

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ»

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ:
ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΣΑΧΤΟΥΡΗ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ:
ΕΛΗ ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΥ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2004

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΙΣΤΟΡΙΚΑ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΑΤΑΤΑΣ	8
1.1. ΚΑΘΙΕΡΩΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ	13
2.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ	13
2.2. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ	15
2.2.1. Επίδραση της αποθήκευσης στην Ειδική Πυκνότητα των κονδύλων και την ποιότητα του επεξεργασμένου προϊόντος	15
2.2.2. Επίδραση της αποθήκευσης στην περιεκτικότητα σε σάκχαρα	16
2.2.2.1. Θερμοκρασία αποθήκευσης και περιεκτικότητα σε σάκχαρα	16
2.2.2.2. Επίδραση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας αποθήκευσης στην περιεκτικότητα σακχάρων	17
2.2.3. Επίδραση της αποθήκευσης στην περιεκτικότητα του κονδύλου σε άμυλο	18
2.2.4. Συνθήκες αποθήκευσης που προκαλούν φυσιολογικές ζημιές στις πατάτες	18
2.2.4.1. «Μαύρη καρδιά»	19
2.2.4.2. Ζημιές λόγω χαμηλών θερμοκρασιών	19
2.2.4.3. Καστάνωση	20
2.2.4.4. Πρασίνισμα	20
2.2.5. Επίδραση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους στην ποιότητα των πατατών κατά την αποθήκευση	20
2.3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ	21
2.3.1. Επούλωση πληγών	21
2.3.2. Συντήρηση των πατατών σε υψηλές θερμοκρασίες	21
2.3.3. Κυκλοφορία του αέρα	22
2.3.4. Κιβώτια αποθήκευσης	22
2.4. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ	24
3.1. ΠΡΩΤΕΪΝΗ	24
3.2. ΣΟΛΑΝΙΝΗ	26
3.3. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	26
3.4. ΑΜΥΛΟ ΚΑΙ ΣΑΚΧΑΡΑ	27
3.5. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΡΕΠΤΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΓΕΙΡΕΜΑΤΟΣ	28

3.6. ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΠΑΤΑΤΑΛΕΥΡΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΛΟΥΔΑΣ	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
ΤΟ ΞΕΦΛΟΥΔΙΣΜΑ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ ΓΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	30
4.1. ΠΛΥΣΙΜΟ	30
4.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ	31
4.3. ΔΑΧΤΥΛΙΔΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	32
4.4. ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ ΜΕ ΓΔΑΡΣΙΜΟ	33
4.4.1. Εξοπλισμός αποφλοίωσης με γδάρισμα	33
4.4.1.1. Αποφλοιωτές ασυνεχούς λειτουργίας	34
4.4.1.2. Αποφλοιωτές συνεχούς λειτουργίας	34
4.4.1.3. Αποφλοιωτές ξηρού γδαρσίματος	35
4.5. ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ ΜΕ ΑΤΜΟ	35
4.5.1. Εξοπλισμός αποφλοίωσης με ατμό	35
4.6. ΚΑΥΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ	37
4.7. ΥΠΕΡΥΘΡΗ ΞΗΡΗ - ΚΑΥΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ	37
4.8. ΑΛΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗΣ	38
4.9. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΦΛΟΥΔΑΣ	38
4.9.1. Πλυντήρια βαρελιών	38
4.9.2. Ξηροί τρίφτες	39
4.9.3. Πλυντήρια βουρτσών	39
4.10. ΔΙΑΛΟΓΗ	40
4.11. ΟΞΕΙΔΩΣΗ	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ	41
5.1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ CHIPS	42
5.1.1. Ποικιλία	42
5.1.2. Ωριμότητα	43
5.1.3. Μέθοδοι μέτρησης της περιεκτικότητας των πατατών σε ξηρή ουσία	43
5.1.4. Διαχωρισμός των πατατών βάση της περιεκτικότητας τους σε ξηρά ουσία	43
5.2. ΧΡΩΜΑ ΤΩΝ CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ	43
5.2.1. Επίδραση της αποθήκευσης των πατατών στο χρώμα των chips	44
5.2.2. Επίδραση της ποικιλίας στο χρώμα των chips	45
5.2.3. Επίδραση της ωριμότητας των πατατών στο χρώμα των chips	45
5.2.4. Επίδραση άλλων καλλιεργητικών συνθηκών και του χειρισμού διαφόρων εφαρμογών στο χρώμα των chips	45
5.2.4.1. Υγρασία εδάφους	46
5.2.4.2. Λίπανση	46
5.2.4.3. Χημικός έλεγχος ζιζανίων	47

5.2.4.4. Χημικός έλεγχος των εντόμων και των ασθενειών	47
5.2.5. Προτεμαχισμένες πατάτες και αφυδατωμένες φέτες	47
5.2.6. Θερμοκρασίες εδάφους και μεταφοράς	48
5.3. ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ CHIPS	48
5.3.1. Χημική επεξεργασία των φετών πατάτας	48
5.3.2. Τροποποιημένη ατμόσφαιρα αποθήκευσης	49
5.3.3. Τελική ξήρανση και εναλλακτικές μέθοδοι τηγανίσματος	50
5.4. ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ CHIPS ΣΕ ΛΑΔΙ	51
5.4.1. Ειδική πυκνότητα ή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία των πατατών	51
5.4.2. Μερική ξήρανση των ακατέργαστων τεμαχισμένων πατατών πριν τηγανιστούν	52
5.4.3. Επεξεργασία των φετών πατάτας με νερό ή χημικές ουσίες	53
5.4.4. Πάχος των φετών	53
5.4.5. Τύπος λίπους ή ελαίου	54
5.4.6. Θερμοκρασία του λίπους κατά την διάρκεια του τηγανίσματος	54
5.4.7. Χρόνος τηγανίσματος	54
5.5. ΓΕΥΣΗ ΚΑΙ ΟΣΜΗ ΤΩΝ CHIPS	55
5.5.1. Τύπος λίπους ή ελαίου	55
5.5.2. Αποσύνθεση των τηγανιζόμενων λιπών	55
5.5.3. Επίδραση των πατατών στην ανάπτυξη ταγκίσματος	56
5.5.4. Χρήση αντιοξειδωτικών για την καθυστέρηση του ταγκίσματος.	56
5.6. ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	56
5.7. ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΛΙΠΩΝ	57
5.8. Η ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ CHIPS	57
5.9. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ	58
5.9.1. Γραμμή παραγωγής chips	58
5.9.1.1. Έλεγχος πρώτης ύλης	59
5.9.1.2. Πλύσιμο	60
5.9.1.3. Αποφλοιώση	60
5.9.1.4. Έλεγχος	60
5.9.1.5. Τεμαχισμός	60
5.9.1.6. Πλύσιμο τεμαχισμένου προϊόντος	61
5.9.1.7. Βελτίωση χρώματος του προϊόντος	61
5.9.1.8. Στέγνωμα	61
5.9.1.9. Τηγάνισμα	62
5.9.1.10. Έλεγχος	62
5.9.1.11. Προσθήκη άλατος και αρωματικών ουσιών	62
5.9.1.12. Δροσισμός	63
5.9.1.13. Συσκευασία	63
5.9.2. Συσκευασία chips πατάτας	63
5.9.3. Συσκευασίες εύκαμπτου φύλλου	64
5.9.4. Ακαμπτες και ημιάκαμπτες συσκευασίες	65
5.9.5. Απαραίτητα χαρακτηριστικά των συσκευασιών chips	65

5.9.6. Συνδυασμός υλικών συσκευασίας	66
5.10. ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ SNACKS ΠΑΤΑΤΑΣ	66
5.11. ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ	67
5.11.1. Μείωση της περιεκτικότητας των chips σε λάδι	67
5.11.2. Βελτίωση του χρώματος και της γεύσης των chips	68
5.11.3. Βελτίωση της θρεπτικής αξίας των chips	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	
ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΕΣ ΠΡΟΤΗΓΑΝΙΣΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	70
6.1. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΗΓΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ	71
6.1.1. Γενικές εκτιμήσεις	71
6.1.2. Ποικιλία	73
6.1.3. Αποθήκευση	74
6.2. ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΗΓΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ	76
6.2.1. Έλεγχος πρώτης ύλης	76
6.2.2. Πλύσιμο	77
6.2.3. Αποφλοιώση	77
6.2.4. Έλεγχος	77
6.2.5. Τεμαχισμός	78
6.2.6. Έλεγχος και διαλογή	79
6.2.7. Ζεμάτισμα	79
6.2.8. Στέγνωμα	80
6.2.9. Προτηγάνισμα	80
6.2.10. Κατάψυξη	80
6.2.11. Συσκευασία	81
6.3. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	81
6.4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΜΑΓΕΙΡΕΜΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	82
6.5. ΑΛΛΑ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΑΤΑΤΑΣ	83
6.5.1. Κροκέτες πατάτας	83
6.5.2. Πιττούλες πατάτας	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	
ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ - ΚΟΚΚΟΙ ΠΑΤΑΤΑΣ	85
7.1. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ «ADD-BACK» (ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΘΕΣΗ)	86
7.2. ΚΟΚΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΗΣ ΡΗΞΗΣ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ	87
7.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	87

7.4. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	88
7.4.1. Μη ενζυματική καστανώση	88
7.4.2. Οξειδωτική τάγγιση	89
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	
ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ ΝΙΦΑΔΕΣ ΠΑΤΑΤΑΣ	90
8.1. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΝΙΦΑΔΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ	90
8.1.1. Λιανικό εμπόριο	90
8.1.2. Εμπόριο σε εστιατόρια και ιδρύματα	91
8.1.3. Σαν συστατικά	91
8.1.4. Άλλες χρήσεις	92
8.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	92
8.2.1. Υφή	92
8.2.2. Αφαίρεση ατελειών	93
8.2.3. Γεύση	93
8.3. ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΝΙΦΑΔΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ	94
8.3.1. Έλεγχος πρώτης ύλης	94
8.3.2. Πλύσιμο	94
8.3.3. Αποφλοιώση	95
8.3.4. Τεμαχισμός	95
8.3.5. Προ-μαγείρευμα	96
8.3.6. Δροσισμός	96
8.3.7. Μαγείρευμα	97
8.3.8. Πολτοποίηση	97
8.3.9. Αφυδάτωση	98
8.3.10. Τεμαχισμός του έτοιμου προϊόντος	98
8.3.11. Συσκευασία	99
8.4. ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΓΕΥΣΗ ΤΩΝ ΝΙΦΑΔΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ	99
8.4.1. Η γεύση	99
8.4.2. Μη αποδεκτές γεύσεις	100
8.4.3. Επιδράσεις της επεξεργασίας στην διάρκεια αποθήκευσης	100
8.4.4. Ενίσχυση της γεύσης των νιφάδων	101
8.5. ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΠΕΠΤΙΚΟΤΗΤΑ	101
8.5.1. Περιεκτικότητα σε βιταμίνες και σταθερότητα	101
8.5.2. Προσθήκη σιδήρου	102
8.5.3. Πρωτεϊνική συμπλήρωση	102
8.5.4. Πεπτικότητα των νιφάδων	103
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	
ΑΛΕΥΡΙ ΠΑΤΑΤΑΣ	104
9.1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	105
9.1.1. Γραμμή παραγωγής	105
9.1.1.1. Έλεγχος πρώτης ύλης	106
9.1.1.2. Πλύσιμο	106

9.1.1.3. Αποφλοιώση	106
9.1.1.4. Τεμαχισμός	106
9.1.1.5. Μαγείρευμα	107
9.1.1.6. Πολτοποίηση	107
9.1.1.7. Αφυδάτωση	107
9.1.1.8. Άλεσμα	107
9.1.1.9. Συσκευασία	108
9.2. ΧΡΗΣΕΙΣ	108
9.2.1. Ψημένα προϊόντα	108
9.2.2. Πασπάλισμα στα τηγανισμένα τρόφιμα	109
9.2.3. Πηκτικό συστατικό	109
9.2.4. Πρόχειρα φαγητά	109
9.2.5. Άλλες χρήσεις	110
9.3. ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ	110
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10	
ΚΟΝΣΕΡΒΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ	111
10.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ	111
10.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΟΝΣΕΡΒΟΠΟΙΗΣΗΣ	113
10.2.1. Πλύσιμο	113
10.2.2. Προθέρμανση	113
10.2.3. Αποφλοιώση	114
10.2.4. Έλεγχος και τακτοποίηση	115
10.2.5. Ταξινόμηση βάση μεγέθους	115
10.2.6. Τεμαχισμός	115
10.2.7. Πλήρωση, συσκευασία και σφράγιση	116
10.2.8. Ψύξη	116
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11	
ΠΡΟ-ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ	117
11.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ	119
11.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΡΟ-ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ	120
11.2.1. Αποφλοιώση	120
11.2.2. Τακτοποίηση και τεμαχισμός	121
11.2.3. Πρόληψη του αποχρωματισμού	122
11.2.4 Ψύξη	123
11.2.5. Συσκευασία	123
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	124

ΙΣΤΟΡΙΚΑ

Η επεξεργασία της πατάτας είναι πολύ παλιά. Οι ιστορικοί και οι αρχαιολόγοι αναφέρουν ότι η πατάτα καλλιεργούνταν στις ορεινές περιοχές του Περού πριν το 200 μ.Χ.

Για πολλούς αιώνες η πατάτα χρησιμοποιούνταν ως βασική πηγή τροφίμων για τους Ινδιάνους του Περού. Πιθανώς ικανοποιητική ποσότητα πατατών αφυδατώνονταν για να υπάρχει επάρκεια στις περιόδους που δεν ήταν διαθέσιμες. Όταν οι Ισπανοί εξερευνητές έφθασαν στον Νέο Κόσμο, η πατάτα ήταν ήδη αρκετά διαδεδομένη σε όλο το Νότο, την κεντρική Αμερική, Μεξικό, και το νότιο μέρος των Η.Π.Α. Σήμερα η πατάτα καλλιεργείται στο Περού τόσο εντατικά όσο και την εποχή που η Αμερική δεν είχε ανακαλυφθεί ακόμη από τον Κολόμβο.

Στην αγορά της Λίμα συναντά κανείς μερικούς από τους πιο ασυνήθιστους τύπους πατατών. Μερικές είναι χρυσοκίτρινες άλλες είναι πορφυρές ή και μπλε, στρογγυλές, στενόμακρες ή κυλινδρικές με ομαλή ή ανώμαλη επιδερμίδα.



Εικόνα 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Κάθε χρόνο καλλιεργούνται πολλές ποικιλίες πατατών. Μερικές από αυτές αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των παραγομένων πατατών. Αυτές διαφέρουν ως προς την εποχή ωριμότητας, το μέγεθος της παραγωγής, την εμφάνιση, την ανθεκτικότητα στις ασθένειες και την ποιότητα τους κατά το μαγείρεμα. Συχνά ένα ευδιάκριτο χαρακτηριστικό, όπως το χρώμα της επιδερμίδας ή η μορφή του κονδύλου μπορεί να επηρεάσει την προτίμηση για μια ποικιλία. Η αντίσταση σε μια ασθένεια ή ένα έντομο μπορεί να είναι ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για μια δεδομένη περιοχή. Μερικές ποικιλίες έχουν ένα στενό εύρος προσαρμοστικότητας και ταιριάζουν σε ένα ιδιαίτερο περιβάλλον.

Για την επιλογή της καλύτερης ποικιλίας πατάτας πρέπει κανείς να γνωρίζει καλά όλες τις ποικιλίες. Επίσης πρέπει να λάβει υπ' όψιν του το περιβάλλον, τον σκοπό για τον οποίο η πατάτα πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και τις απαιτήσεις που πρόκειται να καλύψει. Επειδή η βιομηχανία της πατάτας έχει αλλάξει τα τελευταία χρόνια, μεγάλος αριθμός ποικιλιών έχει εξαφανισθεί και καινούργιες ποικιλίες έχουν εμφανισθεί. Το μάρκετινγκ δεν ήταν πρόβλημα για τις ποικιλίες των πρώτων αποικιακών ημερών. Το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού απασχολούνταν στα αγροκτήματα επομένως, το μεγαλύτερο μέρος της συγκομιδής πατατών καταναλωνότανε στον τόπο παραγωγής. Επίσης ένα μεγάλο ποσοστό ποικιλιών ήταν πολύ φτωχό στην ποιότητα και ως εκ τούτου ακατάλληλο για την ανθρώπινη κατανάλωση και χρησιμοποιήθηκε ως τροφή των ζώων. Στα μέσα του 19^ο αιώνα η μικροβιακή σήψη

(*Phytophthora infestans*) προκάλεσε μεγάλη καταστροφή στις καλλιέργειες της Αμερικής αλλά και της Ευρώπης. Αυτή η ασθένεια είχε σοβαρές επιπτώσεις στην βιομηχανία πατατών. Ενθάρρυνε τις προσπάθειες παραγωγής νέων ποικιλιών που θα μπορούσαν να αντισταθούν στην μικροβιακή σήψη. Αν

και η προσπάθεια απέτυχε η εισαγωγή πολλών νέων ποικιλιών οδήγησε σε μερικές με πολύ υψηλή ποιότητα μαγειρεύματος.

Σήμερα η εισαγωγή και η διάδοση νέων ποικιλιών αυξάνεται γρήγορα. Οι κατάλογοι σπόρου προσφέρουν πολλές ποικιλίες, συχνά με υπερβολικές αξιώσεις για υψηλές παραγωγές, υψηλή ποιότητα μαγειρεύματος και αντίσταση στις ασθένειες.



Εικόνα 2. Κόνδυλος της ποικιλίας Sprunta



Εικόνα 3. Κόνδυλος της ποικιλίας Liseta

1.1. ΚΑΘΙΕΡΩΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Η ταξινόμηση και η περιγραφή των διαθέσιμων ποικιλιών είναι επίπονο έργο. Οι νεότερες ποικιλίες διαφέρουν λίγο στη μορφή και το χρώμα των κονδύλων από εκείνες που έχουν αντικαταστήσει, αλλά διαφέρουν ευρέως όσον αφορά την ανθεκτικότητα στις ασθένειες, την αντίσταση στις προσβολές των εντόμων, την προσαρμοστικότητα, και την περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία. Τα χαρακτηριστικά μερικών από τις σημαντικότερες ποικιλίες πατατών συνοψίζονται στους πίνακες (1-4).

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά επιλεγμένων ποικιλιών πατάτας

Όνομα	Έτος δημιουργίας	Χώρα προέλευσης	Ωριμότητα	Μορφή κονδύλων	Βάθος ματιού	Χρώμα σάρκας	Ειδική πυκνότητα	Ανθεκτικότητα στις ασθένειες	Ποιότητα επεξεργασίας
Atlantic	1976	USA	Μεσοπρώιμη	Στρογγυλός	Ρηχό	Λευκό	Υψηλή	Ιός X, Νηματώδης	Αριστη
BelRus	1981	USA	Μεσοπρώιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κοκκινωπό	Μέση	Ιός A, ροζ μάτι	Αριστη
Centennial Russet	1976	USA	Οψιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κοκκινωπό	Μέση		Κακή
Chieftan	1966	USA	Μεσοπρώιμη	Ωοειδής	Μέσο	Κόκκινο	Μέση	Μωσαϊκό	Κακή
Chippewa	1933	USA	Μεσοπρώιμη	Ελλειπτικός	Μέσο	Λευκό	Μέση	Μωσαϊκό	Κακή
Katahdin	1932	USA	Οψιμη	Στρογγυλός	Ρηχό	Λευκό	Μέση	Μωσαϊκό	Καλή
Kennebec	1948	USA	Οψιμη	Ελλειπτικός	Ρηχό	Λευκό	Υψηλή	Αργή σήψη	Αριστη
LaRouge	1962	Louisiana	Μεσοπρώιμη	Ωοειδής	Βαθύ	Κόκκινο	Μέση	Αργή σήψη	Κακή
Lemhi Russet	1981	USA	Οψιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κοκκινωπό	Υψηλή	Μωσαϊκό	Καλή
Monona	1964	Frito Lay, USA	Μεσοπρώιμη	Στενόμακρος	Μέσο	Κρέμ	Χαμηλή	Μωσαϊκό	Αριστη
Nooksack	1973	USA	Οψιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κοκκινωπό	Υψηλή		Καλή
Norchip	1968	Norty Dakota	Πρώιμη	Στρογγυλός	Ρηχό	Λευκό	Υψηλή		Αριστη
Onaway	1961	Michigan	Πρώιμη	Στρογγυλός	Μέσο	Λευκό	Χαμηλή	Αργή σήψη	Κακή
Russet Burbank		Άγνωστη	Οψιμη	Κυλινδρικός	Ρηχό	Κοκκινωπό	Υψηλή		Αριστη
Sangre	1982	Colorado	Μεσοπρώιμη	Ωοειδής	Ρηχό	Κόκκινο	Μέση	Νηματώδης	Κακή
Superior	1962	Wisconsin	Μεσοπρώιμη	Στενόμακρος	Μέσο	Λευκό	Υψηλή	Μωσαϊκό	Καλή
Viking	1963	Norty Dakota	Μεσοπρώιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κόκκινο	Υψηλή	Μωσαϊκό	Αρκετά καλή

Πηγή: K. G. Haynes (1996)

1.1. ΚΑΘΙΕΡΩΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Η ταξινόμηση και η περιγραφή των διαθέσιμων ποικιλιών είναι επίπονο έργο. Οι νεώτερες ποικιλίες διαφέρουν λίγο στη μορφή και το χρώμα των κονδύλων από εκείνες που έχουν αντικαταστήσει, αλλά διαφέρουν ευρέως όσον αφορά την ανθεκτικότητα στις ασθένειες, την αντίσταση στις προσβολές των εντόμων, την προσαρμοστικότητα, και την περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία. Τα χαρακτηριστικά μερικών από τις σημαντικότερες ποικιλίες πατατών συνοψίζονται στους πίνακες (1-4).

