	61	52	59,5	220	230	210	167	157	145
E330 20G	71	68,5	64,1	260	250	250	151	153	148
ΚΥΣΤΕΪΝΗ 20G	44	41,5	43,4	180	170	170	150	152	150
ΚΥΣΤΕΪΝΗ 40G	35,5	35,5	29,5	130	130	125	162	161	158
BISC 1G	40,5	21,3	10,5	165	100	70	158	142	135
ZAX.KHΣ	47	41,5	43	130	110	100	204	191	201
ΜΑΛΑΚΟ	79	79	75	210	210	210	182	184	174

EXTRA ΜΑΛΑΚΟ	79	74	70	185	180	180	206	202	202
ΔΥΝΑΤΟ	114	120	128	290	350	420	172	157	163

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΠΙΛΟΓΟΣ

4.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εργασία αυτή πραγματεύτηκε την επίδραση της χρήσης των βελτιωτικών σε διαφορετικά άλευρα που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή των αρτοσκευασμάτων, μέσω αναλύσεων αλβεογράφου, αμυλογράφου, φαρινογράφου και εξτενσογράφου. Με βάση τα αποτελέσματα, συμπεραίνεται ότι τα ένζυμα είναι η καταλληλότερη λύση προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που συναντώνται. Είτε χρειάζεται να μεγαλώσει ο χρόνος ζωής των προϊόντων, είτε να καλυτερέψει η ποιότητά τους, είτε ακόμα και να δημιουργηθεί ένα εκ νέου προϊόν με βάση αυτά που έχουν ανάγκη οι παραγωγοί, τα ένζυμα βοηθούν πολύ.

Η τεχνολογία των ενζύμων σήμερα για την επεξεργασία των τροφίμων, έχει σημαντικό ερευνητικό και αναπτυξιακό έργο και συνεχίζει να εξελίσσεται στη βιομηχανία τροφίμων. Τα πρόσθετα τροφίμων είναι φυσικές ή συνθετικές ουσίες που προστίθενται σκόπιμα στα τρόφιμα για να εκτελέσουν ορισμένες τεχνολογικές λειτουργίες.

Συνήθως προστίθενται προκειμένου να βελτιώσουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των τροφίμων, τη σταθερότητά τους και την συντήρησή τους από τις φυσικές αλλοιώσεις

Προσθέτοντας, ένα συντηρητικό στα τρόφιμα εμποδίζεται η ανάπτυξη των μικροοργανισμών, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η διάρκεια ζωής τους. Η προσθήκη ενός ενισχυτικού γεύσης ή χρωστικών βοηθούν στην καλύτερη εμφάνιση αυτών, αλλά και στη βελτίωση της γεύσης. Υπάρχουν πολλά πρόσθετα που βρίσκονται είτε στη φύση, είτε παρασκευάζονται συνθετικά.

Με βάση τη νομοθεσία, ως βελτιωτικό τροφίμων, θεωρείται το πρόσθετο εκείνο που θα προστεθεί είτε έχει θρεπτική αξία, είτε όχι με σκοπό να βελτιώσει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αυτού. Τα πρόσθετα έχουν ως στόχο να αποτελέσουν τα ίδια ή τα παράγωγά τους συστατικά στοιχεία των τροφίμων είτε άμεσα, είτε έμμεσα.

Πριν την τοποθέτησή τους στα τρόφιμα, ελέγχονται, προκριμένου να είναι σίγουρο πως η χρήση τους δεν εγκυμονεί κανένα κίνδυνο για την υγεία του ανθρώπου. Έτσι προσδιορίζεται που επιτρέπεται να προστεθούν και σε τι ποσοστό για να δώσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.(Enzymes, 1998)

Τώρα, όσον αφορά τα gluten free αλεύρα, όπως διαπιστώθηκε από το παραπάνω πείραμα, δεν έχουν την ίδια δύναμη και αντοχή ούτε στο φούσκωμα, ούτε και στη μηχανική καταπόνηση όπως τα συμβατικά αλεύρα. Γι αυτό λόγο υπάρχουν κάποια ένζυμα που βελτιώνουν τα αλεύρα αυτά. Πιο συγκεκριμένα ένα νέο βελτιωτικό που χρησιμοποιείται σαν υποκατάστατο της γλουτένης είναι το gluten enhancer.