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά επιλεγμένων ποικιλιών πατάτας

Όνομα	Έτος δημιουργίας	Χώρα προέλευσης	Ωριμότητα	Μορφή Κονδύλων	Βάθος ματιού	Χρώμα σάρκας	Ειδική πυκνότητα	Ανθεκτικότητα στις ασθένειες	Ποιότητα επεξεργασίας
Atlantic	1976	USA	Μεσοπρώιμη	Στρογγυλός	Ρηχό	Λευκό	Υψηλή	Ιός X, Νηματώδης	Άριστη
BelRus	1981	USA	Μεσοπρώιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κοκκινωπό	Μέση	Ιός A, ραζ μάτι	Άριστη
Centennial Russet	1976	USA	Όψιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κοκκινωπό	Μέση		Κακή
Chieftan	1966	USA	Μεσοπρώιμη	Ωοειδής	Μέσο	Κόκκινο	Μέση	Μωσαϊκό	Κακή
Chippewa	1933	USA	Μεσοπρώιμη	Ελλειπτικός	Μέσο	Λευκό	Μέση	Μωσαϊκό	Κακή
Katahdin	1932	USA	Όψιμη	Στρογγυλός	Ρηχό	Λευκό	Μέση	Μωσαϊκό	Καλή
Kennebec	1948	USA	Όψιμη	Ελλειπτικός	Ρηχό	Λευκό	Υψηλή	Αργή σήψη	Άριστη
LaRouge	1962	Louisiana	Μεσοπρώιμη	Ωοειδής	Βαθύ	Κόκκινο	Μέση	Αργή σήψη	Κακή
Lemhi Russet	1981	USA	Όψιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κοκκινωπό	Υψηλή	Μωσαϊκό	Καλή
Monona	1964	USA	Μεσοπρώιμη	Στενόμακρος	Μέσο	Κρέμ	Χαμηλή	Μωσαϊκό	Άριστη
Nooksack	1973	USA	Όψιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κοκκινωπό	Υψηλή		Καλή
Norchip	1968	Dakota	Πρώιμη	Στρογγυλός	Ρηχό	Λευκό	Υψηλή		Άριστη
Onaway	1961	Michigan	Πρώιμη	Στρογγυλός	Μέσο	Λευκό	Χαμηλή	Αργή σήψη	Κακή
Russet Burbank		Άγνωστη	Όψιμη	Κυλινδρικός	Ρηχό	Κοκκινωπό	Υψηλή		Άριστη
Sangre	1982	Colorado	Μεσοπρώιμη	Ωοειδής	Ρηχό	Κόκκινο	Μέση	Νηματώδης	Κακή
Superior	1962	Wisconsin	Μεσοπρώιμη	Στενόμακρος	Μέσο	Λευκό	Υψηλή	Μωσαϊκό	Καλή
Viking	1963	Dakota	Μεσοπρώιμη	Στενόμακρος	Ρηχό	Κόκκινο	Υψηλή	Μωσαϊκό	Αρκετά καλή

Πηγή: K. G. Haynes (1996)

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά των ποικιλιών πατάτας που καλλιεργούνται στην Ελλάδα

Όνομα	Χώρα και έτος δημιουργίας	Ανθεκτικότητα σε:						
		3	4	5	6	7	8	9
ACCENT	Ολλανδία 1991	Av	Av	4	7	7	6	9
ATLANTIC	USA 1976	Av	Av	4	6		6	3
CARA	Ιρλανδία 1973	Av	Av	6	7	4	7	7
CHRISTA	Γερμανία 1976	Av	Av	4	6	6	6	7
CILENA	Γερμανία 1981	Av	E	6	6	7	5	8
COSMOS	Ολλανδία 1994	E	Av	7	6		6	9
DIAMANT	Ολλανδία 1982	Av	Av	6	5		6	6
FRISIA	Ολλανδία 1988	Av	E	5	5		6	6
KENNEBEC	USA 1948	E	Av	7	6		5	8
LISETA	Ολλανδία 1988	Av	Av	4	5		6	9
LUTETIA	Ολλανδία 1988	Av	Av	3	6		5	7
MIRAKEL	Ολλανδία 1994	Av	Av	4	5		8	8
NICOLA	Γερμανία 1973	Av	Av	6	7	7	6	8
NOVITA	Ολλανδία 1994	Av	E	4	6		6	6
PICASSO	Ολλανδία 1992	Av		5	7	5	6	8
PLANTA	Γερμανία 1984	Av	Av	7	4	7	6	8
RESY	Ολλανδία 1968	E	Av	7	6		7	8
SHEPODY	Καναδάς 1980	E	E	4	6	6	6	3
SPUNTA	Ολλανδία 1968	E	Av	8	6		6	7
TIMATE	Ολλανδία 1984	Av	Av	5	5		6	9
VAN GOGH	Ολλανδία 1989	Av	E	6	6		5	5

Πηγή: Dr. P.Watts, N.Ireland (2000)

1. Το όνομα της ποικιλίας
2. Χώρα και έτος δημιουργίας της ποικιλίας
3. Ανθεκτικότητα στον *Globodera spp.* Av - ανθεκτικότητα, E - ευαισθησία
4. Ανθεκτικότητα στον *Synchytrium endobioticum*. Av - ανθεκτικότητα, E - ευαισθησία
5. Ανθεκτικότητα στον *Phytophthora infestans* σε κλίμακα από το 1-9, 1-μεγάλη ευαισθησία, 9-μεγάλη ανθεκτικότητα
6. Ανθεκτικότητα στον *Streptomyces scabies* (1-9), 1-μεγάλη ευαισθησία, 9-μεγάλη ανθεκτικότητα
7. Ανθεκτικότητα στον *Erwinia spp.* (1-9), 1-μεγάλη ευαισθησία, 9-μεγάλη ανθεκτικότητα
8. Ανθεκτικότητα στον P.L.V. (1-9) 1-μεγάλη ευαισθησία, 9-μεγάλη ανθεκτικότητα
9. Ανθεκτικότητα στον ιό Y (1-9), 1-μεγάλη ευαισθησία, 9-μεγάλη ανθεκτικότητα

Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά των ποικιλιών πατάτας που καλλιεργούνται στην Ελλάδα

Όνομα	Καταλληλότητα για:			Ανθεκτικότητα των βολβών σε:					Χρώμα					
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
ACCENT				7	6	7	8	7	Λ	K-B	8	6	K	
ATLANTIC	+	+		6	8	3	3		A K	K-B	6	5	K - B.E.T.	
CARA			+			7	8		Λ	K-B	4	5	K	
CHRISTA				7	7	8	7	7	K	K-B	8	6	K	
CILENA				7	7	8	6	6	Λ		7	8	K	
COSMOS				6	6	7	7	7	Λ	K-B	6	7	K	
DIAMANT		+		6	7	7	7	8	X	K-B	5	5	K	
FRISIA	+			7	6	8	7		Λ	K-B	6	7		
KENNEBEC		+		5	7	6	7	9	Λ	K-B	6	6	K	
LISETA				7	6	6	8	7	Λ	K-B	7	3	K	
LUTETIA	+			7	7	6	6	7	Λ	K-B	8	3	K	
MIRAKEL				6	7	6	8		A M		7	7	K	
NICOLA				7	7	7	8	8	Λ	K-B	6	6	K	
NOVITA	+			7	7	6	6		A M AΠ K		6	7	K - B.E.T.	
PICASSO						5	6				3	5		
PLANTA			+	7	7	7	6	7	Λ	K-B	7	6	K	
RESY				7	7	7	9	7	K	K-B	7	6	K	
SHEPODY	+			7	7	6	6	5	A K	K-B	7	4	K - B.E.T.	
SPUNTA				7	7	5	8	8	Λ	M	7	6	K	
TIMATE	+			6	7	6	8	6	Λ	K-B	7	6	K	
VAN GOGH	+			7	7	7	8	8	Λ	K-B	5	6	K - B.E.T.	

Πηγή: Dr. P. Watts, N. Ireland (2000)

22. Καταλληλότητα για προηγουμένως πατάτες. Κατάλληλη (+)

23. Καταλληλότητα για Chips. Κατάλληλη (+)

24. Καταλληλότητα για πουρέ πατάτας. Κατάλληλη (+)

25. Βολβοί με κούφια καρδιά. (1-9), 1-μεγάλη τάση δημιουργίας κούφιας καρδιάς στον βολβό, 9-πολύ μικρή τάση δημιουργίας κούφιας καρδιάς

26. Σκάσιμο του βολβού κατά την ανάπτυξή του. (1-9), 1-μεγάλη τάση δημιουργίας σκασίματος, 9-πολύ μικρή τάση δημιουργίας σκασίματος.

27. Ανθεκτικότητα του βολβού σε εξωτερικές ζημιές. (1-9), 1-πολύ ευαίσθητος, 9-πολύ ανθεκτικός.

28. Ανθεκτικότητα του βολβού στον εσωτερικό μωλωπισμό. (1-9), 1-πολύ ευαίσθητος, 9-πολύ ανθεκτικός

29. Ανοχή στην ξηρασία. (1-9), 1-πολύ μικρή ανοχή, 9-πολύ μεγάλη ανοχή

30. Χρώμα του άνθους. Λ:Λευκό, K:Κόκκινο, M:Μπλέ, A:Αχνό, X: Χρωματιστό αλλά το χρώμα δεν καθορίζεται, AΠ:Κόκκινο μόνο από την πλευρά του κάλυκα

31. Χρώμα των μικρών βλαστών. Π:Πράσινο, K-B:Κόκκινο-Βιολετί, M:Μπλέ

32. Ωριμότητα. (1-9), 1-πολύ όψιμη, 9- πολύ πρόωμη

33. Λανθάνουσα περίοδος των βολβών. (1-9), 1-πολύ μικρή, 9- πολύ μεγάλη.

34. Χρησιμοποίηση: K:κατανάλωση, Π:παραγωγή αμύλου, B.E.T: βιομηχανία επεξεργασίας τροφίμων.

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά των ποικιλιών πατάτας που καλλιεργούνται στην Ελλάδα

Όνομα	Βολβοί Κόνδυλοι											
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ACCENT	Λ	--	AK	O	7	7	7	7	4	6	6	8
ATLANTIC	Λ	+	Λ	Στρ-O	5	6	7	4	8	6	7	6
CARA	Λ		Kρ	Στρ-O	6		7	8	3			7
CHRISTA	Λ	+	AK	Στρ-O	7	7	8	7	6	6	4	7
CILENA	Λ	--	BK	Στεν	7	6	8	5	5	6	5	7
COSMOS	Λ	+	AK	O	7	7	6	8	6	6	6	8
DIAMANT	Λ	--	AK	O	7	6	7	8	6	6	5	6
FRISIA	Λ	+	Kρ	O	8	7	7	7	5	6	7	7
KENNEBEC	Λ	+	Λ	Στρ-O	8	7	6	8	5	4	5	7
LISETA	Λ	--	Kρ	Στρ-O	8	7	7	7	5	6	6	7
LUTETIA	Λ	+	AK	O	8	7	8	7	4	6	6	8
MIRAKEL	Λ	+	AK	O	8	7		8	6	7	7	8
NICOLA	Λ	+	K	Στρ-O	8	7	8	7	4	7	4	8
NOVITA	Λ	+	AK	Στρ-O	7	7		6	4	6	7	8
PICASSO	P		Λ	O	5		7	8	2			5
PLANTA	Λ	=	AK	Στρ-O	6	6	7	7	5	6	5	7
RESY	Λ	--	AK	Στρ-O	8	6	7	8	5	6	6	8
SHEPODY	Λ	+	Λ	Στεν	5	6	2	9	7			6
SPUNTA	Λ	+	AK	Στεν	9	7	7	9	5	6	6	8
TIMATE	Λ	+	AK	Στρ-O	8	8	8	7	6	6	7	7
VAN GOGH	Λ	--	K	O	7	7	8	7	7	7	7	7

Πηγή: Dr. P.Watts, N.Ireland (2000)

10. Χρώμα του δέρματος των βολβών. Λ:Λευκό, Ρ:Ρόζ, Κοκ:Κόκκινο, Α:Αχνό
11. Ποιότητα του δέρματος των βολβών: πολύ τραχύ(=), τραχύ(--), λείο(+)
12. Χρώμα της σάρκας των βολβών. Λ:Λευκό, Κρ: Κρέμ, ΑΚ:Ανοιχτό Κίτρινο, Κ:Κίτρινο, ΒΚ:Βαθύ Κίτρινο
13. Σχήμα βολβού. Στρ:Στρογγυλό, Ο:Οβάλ, Στεν:Στενόμακρο, Ποτεν: Πολύ Στενόμακρο
14. Το βάθος των ματιών των βολβών. (1-9), 1-πολύ βαθύ, 9-πολύ ρηχό
15. Η κανονικότητα του σχήματος του βολβού. (1-9), 1-πολύ ακανόνιστο σχήμα, 9-πολύ κανονικό σχήμα
16. Αριθμός βολβών ανά φυτό.(1-9), 1-πολύ λίγοι, 9-πολλοί
17. Μέγεθος βολβού. (1-9), 1-πολύ μικρός, 9-πολύ μεγάλος
18. Περιεκτικότητα αμύλου στους βολβούς. (1-9), 1-πολύ μικρή, 9-πολύ μεγάλη
19. Γεύση. (1-9), 1-φτωχή, 9-θαυμάσια
20. Ενζυματικό καστανόωμα. (1-9), 1-σε μεγάλο βαθμό, 9- εξαιρετικά περιορισμένο
21. Μαύρισμα μετά το μαγείρεμα. (1-9), 1-σε μεγάλο βαθμό, εξαιρετικά περιορισμένο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ

2.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ

Κατά την διάρκεια της μεταφοράς για επεξεργασία των πατατών - ιδιαίτερα αυτών που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή chips - οι θερμοκρασίες πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ 10-24°C (Smith K. 1982). Αυτό ισχύει και κατά την διάρκεια της μεταφοράς από το χωράφι στην αποθήκη και από την αποθήκη στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Εάν οι πατάτες συντηρηθούν αρκετές ημέρες σε θερμοκρασία 4,4°C ή και κατώτερη, παρατηρείται μετατροπή του αμύλου σε σάκχαρο με συνέπεια το σκοτεινό χρώμα του επεξεργασμένου προϊόντος. Θερμοκρασία υψηλότερη των 24°C για μεγάλη χρονική περίοδο αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης ορισμένων ασθενειών που παρουσιάζονται κατά την διάρκεια της αποθήκευσης, και ιδίως όταν δεν υπάρχει επαρκής αερισμός, όπως η «μαύρη καρδιά» (αποχρωματισμένη διακοπή των ιστών κοντά στο κέντρο του κονδύλου). Ο εξαερισμός των φορτηγών κατά την διάρκεια της μεταφοράς των πατατών θεωρείται ιδιαίτερα επιθυμητός.

Η μεταφορά των πατατών γίνεται με φορτηγά αυτοκίνητα. Οι μεταβολές της θερμοκρασίας των πατατών κατά την μεταφορά μπορούν να επηρεάσουν το χρώμα των επεξεργασμένων προϊόντων όπως π.χ. των chips και των τηγανητών πατατών. Η διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας, σε όλο το φορτίο είναι μεγάλης σημασίας προκειμένου οι πατάτες να διατηρηθούν στην αρχική τους κατάσταση. Η απόλυτη ομοιομορφία της θερμοκρασίας σε όλο το φορτίο κατά την διάρκεια της μεταφοράς είναι πολύ δύσκολη. Συνήθως παρατηρούνται διαφορές μέσα στο φορτίο της τάξεως των 2-3°C.

Όταν οι πατάτες που προορίζονται για επεξεργασία μεταφέρονται με φορτηγά αυτοκίνητα κατά τη διάρκεια περιόδων χαμηλών θερμοκρασιών, για να αποτραπεί η ζημιά λόγω χαμηλών θερμοκρασιών στο κατώτατο στρώμα των πατατών, το πάτωμα του φορτηγού πρέπει να έχει μονωθεί. Μια άλλη εναλλακτική λύση είναι να υπάρξει ένα υπερυψωμένο ξύλινο πάτωμα που να απέχει μερικά εκατοστά από το μόνιμο πάτωμα έτσι ώστε να γίνεται μεταφορά του αέρα κάτω από τις πατάτες και με τον τρόπο αυτό να αποτραπεί η άμεση επαφή των πατατών με το κρύο πάτωμα. Πρέπει επίσης να μονωθούν οι πλάγιοι τοίχοι και η οροφή

για να αποφευχθούν οι βλάβες των κονδύλων λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών. Τα ρυμουλκά μπορούν να προθερμανθούν με ένα «καυτό φύσημα» ή με ένα τύπο θερμάστρας πριν από την φόρτωση. Για την διατήρηση της κατάλληλης θερμοκρασίας μια ή περισσότερες θερμάστρες πετρελαίου μπορούν να τοποθετηθούν σε διάφορα μέρη του ρυμουλκού. Ανεξάρτητα από τον τύπο μόνωσης, την προστασία πατωμάτων ή τον τύπο θερμάστρας, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην κυκλοφορία του αέρα μέσα στο φορτηγό για να αποτραπεί η ύπαρξη κρύων ή καυτών περιοχών. Έχει διαπιστωθεί ότι οι θερμάστρες χωρίς σύστημα κυκλοφορίας του αέρα, διατήρησαν τις κατάλληλες θερμοκρασίες μόνο στο κορυφαίο στρώμα των σακίων πατάτας.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται κατά την διάρκεια της μεταφοράς πρόωρων συγκομισμένων πατατών, συγκομιδής Άνοιξης και Καλοκαιριού είναι κάπως διαφορετικά. Η κύρια δυσκολία είναι να αποτραπεί η υπερβολική άνοδος της θερμοκρασίας, για να αποτραπεί το κάψιμο των πατατών από τον ήλιο και η ξήρανση των πατατών που μεταφέρονται με ανοικτά φορτηγά. Φορτίο πατατών που μεταφέρθηκε από μια νότια περιοχή σε άλλη βόρεια περιοχή για την παρασκευή chips, με ανοικτό φορτηγό με κάλυψη του φορτίου με μουσαμά, παρουσίασε πολύ μεγάλη απώλεια προϊόντος σε σύγκριση με κλειστό φορτηγό που έκανε ακριβώς την ίδια διαδρομή. Αυτό οφείλεται στην υπερβολική απώλεια υγρασίας από τις εκτεθειμένες θέσεις στο φορτηγό, που προκάλεσε αποξήρανση και προώθησε την αποσύνθεση.



Εικόνα 4. Φορτηγό μεταφοράς



Εικόνα 5. Ιμάντας φόρτωσης

2.2. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Ο σκοπός της αποθήκευσης των πατατών είναι να διατηρήσουν οι κόνδυλοι την εδώδιμη και εμπορεύσιμη κατάστασή τους, και να υπάρχουν διαθέσιμες ποσότητες για τις μονάδες επεξεργασίας ακόμα και την εποχή που παρατηρείται μείωση της παραγωγής τους. Η καλή αποθήκευση πρέπει να εμποδίζει την απώλεια υγρασίας, την ανάπτυξη μυκητολογικών προσβολών, και την βλάστηση των κονδύλων. Πρέπει επίσης να αποτρέπει τη μεγάλη συσσώρευση σακχάρων και άλλων συστατικών που δημιουργούν υποβάθμιση της ποιότητας των παραγομένων προϊόντων.

Μετά την συγκομιδή, οι πατάτες εισέρχονται συνήθως σε μια περίοδο ανάπαυσης αρκετών μηνών (λήθαργος) κατά την διάρκεια των οποίων υπάρχει ελάχιστη ή καμία ανάπτυξη των οφθαλμών ανεξάρτητα από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Μετά από το τέλος του ληθάργου η αύξηση των νεαρών βλαστών εμφανίζεται σε θερμοκρασία 4,4°C ή υψηλότερη. Εάν η θερμοκρασία αποθήκευσης διατηρηθεί σε επίπεδα χαμηλότερα των 4,4°C πολύ λίγοι οφθαλμοί αναπτύσσονται.

Οι κόνδυλοι που πρόκειται να επεξεργασθούν καλό θα είναι να αποθηκεύονται στους 10 - 16°C προσέχοντας όμως να μειώνεται η απώλεια βάρους, να παρεμποδίζεται το φύτρωμα και να διατηρείται η ειδική πυκνότητα του κονδύλου.



Εικόνα 6. Αποθηκευτικός χώρος

2.2.1. Επίδραση της αποθήκευσης στην Ειδική Πυκνότητα των κονδύλων και την ποιότητα του επεξεργασμένου προϊόντος

Η ειδική πυκνότητα των πατατών που προορίζονται για επεξεργασία είναι μεγάλης σημασίας. Οι πατάτες με υψηλή ειδική πυκνότητα προτιμώνται για την παραγωγή chips, προτηγανισμένης πατάτας και αφυδατωμένων προϊόντων, ενώ οι πατάτες με χαμηλή ειδική πυκνότητα προτιμώνται για την κονσερβοποίηση επειδή καταρρέουν λιγότερο κατά την διάρκεια της επεξεργασίας σε σύγκριση με αυτές υψηλής ειδικής πυκνότητας. Η θερμοκρασία

και η υγρασία κατά την αποθήκευση μπορούν να επηρεάσουν την ειδική πυκνότητα των κονδύλων. Πατάτες με υψηλή ειδική πυκνότητα καταρρέουν όταν μαγειρευτούν. Αυτό είναι ανεπιθύμητο στην βιομηχανία κονσερβοποίησης πατάτας. Όταν οι πατάτες καταρρέουν τα κύτταρα τους χωρίζονται, τα κυτταρικά τοιχώματα τεντώνονται αλλά δεν σπάνε απαραίτητα. Πατάτες με χαμηλή περιεκτικότητα σε άμυλο έχουν μικρό ποσοστό αμυλόκοκκων στα κύτταρα και ως εκ τούτου τα κυτταρικά τοιχώματα δεν παραμορφώνονται όταν οι κόκκοι φουσκώσουν κατά την διάρκεια του μαγειρέματος. Διαπιστώθηκε ότι πατάτες με ειδική πυκνότητα 1.080 ή με μεγάλη περιεκτικότητα σε άμυλο καταρρέουν κατά τη θερμική επεξεργασία, αντίθετα με εκείνες που είχαν μικρότερη ειδική πυκνότητα ή μικρότερο ποσοστό αμύλου. Αποθηκεύοντας τις πατάτες σε μια θερμοκρασία που επηρεάζει την περιεκτικότητα σε άμυλο μπορεί να μειωθεί η κατάρρευση κατά την κονσερβοποίηση.

Η σχέση μεταξύ της ειδικής πυκνότητας και της κατάρρευσης εξαρτάται από τις φυσιολογικές συνθήκες και τις συνθήκες αποθήκευσης της πατάτας. Οι παράγοντες που μειώνουν το ποσό αμύλου στο κύτταρο, όπως το φύτρωμα των κονδύλων, η αποθήκευση σε υψηλές θερμοκρασίες (24°C) ή σε χαμηλές θερμοκρασίες (1,6°C), τείνουν να μειώσουν το ποσό κατάρρευσης, ενώ οι παράγοντες που καθυστερούν την μείωση του αμύλου, όπως ο λήθαργος ή η αποθήκευση στους 10°C τείνουν να βοηθήσουν να διατηρηθεί η αρχική σύσταση και ο βαθμός κατάρρευσης.

2.2.2. Επίδραση της αποθήκευσης στην περιεκτικότητα σε σάκχαρα

2.2.2.1. Θερμοκρασία αποθήκευσης και περιεκτικότητα σε σάκχαρα

Πατάτες που αποθηκεύονται σε θερμοκρασίες κάτω των 10°C παράγουν συνήθως chips σκοτεινού χρώματος. Οι προτηγανισμένες πατάτες και οι αφυδατωμένες είναι λιγότερο ευαίσθητες στο μεταχρωματισμό αυτό απ' ό,τι τα chips. Οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στις πατάτες κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης είναι: 1) η αναπνοή, που χρησιμοποιεί τα σάκχαρα και τα μετατρέπει σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό, 2) η μετατροπή του αμύλου σε σάκχαρα από τα αμυλολυτικά ένζυμα, και 3) η μετατροπή των σακχάρων σε άμυλο από τα αμυλο-συνθετικά ένζυμα.

Το ποσό των σακχάρων που συγκεντρώνεται κατά την διάρκεια της αποθήκευσης σε χαμηλή θερμοκρασία εξαρτάται από την ποικιλία, το στάδιο συγκομιδής, τους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς καθώς και από την θερμοκρασία συντήρησης. Το ποσοστό της

απώλειας σακχάρων που παρουσιάζεται κατά την έκθεση των πατατών σε υψηλές θερμοκρασίες εξαρτάται από την ποικιλία και την ωριμότητα.

Η σακχαρόζη, η φρουκτόζη και η γλυκόζη είναι τα σημαντικότερα σάκχαρα της πατάτας. Από τα τρία αυτά κύρια σάκχαρα η φρουκτόζη επηρεάζεται από τις αλλαγές των θερμοκρασιών αποθήκευσης. Βολβοί που αποθηκεύτηκαν σε χαμηλές θερμοκρασίες παρουσίασαν μεγάλη περιεκτικότητα σε φρουκτόζη, ενώ εκείνοι που αποθηκεύτηκαν σε υψηλές θερμοκρασίες είχαν μεγάλη περιεκτικότητα γλυκόζης.

Οι πρόσφατα συγκομισμένοι ανώριμοι βολβοί περιέχουν σημαντικά ποσά ελεύθερων σακχάρων κυρίως σαν σακχαρόζη. Όταν ο κόνδυλος ωριμάζει το ποσοστό σακχαρόζης μειώνεται ενώ το ποσοστό του αμύλου αυξάνεται. Στους 0°C επικρατεί η φρουκτόζη, ενώ στους ώριμους κονδύλους υπερισχύει η σακχαρόζη. Η ιδανική θερμοκρασία αποθήκευσης για πατάτες που προορίζονται για παραγωγή chips ή προτηγανισμένης πατάτας είναι οι 10-13°C. Στην θερμοκρασία αυτή μπορεί να γίνει μικρή συσσώρευση σακχάρων αλλά όχι αρκετή για να προκαλέσει πρόβλημα εκτός αν το προϊόν είναι αποθηκευμένο για μεγάλη χρονική περίοδο.

Πατάτες που τοποθετήθηκαν στην αποθήκη στους 5°C αμέσως μετά την συγκομιδή είχαν μεγαλύτερο ποσοστό σακχάρων από εκείνες που κρατήθηκαν στους 25°C για κάποιο χρόνο μετά από την συγκομιδή και τοποθετήθηκαν μετά στην αποθήκη στους 5°C (Samotus, 1938).

2.2.2.2. Επίδραση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας αποθήκευσης στην περιεκτικότητα σακχάρων

Η αύξηση της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε CO₂ επιδρά στην περιεκτικότητα των κονδύλων σε σάκχαρα. Η γρήγορη αύξηση της περιεκτικότητας σε σάκχαρα που εμφανίζεται στους κονδύλους κατά την αποθήκευση στους 5°C μπορεί να αποτραπεί με την προσθήκη 5% CO₂ στον περιβάλλοντα αέρα. Έχει διαπιστωθεί ότι η περιεκτικότητα σε γλυκόζη πατατών που αποθηκεύτηκαν στους 4,4°C σε ατμόσφαιρα με υψηλό ποσοστό CO₂, ήταν πολύ χαμηλότερη από αυτή των πατατών που συντηρήθηκαν στον αέρα. Το χρώμα των chips που προήλθαν από πατάτες που συντηρήθηκαν με υψηλό ποσοστό CO₂ ήταν κατά αποδεκτό τρόπο ελαφρύ.

Ο Harkett (1988) αναφέρει ότι πατάτες που αποθηκεύτηκαν για ένα μήνα στον 1°C σε μια ατμόσφαιρα που περιείχε 3% ή λιγότερο O₂, συσσωρεύσαν λιγότερα σάκχαρα σε σύγκριση με εκείνες που αποθηκεύτηκαν στον αέρα. Η συσσώρευση σακχάρων αποτράπηκε σε πατάτες που αποθηκεύτηκαν σε ατμόσφαιρα αζώτου. Σε συγκεντρώσεις O₂ πάνω από 3%, η περιεκτικότητα σε σάκχαρα αυξήθηκε κατά την διάρκεια του μήνα, το επίπεδο της

σακχαρόζης ανήλθε σε ένα μέγιστο ποσοστό μέσα σε τρεις εβδομάδες και στην συνέχεια έπεσε αργά.

2.2.3. Επίδραση της αποθήκευσης στην περιεκτικότητα του κονδύλου σε άμυλο

Η περιεκτικότητα σε άμυλο των πατατών μειώνεται με την πτώση της θερμοκρασίας αποθήκευσης μέσω της διαδικασίας μετατροπής του αμύλου σε σάκχαρα από τα αμυλολυτικά ένζυμα. Το άμυλο μπορεί να αυξηθεί στις πατάτες μέσω της μετατροπής των σακχάρων σε άμυλο που λαμβάνει χώρα στις υψηλότερες θερμοκρασίες.

Ένα σημαντικό ποσό αμύλου χάνεται από τις πατάτες κατά την διάρκεια της αποθήκευσης στους 1,1-3,3°C. Αν οι πατάτες αποθηκευτούν στις θερμοκρασίες αυτές για 2-3 μήνες θα περιέχουν μόνο το 70% του αρχικού αμύλου τους. Μετά από αποθήκευση 22 εβδομάδων σε χαμηλές θερμοκρασίες και 2 εβδομάδων σε θερμοκρασία δωματίου, η περιεκτικότητα των κονδύλων σε άμυλο αυξάνεται πλησιάζοντας το ποσοστό που οι κόνδυλοι είχαν κατά την συγκομιδή. Η ποικιλία των κονδύλων επηρεάζει την περιεκτικότητα σε άμυλο. Κόνδυλοι της ποικιλίας «White Rose» που αποθηκεύτηκαν στους 4,4°C παρουσίασαν μείωση της περιεκτικότητάς τους σε άμυλο ενώ δεν παρουσίασαν καμία αλλαγή, κατά την αποθήκευση τους στους 10°C και στους 21°C. Στους κονδύλους «Russet Burbank» η περιεκτικότητα σε άμυλο παρέμεινε σχεδόν σταθερή, κατά την αποθήκευση στους 4,4°C για χρονικό διάστημα μέχρι 18 εβδομάδων (Isherwood, 1986).

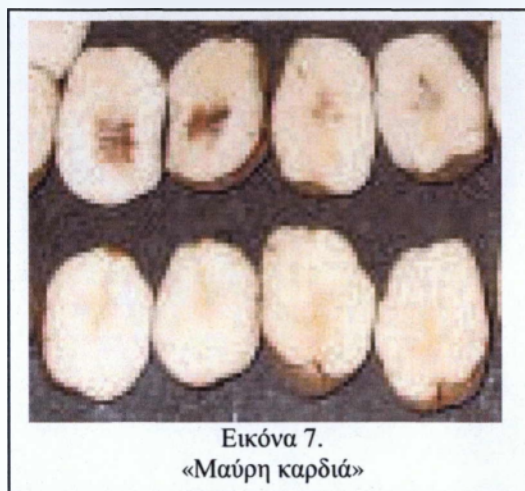
Η μετατροπή του αμύλου σε σάκχαρα που λαμβάνει χώρα στις χαμηλές θερμοκρασίες και η μερική επανασύνθεση του αμύλου από τα σάκχαρα που συμβαίνει στις υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να αλλάξουν την δομή των κόκκων του αμύλου καθώς αυτοί αυξάνονται και έτσι να αλλάξουν αρκετά τις ιδιότητες της κόλλας. Αυτό είναι πιθανό να έχει επιπτώσεις στην ποιότητα του αμύλου και στην συνέχεια στην σύσταση της μαγειρεμένης πατάτας.

2.2.4. Συνθήκες αποθήκευσης που προκαλούν φυσιολογικές ζημιές στις πατάτες

Ο συχνός έλεγχος της θερμοκρασίας και ο ικανοποιητικός εξαερισμός ή η κυκλοφορία του αέρα της αποθήκης αποτρέπουν προβλήματα όπως η «μαύρη καρδιά», το «πάγωμα», το «καφέτιασμα» κ.λπ.

2.2.4.1. «Μαύρη καρδιά»

Πρόκειται για μια αρκετά σημαντική βλάβη των κονδύλων που λαμβάνει χώρα κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά τους. Οφείλεται στην έλλειψη επαρκούς οξυγόνου στο εσωτερικό του κονδύλου για να λειτουργήσει φυσιολογικά ο μεταβολισμός και η αναπνοή. Κάτω από κανονικές συνθήκες επαρκούς αερισμού, είτε κατά την μεταφορά είτε κατά την αποθήκευση η βλάβη αυτή δεν εμφανίζεται εκτός εάν η θερμοκρασία συντήρησης είναι υψηλότερη των 32°C. Στις υψηλές θερμοκρασίες συντήρησης απαιτούνται υψηλές συγκεντρώσεις O₂ για την αερόβια αναπνοή. Τα συμπτώματα της «μαύρης καρδιάς» είναι ο σκούρος γκρι ή μαύρος αποχρωματισμός στο κέντρο του κονδύλου. Αυτή η βλάβη μπορεί να αποτραπεί με την παροχή επαρκούς αέρα για τον εξαερισμό του θαλάμου και με την διατήρηση της θερμοκρασίας συντήρησης.



2.2.4.2. Ζημιές λόγω χαμηλών θερμοκρασιών

Ο τραυματισμός των κονδύλων από την χαμηλή θερμοκρασία εμφανίζεται συχνά στο χωράφι πριν ή κατά την διάρκεια της συγκομιδής, καθώς επίσης και κατά την μεταφορά και την αποθήκευση. Η ζημιά λόγω παγώματος μπορεί να εμφανιστεί ως εσωτερικός αποχρωματισμός μετά από παρατεταμένη αποθήκευση των πατατών σε θερμοκρασίες αρκετά υψηλότερες του σημείου πήξης τους. Μερικές ποικιλίες εντούτοις, δεν παρουσιάζουν τον τραυματισμό αυτό ακόμα και όταν συντηρούνται σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Οι κόνδυλοι που είναι παγωμένοι, κατά την διάρκεια του ξεπαγώματος γίνονται μαλακοί και αποβάλλουν το χυμό τους. Οι ηπιότεροι τύποι παγώματος εμφανίζονται σαν γκριζες ή γαλαζωπές ξερές κηλίδες κάτω από την επιδερμίδα. Μερικές φορές εμφανίζεται διασπαρμένο σε όλο τον ιστό ένα δικτυωτό σχέδιο σκούρου χρώματος.

Είναι καλό να γνωρίζουμε από που προήλθε το πάγωμα (κατά την μεταφορά ή την αποθήκευση). Οι ζημιές λόγω χαμηλών θερμοκρασιών μπορούν να αποφευχθούν α)συγκομίζοντας τις πατάτες προτού η θερμοκρασία του εδάφους πέσει κάτω από τους 4,4°C, β)προστατεύοντας τους κονδύλους κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της αποθήκευσης από

θερμοκρασίες χαμηλότερες των 4,4°C πράγμα που θα επιτευχθεί με την καλή μόνωση, την καλή κυκλοφορία του αέρα και τη χρησιμοποίηση μεθόδων τεχνητής θέρμανσης.

2.2.4.3. Καστάνωση

Οφείλεται στην ύπαρξη χαμηλών θερμοκρασιών που επηρεάζουν ιδιαίτερα τις ποικιλίες «Chippewa» και «Katahdin». Ο εσωτερικός αυτός καφεκόκκινος αποχρωματισμός μπορεί να εμφανιστεί σε οποιοδήποτε σημείο του κονδύλου. Η βλάβη αυτή αναπτύσσεται όταν οι κόνδυλοι αποθηκεύονται κοντά στους 0°C για 20 εβδομάδες ή περισσότερο. Η καστάνωση μπορεί να αποφευχθεί με την αποθήκευση σε θερμοκρασίες ανώτερες των 3,3°C.

2.2.4.4. Πρασίνισμα

Η έκθεση των κονδύλων στο φυσικό ή τεχνητό φως στο χωράφι, κατά την μεταφορά ή κατά την αποθήκευση μπορεί να προκαλέσει το πρασίνισμα. Ο πράσινος ιστός συνοδεύεται συνήθως από τον σχηματισμό σολανίνης, ένα αλκαλοειδές που μπορεί να είναι δηλητηριώδες εάν καταναλώνεται σε μεγάλα ποσά. Τέτοιες πατάτες δεν προτιμούνται στην βιομηχανία επεξεργασίας πατάτας γιατί έχουν πικρή γεύση και το επεξεργασμένο προϊόν δεν είναι ελκυστικό λόγω του πράσινου χρώματος. Για να αποφευχθεί το πρασίνισμα κατά την αποθήκευση, τα φώτα δεν θα πρέπει να μένουν αναμμένα περισσότερο από ό,τι χρειάζεται. Τα πράσινα τμήματα του κονδύλου θα πρέπει να αφαιρούνται έτσι ώστε να μην έχουν επιπτώσεις στο επεξεργασμένο προϊόν.

2.2.5. Επίδραση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους στην ποιότητα των πατατών κατά την αποθήκευση

Στα πηλοαμμώδη εδάφη η λίπανση καλίου αύξησε την περιεκτικότητα σε άμυλο και ασκορβικό οξύ των κονδύλων και μείωσε την περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνη, ενώ στα αμμοπηλώδη εδάφη η επίδραση της λίπανσης καλίου στην ποιότητα των πατατών ήταν λιγότερο αποτελεσματική. Σε όλες τις περιπτώσεις τα λιπάσματα καλίου είχαν την καλλίτερη επίδραση στην ποιότητα των πατατών. Κατά την διάρκεια της αποθήκευσης των κονδύλων που είχαν καλλιεργηθεί στο πηλοαμμώδες έδαφος η περιεκτικότητά τους σε άμυλο μειώθηκε ελαφρά ενώ στους κονδύλους που καλλιεργήθηκαν στο αμμοπηλώδες έδαφος η περιεκτικότητά τους σε άμυλο μειώθηκε αισθητά.

2.3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

2.3.1. Επούλωση πληγών

Αμέσως μετά τη συγκομιδή και πριν οι πατάτες μπου στην αποθήκη πρέπει να δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για την επούλωση των πληγών των κονδύλων. Η ανάπτυξη του νέου δέρματος ή περιδέρματος επιταχύνεται στους 10-16°C με την ύπαρξη υψηλής σχετικής υγρασίας. Η υψηλή υγρασία μειώνει την απώλεια βάρους του κονδύλου που έχει σαν αποτέλεσμα την αφυδάτωση του καθώς και τον κίνδυνο σήψης με την παρεμπόδιση της εισόδου του φουζάριου ή άλλων παθογόνων μικροοργανισμών που προκαλούν σήψη κατά την αποθήκευση. Σε μια θερμοκρασία 12,8°C και με σχετική υγρασία 75-85% η επούλωση των τραυματισμένων κονδύλων εμφανίζεται μέσα στις επόμενες 5-7 ημέρες. Η υγρασία κατά την αποθήκευση θα πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο 85%.

2.3.2. Συντήρηση των πατατών σε υψηλές θερμοκρασίες

Οι πατάτες που έχουν αποθηκευτεί για αρκετούς μήνες σε θερμοκρασίες κάτω από τους 10°C, πριν επεξεργαστούν θα πρέπει να μεταφερθούν σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Σε μερικές ποικιλίες και ειδικά στις ανώριμες πατάτες η συντήρηση σε υψηλές θερμοκρασίες επιβάλλεται ακόμα και αν οι θερμοκρασίες αποθήκευσης δεν ήταν ποτέ κάτω από τους 10°C. Οι θερμοκρασίες στις οποίες πρέπει να συντηρηθούν οι πατάτες κυμαίνονται μεταξύ 15,6-26,7°C έως ότου οι δοκιμές τηγανίσματος δείξουν ότι οι πατάτες θα δώσουν ανοιχτού χρώματος chips ή τηγανητές πατάτες. Η σχετική υγρασία του χώρου αποθήκευσης πρέπει να διατηρηθεί μεταξύ 70-90%.

Η μεταβολή του χρώματος των chips που προήλθαν από πατάτες που συντηρήθηκαν 28 ημέρες σε θερμοκρασία 17,8-18,3°C παρουσιάζεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: Μεταβολή του χρώματος chips πατατών που συντηρήθηκαν στους 17.8-18.3°C

	Δοχείο 1	Δοχείο 2	Δοχείο 3	Δοχείο 4
Ημέρες	Σάκχαρο % Χρώμα chips*	Σάκχαρο % Χρώμα chips*	Σάκχαρο % Χρώμα chips*	Σάκχαρο % Χρώμα chips*
0	0,92 8	0,65 7	0,50 6	0,75 7
14	0,6 7	0,45 7	0,40 4	0,55 6
21	0,40 5	0,30 5	0,35 4	0,35 4
28	0,25 4	0,20 3	0,20 2	0,24 3

* 1=πολύ φωτεινό 10= εξαιρετικά σκοτεινό

Πηγή: Smith K. (1996)

Είναι δύσκολο, μερικές φορές αδύνατο και βεβαίως μακροχρόνια διαδικασία να μειωθεί η υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα των κονδύλων σε σημείο τέτοιο ώστε να είναι κατάλληλοι για επεξεργασία. Σε μερικές περιπτώσεις, ακόμα και μετά από 7 εβδομάδες περίπου η περιεκτικότητα σε σάκχαρα είναι ακόμη πάρα πολύ υψηλή για να επιτρέψει στον επεξεργαστή να παράγει προϊόντα ικανοποιητικής ποιότητας.

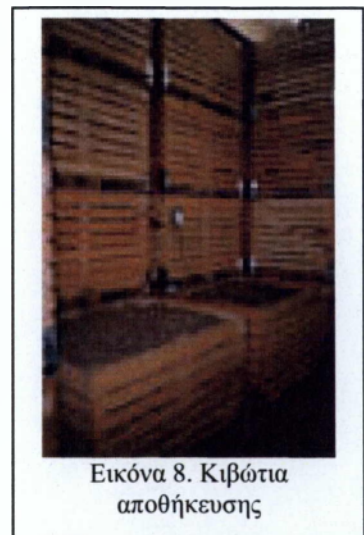
Η κυκλοφορία αέρα μέσω και γύρω από τις πατάτες κατά την διάρκεια της συντήρησης σε υψηλές θερμοκρασίες πρέπει να είναι επαρκής για να διατηρήσει ομοιόμορφη επιθυμητή θερμοκρασία σε όλα τα μέρη της αποθήκης. Η ανανέωση του αέρα είναι επίσης επιθυμητή εάν οι θερμοκρασίες είναι πάνω από 24-27°C, ειδικά αν η αποθήκη είναι αρκετά στεγανή.

2.3.3. Κυκλοφορία του αέρα

Οι περισσότερες αποθήκες είναι εξοπλισμένες με συστήματα κυκλοφορίας αέρα. Αυτό επιτρέπει την ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας και υγρασίας. Συχνά εντούτοις, πάρα πολύς αέρας κινείται μέσω των πατατών, ιδιαίτερα μετά από την αρχική ξήρανση της επιφάνειας, με αποτέλεσμα τη ψύξη ή θέρμανση των πατατών.

2.3.4. Κιβώτια αποθήκευσης

Οι πατάτες που προορίζονται για επεξεργασία αποθηκεύονται σε σακιά, σε μικρά καφάσια και σε παλετοκιβώτια. Η σύγχρονη τάση είναι προς τα παλετοκιβώτια. Αυτά κατασκευάζονται από ξύλο και αντέχουν βάρος 1200-2500 lb. Με τους ανελκυστήρες ανύψωσης οι εργασίες για την μεταφορά των πατατών γίνονται εύκολα, με την λιγότερη χειρονακτική εργασία και τον λιγότερο τραυματισμό των κονδύλων. Με το κιβώτιο είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί περισσότερος κάθετος χώρος στην αποθήκη απ' ό,τι με τα σακιά. Τα κιβώτια μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε ύψος με μια μικρή απόσταση από το ταβάνι.



Εικόνα 8. Κιβώτια αποθήκευσης

2.4. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η απώλεια βάρους των πατατών κατά την αποθήκευση εξαρτάται από την κατάσταση τους και τις συνθήκες της αποθήκης. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την απώλεια βάρους είναι: 1) το στάδιο ωριμότητας των πατατών κατά τον χρόνο της συγκομιδής, 2) οι τραυματισμοί κατά την διάρκεια της συγκομιδής και της αποθήκευσης, 3) η θερμοκρασία, υγρασία και ποσοστό εξαερισμού κατά την διάρκεια της αποθήκευσης και 4) τον χρόνο της αποθήκευσης.

Έχει διαπιστωθεί ότι οι πατάτες που συγκομίστηκαν ανώριμες χάνουν το 9,89% του βάρους τους κατά την διάρκεια 7 μηνών αποθήκευσης ενώ οι πατάτες που συγκομίστηκαν ώριμες κατά την διάρκεια των 7 μηνών αποθήκευσης χάνουν το 6% του αρχικού τους βάρους. Οι πατάτες που συγκομίστηκαν προσεχτικά έχασαν 6,78% του αρχικού τους βάρους σε 7 μήνες ενώ εκείνες που συγκομίστηκαν κανονικά έχασαν το 10,08% του αρχικού τους βάρους κατά την ίδια περίοδο αποθήκευσης. Η σχετική υγρασία είναι σημαντικότερη από την θερμοκρασία όσον αφορά την απώλεια βάρους, υπό τον όρο ότι η θερμοκρασία δεν πέφτει κάτω από τους 7,2°C

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

3.1. ΠΡΩΤΕΪΝΗ

Δεδομένου ότι η πρωτεΐνη είναι το βασικό υλικό του ανθρώπινου σώματος, η αφθονία του είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη. Οι ενήλικοι χρειάζονται μεγάλες ποσότητες δεδομένου ότι η πρωτεΐνη διασπάται και ξαναχτίζεται πάλι με ένα μικρό χάσιμο κατά την διαδικασία. Οι διατροφολόγοι θεωρούν ότι η ημερήσια δόση για τον άνδρα είναι 65g και για την γυναίκα 55g.

Η πατάτα μπορεί να ταξινομηθεί μεταξύ των τροφίμων που εκτιμούνται για την πρωτεΐνη τους. Για σχεδόν έναν αιώνα οι επιστήμονες μελετούσαν τη δυνατότητα η πατάτα να παρέχει στα ζώα και στους ανθρώπους το σωστό είδος αζωτούχων ενώσεων για να ικανοποιήσουν τις βασικές πρωτεϊνικές τους ανάγκες. Από αυτή την άποψη οι πατάτες φαίνονται ελαφρώς καλύτερες από τον σίτο. Το 28-51% του συνολικού αζώτου της πατάτας εμφανίζεται υπό μορφή πρωτεΐνης και το υπόλοιπο σαν αζωτούχες ουσίες που φαίνεται ότι ενισχύουν την πρωτεϊνική αποδοτικότητα. Ο Smith (1982) καθόρισε το περιεχόμενο των απαραίτητων αμινοξέων στην πρωτεΐνη των πατατών και στο υδροδιαλυτό χωρίς πρωτεΐνη μέρος του αζώτου. Τα στοιχεία δίνονται στους πίνακες 6 και 7.

Πίνακας 6: Περιεκτικότητα των απαραίτητων αμινοξέων στην πρωτεΐνη πατατών και στο υδροδιαλυτό χωρίς πρωτεΐνη μέρος αζώτου

Αμινοξύ	Πρωτεΐνη πατατών [^]	Υδροδιαλυτό χωρίς πρωτεΐνη μέρος αζώτου [*]	Μίγμα ^{^*}
Λευκίνη	17,5	4,3	11,3
Φαινολαλανίνη	6,6	4,1	5,4
Βαλίνη	6,1	3,3	4,8
Τριπτοφάνη	1,6		0,8
Θρεονίνη	6	2,6	4,4
Αργινίνη	2,2	1,1	1,7
Λυζίνη	2,1	1,2	1,6
Μεθιονίνη	2,3	0,8	1,6

Πηγή: Smith K. (1996)

[^] εκφρασμένο σε milligrams ανά γραμμάριο πρωτεΐνης.