Το gluten enhancer, βασίζεται σε ένζυμα και φυτικές ίνες ,μπορεί να αντικαταστήσει το 50% ή και περισσότερο της προστιθέμενης γλουτένης ,βελτιώνει τα άλευρα χαμηλού πρωτεϊνικού περιεχομένου. Επίσης, ενισχύει τη δομή της γλουτένης, δεν αλληλεπιδρά με τους συνήθεις παράγοντες επεξεργασίας του αλεύρου ή με τα βελτιωτικά αρτοποιίας, βελτιώνει τις ρεολογικές και αρτοποιητικές ιδιότητες και τέλος έχει χαμηλό κόστος.(Επικοινωνία με την εταιρεία mühlenchemie)

Κλείνοντας, η ανάπτυξη τέτοιων δυνατοτήτων απαιτεί συντονισμένη προσπάθεια και συνεργασία μεταξύ των παραγωγών τροφίμων και των παρασκευαστών ενζύμων. Οι παραγωγοί τροφίμων πρέπει να καταστήσουν σαφή στους προμηθευτές ενζύμων τα απαραίτητα στοιχεία έτσι ώστε οι κατασκευαστές ενζύμων να μπορούν να εφαρμόσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις γνώσεις τους για την εξεύρεση του συγκεκριμένου ενζύμου που απαιτείται.(Enzymes, 1998)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

5.1. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bert L. D'Appolonia and Wallace H. Kunerth (1984) The Farinograph Handbook (third edition). American Association of cereal chemists, Inc

Faridi Hamed and Vladimity F.Rasper (1987) The Alveograph Handbook. American Association of cereal chemists, Inc

C.Shuey William, Chairman Keith H.Tipples (1980). The AMYLOGRAPH HANDBOOK. . American Association of cereal chemists, Inc

F.Rasper Vladimir and Ken R. Preston (1991) The extensiograph Handbook . . American Association of cereal chemists, Inc

Mathewson Paul R.(1998) Enzymes. Eagan press

Cauvain Stanley and Young Linda(2006), Baked products,(science, technology and practice). Blackwell

Lab. Manual 3,(2012) Cereal and cereal products. Fssai

Suas Michel,(2009) Advanced bread and pastry, a professional approach. Delmar

5.2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΦΥΛΛΑΔΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΩΘΙ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ

Muhlenchemie GmbH & Co.KG, Ahrensburg, Germany .Flour treatment : 18.3 Oxidation and flour maturation , 18.3.1 Ascorbic acid 18.3.4 cystine

Muhlenchemie GmbH & Co.KG, Ahrensburg, Germany .Flour Treatment : 18.4 Reduction and dough softening, 18.4.1 cystine

Muhlenchemie GmbH & Co.KG, Ahrensburg, Germany .Flour treatment :18.5 Enzymes, 18.5.1 amylases ,18.5.3 protease

Muhlenchemie GmbH & Co.KG, Ahrensburg, Germany .Flour treatment : 18.10 Dough Rheology as a function of flour treatment ,18.10.3 extensibility and resistance

Muhlenchemie GmbH & Co.KG, Ahrensburg, Germany .Flour treatment :18.11 Improvement of crumb softness and self-life, 18.11.1 enzymes (cereal α -amylase)

Muhlenchemie GmbH & Co.KG, Ahrensburg, Germany .Propper Lutz, ph. D., scientific Director. Enzymes in baking application.

Muhlenchemie GmbH & Co.KG, Ahrensburg, Germany. Hocker Gabriel. Gluten Enhancer.

Brabender GmbH & Co.KG, Duisburg, Germany. Crucial factors in grain and flour quality control.

5.3. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βαρζάκας Θεόδωρος(2012) Σημειώσεις εργαστηρίου στην τεχνολογία και ποιότητα σιτηρών

Σ.Κεφαλάς Πέτρος (2009) Τρόφιμα και σιτηρά. Άγις- Σάββας Δ. Γαρταγάνης

Κώδικας Τροφίμων και Ποτών.1987.Γενικό Χημείο του Κράτους,Αθήνα.

Γεωργόπουλος Θεοφάνης(2010). Εργαστηριακές ασκήσεις τεχνολογίας και ποιοτικού ελέγχου σιτηρών και αρτοσκευασμάτων. Τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα Λάρισας, παράρτημα Καρδίτσας.

Ρουσοπούλου Π.(2001). Εργαστηριακές σημειώσεις τεχνολογίας και ελέγχου ποιότητας σιτηρών. Αλεξάνδρειο τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα Θεσσαλονίκης.

Σ.Σφλώμος Κωνσταντίνος (2011) Χημεία τροφίμων, τόμος 1. nota

Σ.Σφλώμος Κωνσταντίνος (2011) Στοιχεία διατροφής του ανθρώπου, τόμος 2. nota

5.4. ΔΙΑΔΥΚΤΙΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<https://www.campdenbri.co.uk>

<https://el.wikipedia.org>

<https://www.wheat-free.org>

<http://www.clickatlife.gr>

<https://el.wikipedia.org>

<https://eclass.hua.gr>

<https://thermofisher.com>

<http://www.k-ing.gr>

<https://el.wikipedia.org>

<http://www.jofran.gr>