^{*} εκφρασμένο σε γραμμάρια ανά 16 γρ. του αζώτου που είναι ουσιαστικά το ποσοστό του αζώτου στην πρωτεΐνη.

^{^*} το γραμμάριο αποτελείται από 53 μέρη πρωτεΐνης πατάτας και από 47 μέρη από το υδροδιαλυτό χωρίς πρωτεΐνη μέρος αζώτου.

Πίνακας 7: Περιεκτικότητα αμινοξέων* από χαμηλής και υψηλής Ειδικής πυκνότητας πατάτες της ποικιλίας "Kennebec" και των chips αυτής της ποικιλίας

Αμινοξύ	Χαμηλή ειδική πυκνότητα (1,065 έως 1,075)						Υψηλή ειδική πυκνότητα (1,095 έως 1,106)					
	Ακατέργαστες πατάτες			Chips			Ακατέργαστες πατάτες			Chips		
	Σύνολο	Δεσμευμένο	Ελεύθερο	Σύνολο	Δεσμευμένο	Ελεύθερο	Σύνολο	Δεσμευμένο	Ελεύθερο	Σύνολο	Δεσμευμένο	Ελεύθερο
Αργινίνη	5,8	2,6	3,2	3,1	2,1	1	4	1,5	2,5	3,6	1,6	2
Ισολευκίνη	2,7	1,9	0,8	2,1	1,6	0,5	2,6	1,9	0,7	2,1	1,6	0,5
Λευκίνη	3,9	3,6	0,3	3,1	2,8	0,3	3,9	3,5	0,4	3,4	3,3	0,1
Λυσίνη	5,7	3,9	1,8	2,4	1,7	0,7	4,2	2,8	1,4	2,6	2	0,6
Μεθιονίνη	1,2	0,7	0,5	0,9	0,6	0,3	1	0,6	0,4	0,7	0,3	0,4
Φενυλαλανίνη	4,5	3,3	1,2	2,1	1,5	0,6	3,2	1,9	1,3	2,1	1,6	0,5
Θρεονίνη	2,8	2	0,8	2,1	1,6	0,5	2,5	1,8	0,7	2,3	1,8	0,5
Τυροσίνη	3,7	2	1,7	2	0,9	1,1	2,6	1,4	1,2	1,8	1,1	0,7
Βαλίνη	7,7	4,2	3,5	5,5	3,2	2,3	6,4	3,9	2,5	6	4,2	1,8
Σύνολο	40,4	25,8	14,6	24,1	16,5	7,6	31,8	20,2	11,6	25,5	18,2	7,3

Πηγή: K. G. Haynes (1998)

* εκφρασμένο σε milligrams ανά γραμμάριο ξηρού βάρους του προϊόντος

3.2. ΣΟΛΑΝΙΝΗ

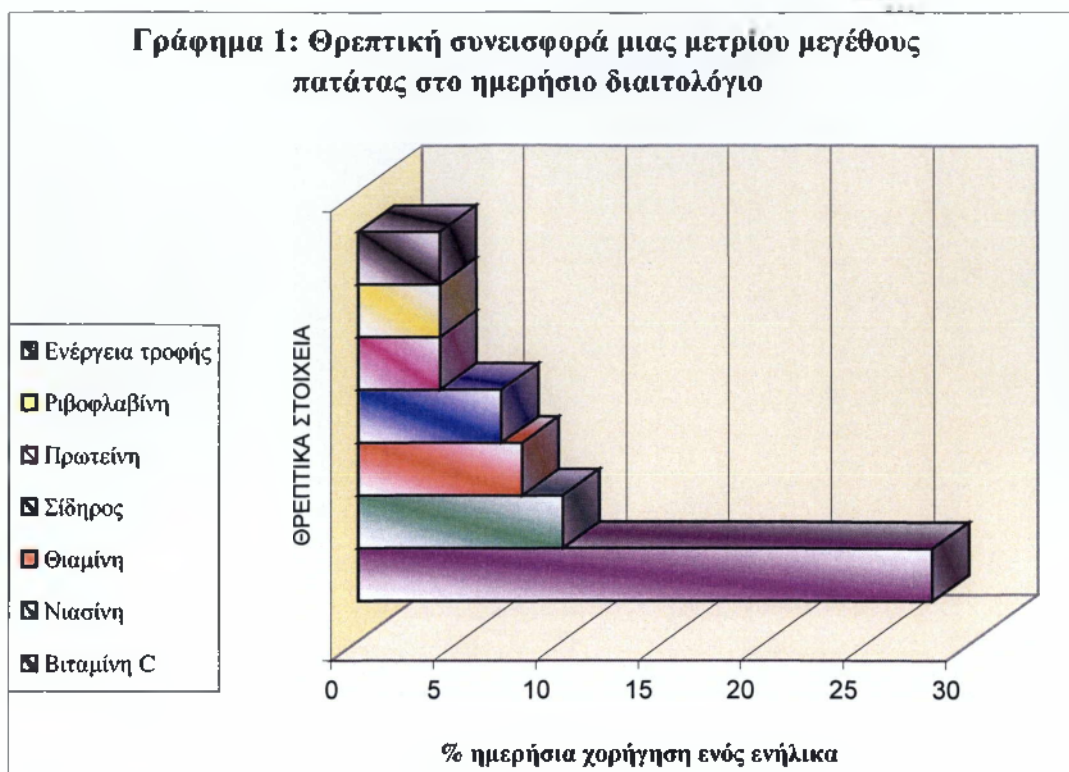
Εκτός από τα αμινοξέα, πολλές άλλες αζωτούχες ενώσεις έχουν απομονωθεί από τις πατάτες. Μερικές από αυτές είναι η σολανίνη, η ξανθίνη, η υποξανθίνη, η αδενίνη, η γουανίνη και η ακετυλική χολίνη. Αυτές δεν είναι σημαντικές στην διατροφή, αλλά η σολανίνη παρουσιάζει ενδιαφέρον επειδή τείνει να είναι παρούσα σε αυξημένες συγκεντρώσεις στους νεαρούς βλαστούς των πατατών και στις πατάτες που έχουν πρασινίσει λόγω έκθεσής τους στο φως.

Η σολανίνη που ανακαλύφθηκε το 1820, συσχετίζεται με την ατροπίνη και την νικοτίνη. Μεγάλη ποσότητα σολανίνης βρίσκεται στους νεαρούς βλαστούς της πατάτας. Δεδομένου ότι οι νεαροί βλαστοί τρώγονται σπάνια και δεδομένου ότι έχουν πικρή γεύση, λίγοι άνθρωποι έχουν αρρωστήσει από σολανίνη. Περίπου 100 mg σολανίνης προκαλούν ναυτία, πονοκέφαλο και γαστρεντερικούς πόνους στον άνθρωπο. Πολυάριθμες δοκιμές έχουν γίνει στην σίτιση πειραματόζωων με σολανίνη. Τα ποντίκια φαίνονται αρκετά ευαίσθητα στην ένωση αυτή, ενώ οι χοίροι επηρεάζονται ελάχιστα. Μπορεί να υπάρχει στο νεαρό βλαστό ως απωθητική ουσία ενάντια στους εχθρούς της πατάτας κατά την διάρκεια της πρόωρης περιόδου αύξησης.

3.3. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

Από τις βιταμίνες που θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο καθημερινό διαιτολόγιο ενός ανθρώπου η πατάτα προσφέρει σε αξιόλογη ποσότητα 4. Συγκεκριμένα: βιταμίνη C και τρεις βιταμίνες B, τη νιασίνη, τη θιαμίνη και τη ριβοφλαβίνη. Από αυτές τις 4 βιταμίνες, η βιταμίνη C βρίσκεται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Μια μετρίου μεγέθους πατάτα περιέχει 20 mg βιταμίνης C ή περίπου το 33% της συνιστώμενης ποσότητας που θα πρέπει να παίρνει ένας άνθρωπος την ημέρα.

Δυστυχώς οι πατάτες χάνουν ένα ποσό της βιταμίνης C που περιέχουν κατά την επεξεργασία τους, ποσό αρκετά μεγάλο λόγω της ευαισθησίας της βιταμίνης C στους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς. Παρακάτω δίνεται σχεδιάγραμμα με την θρεπτική συνεισφορά μιας μετρίου μεγέθους πατάτας στις καθημερινές διαιτολογικές ανάγκες ενός ενήλικα.



Πηγή: Smith K. (1996)

3.4. ΑΜΥΛΟ ΚΑΙ ΣΑΚΧΑΡΑ

Το συστατικό της πατάτας το οποίο είναι περισσότερο γνωστό είναι το άμυλο. Μια μέσου μεγέθους ψημένη πατάτα παρέχει 100 θερμίδες, σχεδόν ίδιες με αυτές ενός μήλου ή μιας μπανάνας. Στις Η.Π.Α. οι πατάτες παρέχουν μόνο το 2,5% της συνολικής ενέργειας που παρέχουν όλα τα άλλα τρόφιμα. Τρόφιμα που παρέχουν πολλές θερμίδες είναι το κρέας το οποίο παρέχει το 17% της συνολικής ενέργειας, τα λίπη και έλαια που παρέχουν το 17%, τα δημητριακά και το αλεύρι που παρέχουν το 21% και η ζάχαρη και άλλες γλυκαντικές ουσίες που παρέχουν το 16%.

Η περιεκτικότητα του αμύλου στις πατάτες ποικίλλει από 9,9 έως 23,3%. Αυτό το άμυλο αξιοποιείται καλά από τους ανθρώπους, τους χοίρους, τα σκυλιά, και άλλα ζώα μετά το μαγείρεμα. Τα πρόβατα και τα βοοειδή μπορούν να ταϊστούν με άψητες πατάτες γιατί φαίνεται ότι μπορούν να αξιοποιούν το ακατέργαστο άμυλο. Εντούτοις το άμυλο των ωμών πατατών φαίνεται να προκαλεί στους ανθρώπους στομαχικής κράμπες, αν και η κατανάλωση μικρών ποσών ωμών πατατών μπορεί να γίνει αν οι πατάτες μασιούνται καλά.

Οι πατάτες περιέχουν 0,2-6,8% σάκχαρα. Μια υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα στις μαγειρεμένες πατάτες μια παράξενη γλυκιά γεύση που μπορεί να οδηγήσει στην απόρριψη τους σαν τρόφιμο. Μια υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα μπορεί να μειωθεί με την αποθήκευση των πατατών για 1-2 εβδομάδες σε ένα δωμάτιο με μέτρια θερμοκρασία. Τέτοιες πατάτες είναι έπειτα χρησιμοποιήσιμες. Η υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα σε μερικά λαχανικά όπως το λάχανο, το καρότο, τη μελιτζάνα, προσθέτει ελκυστική γεύση, αυτό δεν ισχύει για τις πατάτες. Οι πατάτες έχουν μικρά ποσά από κάποια κοινά οργανικά οξέα όπως το μηλικό και το κιτρικό οξύ. Τα οξέα μπορούν να τροποποιήσουν την γεύση, δεν έχουν όμως καμία σχέση με την θρεπτική αξία.

Δυστυχώς οι πατάτες αποκλείονται συχνά από την διατροφή εκείνων που επιθυμούν να μειώσουν το σωματικό τους βάρος. Αυτό είναι ανώφελο γιατί οι πατάτες περιέχουν μεγάλη ποσότητα σε νερό και προκαλούν εύκολα στον άνθρωπο κορεσμό.

3.5. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΡΕΠΤΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΓΕΙΡΕΜΑΤΟΣ

Είναι ενδιαφέρον ότι πολύ πριν αναπτυχθούν οι σύγχρονες επιστημονικές μέθοδοι μαγειρικής, οι άνθρωποι ήξεραν πώς να συντηρήσουν την θρεπτική αξία των πατατών. Περίπου το έτος 1795 σε ένα άρθρο γράφτηκε: «Ο καλύτερος τρόπος να μαγειρευτεί μια πατάτα και να διατηρήσει την θρεπτική της αξία είναι να βράσει απλά με την φλούδα της σε νερό».

Εκατό έτη αργότερα γράφτηκε: «Προκειμένου να ληφθεί η υψηλότερη θρεπτική αξία των πατατών, αυτές δεν πρέπει να ξεφλουδίζονται πριν το μαγείρεμα. Όταν οι πατάτες ξεφλουδίζονται πριν από το μαγείρεμα μπορεί να επιτευχθεί μικρότερη απώλεια σε θρεπτική αξία αν τις βάλουμε άμεσα στο καυτό νερό και βράσουν όσο το δυνατόν γρηγορότερα».

Σήμερα συμφωνούμε ότι για να διατηρηθούν τα μέγιστα θρεπτικά οφέλη, οι πατάτες πρέπει να μαγειρεύονται με την φλούδα τους όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Όταν ξεφλουδίζονται, το ξεφλούδισμα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν λεπτότερο. Η βιταμίνη C είναι πολύ εύκολο να χαθεί σε σύγκριση με άλλα θρεπτικά στοιχεία, κατά την διάρκεια της προετοιμασίας ειδικά όταν οι πατάτες γίνονται πουρές.

Ο Kozembel (1982) διαπίστωσε ότι το ζεμάτισμα προκάλεσε σημαντικές απώλειες γλουταμινικού οξέος, ασπαρτικού οξέος, φαινυλαλανίνης και τρυπτοφάνης. Οι συγκεντρώσεις

των υδατοδιαλυτών βιταμινών (βιταμίνη C, ριβοφλαβίνη, θειαμίνη, νιασίνη) επίσης μειώθηκαν σημαντικά.

Ο Tomas (1980) ερεύνησε τα αποτελέσματα των διαφόρων μεθόδων μαγειρέματος στην σύνθεση των κονδύλων «Atlantic» και «Kennebec». Οι σημαντικές αυξήσεις της περιεχόμενης ξηρής ουσίας των κονδύλων πραγματοποιήθηκαν κατά την διάρκεια του ψήσιματος σε φούρνο και του μαγειρέματος στα μικροκύματα. Οι αναποφλοιώτοι κόνδυλοι που έβρασαν σε νερό αντίθετα δεν μετέβαλαν σημαντικά την σύνθεση τους. Επίσης διαπίστωσε ότι το συμβατικό ψήσιμο μείωσε στον φλοιό της πατάτας το συνολικό άζωτο κατά 4%, τα συνολικά αμινοξέα κατά 3%, το κάλιο κατά 15% και το σίδηρο κατά 12%. Το συμβατικό ψήσιμο αντίθετα αύξησε στην σάρκα του κονδύλου το συνολικό άζωτο κατά 11%, τα συνολικά αμινοξέα κατά 9% το κάλιο κατά 22% και το σίδηρο κατά 23%.

Οι απώλειες πρωτεΐνης και βιταμινών κατά την διάρκεια της παρασκευής νιφάδων πατάτας και αφυδατωμένων φετών πατάτας ήταν μέγιστες όποτε οι πατάτες εκτέθηκαν σε υψηλή θερμοκρασία για παρατεταμένες χρονικές περιόδους. Η θειαμίνη κατά την διάρκεια επεξεργασίας με τις παραπάνω μεθόδους σημείωσε απώλειες της τάξεως του 96%. Οι άλλες βιταμίνες που επηρεάστηκαν σοβαρά ήταν το ασκορβικό οξύ και το φολικό οξύ που διατήρησαν το 40% των αρχικών τιμών.

3.6. ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΠΑΤΑΤΑΛΕΥΡΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΛΟΥΔΑΣ

Αν και το αλεύρι της πατάτας χρησιμοποιείται στη βιομηχανία ψησίματος, δεν έχει χρησιμοποιηθεί πολύ στην μαγειρική και δεν είναι ευρέως διαδεδομένο στα καταστήματα λιανικής πώλησης. Ως εκ τούτου είναι ένα προϊόν κάπως ξένο στους καταναλωτές, αλλά που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν.

Η φλούδα των κονδύλων περιέχει σημαντικά υψηλότερα ποσά πρωτεΐνης, ριβοφλαβίνης, και τέφρας από την αντίστοιχη σάρκα αλλά λιγότερη θειαμίνη και στα ωμά και στα μαγειρεμένα δείγματα και ανεξάρτητα από την μέθοδο μαγειρέματος. Η φλούδα έχει πολλά διαιτητικά πλεονεκτήματα όπως μεγάλο ποσοστό ινών και πλούσια σε βιταμίνες (βιταμίνη C, φολικό οξύ, νιασίνη Β6, κ.λπ.), που δεν χάνονται εύκολα στις ποιοτικές δοκιμές ψησίματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΤΟ ΞΕΦΛΟΥΔΙΣΜΑ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ ΓΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Το ξεφλούδισμα είναι ένα από τα πιο σημαντικά βήματα κατά την επεξεργασία της πατάτας. Η μέθοδος αποφλοιώσης έχει επιπτώσεις στην παραγωγή του τελικού προϊόντος, στην απαίτηση εργασίας για τις επόμενες επιθεωρήσεις και στο ποσό των αποβλήτων.

Υπό τις ιδανικές συνθήκες, το ξεφλούδισμα θα απαιτούσε την αφαίρεση μόνο ενός πολύ λεπτού εξωτερικού στρώματος της πατάτας που δεν θα άφηνε καμία φλούδα, τα μάτια ή άλλο υλικό για να αφαιρεθεί στο επόμενο στάδιο της επεξεργασίας, και θα άφηνε την πρόσφατα εκτεθειμένη επιφάνεια της πατάτας αμετάβλητη από το γδάρισμα ή την επαφή με την θερμότητα ή τις χημικές ουσίες. Σε πραγματικές εμπορικές διαδικασίες τέτοιες ιδανικές συνθήκες επιτυγχάνονται σπάνια. Επομένως, μερικοί συμβιβασμοί πρέπει να γίνουν μεταξύ του βαθμού αποφλοιώσης και του αριθμού ατελειών στο τελικό προϊόν. Το τελικό προϊόν καθορίζει, σε μεγάλο βαθμό, το βαθμό αποφλοιώσης που απαιτείται. Για τις προτηγανισμένες πατάτες, οι πατάτες θα πρέπει να είναι σχετικά χωρίς ατέλειες μετά από το ξεφλούδισμα. Τα προϊόντα όπως οι αφυδατωμένες νιφάδες πατατών δεν απαιτούν τόσο καθαρά ξεφλουδισμένες πατάτες επειδή μερικές ατέλειες μπορούν να αφαιρεθούν στην επόμενη επεξεργασία. Τα chips απαιτούν ένα πολύ ελάχιστο ποσό αποφλοιώσης.

Τα τελευταία χρόνια τα προβλήματα διάθεσης των αποβλήτων έχουν γίνει ιδιαίτερα μεγάλα στην βιομηχανία επεξεργασίας πατατών. Επειδή η διαδικασία αποφλοιώσης παράγει περισσότερα απόβλητα από όλες τις άλλες διαδικασίες κατά την επεξεργασία της πατάτας, είναι ιδιαίτερα σημαντικό κατά τον σχεδιασμό και την επιλογή των συστημάτων αποφλοιώσης να δοθούν οι κατάλληλες εκτιμήσεις για την παραγωγή αποβλήτων.

4.1. ΠΛΥΣΙΜΟ

Οι προς επεξεργασία πατάτες πρέπει να πλυθούν σχολαστικά για να αφαιρεθεί όλη η λάσπη και το χώμα. Αυτό εφαρμόζεται ακόμα και αν οι πατάτες ξεφλουδισθούν αργότερα. Εάν η λάσπη μεταφερθεί στον εξοπλισμό αποφλοιώσης, θα εμποδίσει την απόδοση και θα αυξήσει το κόστος συντήρησης των μηχανών αποφλοιώσης. Σε πολλές εγκαταστάσεις οι πατάτες

μεταφέρονται με κανάλια που περιέχουν νερό, στο χώρο επεξεργασίας και έτσι πλένονται. Η μεταφορά των πατατών μέσα στο νερό είναι μια οικονομική μέθοδος με ένα ελάχιστο ποσοστό μολωπισμού. Κατά την διάρκεια που οι πατάτες βρίσκονται μέσα στον αγωγό νερού, πολλή από την βρωμιά και την στεγνή λάσπη μαλακώνει και φεύγει πάνω από την πατάτα. Το νερό αυτό των αγωγών θα πρέπει να φιλτράρεται έτσι ώστε να συντηρείται και να ελαχιστοποιείται η ρύπανση.

Οι πατάτες συχνά πλένονται σε μηχανές με κυλινδρικές βούρτσες ή λαστιχένιους κυλίνδρους που τρίβουν δυνατά τις πατάτες ενώ ψεκάζονται με νερό. Οι εξοπλισμοί πλυσίματος των πατατών που χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες νερού είναι μια ανησυχία των επεξεργαστών λόγω της ανάγκης το νερό να ανακυκλώνεται και να φιλτράρεται. Η μέθοδος πλυσίματος των πατατών με κυλινδρικές βούρτσες είναι αυτή που καταναλώνει την μικρότερη ποσότητα νερού.

Μετά την πλύση, οι πατάτες πρέπει να στραγγίζονται για ένα σύντομο χρονικό διάστημα. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν η καυστική αποφλοιώση είναι η επόμενη λειτουργία έτσι ώστε το νερό του πλυσίματος να μην αραιώσει την καυστική ουσία. Συχνά οι πατάτες συσσωρεύονται σε μεγάλα δοχεία μετά το πλύσιμο και έπειτα τροφοδοτούν σταδιακά το σύστημα αποφλοιώσης. Μερικοί επεξεργαστές ταξινομούν τις πατάτες ανάλογα με το μέγεθος πριν από την αποφλοιώση.

4.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ

Οι πατάτες ξεφλουδίζονται με την βοήθεια της θερμότητας, των χημικών ουσιών και της λειαντικής δράσης. Οι διαδικασίες σε κοινή βιομηχανική χρήση είναι η αποφλοιώση με γδάρισμα, η αποφλοιώση με ατμό και η αποφλοιώση με καυστική σόδα. Η μέθοδος της αποφλοιώσης που επιλέγεται από μια μονάδα εξαρτάται από τον τύπο του προϊόντος που παράγεται και την προσδοκώμενη δυναμικότητα του εργοστασίου.

Οι μεγάλες εγκαταστάσεις είναι σχεδόν πάντα εξοπλισμένες με συνεχείς γραμμές αποφλοιώσης για να παρέχουν ομαλή ροή στην επεξεργασία. Η ροή μερικές φορές είναι συνεχής για εικοσιτέσσερις ώρες το εικοσιτετράωρο χωρίς παύση, μερικές φορές ακόμα και για δυο ή τρεις εβδομάδες. Στην συνέχεια διακόπτονται για ένα ή δύο μέτρα για την συντήρηση των μηχανημάτων και ξεκινούν πάλι για ένα μακροχρόνιο διάστημα.

Οι μικρότερες εγκαταστάσεις είναι πιο εξειδικευμένες επεξεργάζοντας μόνο ένα προϊόν. Η αποδοτική λειτουργία του συστήματος αποφλοιώσης είναι εξίσου σημαντική στις

μικρές και στις μεγάλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας πατάτας. Στην πραγματικότητα, λόγω της ειδίκευσης τους, οι μικρότερες εγκαταστάσεις μπορούν να προγραμματίσουν και να ελέγξουν την αποφλοιώση τους στις συγκεκριμένες ανάγκες καλύτερα από τις μεγαλύτερες εγκαταστάσεις.

Τα διάφορα προϊόντα πατάτας έχουν διαφορετικές απαιτήσεις αποφλοιώσης. Οι ολόκληρες ξεφλουδισμένες πατάτες που προορίζονται για κονσερβοποίηση πρέπει να ξεφλουδιστούν καθαρά συνολικά χωρίς αποχρωματισμούς ή ατέλειες. Εάν οι πατάτες πρόκειται να τεμαχιστούν για παραγωγή προτηγανισμένων πατατών, τότε μικρές ατέλειες όπως το χρώμα γύρω από τα μάτια ή μικρές ατέλειες στην επιφάνεια της πατάτας δεν ενοχλούν τους επεξεργαστές. Στην περίπτωση των αφυδατωμένων πατατών, ακόμη και περισσότερες ατέλειες του κονδύλου δεν ενοχλούν κατά την επεξεργασία. Οι πατάτες που προορίζονται για την παραγωγή chips απαιτούν μόνο μια πολύ ελαφριά αποφλοιώση.

4.3. ΔΑΧΤΥΛΙΔΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Η θερμότητα που χρησιμοποιείται σε μερικές μεθόδους αποφλοιώσης προκαλεί το μερικό μαγείρεμα της επιφάνειας της πατάτας. Επειδή το άμυλο της πατάτας ζελατινοποιείται όταν θερμαίνεται επάνω από τους 71°C, η μαγειρεμένη αυτή επιφάνεια είναι σκουρότερη στο χρώμα και έχει μια διάφανη εμφάνιση. Όταν οι πατάτες κόβονται στα δύο σε αυτήν την μερικώς μαγειρεμένη επιφάνεια είναι εμφανές το γνωστό στο εμπόριο δαχτυλίδι θερμότητας. Σε μερικά επεξεργασμένα προϊόντα, το δαχτυλίδι θερμότητας είναι ανεπιθύμητο. Στην περίπτωση των chips, παραδείγματος χάριν, το δαχτυλίδι θερμότητας αποχρωματίζεται όταν τηγανίζονται οι φέτες, δημιουργώντας μια ανεπιθύμητη εμφάνιση. Στις προτηγανισμένες πατάτες ή στα άλλα τεμαχισμένα προϊόντα, το δαχτυλίδι θερμότητας είναι ανεπιθύμητο επειδή η μαγειρεμένη περιοχή δεν έχει την δομική δύναμη του ιστού των ακατέργαστων πατατών και έχει αυξημένες απώλειες κατά τον τεμαχισμό. Το δαχτυλίδι θερμότητας καθώς οι πατάτες περνούν από την επεξεργασία προκαλεί περαιτέρω απώλειες προϊόντος. Μερικά προϊόντα όπως οι ολόκληρες ξεφλουδισμένες κονσερβοποιημένες πατάτες, μαγειρεύονται στο δοχείο σχεδόν αμέσως μετά την αποφλοιώση και έτσι δεν επηρεάζονται ιδιαίτερα από το δαχτυλίδι θερμότητας. Γενικά οι επεξεργαστές θεωρούν το δαχτυλίδι θερμότητας ανεπιθύμητο και προσπαθούν να το αποφύγουν ή τουλάχιστον να το ελαχιστοποιήσουν.

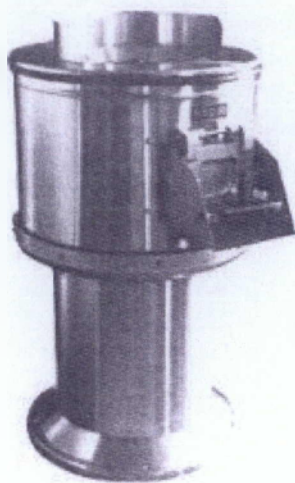
4.4. ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ ΜΕ ΓΔΑΡΣΙΜΟ

Οι αποφλοιωτές γδαρσίματος συνεχούς ή ασυνεχούς λειτουργίας, σχεδιάζονται θεωρητικά έτσι ώστε οι επιφάνειες των πατατών που είναι για ξεφλούδισμα να έρθουν σε επαφή ομοιόμορφα με τους λειαντικούς κυλίνδρους, ή δίσκους ή ρολά, με τέτοιο τρόπο ώστε να αφαιρεθεί η φλούδα με όσο το δυνατόν μικρότερη απώλεια βάρους. Η αποφλοιώση αυτή χρησιμοποιείται συνήθως στη βιομηχανία παραγωγής chips, όπου απαιτείται ελάχιστη αποφλοιώση. Τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούν επίσης οι πολύ μικρές εγκαταστάσεις επεξεργασίας πατάτας. Επειδή η θερμότητα και οι χημικές ουσίες δεν χρησιμοποιούνται στην περίπτωση αυτή, δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα δημιουργίας δαχτυλιδιού θερμότητας. Αυτό είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα για προϊόντα όπως τα chips όπου το δαχτυλίδι θερμότητας είναι ιδιαίτερα ανεπιθύμητο.

Το σοβαρότερο μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι το υψηλό ποσοστό απώλειας φλούδας που παρατηρείται όταν οι πατάτες χρησιμοποιούνται για παραγωγή προϊόντων που απαιτούν λεπτομερή αποφλοιώση. Η ανομοιομορφία στο μέγεθος και στο σχήμα, και τα βαθιά υπάρχοντα μάτια οδηγούν σε υψηλές απώλειες φλούδας κατά την αποφλοιώση με γδάρισμα. Οι απώλειες που παρουσιάζονται με αυτούς τους αποφλοιωτές κανονικά είναι ελάχιστες όταν χρησιμοποιούνται μεγάλες στρογγυλές πατάτες με λεπτό ομαλό δέρμα και ρηχά μάτια.

4.4.1. Εξοπλισμός αποφλοιώσης με γδάρισμα

Οι αποφλοιωτές αυτοί μπορεί να είναι συνεχούς ή ασυνεχούς λειτουργίας. Και τα δύο είδη μηχανημάτων πρέπει να τρίψουν τη φλούδα της πατάτας και να την απομακρύνουν ψεκάζοντας με νερό. Γενικά οι μηχανές αυτές λειτουργούν καλύτερα με πατάτες που έχουν σχετικά ομαλή επιφάνεια γιατί είναι δύσκολο για τις επιφάνειες τριψίματος να εισέλθουν στα βαθιά υπάρχοντα μάτια, να φθάσουν στις ρωγμές, ή να ξεφλουδίσουν την περιοχή γύρω από τις βάσεις των εξογκωμάτων. Στόχος όλων των αποφλοιωτών είναι να απομακρύνεται η επιδερμίδα των πατατών και να περιστρέφονται μεμονωμένα οι πατάτες, έτσι ώστε όλες οι επιφάνειες της να εκτίθενται στις επιφάνειες τριψίματος.



Εικόνα 9. Αποφλοιωτής γδαρσίματος



Εικόνα 10. Αποφλοιωτής γδαρσίματος

Οι περισσότερες από αυτές τις μηχανές αποφλοιώσης αντιμετωπίζουν προβλήματα με την φόρτωση. Η τοποθέτηση λίγων πατατών στο μηχάνημα αναγκάζει τις πατάτες να αναπηδούν και να μην έρχονται σε επαφή με τις επιφάνειες τριψίματος με συνέπεια την ελλιπή αποφλοιώση. Η υπερφόρτωση από την άλλη μεριά, μπορεί να δημιουργήσει ανομοιομορφία στο ξεφλούδισμα δηλαδή κάποιες πατάτες ξεφλουδίζονται πολύ βαθιά και άλλες στο ίδιο φορτίο ξεφλουδίζονται ανεπαρκώς. Σε μερικούς αλλά όχι σε όλους τους αποφλοιωτές έχει παρατηρηθεί πρόβλημα κατά την εισαγωγή πατατών ανομοιόμορφου μεγέθους.

4.4.1.1. Αποφλοιωτές ασυνεχούς λειτουργίας

Σχεδόν όλοι οι αποφλοιωτές του τύπου αυτού αποτελούνται από έναν κάθετο κύλινδρο με ένα περιστρεφόμενο δίσκο στην βάση του και ένα περιστρεφόμενο κάλυμμα στην κορυφή. Μια ορισμένη ποσότητα πατατών τοποθετείται μέσα στον κύλινδρο και σκεπάζεται. Όταν ο δίσκος περιστρέφεται, οι πατάτες περιστρέφονται και πέφτουν πάνω στις άγριες επιφάνειες έτσι ώστε οι φλούδες να τρίβονται. Ο ψεκασμός με νερό απομακρύνει τη φλούδα μέσω ενός αγωγού. Μετά από την αποφλοιώση οι πατάτες μπορούν να βγουν από τον αποφλοιωτή δίνοντας κλήση στον κύλινδρο. Αυτοί οι αποφλοιωτές απαιτούν συνήθως έναν χειριστή αν και σε μεγαλύτερες μονάδες υπάρχουν και αυτόματες συσκευές.

4.4.1.2. Αποφλοιωτές συνεχούς λειτουργίας

Οι αποφλοιωτές αυτοί προτιμούνται γενικά λόγω της συνεχούς ροής παραγωγής που παρέχουν. Συνήθως οι μηχανές αυτές σχεδιάζονται για να ξεφλουδίσουν ένα κινούμενο φορτίο πατατών, με την περιστροφή ρολών που καλύπτονται από λειαντικό. Όλες οι μηχανές

συνεχούς τύπου χρησιμοποιούν νερό που ψεκάζεται για να πλύνουν τις πατάτες και να απομακρύνουν τα υπολείμματα της φλούδας.

4.4.1.3. Αποφλοιωτές ξηρού γδαρσίματος

Επειδή οι αποφλοιωτές απομακρύνουν τα υπολείμματα της φλούδας με ψεκάσμο των πατατών με νερό, το νερό αυτό είναι μια πηγή ρύπανσης. Για να αποφευχθεί αυτό το πρόβλημα χρησιμοποιούνται αποφλοιωτές που τρίβουν την επιδερμίδα και απαλλάσσουν τον κόνδυλο από τα υπολείμματα της φλούδας χωρίς την χρήση του νερού. Οι πατάτες ξεπλένονται ελαφρά μετά από την αποφλοίωση και το μικρό ποσό νερού που χρησιμοποιείται απομακρύνεται χωριστά. Το ξηρό υπόλειμμα της φλούδας χρησιμοποιείται για ζωοτροφή.

4.5. ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ ΜΕ ΑΤΜΟ

Κατά την διαδικασία του ξεφλουδίσματος με ατμό, οι πατάτες θερμαίνονται με ατμό υπό πίεση και έτσι μαλακώνει η φλούδα. Η διαδικασία πρέπει να γίνει γρήγορα έτσι ώστε η θερμότητα να μην διαπεράσει στο εσωτερικό των κονδύλων. Ο ατμός απελευθερώνεται ξαφνικά, προκαλώντας μια απότομη εξάτμιση της υγρασίας του θερμαινόμενου επιφανειακού ιστού. Η φλούδα μπορεί να αφαιρεθεί με ψεκάσμο με νερό ή με ξηρούς τρίφτες χρησιμοποιώντας περιστρεφόμενα λαστιχένια ρολά.

Η χρήση ατμού υψηλής πίεσης είναι αποτελεσματικότερη και προκαλεί σε πολύ μικρότερο βαθμό δαχτυλίδι θερμότητας απ' ό τι ο ατμός χαμηλής πίεσης. Ο ατμός σε ατμοσφαιρική πίεση ή καυτό νερό δεν είναι κατάλληλα για την αποφλοίωση των πατατών.

4.5.1. Εξοπλισμός αποφλοίωσης με ατμό

Οι αποφλοιωτές ατμού συνεχούς ή ασυνεχούς λειτουργίας περιλαμβάνουν ένα χώρο για την παραγωγή και αποθήκευση ατμού υπό πίεση. Ο χώρος αυτός τροφοδοτείται με το προϊόν το οποίο εκτίθεται στον ατμό για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα μετά το πέρας του οποίου βγαίνει από τον χώρο αυτό. Κατά την διάρκεια της έκθεσης η θερμότητα διαπερνά τα επιφανειακά στρώματα του προϊόντος τα μαλακώνει έτσι ώστε η φλούδα να μπορεί αργότερα να τριφτεί και να απομακρυνθεί με το πλύσιμο. Ο χρόνος έκθεσης είναι συνήθως μόνο μερικά δευτερόλεπτα.

Στην αρχή οι αποφλοιωτές ήταν ασυνεχούς λειτουργίας και είχαν ένα περιστρεφόμενο κυκλικό τύμπανο με μια πόρτα στην μια πλευρά. Ένας χειριστής έλεγε όλα τα βήματα της διαδικασίας. Μια ποσότητα πατατών φορτωνονταν στο τύμπανο, κατόπιν η πόρτα έκλεινε και σφραγιζόταν. Το τύμπανο τότε περιστρεφόταν γύρω από τον κεντρικό άξονα του και ο ατμός εισέρχονταν μέσω ενός κοίλου άξονα. Μετά από ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, ο χειριστής άνοιγε την πόρτα για να απελευθερωθεί ο ατμός και τοποθετούσε τις πατάτες σε έναν μεταφορέα. Η διαδικασία αυτή απαιτούσε έναν ειδικευμένο χειριστή έτσι ώστε να υπάρχουν ομοιόμορφα αποτελέσματα.

Οι αποφλοιωτές ατμού συνεχούς λειτουργίας υψηλής πίεσης και μικρής έκθεσης χρησιμοποιήθηκαν αρχικά από Ευρωπαίους επεξεργαστές. Αργότερα η προσθήκη των ηλεκτρονικών και υδραυλικών ελέγχων ανακύκλωσης έκανε την συνεχή αποφλοιώση με ατμό υψηλής πίεσης αποτελεσματικότερη και γρήγορα υιοθετήθηκε σαν τρόπος αποφλοιώσης και από τους Αμερικάνους επεξεργαστές.

Αυτές οι μηχανές αποτελούνται από ένα μεγάλο σκεύος με πολύ χοντρά γαλβανισμένα τοιχώματα, κυλινδρικού σχήματος και με μια πόρτα υδραυλικά ρυθμιζόμενη από την οποία εισέρχονται και εξέρχονται οι πατάτες.

Ο ηλεκτρονικός - υδραυλικός κύκλος αρχίζει με το σκεύος σε ανάπαυση σε μια σχεδόν όρθια θέση με την πόρτα ανοιχτή στην κορυφή. Μια αυτόματη μηχανή ζυγίζει και παραδίδει τις ζυγισμένες πατάτες στο μεγάλο σκεύος. Η πόρτα κλείνει από μέσα ενώ ο ατμός εισάγεται για να διατηρήσει σταθερή ατμοσφαιρική πίεση το σκεύος και να σφραγιστεί η πόρτα. Ταυτόχρονα το σκεύος αρχίζει να περιστρέφεται για να κινούνται οι πατάτες και να εκτίθενται όλες οι επιφάνειες στον ατμό. Η πίεση του ατμού μπορεί να κυμαίνεται γύρω στις 17 atm. Η θερμοκρασία κατά την διαδικασία εξαρτάται από την πίεση του ατμού, συνήθως είναι 177-204°C. Το σκεύος κάνει συνήθως δύο ή τρεις περιστροφές ανά κύκλο. Ο χρόνος έκθεσης είναι προγραμματισμένος και ελέγχεται ακριβώς. Μετά από μια χαρακτηριστική έκθεση 15-20 sec, η πόρτα ανοίγει για να μεταφερθούν οι πατάτες στο δοχείο. Ο κύκλος τελειώνει με το ανοιχτό σκεύος όρθιο και έτοιμο να λάβει μια άλλη ποσότητα πατατών. Ο πλήρης κύκλος διαρκεί 1-2 λεπτά. Από το δοχείο απαλλαγής οι πατάτες μεταφέρονται σε έναν ξηρό τρίφτη ή ένα πλυντήριο όπου η μαλακωμένη φλούδα αφαιρείται.

4.6. ΚΑΥΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ

Η αποφλοιώση των πατατών με καυστική ουσία συνδυάζει την επίδραση της χημικής ουσίας και του θερμικού χειρισμού για την χαλάρωση της επιδερμίδας, και των ματιών μέχρι του σημείου να μπορούν να τριφτούν εύκολα. Η βασική διαδικασία της καυστικής αποφλοιώσης περιλαμβάνει την επαφή των υγρών πλυμένων πατατών με ένα καυτό αραιό διάλυμα αλισίβας που ακολουθείται από πλύσιμο με νερό που ψεκάζεται με πίεση σε ένα πλυντήριο για την αφαίρεση του μαλακωμένου ιστού. Φυσικά υπάρχουν πολλές παραλλαγές στη βασική διαδικασία. Σε μερικές περιπτώσεις οι πατάτες προθερμαίνονται με νερό ή ατμό πριν από την είσοδο στο καυστικό λουτρό. Οποιαδήποτε παραλλαγή στην βασική διαδικασία και αν γίνει οι στόχοι της μεθόδου αυτής είναι : 1) να ξεφλουδίσει της πατάτες όσο το δυνατόν καλύτερα, 2) να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια της φλούδας, 3) να ελαχιστοποιηθεί η χρήση της καυστικής ουσίας και 4) να αποβάλλει ή να ελαχιστοποιήσει το μαγειρευμένο, μετουσιωμένο στρώμα στην επιφάνεια της ξεφλουδισμένης πατάτας (δαχτυλίδι θερμότητας). Οι συνθήκες που πρέπει να υπάρχουν κατά την διαδικασία ποικίλλουν ανάλογα με την ποικιλία της πατάτας, την ηλικία, τις συνθήκες αποθήκευσης και την τελική χρήση τους. Γενικά συγκεντρώσεις από 5 ως 20% NaOH σε θερμοκρασίες από 76-99°C και χρόνο βύθισης από 1 ως 6 λεπτά, δίνουν πολύ καλά αποτελέσματα. Για την αποφυγή της παραγωγής μεγάλου όγκου αποβλήτων οι επεξεργαστές χρησιμοποιούν το ξηρό τρίψιμο για την αφαίρεση της φλούδας αντί του πλυσίματος. Μετά από αυτήν την διαδικασία οι ξεφλουδισμένες πατάτες μπορούν να βυθιστούν ή να ψεκαστούν με ένα διάλυμα αραιού οξέος, όπως το κιτρικό οξύ, για να εξουδετερωθεί οποιαδήποτε υπόλοιπο καυστικής ουσίας στην επιφάνειά τους.

4.7. ΥΠΕΡΥΘΡΗ ΞΗΡΗ - ΚΑΥΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ

Η υπέρυθρη ξηρή - καυστική αποφλοιώση είναι μια τροποποίηση της καυστικής αποφλοιώσης, διαδικασία που αναπτύσσεται για να υπερνικήσει μερικά από τα σοβαρά προβλήματα ρύπανσης και διάθεσης των αποβλήτων που είναι δεδομένα στην τυποποιημένη αποφλοιώση με αλισίβα. Βασικά η μέθοδος αυτή αποφλοιώσης με αλισίβα χρησιμοποιεί πολύ λίγο νερό, γι' αυτό και αποκαλείται 'ξηρή'. Ο ιστός στην επιφάνεια της πατάτας μαλακώνει από την δράση της αλισίβας και της θερμότητας, και ο μαλακωμένος ιστός αφαιρείται με τρίψιμο με περιστρεφόμενα λαστιχένια ρολά. Η διαδικασία αυτή είναι πολύ αποτελεσματική

λόγω της πολύ καλής αποφλοιώσης του κονδύλου και γιατί με αυτήν την μέθοδο έχουμε κατά 1/3 λιγότερη απώλεια φλούδας σε σύγκριση με την συμβατική αποφλοιώση αλισίβας.

Η διαδικασία περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα: Οι υγρές πλυμένες πατάτες έρχονται σε επαφή με ένα καυτό διάλυμα αλισίβας για λίγο χρόνο έτσι ώστε η αλισίβα να διαπεράσει τον ιστό της φλούδας. Στην συνέχεια οι πατάτες έρχονται σε επαφή με έντονη υπέρυθρη θερμότητα, μετά τρίβονται πάνω σε περιστρεφόμενα λαστιχένια ρολά και τέλος πλένονται σε ένα πλυντήριο βουρτσών με σχετικά λίγο νερό.

4.8. ΑΛΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗΣ

Εκτός από τις εμπορικά χρησιμοποιούμενες διαδικασίες ξεφλουδίσματός και άλλες τεχνικές αποφλοιώσης έχουν προταθεί. Καμιά απ' αυτές δεν χρησιμοποιείται από την βιομηχανία επεξεργασίας πατάτας αυτήν την στιγμή. Οι κυριότερες είναι : 1) αποφλοιώση με άλμη, 2) αποφλοιώση με φλόγα, 3) αποφλοιώση με έλαιο.

4.9. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΦΛΟΥΔΑΣ

Όλες οι διαδικασίες ξεφλουδίσματός που περιγράφηκαν μέχρι τώρα, εκτός από την αποφλοιώση με γδαρσίμο, απαιτούν χωριστό εξοπλισμό για την αφαίρεση της μαλακωμένης φλούδας. Αυτές οι μηχανές ταξινομούνται σε τρεις γενικές κατηγορίες: πλυντήρια βαρελιών, ξηροί τρίφτες, και πλυντήρια βουρτσών.



Εικόνα 11. Μηχανή πλυσίματος

4.9.1. Πλυντήρια βαρελιών

Στη βιομηχανία το πλυντήριο βαρελιού (barrel washer) ως όρος αναφέρεται συνήθως σε ένα περιστρεφόμενο οριζόντιο διάτρητο κύλινδρο που φέρει εσωτερικά ακροφύσια ψεκασμού νερού, αν και υπάρχουν παραλλαγές στο σχέδιο αυτό. Οι πατάτες φέρονται εσωτερικά του κυλίνδρου και ψεκάζονται με νερό, συχνά υψηλής πίεσεως.

Η αφαίρεση της φλούδας επιτυγχάνεται λόγω της τριβής της πατάτας στην εσωτερική επιφάνεια του διάτρητου κυλίνδρου, και λόγω της τριβής της μιας πάνω στην άλλη. Για να είναι αποτελεσματικός ο τρόπος αυτός αφαίρεσης της φλούδας, οι φλούδες πρέπει να είναι πολύ χαλαρές. Γι' αυτό οι μηχανές αυτές λειτουργούν καλύτερα όταν έχει προηγηθεί η χρήση καυστικής σόδας.

Επειδή οι μεγάλοι όγκοι του απόβλητου νερού από τις μηχανές αυτές φέρνουν μεγάλα ποσά διαλυμένων στερεών συστατικών της πατάτας μαζί με καυστικά απόβλητα, η μέθοδος αυτή αφαίρεσης της φλούδας έχει προκαλέσει μεγάλη ανησυχία για την ρύπανση των υδάτων. Οι μεγάλες εγκαταστάσεις παράγουν απόβλητα σε τέτοιους όγκους που συχνά είναι απαραίτητο να εγκαταστήσουν συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων για να συλλέξουν το ίζημα από τα απόβλητα αποχέτευσης.

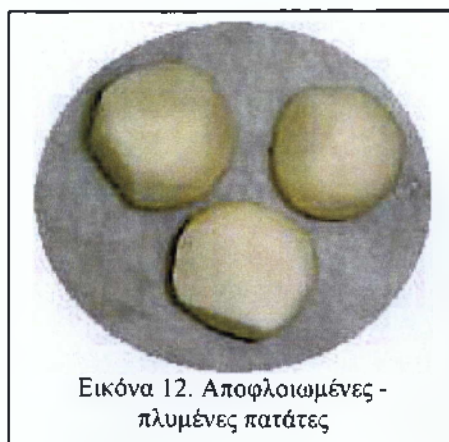
4.9.2. Ξηροί τρίφτες

Οι μηχανές που χρησιμοποιούν τις λαστιχένιες προεξοχές ή σε μερικές περιπτώσεις, τις βούρτσες για να σκουπίσουν ή να ξύσουν τις μαλακωμένες φλούδες των πατατών καλούνται συνήθως ξηροί τρίφτες. Συνήθως χρησιμοποιούν τα περιστρεφόμενα ρολά που καλύπτονται με διαφόρους τύπους λαστιχένιων προεξοχών που μοιάζουν με λαστιχένια καρφιά. Η ταχύτητα περιστροφής των ρολών είναι αρκετά υψηλή για να πετάξουν μακριά τα υπολείμματα.

Οι τρίφτες σχεδόν πάντα χρησιμοποιούνται μετά από αποφλοιώση με ατμό επειδή η επιδερμίδα δεν είναι αρκετά χαλαρωμένη και πρέπει να σκουπιστεί μηχανικά για να είναι καθαρή η αποφλοιώση. Οι τρίφτες εργάζονται επίσης πολύ καλά μετά την αποφλοιώση της πατάτας με αλισίβα.

4.9.3. Πλυντήρια βουρτσών

Τα πλυντήρια βουρτσών χρησιμοποιούνται γενικά για να πλύνουν τις πατάτες μετά από την αφαίρεση της φλούδας. Οι πατάτες που έχουν ξεφλουδιστεί με τους ξηρούς τρίφτες έχουν συνήθως ένα λεπτό κολλώδες επίστρωμα αμύλου, το οποίο τις κάνει να κολλάνε μεταξύ τους και να είναι δύσκολη η μεταφορά τους. Συνεπώς μετά το τρίψιμο πρέπει να πλυθούν. Καλύτερο είναι να χρησιμοποιούνται μικρές ποσότητες νερού για να



Εικόνα 12. Αποφλοιωμένες - πλυμένες πατάτες

ελαχιστοποιηθεί η ρύπανση. Τα καλά σχεδιασμένα πλυντήρια βουρτσών παρέχουν ακριβώς την ποσότητα νερού που χρειάζεται.

Οι μηχανές αυτές πολύ συχνά είναι παρόμοιες με τους ξηρούς τρίφτες ή μπορούν ακόμη και να είναι η ίδια μηχανή με παροχή νερού. Στην πραγματικότητα μερικοί ξηροί τρίφτες ενσωματώνουν το σύστημα πλύσης με βούρτσες μέσα στην μηχανή που ξεπλένει τις πατάτες προτού να μεταφερθούν και κρατάει το νερό ξεβγάλματος χωριστά από το ξηρό υπόλειμμα φλούδας.

4.10. ΔΙΑΛΟΓΗ



Εικόνα 13. Τακτοποίηση πατατών

Μετά την αποφλοιώση και την πλύση, οι πατάτες υφίστανται διαλογή από εργατικά χέρια για να εξαλείψουν το υπόλοιπο δέρμα, τα μάτια, τις αποχρωματισμένες περιοχές, τα μαύρα σημεία, και τις ζημιές από έντομα και ασθένειες. Το ποσό διαλογής που απαιτείται εξαρτάται από την αποδοτικότητα της μεθόδου αποφλοιώσης και από τις απαιτήσεις που έχει το τελικό προϊόν. Γενικά οι πατάτες μεταφέρονται πάνω σε ένα κυλιόμενο διάδρομο όπου οι

εργάτες διαλέγουν τις πατάτες που έχουν μικρές ατέλειες και απορρίπτουν εκείνες των οποίων οι ατέλειες είναι πάρα πολύ μεγάλες.

4.11. ΟΞΕΙΔΩΣΗ

Οι επιφάνειες των αποφλοιωμένων ή τεμαχισμένων πατατών που εκτίθενται στον αέρα, σκουραίνουν γρήγορα λόγω της οξείδωσης. Αυτό μπορεί να αποτραπεί μέσω ενός αραιού αντιοξειδωτικού, το οποίο μπορεί να διαλυθεί στο νερό σε μια δεξαμενή εμβύθισης ή να ψεκαστεί πάνω στο προϊόν. Η βύθιση σε ένα διάλυμα που περιέχει αρκετά ppm metabisulfite ή που ψεκάζει με ένα παρόμοιο διάλυμα είναι αρκετά αποτελεσματική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ

Η βιομηχανία παραγωγής chips πατάτας ενδιαφέρεται για 1) την παραγωγή chips από οποιαδήποτε δεδομένη ποσότητα πατατών 2) τους παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή, 3) το χρώμα των chips και των παραγόντων που έχουν επιπτώσεις στο χρώμα, 4) την περιεκτικότητα των chips σε λάδι και των παραγόντων που συμβάλλουν σε αυτό και 5) την γεύση των chips και των παραγόντων που έχουν επιπτώσεις στην γεύση.

Ο Smith (1976) αναφέρει ότι τα προβλήματα που απαιτούν έρευνα στη βιομηχανία chips είναι τα εξής: 1) η επίδραση της παραγωγής και της αποθήκευσης των πατατών στην ποιότητα και την παραγωγή chips, 2) η επίδραση που έχουν οι συνθήκες ανάπτυξης των πατατών στην ποιότητα των chips, 3) η επιλογή των καταλληλότερων ποικιλιών για την παραγωγή chips, 4) οι γρήγορες και ακριβείς μέθοδοι επιλογής των καλύτερων πατατών για την παραγωγή chips, 5) οι κατάλληλες τεχνικές αποθήκευσης και βελτίωσης, 6) η επίδραση των μεθόδων παραγωγής chips στην ποιότητα, παραγωγή και ζωή του προϊόντος στο ράφι, 7) η επίδραση των μεθόδων αποφλοιώσης στην ποιότητα των chips, 8) το μερικό προμαγείρεμα ή το στέγνωμα των φετών πατάτας, 9) η χρήση των αντιοξειδωτικών για να παραταθεί η ζωή του προϊόντος στο ράφι, 10) οι παράγοντες που έχουν σαν επίπτωση την ανάπτυξη ταγκιάσματος στα chips, 11) η διατήρηση της τραγανότητας και της φρεσκάδας των chips, 12) ο αποδοτικότερος και πρακτικότερος τύπος συσκευασίας των chips, 13) οι τεχνικές για να καθυστερήσει η αποσύνθεση του λαδιού κατά την διάρκεια του τηγανίσματος, 14) η ανάπτυξη μιας γρήγορης και ακριβούς μεθόδου μέτρησης της περιεκτικότητας των chips σε λάδι, 15) η ανάπτυξη μιας γρήγορης μεθόδου μέτρησης της ξηράς ουσίας των πατατών.

Με βάση την τρέχουσα γνώση και τεχνικές, πολλοί παραγωγοί chips πατάτας, θα μπορούσαν να βελτιώσουν το προϊόν τους με διάφορους τρόπους. Παραδείγματος χάριν, τα chips μπορούν να γίνουν πιο ομοιόμορφα στο μέγεθος και στην μορφή αν ταξινομηθούν οι πατάτες ανάλογα με το μέγεθος τους σε δύο ή περισσότερες κατηγορίες μεγέθους πριν ξεφλουδιστούν, τεμαχιστούν και τηγανιστούν. Μπορούν να γίνουν πιο ελκυστικά στους καταναλωτές με την παραγωγή chips ανοιχτότερου και πιο ομοιόμορφου χρώματος καθ' όλη την ζωή του προϊόντος στο ράφι. Η περιεκτικότητα σε λάδι των chips μπορεί να μειωθεί με την χρησιμοποίηση πατατών με υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία, αφαίρεση του νερού επιφάνειας από τις ακατέργαστες φέτες, ξεραίνοντας μερικώς τις φέτες πριν τοποθετηθούν στο

λάδι τηγανίσματος, τεμαχίζοντας τις πατάτες σε λεπτότερες φέτες και μειώνοντας το χρόνο τηγανίσματος, και τέλος τηγανίζοντας σε λάδι υψηλότερης θερμοκρασίας. Η ζωή του προϊόντος στο ράφι μπορεί να επεκταθεί με την καθυστέρηση ή την παρεμπόδιση του ταγκιάσματος με την χρησιμοποίηση ενός αντιοξειδωτικού στο λάδι, με την χρησιμοποίηση ενός στερεού παρά ενός υγρού λίπους ή ελαίου και με μια συσκευασία που να αποκλείει το φως και την ανταλλαγή αερίων. Ο θρυμματισμός των chips μπορεί να μειωθεί ή να αποτραπεί βελτιώνοντας την συσκευασία.



Εικόνα 14. Chips πατάτας

5.1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ CHIPS

Κατά την επιλογή των πατατών για την παραγωγή chips ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες επιλογής είναι η περιεκτικότητα της πατάτας σε ξηρή ουσία. Η περιεκτικότητα των πατατών σε ξηρή ουσία ποικίλλει αρκετά μεταξύ των ποικιλιών. Αυτή καθορίζεται κατά ένα μεγάλο μέρος από έναν συνδυασμό παραγόντων συμπεριλαμβανομένης της ποικιλίας, της εδαφολογικής σύστασης, της εδαφολογικής υγρασίας, του τρόπου καλλιέργειας και του ελέγχου ζιζανίων, του προγράμματος ψεκασμών, της θερμοκρασίας κατά την διάρκεια της εποχής αύξησης του κονδύλου και της ωριμότητας.

5.1.1. Ποικιλία

Οι ποικιλίες των πατατών διαφέρουν ως προς την περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία όταν αυξάνονται κάτω από τις ίδιες συνθήκες και ως εκ τούτου, διαφέρουν στην ποιότητα των παραγομένων chips. Έχει αποδειχθεί ότι οι περιβαλλοντικές συνθήκες έχουν επιπτώσεις επίσης στην ξηρή ουσία των πατατών.

5.1.2. Ωριμότητα

Οι πλήρως ώριμες πατάτες είναι ιδιαίτερα επιθυμητές για την παραγωγή των chips. Η παραγωγή και η ποιότητα των chips επηρεάζεται από το στάδιο ωριμότητας στο οποίο βρίσκεται ο κόνδυλος.

5.1.3. Μέθοδοι μέτρησης της περιεκτικότητας των πατατών σε ξηρή ουσία

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την περιεκτικότητα των πατατών σε ξηρή ουσία, η οποία είναι αρκετά εύκολο να μετρηθεί. Η συμβατική μέθοδος στο παρελθόν ήταν να ζυγίζεται ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα πατατών στον αέρα και στη συνέχεια το ίδιο δείγμα να ζυγίζεται αφού βυθισθεί σε νερό. Η περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία του δείγματος υπολογίζεται ως εξής: περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία = (βάρος στον αέρα) / (βάρος στον αέρα - βάρος στο νερό).

Μια πολύ φθηνότερη, γρηγορότερη και ακριβέστερη μέθοδος μέτρησης της ξηρής ουσίας είναι η χρήση των πυκνόμετρων πατάτας που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία παραγωγής chips σε όλο τον κόσμο.

5.1.4. Διαχωρισμός των πατατών βάση της περιεκτικότητας τους σε ξηρά ουσία

Είναι φυσιολογικό οι πατάτες να διαφέρουν ως προς την περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία. Η περιεκτικότητα αυτή είναι ένας άριστος δείκτης καταλληλότητας της πατάτας για μαγείρεμα, και χρησιμοποιείται προτού αυτή να μαγειρευτεί, κονσερβοποιηθεί ή αφυδατωθεί.

Είναι λοιπόν πολύ σημαντικό να χωριστούν οι πατάτες σε δύο ή περισσότερες ομάδες ως προς την περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία, προκειμένου να ληφθούν πιο ομοιόμορφες παραγωγές και να αυξηθεί η ποιότητα του ολοκληρωμένου προϊόντος. Με την χρήση αυτής της διαδικασίας είναι δυνατό να ανιχνευθεί η εσωτερική ποιότητα χωρίς τραυματισμό στις πατάτες και οι καταναλωτές και οι επεξεργαστές να μπορούν να εφοδιαστούν με αυτό που θέλουν έτσι ώστε να έχουν ένα προϊόν με την καλύτερη δυνατή ποιότητα.

5.2. ΧΡΩΜΑ ΤΩΝ CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ

Πιθανώς το σημαντικότερο πρόβλημα στην βιομηχανία παραγωγής chips πατάτας είναι η συντήρηση του επιθυμητού χρώματος των chips καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Ο

έλεγχος του χρώματος που είναι απαραίτητος για ένα τυποποιημένο προϊόν, είναι δύσκολος επειδή το χρώμα των chips καθορίζεται από την χημική σύνθεση των κονδύλων. Η χημική σύνθεση των κονδύλων εξαρτάται από πολλούς περιβαλλοντικούς παράγοντες καθώς και από τις συνθήκες κατά την διάρκεια της μεταφοράς και της αποθήκευσης. Οι διακυμάνσεις στην σύνθεση των κονδύλων λόγω της ποικιλίας, της ωριμότητας, της θερμοκρασίας αποθήκευσης, και άλλων παραγόντων οδηγούν στις παραλλαγές στο χρώμα των chips. Κάποιος έλεγχος του χρώματος των chips είναι δυνατός στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας κατά την διάρκεια του μαγειρέματος. Παράγοντες όπως η θερμοκρασία του λίπους ή του ελαίου που χρησιμοποιείται, το πάχος της φέτας, και το μήκος της περιόδου τηγανίσματος έχουν μια επίδραση στο χρώμα των chips. Άλλοι παράγοντες που φαίνεται ότι επηρεάζουν την ανάπτυξη του χρώματος στα chips είναι η περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία και η περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Οι ποικιλίες που έχουν ένα σχετικά υψηλό ποσοστό σακχάρου δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιτυχώς για την παραγωγή chips. Οι ποικιλίες που συσσωρεύουν τα μεγάλα ποσοστά των σακχάρων κατά την διάρκεια της αποθήκευσης σε χαμηλές θερμοκρασίες και που δεν μπορούν να διορθώσουν την περιεκτικότητα αυτή επαρκώς στους 21-24°C απορρίπτονται σύντομα από την βιομηχανία.

5.2.1. Επίδραση της αποθήκευσης των πατατών στο χρώμα των chips

Ότι τα σάκχαρα συσσωρεύονται στις πατάτες που αποθηκεύονται σε χαμηλές θερμοκρασίες πρώτο αναφέρθηκε το 1882 από το Muller. Η μετατροπή του αμύλου σε σάκχαρα που παίρνει μέρος στις χαμηλές θερμοκρασίες αποθήκευσης μπορεί να αντιστραφεί σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Λόγω των πολλών διαφορών που υπάρχουν μεταξύ των ποικιλιών είναι πολύ δύσκολο, εάν όχι αδύνατο, να καθοριστεί σε ποια θερμοκρασία συσσωρεύονται τα περισσότερα σάκχαρα. Οι διαφορές μεταξύ των ποικιλιών ή οι περιβαλλοντικές διαφορές κατά την διάρκεια της εποχής αύξησης μπορούν να καταστήσουν τους κονδύλους ικανούς να συσσωρεύσουν σάκχαρα ακόμη και σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες.

Chips από πατάτες που αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασίες μεταξύ 0 και 2,8°C ήταν σκοτεινότερα και λιγότερο επιθυμητά από εκείνα που προήλθαν από πατάτες που αποθηκεύτηκαν στους 15,6°C. Το πιο επιθυμητό προϊόν έδωσαν οι πατάτες που αποθηκεύτηκαν στους 10 - 15°C.

5.2.2. Επίδραση της ποικιλίας στο χρώμα των chips

Η επιλογή καλών ποικιλιών πατάτας για την παραγωγή chips είναι πολύ σημαντική για τη βιομηχανία. Ποικιλίες που παράγουν συνήθως chips αρίστου χρώματος - αν δεν υποστούν βλάβες κατά την μεταφορά ή την αποθήκευση- είναι: «Atlantic», «Kennebec», «Diamant». Αυτές είναι ποικιλίες που δεν συσσωρεύουν αρκετές ποσότητες σακχάρων και άλλων χημικών συστατικών που συμβάλλουν στο σκοτεινό χρώμα των chips.

5.2.3. Επίδραση της ωριμότητας των πατατών στο χρώμα των chips

Είναι γνωστό από τους επεξεργαστές ότι οι πατάτες όταν συγκομίζονται ώριμες είναι ευκολότερο να αποθηκευτούν και να μεταμορφωθούν σε φωτεινού χρώματος chips. Οι ανώριμοι βολβοί όχι μόνο χάνουν περισσότερο βάρος και ζαρώνουν κατά την αποθήκευση αλλά και η χημική σύνθεση τους είναι διαφορετική από αυτήν των ωριμότερων κονδύλων. Αυτή η διαφορά στην σύνθεση των ανώριμων κονδύλων, τους καθιστά συνήθως ακατάλληλους για να δώσουν καλού χρώματος chips μετά την επεξεργασία. Το 1955 διαπιστώθηκε ότι οι ωριμότεροι βολβοί τεσσάρων ποικιλιών πατάτας, παρήγαγαν ελαφρύτερου χρώματος chips όχι μόνο την ημέρα της συγκομιδής αλλά και μετά την αποθήκευση σε διάφορες θερμοκρασίες και για διάστημα 8 μηνών. Γενικά κατά την αποθήκευση στους 10°C, η περιεκτικότητα σε σάκχαρα των ανώριμων κονδύλων είναι υψηλότερη από αυτή των ωριμότερων. Επίσης παρατηρούνται διαφορές στην σύνθεση όσον αφορά τα μέρη του αζώτου που υπάρχουν στους ώριμους και στους ανώριμους κονδύλους.

Ο Smith (1960) απέδειξε ότι ο μεγαλύτερος βαθμός ωριμότητας που εξαρτάται από την ημερομηνία της φύτευσης έχει επίδραση στο χρώμα των chips. Η πιο πρόωμη ημερομηνία φύτευσης οδήγησε σε φωτεινότερου χρώματος chips, ενώ η πιο όψιμη ημερομηνία φύτευσης οδήγησε σε σκουρότερου χρώματος chips. Ομοίως η λήψη μεγαλύτερου βαθμού ωριμότητας με την καθυστέρηση της συγκομιδής αυξάνει συχνά την ειδική πυκνότητα των κονδύλων και οδηγεί σε φωτεινότερου χρώματος chips.

5.2.4. Επίδραση άλλων καλλιεργητικών συνθηκών και του χειρισμού διαφόρων εφαρμογών στο χρώμα των chips

Διάφοροι πρόσθετοι καλλιεργητικοί παράγοντες κατά την διάρκεια της εποχής αύξησης του κονδύλου επιδρούν στο χρώμα των chips. Αυτοί περιλαμβάνουν την υγρασία του

εδάφους, τη λίπανση του εδάφους, τον χημικό έλεγχο των ζιζανίων, το πρόγραμμα ψεκασμών για τον έλεγχο των εντόμων και των ασθενειών.

5.2.4.1. Υγρασία εδάφους

Η επίδραση στο χρώμα των chips της αυξανόμενης εδαφικής υγρασίας, εξαρτάται από τις βροχοπτώσεις, τον τύπο του εδάφους, το χρόνο ποτίσματος και το ποσό του νερού που προσφέρεται στο έδαφος. Προφανώς εάν οι βροχοπτώσεις μαζί με τα ποσά άρδευσης παρέχουν περισσότερη υγρασία από αυτή που μπορεί η καλλιέργεια να χρησιμοποιήσει για την μέγιστη αύξηση, αυτή μπορεί να οδηγήσει σε παραγωγή πατατών με χαμηλή ειδική πυκνότητα και σε chips σκοτεινού χρώματος. Έτσι ο Smith 1969 διαπίστωσε ότι οι ελαφριά ποτισμένες πατάτες παράγαν φωτεινότερου χρώματος chips σε σχέση με εκείνες που ποτίστηκαν βαριά.

5.2.4.2. Λίπανση

Η εφαρμογή των λιπασμάτων συχνά επηρεάζει το χρώμα των chips. Το άζωτο παρατείνει την εποχή αύξησης του κονδύλου και κατά συνέπεια οι πατάτες δεν είναι ώριμες κατά την συγκομιδή και ως εκ τούτου είναι πιθανό να παράγουν σκοτεινού χρώματος chips. Οι Murphy και Goven (1969) διαπίστωσαν ότι όταν το ποσοστό αζώτου που εφαρμόστηκε σε μια καλλιέργεια πατάτας διπλασιάστηκε, το χρώμα των chips στην περίπτωση της ποικιλίας «Kennebec» έγινε σταδιακά σκουρότερο.

Τα φωσφορικά λιπάσματα στις περισσότερες περιπτώσεις προωθούν την ωριμότητα στις πατάτες και αυξάνουν ελαφρά την ειδική πυκνότητα των κονδύλων. Υπάρχει κάποια ένδειξη εντούτοις ότι οι μεγάλες ποσότητες φωσφορικών μπορούν να οδηγήσουν σε κονδύλους που παράγουν ελαφρώς σκουρότερου χρώματος chips.

Οι εφαρμογές καλίου έχουν επιπτώσεις και στην παραγωγή και στην ποιότητα των κονδύλων. Έχει διαπιστωθεί ότι οι αυξανόμενες λιπάνσεις με κάλιο αύξησαν το περιεχόμενο κάλιο στα φύλλα και στους κονδύλους ανεξάρτητα από το είδος λιπάσματος καλίου που εφαρμόστηκε. Η αύξηση του περιεχόμενου καλίου στα φύλλα και στους κονδύλους μείωσε τη συνολική περιεκτικότητα σε σάκχαρα βελτιώνοντας κατά συνέπεια την ποιότητα του χρώματος των chips.

5.2.4.3. Χημικός έλεγχος ζιζανίων

Η εφαρμογή των χημικών ουσιών για τον έλεγχο των ζιζανίων μπορεί να έχει μια επίδραση στο χρώμα των chips πατάτας αν και λίγα στοιχεία είναι διαθέσιμα. Παρατηρήθηκε μια μικρή αύξηση αλλά όχι σημαντική στο σκούρο χρώμα των chips από τις πατάτες που καλλιεργήθηκαν σε περιοχές όπου τα ζιζάνια ελέγχθηκαν με την εφαρμογή προφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων.

5.2.4.4. Χημικός έλεγχος των εντόμων και των ασθενειών

Η εφαρμογή των εντομοκτόνων και των μυκητοκτόνων κατά την διάρκεια της καλλιέργειας στο χωράφι μπορεί να έχει μια επίδραση στο χρώμα των chips. Χωρίς καλό έλεγχο αυτών των παρασίτων, ο πρόωρος θάνατος της καλλιέργειας εμφανίζεται, οι παραγωγές μειώνονται, και η ποιότητα του επεξεργασμένου προϊόντος είναι σαφώς χαμηλή. Ο Smith (1970) δεν βρήκε σχεδόν καμία διαφορά στο χρώμα των chips από πατάτες που ήταν ψεκασμένες με βορδιγάλειο πολτό, dithane D-14 ή υγρό Parzate. Όλα ήταν τόσο φωτεινού χρώματος όσο και τα chips που παράχθηκαν από πατάτες που δεν είχαν ψεκαστεί.

5.2.5. Προτεμαχισμένες πατάτες και αφυδατωμένες φέτες

Διάφορες επιχειρήσεις επεξεργασίας, ιδιαίτερα εκείνες που έχουν πρόβλημα με την διάθεση των αποβλήτων, ενδιαφέρθηκαν να αγοράσουν αποφλοιωμένες και προτεμαχισμένες ακατέργαστες πατάτες. Οι πατάτες ξεφλουδίστηκαν, τεμαχίστηκαν, ξεπλύθηκαν και τοποθετήθηκαν σε διάλυμα metabisulfite, θειώδους οξέος και ανθρακικού οξέος μόνα ή σε διάφορους συνδυασμούς. Οι φέτες ήταν κατεψυγμένες αποθηκεύτηκαν στους 21°C και μετά τηγανίστηκαν κατά διαστήματα: το χρώμα των chips που έγιναν από αυτές τις φέτες μετά από 18 μήνες αποθήκευσης ήταν εξαιρετικά φωτεινό.

Φέτες πατατών που αφυδατώθηκαν και κρατήθηκαν για πάνω από ένα χρόνο και μετά επανήλθαν στην φυσική τους κατάσταση αφού βουτήχτηκαν στο νερό, τηγανίστηκαν και είχαν ένα αρκετά αποδεκτό χρώμα. Το 10-20% του νερού που συγκρατείται πάνω στις φέτες μετά το πλύσιμο παραμένει στην επιφάνεια των φετών. Η αφαίρεση μερικού ή όλου αυτού του ποσοστού του νερού που μένει στις φέτες οδηγεί σε chips με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λάδι.

5.2.6. Θερμοκρασίες εδάφους και μεταφοράς

Είναι πολύ σημαντικό οι πατάτες που προορίζονται για chips να συγκομιστούν προτού να επικρατήσουν χαμηλές εδαφολογικές θερμοκρασίες. Όταν η μέση εδαφική θερμοκρασία και η χαμηλότερη εδαφική θερμοκρασία είναι πολύ πιο κάτω από τους 8,9°C για μια εβδομάδα πριν από την συγκομιδή ή κάτω από 4,4°C για αρκετές ημέρες ή νύχτες, τα chips που παράγονται από τις πατάτες αυτές είναι πιθανό να είναι πάρα πολύ σκούρου χρώματος και να μην είναι αποδεκτά από το εμπόριο. Όσο μεγαλύτερος λοιπόν είναι ο συσσωρευτικός αριθμός των ημερών που η εδαφική θερμοκρασία είναι κάτω από τους 10°C, τόσο σκουρότερο είναι το χρώμα των chips που έγιναν αμέσως μετά την συγκομιδή.

Οι αλλαγές θερμοκρασίας κατά την μεταφορά μπορεί επίσης να οδηγήσουν σε chips σκούρου χρώματος. Γι' αυτό οι καλλιεργητές, οι μεταφορείς και οι επεξεργαστές πρέπει να επαναξιολογούν τις μεθόδους μεταφοράς τους για να αποφύγουν αυτό το πρόβλημα. Η συντήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας και η ομοιομορφία αυτών των θερμοκρασιών σε όλο το φορτίο είναι υποχρεωτικές εάν οι πατάτες πρέπει να παραδοθούν στην ίδια κατάσταση όπως ήταν όταν άφησαν την αποθήκευση. Οι διακυμάνσεις των θερμοκρασιών κατά τους χειμερινούς μήνες μπορούν να αναγκάσουν τις πατάτες να είναι απαράδεκτες όταν φθάσουν στον προορισμό τους, λόγω της συσσώρευσης των σακχάρων σε ποσά που οδηγούν σε chips σκούρου χρώματος.

5.3. ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ CHIPS

Σε πολλές περιπτώσεις είναι σχεδόν αδύνατο να καταστούν τα φωτεινού χρώματος chips αποδεκτά από το εμπόριο χωρίς κάποια επεξεργασία των φετών στις εγκαταστάσεις παραγωγής. Ακόμα και αν έχει επιλεγεί μια κατάλληλη ποικιλία με υψηλή ειδική πυκνότητα και οι πατάτες δεν έχουν αποθηκευτεί σε χαμηλές θερμοκρασίες, είναι περιστασιακά αδύνατο να ρυθμιστούν οι κόνδυλοι έτσι ώστε να παράγουν φωτεινού χρώματος chips.

5.3.1. Χημική επεξεργασία των φετών πατάτας

Ο Smith (1967) απέδειξε ότι ελκυστικής εμφάνισης chips θα μπορούσαν να γίνουν από πατάτες με αρκετά υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα αν οι φέτες βυθιστούν για 1 λεπτό σε ένα διάλυμα 0,25% metabisulfite στους 82-93°C αμέσως πριν τηγανιστούν. Αργότερα η

μέθοδος αυτή βελτιώθηκε με την χρησιμοποίηση της ακόλουθης διαδικασίας: οι φέτες βυθίζονται για 1 λεπτό σε ένα διάλυμα κιτρικού άλατος, metabisulfite και φωσφορικού οξέος που βρίσκεται σε θερμοκρασία γύρω στους 71-82°C. Με την μέθοδο αυτή καμία απώλεια γεύσης δεν παρουσιάστηκε. Ο καφετής αποχρωματισμός των chips μπορεί να αποτραπεί ή να μειωθεί με την βύθιση των φετών σε καυτό νερό. Η βύθιση των φετών σε νερό στους 70°C για 1 λεπτό οδήγησε στην παραγωγή chips με σχεδόν καμία αμαύρωση. Σε τέτοιες επεξεργασίες εντούτοις κάποια γεύση χάνεται ως αποτέλεσμα της διύλισης των σακχάρων, των αζωτούχων ενώσεων, και άλλων συστατικών της πατάτας. Λόγω αυτού του φαινομένου έγινε προσπάθεια αφαίρεσης των σακχάρων που δίνουν το σκούρο ανεπιθύμητο χρώμα στα chips, χωρίς υπερβολική διύλιση άλλων επιθυμητών συστατικών της πατάτας, με την βύθιση των φετών σε διαλύματα φωσφορικού και υδροχλωρικού οξέος με pH 2,0, πριν τηγανιστούν. Ο Weaver και ο Hautala (1977) ανέπτυξαν μια μέθοδο απομάκρυνσης των σακχάρων από τις φέτες πατάτας με γρήγορο πάγωμα των εξωτερικών κυττάρων, καταστρέφοντας κατά συνέπεια, τις εσωτερικές μεμβράνες των εξωτερικών αυτών κυττάρων. Η διύλιση των διαλυτών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των σακχάρων, ολοκληρώνεται έπειτα γρήγορα και εύκολα.

5.3.2. Τροποποιημένη ατμόσφαιρα αποθήκευσης

Η αποθήκευση ολόκληρων πατατών σε μια ατμόσφαιρα SO₂ για πάνω από 3 μήνες στους 4,4°C οδήγησε σε φωτεινότερου χρώματος chips από εκείνα που παρήχθησαν από πατάτες που αποθηκεύτηκαν στον αέρα στην ίδια θερμοκρασία.

Η επεξεργασία ολόκληρων των αναποφλοίωντων πατατών σε υψηλές συγκεντρώσεις CO₂ στους 4,4°C κατά την αποθήκευση βελτίωσε πολύ το χρώμα των chips και καθυστέρησε ή απέτρεψε την συσσώρευση των σακχάρων στις πατάτες. Οι πατάτες που συντηρήθηκαν μέχρι και 5 εβδομάδες σε μια ατμόσφαιρα υψηλού CO₂ και χαμηλού O₂ παρήγαγαν chips ιδιαίτερα αποδεκτού φωτεινού χρώματος, ενώ εκείνες που αποθηκεύτηκαν στην ίδια θερμοκρασία και στο ίδιο χρονικό διάστημα στον αέρα, παρήγαγαν πολύ σκούρου χρώματος chips. Πιο συγκεκριμένα οι πατάτες που αποθηκεύτηκαν σε ατμόσφαιρες που περιείχαν O₂ λιγότερο από 6% και CO₂ περισσότερο από 3% στους 0°C, 4,4°C και στους 10°C παρήγαγαν φωτεινότερου χρώματος chips σε σύγκριση με εκείνα που παρήχθησαν από πατάτες που αποθηκεύτηκαν στις θερμοκρασίες αυτές στον αέρα.

5.3.3. Τελική ξήρανση και εναλλακτικές μέθοδοι τηγανίσματος

Οι πατάτες μπορούν να τηγανιστούν μερικώς και να υποβληθούν στην συνέχεια σε υπέρυθη ακτινοβολία, ή να θερμανθούν με μικροκύματα για να αφαιρεθεί η υπερβολική υγρασία. Αυτή η διαδικασία γνωστή ως τελική ξήρανση, οδηγεί συχνά σε chips φωτεινότερου χρώματος από εκείνα που παράγονται με το συμβατικό τηγάνισμα ειδικά με πατάτες που περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα.

Στους 121°C ή σε μικρότερη θερμοκρασία, η υγρασία αφαιρείται από τα μερικώς τηγανισμένα chips σε ένα τούνελ θερμότητας χωρίς να αυξάνεται η αμαύρωση τους. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες προκαλούν αμαύρωση η οποία αυξάνει όσο αυξάνει και ο χρόνος τηγανίσματος.

Η ξήρανση με μικροκύματα μελετήθηκε στο εργαστήριο όπου φέτες πατάτας μερικώς τηγανισμένες τοποθετήθηκαν και εκτέθηκαν στην πηγή ενέργειας για 30 και 45 sec. Τα chips που εκτέθηκαν στα μικροκύματα ήταν φωτεινότερου χρώματος από εκείνα που απλώς τηγανίστηκαν. Επίσης η περιεκτικότητα σε λάδι των chips που εκτέθηκαν στα μικροκύματα ήταν χαμηλότερη από εκείνων που τηγανίστηκαν συμβατικά. Η επεξεργασία με μικροκύματα επιτρέπει στις μονάδες επεξεργασίας να παράγουν chips επιθυμητού χρώματος από πρώτη ύλη που θα ήταν αζήτητη αν τηγανιζόταν συμβατικά. Βασικά τα σάκχαρα και τα αμινοξέα αντιδρούν όταν θερμαίνονται και δημιουργούν καφετί χρώμα στα chips. Δεδομένου ότι η υγρασία κατά την διάρκεια της διαδικασίας τηγανίσματος μειώνεται κάτω από το 6-8%, το ποσοστό καφετιάσματος των chips αυξάνεται όταν τα σάκχαρα είναι παρόντα στις φέτες της πατάτας. Κατά την επεξεργασία με μικροκύματα τα chips αφαιρούνται από το τηγάνισμα με υγρασία 6-10% και στην συνέχεια υποβάλλονται σε θερμική επεξεργασία με μικροκύματα. Σαν αποτέλεσμα του χειρισμού αυτού έχουμε chips με ελάχιστη αμαύρωση. Πατάτες που δεν μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία με τον συμβατικό τρόπο λόγω του ότι θα δώσουν προϊόν με υπερβολικά σκοτεινό χρώμα, μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία με μικροκύματα για να δώσουν ένα αποδεκτό προϊόν.

Η απορρόφηση λαδιού που παρουσιάζουν τα επεξεργασμένα με μικροκύματα chips, είναι περίπου 5% μικρότερη από αυτή των συμβατικά επεξεργασμένων chips. Οι διαφορές στην υφή και στην γεύση των chips με μικρότερη περιεκτικότητα σε λάδι είναι σχεδόν αμελητέες σε σχέση με τα chips που παράχθηκαν με τον συμβατικό τρόπο.

Η περιεκτικότητα σε υγρασία στα επεξεργασμένα με μικροκύματα chips (θερμοκρασία 104°C, χρόνος έκθεσης 2 min και 10sec) ήταν 0,5-0,75% υψηλότερη από αυτή των συμβατικά

επεξεργασμένων. Μια περιεκτικότητα σε υγρασία 2% μπορεί να είναι ευεργετική για την καθυστέρηση εμφάνισης ταγκιάσματος στα chips.

Πειράματα με χρήση μικροκυμάτων 2450 MHZ για την τελική επεξεργασία των μερικώς τηγανισμένων chips, έδωσαν προϊόν με υγρασία <2% και με πολύ φωτεινότερο χρώμα σε σχέση με την συμβατική επεξεργασία. Το προϊόν δεν παρουσίασε καμία υποβάθμιση στην υφή, την γεύση και τη μείωση του χρόνου συντήρησης.

5.4. ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ CHIPS ΣΕ ΛΑΔΙ

Η περιεκτικότητα των chips σε λάδι είναι πολύ σημαντική για τη μεταποίηση. Το λάδι είναι μια αρκετά δαπανηρή πρώτη ύλη και καθορίζει σε μεγάλο βαθμό το κόστος του τελικού προϊόντος. Επιθυμητό είναι να διατηρηθεί ένα αρκετά χαμηλό επίπεδο λαδιού στα chips. Η υψηλή περιεκτικότητα σε λάδι όχι μόνο είναι δαπανηρή για τον επεξεργαστή αλλά συχνά καθιστά τα chips λιπαρά και ως εκ τούτου, λιγότερο επιθυμητά στους καταναλωτές. Ωστόσο η πολύ μικρή περιεκτικότητα των chips σε λάδι τα καθιστά λιγότερο γευστικά και αρκετά σκληρά στην υφή.

Επομένως, είναι σημαντικό να μελετηθούν οι διάφοροι παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στην περιεκτικότητα των chips σε λάδι. Μερικοί από τους παράγοντες που επηρεάζουν την περιεκτικότητα είναι, 1) η περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία των πατατών, 2) η μερική ξήρανση των φετών των ακατέργαστων κονδύλων στον αέρα πριν τηγανιστούν, 3) ο χειρισμός των ακατέργαστων φετών με καυτό νερό, με καυτό διάλυμα χλωριούχου νατρίου ή άλλη χημική ουσία, 4) το πάχος των φετών, 5) ο τύπος του λίπους, 6) η θερμοκρασία του λίπους κατά την διάρκεια του τηγανίσματος, και 7) ο χρόνος του τηγανίσματος.

5.4.1. Ειδική πυκνότητα ή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία των πατατών

Είναι γνωστό ότι η περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία επηρεάζεται από την ποικιλία και τις συνθήκες περιβάλλοντος κατά την ανάπτυξη. Από διάφορα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν συμπεραίνεται ότι οι πατάτες με υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία παράγουν chips υψηλής ποιότητας με μικρότερη περιεκτικότητα σε λάδι.

Πίνακας 8: Επίδραση της Ειδικής πυκνότητας των πατατών στην περιεκτικότητα των chips σε λάδι

Ειδική πυκνότητα	Περιεκτικότητα σε λάδι (%)
1,065	45,3
1,07	38
1,075	36,7
1,08	36,1
1,085	35,9
1,09	32,2

Πηγή: Smith K. (1996)

Όταν λέμε ξηρή ουσία εννοούμε το άμυλο, τα σάκχαρα, τις πηκτικές ουσίες, την κυτταρίνη, τα μεταλλικά στοιχεία, τις πρωτεΐνες και άλλα συστατικά. Τα ποσοστά των παραπάνω συστατικών στις πατάτες δεν παραμένουν στα ίδια επίπεδα αλλά αλλάζουν λόγω διαφόρων παραγόντων όπως η ποικιλία και οι συνθήκες ανάπτυξης του φυτού. Το περιεχόμενο σε ξηρή ουσία των πατατών έχει επιπτώσεις στην περιεκτικότητα σε λάδι των chips. Πιθανώς τα διάφορα συστατικά της ξηράς ουσίας απορροφούν το λάδι σε διαφορετικά ποσοστά κατά την διάρκεια του τηγανίσματος. Αυτό θα μπορούσε ενδεχομένως να εξηγήσει τις διαφορές στην περιεκτικότητα σε λάδι των chips. Με την χρήση των πρότυπων συστημάτων Racenis, διαπιστώθηκε ότι απορροφήθηκε χαμηλή ποσότητα λίπους όταν χρησιμοποιήθηκε αμυλόζη στο σύστημα.

5.4.2. Μερική ξήρανση των ακατέργαστων τεμαχισμένων πατατών πριν τηγανιστούν

Η ξήρανση των chips πριν τηγανιστούν, χαμηλώνει την περιεκτικότητά τους σε λάδι. Η ξήρανση επίσης χαμηλώνει την περιεκτικότητα σε υγρασία και αυξάνει την ειδική πυκνότητα, κατά συνέπεια και η περιεκτικότητα σε λάδι των chips μειώνεται.

Chips πατάτας που ξηράθηκαν σε φούρνο για 5 λεπτά παρουσίασαν απώλεια υγρασίας της τάξης του 8-12%, πράγμα που είχε πολύ μικρή αλλαγή στην περιεκτικότητα σε λάδι. Όταν τα chips ξηράθηκαν για 10 λεπτά ή περισσότερο παρουσίασαν απώλεια υγρασίας γύρω στο 25%, και η περιεκτικότητα σε λάδι μειώθηκε αισθητά. Με την επεξεργασία της ξήρανσης μειώνεται και ο χρόνος του τηγανίσματος. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στον πίνακα 9.

Πίνακας 9: Επίδραση της μερικής ξήρανσης των chips πατάτας στην περιεκτικότητα σε λάδι και στο χρόνο τηγανίσματος τους

Χρόνος ξήρανσης* (min)	Βάρος που χάνεται κατά τη διάρκεια της ξήρανσης (%)	Περιεκτικότητα των chips σε λάδι (%)	Χρόνος τηγανίσματος (min)
0	0	37,6	2,5
5	11,8	37,5	2,12
10	24	36,2	1,94
15	36,4	32	1,5

Πηγή: Smith K. (1996)

* Στους 63°C

5.4.3. Επεξεργασία των φετών πατάτας με νερό ή χημικές ουσίες

Η επεξεργασία των ακατέργαστων φετών με καυτό νερό ή με διαλύματα διαφόρων χημικών ουσιών έχει επιπτώσεις στην περιεκτικότητα των chips σε λάδι. Η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται για την απομάκρυνση των σακχάρων έτσι ώστε να παραχθούν φωτεινότερου χρώματος chips. Οδηγεί όμως στην αυξανόμενη συγκράτηση λαδιού κατά την διάρκεια του τηγανίσματος. Στον παρακάτω πίνακα 10, παρουσιάζεται η επίδραση της επεξεργασίας των φετών πατάτας με διάφορα διαλύματα, στην περιεκτικότητα σε λάδι και στον χρόνο τηγανίσματος.

Πίνακας 10: Επίδραση της επεξεργασίας των φετών πατάτας στην περιεκτικότητα σε λάδι και στον χρόνο τηγανίσματος

Διάλυμα διόλισης*	Συγκέντρωση (%)	Θερμοκρασία (°F)	Περιεκτικότητα των chips σε λάδι (%)	Χρόνος τηγανίσματος (min)
Κρύο νερό		κρύο	36,8	2,35
Νερό		180-200	40	2,19
NaCl	5	180-200	34,3	2,21
NaCl	7,5	180-200	29,2	2,12
NaCl	10	180-200	27,7	2,14
Κιτρικό οξύ	2	180-200	38,1	2,33

Πηγή: Smith K. (1996)

* Φέτες βυθισμένες για 1 min στα παραπάνω διαλύματα

5.4.4. Πάχος των φετών

Το πάχος των φετών έχει επίπτωση στην περιεκτικότητα των chips σε λάδι. Οι επεξεργαστές συχνά μεταβάλλουν το πάχος των φετών προκειμένου να παραχθούν chips φωτεινού χρώματος σε μια ορισμένη θερμοκρασία λαδιού και σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα τηγανίσματος. Πάντως όσο μικρότερο είναι το πάχος των φετών τόσο αυξημένη είναι η περιεκτικότητα των chips σε λάδι.

5.4.5. Τύπος λίπους ή ελαίου

Η περιεκτικότητα σε λάδι των chips μπορεί επίσης να επηρεαστεί και από τον τύπο του χρησιμοποιημένου λίπους ή ελαίου, αν και αυτό δεν θεωρείται ένας σημαντικός παράγοντας. Οι Woodruff και Blunt (1978) έδειξαν ότι η μέση περιεκτικότητα σε λάδι chips έξι ποικιλιών που τηγανίστηκαν με διάφορα λάδια ήταν η ακόλουθη: με φυσιτικό έλαιο 36,8%, με έλαιο βαμβακόσπορων 35,8%, με καλαμποκέλαιο 38,5%.

5.4.6. Θερμοκρασία του λίπους κατά την διάρκεια του τηγανίσματος

Όταν οι μονάδες επεξεργασίας έχουν δυσκολία να παράγουν φωτεινού χρώματος chips από πρώτη ύλη με μάλλον υψηλή συγκέντρωση σε σάκχαρα, συχνά αλλάζουν την θερμοκρασία του λίπους τηγανίσματος ή το χρόνο τηγανίσματος ή και τα δύο. Συνήθως όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία τηγανίσματος, τόσο λιγότερο λάδι απορροφάται. Ο Williams (1966) απέδωσε αυτό στο γεγονός ότι καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται, η πυκνότητα του λαδιού γίνεται μικρότερη και έτσι ένα μικρότερο ποσοστό λαδιού απορροφάται σε ένα δεδομένο χρόνο. Πολλοί επεξεργαστές θεωρούν την θερμοκρασία τηγανίσματος ως τον σημαντικότερο εξωτερικό παράγοντα στην παρασκευή καλών chips.

Η άριστη θερμοκρασία τηγανίσματος μπορεί να ποικίλει με την ποικιλία, την ειδική πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε σάκχαρα των κονδύλων. Όσο η περιεκτικότητα σε σάκχαρα αυξάνεται, η θερμοκρασία του τηγανίσματος ελαττώνεται. Υπάρχει η τάση να αυξάνεται η ποσότητα λίπους που απορροφάται όταν μειώνεται η θερμοκρασία του λίπους.

5.4.7. Χρόνος τηγανίσματος

Ο χρόνος τηγανίσματος είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας τηγανίσματος του λαδιού. Οι δύο αυτοί παράγοντες επηρεάζουν την περιεκτικότητα των chips σε λάδι. Όταν τα chips παραμένουν στο λάδι για αρκετά μεγάλα χρονικά διαστήματα, η απορρόφηση του λαδιού συνήθως είναι μεγαλύτερη απ' ό,τι για μικρότερα χρονικά διαστήματα τηγανίσματος. Συνήθως μια μείωση στην θερμοκρασία τηγανίσματος αντισταθμίζεται από μια αύξηση στον χρόνο τηγανίσματος.

5.5. ΓΕΥΣΗ ΚΑΙ ΟΣΜΗ ΤΩΝ CHIPS

Είναι σημαντικό τα chips πατάτας να έχουν ευχάριστη και επιθυμητή γεύση. Η γεύση των chips όπως και των περισσότερων τροφίμων περιγράφεται μόνο με υποκειμενικούς όρους, συνήθως σαν αποτέλεσμα δοκιμών κάποιων εξειδικευμένων ατόμων που ελέγχουν την γεύση των chips. Η γεύση εντούτοις, συνδέεται πολύ με την οσμή ή το άρωμα τα οποία μπορούν να συσχετιστούν με την συγκέντρωση διαφόρων ενώσεων που προσδιορίζονται με αντικειμενικές μεθόδους.

Λίγα είναι γνωστά ως προς τα συστατικά της πατάτας που συμβάλλουν στην γεύση των chips ανεξάρτητα από τις μεθόδους προετοιμασίας τους. Η γεύση συγκεκριμένα, των chips επηρεάζεται από την γεύση των ελαίων που χρησιμοποιούνται για το τηγάνισμα. Η χρήση ορισμένων χημικών ουσιών από τους καλλιεργητές ειδικά εντομοκτόνων και ζιζανιοκτόνων μπορούν να δώσουν στις πατάτες ανεπιθύμητη γεύση.

Τα chips περιέχουν ένα υψηλό ποσοστό λαδιού και το λάδι αυτό υπόκειται σε αλλαγές όπως η οξειδωση και το τάγκιασμα, οι οποίες οδηγούν στην ανεπιθύμητη γεύση των chips. Η γεύση μπορεί να βελτιωθεί με την προσθήκη ειδικών βελτιωτικών ουσιών. Πολλοί επεξεργαστές προσθέτουν διάφορα υλικά που επηρεάζουν την γεύση όπως διάφορα βότανα και διάφορα τυριά.

5.5.1. Τύπος λίπους ή ελαίου

Από διάφορες έρευνες που έχουν γίνει έχει αποδειχτεί ότι η χρήση φυστικέλαιου, καλαμποκέλαιου και βαμβακέλαιου είναι προτιμότερη από την χρήση διαφόρων τύπων λαρδιών. Τα chips που τηγανίζονται σε φυτικά έλαια είναι πιο αποδεκτά όσον αφορά την γεύση σε σχέση με αυτά που τηγανίζονται σε ζωικά λίπη.

Μεταξύ των φυτικών ελαίων κανένα δεν επηρεάζει σημαντικά την γεύση των chips. Chips που τηγανίστηκαν σε φυτικά έλαια και αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασία δωματίου για 2 - 10 εβδομάδες ήταν αποδεκτά.

5.5.2. Αποσύνθεση των τηγανιζόμενων λιπών

Όταν τα λίπη θερμαίνονται σε υψηλές θερμοκρασίες κατά το τηγάνισμα των chips, μπορούν να εμφανιστούν ταυτόχρονα τρεις χημικές αντιδράσεις: υδρόλυση, πολυμερισμό, και οξειδωση. Η οξειδωση και ο πολυμερισμός είναι οι δύο σημαντικότερες αλλαγές που

εμφανίζονται στα θερμαινόμενα λίπη, ενώ η υδρόλυση είναι δευτερεύουσας σημασίας. Η οξειδωση του καυτού λίπους είναι η σημαντικότερη και οδηγεί συνήθως σε τάγκισμα.

Όταν τα έλαια αποσυντεθούν λόγω της θέρμανσης τους για μεγάλο χρονικό διάστημα, το χρώμα των chips γίνεται σκοτεινότερο, και η γεύση εντονότερη.

5.5.3. Επίδραση των πατατών στην ανάπτυξη ταγκίσματος

Οι επεξεργαστές θεωρούν ότι μερικές ποικιλίες πατάτας καθώς και μερικές μέθοδοι καλλιέργειας και αποθήκευσης των πατατών, οδηγούν σε chips μεγαλύτερης σταθερότητας σε σύγκριση με άλλα. Το τάγκισμα δεν επηρεάζεται εντούτοις από την ειδική πυκνότητα των πατατών αν και οι χαμηλής ειδικής πυκνότητας κόνδυλοι παράγουν chips με υψηλότερη περιεκτικότητα σε λίπος.

5.5.4. Χρήση αντιοξειδωτικών για την καθυστέρηση του ταγκίσματος.

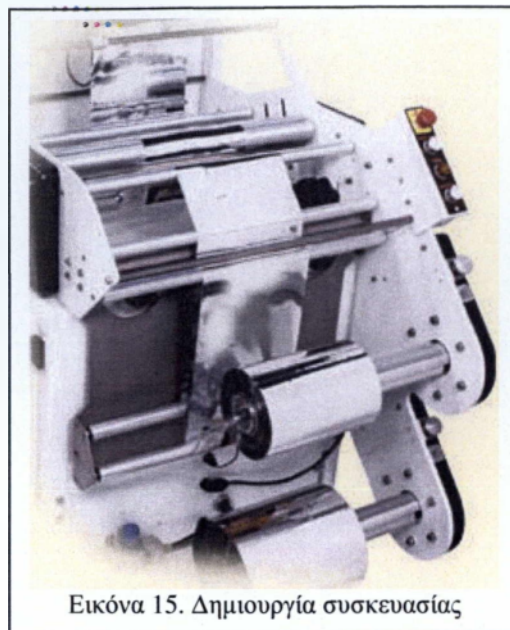
Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της βιομηχανίας παραγωγής chips που οδηγεί σε μεγάλες επιστροφές εμπορεύματος και σε απώλεια χρημάτων, είναι το τάγκισμα. Μερικοί από τους παράγοντες που συμβάλλουν στο τάγκισμα είναι η έκθεση στον αέρα, στο φως, στην υψηλή θερμοκρασία, η μόλυνση των ελαίων με μέταλλα, και η κακή συσκευασία των chips. Αυτό εξηγεί γιατί το τάγκισμα είναι ένα πρόβλημα που εμφανίζεται περισσότερο το καλοκαίρι σε σύγκριση με τον χειμώνα και είναι μεγαλύτερης σπουδαιότητας πρόβλημα στις νότιες απ' ότι στις βόρειες χώρες. Τα chips που συσκευάζονται σε διάφανες συσκευασίες μπορούν να ταγκίσουν γρηγορότερα από εκείνα που συσκευάζονται σε αδιαφανείς, λόγω της επίδρασης του φωτός.

Η εφαρμογή αντιοξειδωτικών καθυστερεί συνήθως αυτή την διαδικασία.

5.6. ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

Το φως είναι ένας σημαντικός παράγοντας που ευθύνεται για την ανάπτυξη ταγκίσματος στα chips. Οι συσκευασίες και τα υλικά συσκευασίας μπορούν να επηρεάσουν το τάγκισμα. Το μπλε και το ορατό υπεριώδες φως επιταχύνει την ανάπτυξη ταγκίσματος, ενώ άλλο ορατό φως, όπως το κόκκινο και το κίτρινο έχει μικρή επίδραση.

Για την συσκευασία των chips χρησιμοποιούνται πολυστρωματικά φύλλα με διάφορους συνδυασμούς, όπως π.χ. O.P.P: (πολυπροπυλένιο), P.E: (πολυαιθυλένιο), PET: (επιμεταλλωμένες και επικαλυμμένες μορφές πολυαιθυλενίου), FOIL:(φύλλα αλουμινίου) κ.λπ. Ο στόχος της κατάλληλης συσκευασίας είναι το προϊόν να έχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, διατηρώντας τα επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά που διέθετε την ώρα που συσκευαζόταν.



Εικόνα 15. Δημιουργία συσκευασίας

5.7. ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΛΙΠΩΝ

Ερωτήματα έχουν δημιουργηθεί σχετικά με την θρεπτική αξία των λιπών μετά από μακροχρόνια θέρμανση. Διάφοροι ερευνητές έχουν αποδείξει ότι είναι δυνατό να δημιουργηθούν ανεπιθύμητες ουσίες στα λίπη με την υπερβολική θέρμανση ή με την οξείδωση των λιπών.

Άλλοι ερευνητές έχουν αποδείξει ότι οι επιβλαβείς ουσίες δεν εμφανίζονται στα τηγανισμένα τρόφιμα ή στα λίπη που χρησιμοποιούνται στην προετοιμασία των τροφίμων όταν αντιμετωπίζονται κατάλληλα στο μαγείρεμα ή την επεξεργασία. Προφανώς δεν υπάρχει κανένας λόγος να θεωρείται ότι τα λίπη είναι θρεπτικά υποβαθμισμένα όταν αντιμετωπίζονται με τις αποδεκτά ορθές πρακτικές κατά την σύγχρονη προετοιμασία τροφίμων.

5.8. Η ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ CHIPS

Τα κύρια συστατικά των κυτταρικών τοιχωμάτων της πατάτας είναι η κυτταρίνη, οι ημικυτταρίνες και οι πηκτινικές ουσίες. Τα chips είναι πολύ τραγανά. Οι τύποι των συσκευασιών, τα υλικά συσκευασίας καθώς και άλλοι παράγοντες επηρεάζουν αυτή την τραγανότητα. Η επίδρασή τους εξαρτάται από την δυνατότητα τους να προφυλάττουν το προϊόν από τον υγρό αέρα. Κατά την διάρκεια του τηγανίσματος ή του μαγειρέματος το άμυλο στα κύτταρα πήζει, αφυδατώνεται και κάποια ποσότητα του νερού που βρίσκεται στους ιστούς

αντικαθίσταται με λάδι. Το λάδι στα έτοιμα τηγανισμένα chips εμφανίζεται κατά ένα μεγάλο ποσοστό στα κυτταρικά τοιχώματα, στα μεσοκυττάρια διαστήματα και στις περιοχές που δημιουργούνται 'φουσκάλες'. Πολύ μικρή ποσότητα του λαδιού των chips συγκρατείται μεταξύ των πηγμένων κόκκων αμύλου μέσα στα κύτταρα. Η δημιουργία 'φουσκαλών' στα chips είναι αποτέλεσμα του χωρισμού των κυττάρων λόγω της επέκτασης του ατμού που παγιδεύεται μέσα στις φέτες όταν η επιφάνεια αφυδατωθεί.

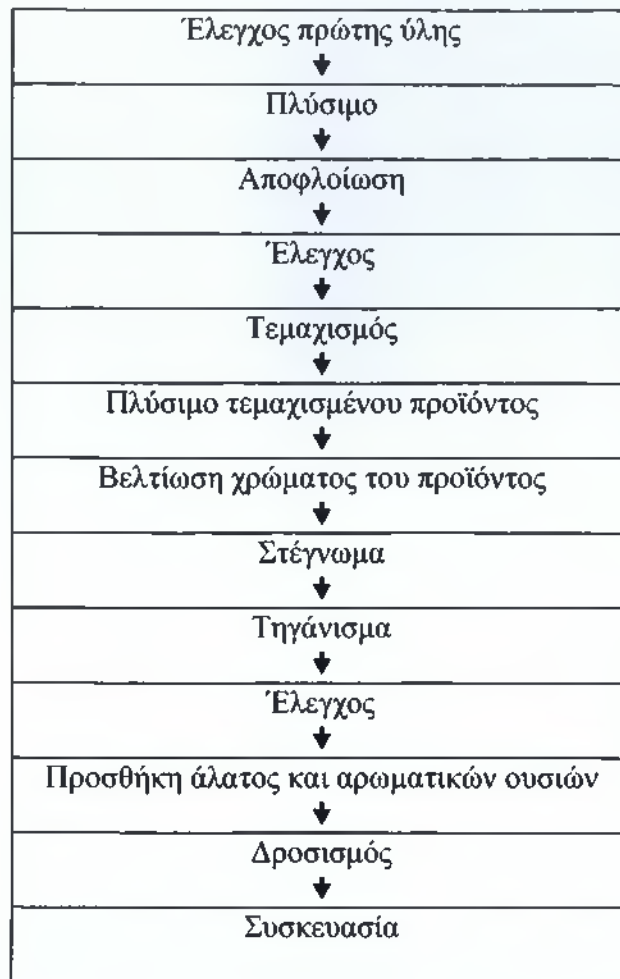
5.9. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ

Τις τελευταίες δεκαετίες η ζήτηση έτοιμων προς κατανάλωση τροφίμων είναι αυξημένη και τα chips πατάτας είναι ένα άριστο παράδειγμα τέτοιων τροφίμων. Είναι πολύ δημοφιλές τρόφιμο και μπορεί να καταναλωθεί ως πρόχειρο φαγητό. Τα chips πατάτας παρασκευάζονται σε ποικιλία γεύσεων π.χ. φυσική, ή αρωματισμένα με τυρί, τσίλι, διάφορα βότανα κ.τ.λ. Τεμαχίζονται σε διάφορα σχήματα π.χ. απλά, κυματιστά ή σχήμα βάφλας. Στην αγορά υπάρχουν και συνθετικά chips πατάτας. Τα βασικά τους συστατικά είναι οι αφυδατωμένες πατάτες, το άμυλο πατάτας, ο ξηρός ορός γάλακτος και διάφοροι τύποι συντηρητικών.

Οι πατάτες για την παρασκευή των chips μπορούν να παραληφθούν από την αποθήκη ή κατευθείαν από το χωράφι. Στον χώρο επεξεργασίας οι πατάτες συνήθως φθάνουν συσκευασμένες σε σακιά, σε παλέτες, ή χύμα.

5.9.1. Γραμμή παραγωγής chips

Η γραμμή παραγωγής που συνήθως χρησιμοποιείται από τις μεγάλες βιομηχανίες επεξεργασίας πατατών, για την δημιουργία chips περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:



5.9.1.1. Έλεγχος πρώτης ύλης

Κατά την παραλαβή των πατατών γίνεται μια τυχαία δειγματοληψία σε κάθε φορτίο για να προσδιορισθεί το μέσο βάρος, ο όγκος, η θερμοκρασία των κονδύλων καθώς και το ποσοστό του ακατάλληλου προϊόντος. Ακολουθεί ένας ακόμη έλεγχος κατά τον οποίο δείγμα των πατατών τηγανίζεται για να προσδιορισθεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος. Η παραληφθείσα πρώτη ύλη προωθείται με ιμάντες μεταφοράς κατά μήκος των οποίων υπάρχουν εργάτες οι οποίοι κάνουν μια πρώτη διαλογή και απόρριψη τυχών ξένων υλών και ακατάλληλου προϊόντος.



Εικόνα 16. Τροφοδοσία

5.9.1.2. Πλύσιμο

Στην συνέχεια οι πατάτες μέσω κοχλία ανύψωσης προωθούνται στις μηχανές πλύσης και μετά από αυτή την διαδικασία μέσω ιμάντων προωθούνται στο επόμενο στάδιο. Οι συγκεκριμένοι ιμάντες είναι διάτρητοι για να γίνεται η στράγγιση της περίσσιας νερού.



Εικόνα 17. Μεταφορά μέσω κοχλία ανύψωσης για πλύσιμο



Εικόνα 18. Πλυμένες πατάτες

5.9.1.3. Αποφλοιώση

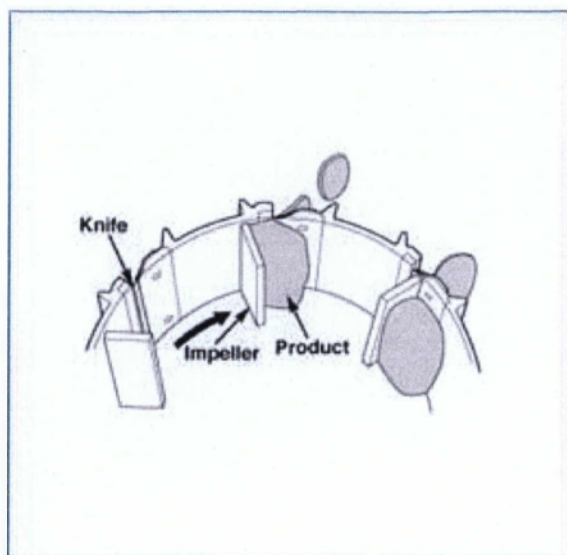
Οι πατάτες φθάνουν στις αποφλοιωτικές μηχανές που χρησιμοποιούν λειαντικούς κυλίνδρους για την αφαίρεση της φλούδας.

5.9.1.4. Έλεγχος

Κατά την μεταφορά των κονδύλων για τεμαχισμό γίνεται ένας έλεγχος του αποφλοιωμένου προϊόντος από εξειδικευμένο προσωπικό.

5.9.1.5. Τεμαχισμός

Οι μηχανές τεμαχισμού συνήθως είναι φυγοκεντρικού τύπου. Οι πατάτες τοποθετούνται σε ένα περιστρεφόμενο τύμπανο στο οποίο περιμετρικά εφάπτονται λεπίδες. Μέσα στο τύμπανο υπάρχουν ειδικές θέσεις συγκράτησης των πατατών. Μέσω της φυγόκεντρου δύναμης οι βολβοί κινούνται προς τα τοιχώματα του τύμπανου όπου και τεμαχίζονται από τις λεπίδες. Εάν επιθυμείται κάποιο ιδιαίτερο σχέδιο στα chips, π.χ. κυματιστά, ακριβώς μετά τις λεπίδες βρίσκονται εγκάρσια τοποθετημένα μαχαίρια με τρόπο τέτοιο ώστε να προσδίδουν το επιθυμητό σχέδιο.



Εικόνα 20. Διαδικασία τεμαχισμού



Εικόνα 19. Μηχανή τεμαχισμού

5.9.1.6. Πλύσιμο τεμαχισμένου προϊόντος

Το πλύσιμο των φετών είναι μια διαδικασία η οποία ακολουθείται με σκοπό την απομάκρυνση από τις τομές του συσσωρευμένου αμύλου ώστε να αποφευχθεί η προσκόλληση των τεμαχίων της πατάτας μεταξύ τους κατά το τηγάνισμα. Ένας δεύτερος λόγος είναι για την εξάλειψη των ακίδων που εμφανίζονται κατά τον τεμαχισμό.

5.9.1.7. Βελτίωση χρώματος του προϊόντος

Συχνά παρατηρείται το φαινόμενο μεταχρωματισμού των chips. Για να αποφευχθεί η ανεπιθύμητη αυτή κατάσταση εμβαπτίζεται το προϊόν σε διαλύματα χημικών ουσιών, π.χ. φωσφορικού οξέος, κιτρικού άλατος, κιτρικού οξέος κ.λπ., σε θερμοκρασία μεταξύ 65 και 93°C για 1 λεπτό περίπου.

5.9.1.8. Στέγνωμα

Η μεταφορά των πατατών για τηγάνισμα γίνεται μέσω θερμαινόμενων ιμάντων, έτσι ώστε να επιτευχθεί η απομάκρυνση του μεγαλύτερου ποσοστού υγρασίας του προϊόντος.



Εικόνα 21. Ιμάντας στράγγισης

5.9.1.12. Δροσισμός

Κατά την προσθήκη των αρωματικών ουσιών, ρεύμα δροσερού αέρα προωθείται επί των μεταφερόμενων chips έτσι ώστε να μειώσει την θερμοκρασία τους.

5.9.1.13. Συσκευασία

Η μηχανή συσκευασίας είναι μια κωνική διάταξη στην οποία καταλήγει εντός ειδικών θέσεων το επεξεργασμένο προϊόν. Το προϊόν ζυγίζεται και στην συνέχεια προωθείται από τις ειδικές θέσεις στις συσκευασίες που βρίσκονται από κάτω και σφραγίζεται.



Εικόνα 27. Μέθοδος συσκευασίας



Εικόνα 28. Μέθοδος συσκευασίας chips

Οι σφραγισμένες συσκευασίες τοποθετούνται σε κιβώτια μεταφοράς και προωθούνται στο εμπόριο.



Εικόνα 29. Εμπορική συσκευασία

5.9.2. Συσκευασία chips πατάτας

Οι σύγχρονες μέθοδοι συσκευασίας έχουν ξεπεράσει κατά πολύ το απλό γέμισμα σε σακούλες πολυαιθυλενίου και το θερμικό σφράγισμα της κορυφής τους. Πολλές συσκευασίες φτιάχνονται από πολυστρωματικά φύλλα που αποτελούνται από τρία ή και παραπάνω στρώματα ανάλογα με την κάθε εφαρμογή, π.χ. ένα στρώμα μπορεί να είναι το αλουμίνιο που

5.9.1.9. Τηγάνισμα

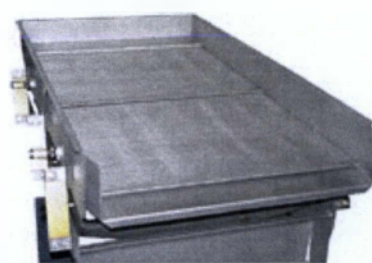
Η μηχανή τηγανίσματος των chips αποτελείται από ένα επίπεδο μεταλλικό δίσκο που στηρίζεται σε ένα δομικό πλαίσιο. Στην μια άκρη του δίσκου υπάρχει χοάνη τροφοδοσίας του προϊόντος και στο ίδιο αυτό σημείο εισάγεται και το θερμό λάδι. Στην απέναντι πλευρά του δίσκου υπάρχει πλέγμα ανοξείδωτου χάλυβα το οποίο απομακρύνει το έτοιμο προϊόν από την μηχανή. Το πλέγμα αυτό είναι δονούμενο ώστε να απομακρύνεται η περίσσια ελαίου η οποία επαναχρησιμοποιείται.



Εικόνα 22. Τηγάνισμα chips



Εικόνα 23. Απομάκρυνση τηγανισμένου προϊόντος



Εικόνα 24. Πλέγμα αποστράγγισης ελαίου

5.9.1.10. Έλεγχος

Στη συνέχεια το προϊόν ελέγχεται κατά την μεταφορά του στο επόμενο στάδιο παραγωγής.



Εικόνα 25. Έλεγχος chips

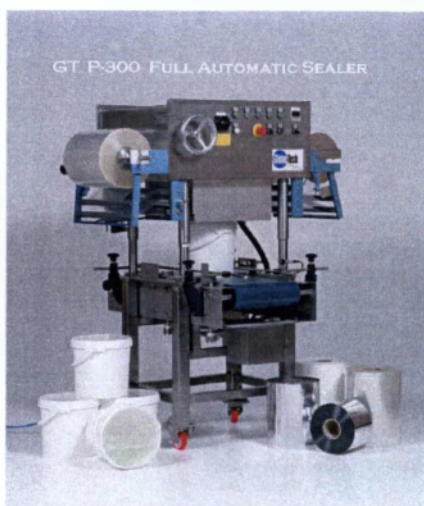
5.9.1.11. Προσθήκη άλατος και αρωματικών ουσιών



Εικόνα 26. Μηχάνημα για την προσθήκη άλατος και αρωματικών ουσιών

Το μηχάνημα που προσδίδει γεύση στα chips αποτελείται από μια χοάνη κάτω από την οποία βρίσκεται ένας κύλινδρος με αυλάκια στο εσωτερικό του. Μέσω της χοάνης πέφτει στον κύλινδρο το αλάτι ή η επιθυμητή αρωματική ουσία η οποία λόγω της περιστροφής του κυλίνδρου πέφτει μέσα στα αυλάκια. Μια βούρτσα η οποία κινείται αντίρροπα με τον κύλινδρο ρίχνει την αρωματική ουσία πάνω στα chips τα οποία κινούνται ακριβώς από κάτω.

λειτουργεί ως παρεμποδιστής οξυγόνου και τα άλλα μπορεί να είναι το πολυαιθυλένιο, το πολυπροπυλένιο κ.λπ.



Εικόνα 30. Δημιουργία συσκευασίας



Εικόνα 31. Εμπορική συσκευασία

Συνήθως οι συσκευασίες σφραγίζονται με θέρμανση, γι' αυτό κρίνεται σκόπιμο το εσωτερικό στρώμα να είναι εύτηκτο ώστε να συνδέει τις δύο πλευρές όταν υπόκειται σε ζέστη και πίεση.

5.9.3. Συσκευασίες εύκαμπτου φύλλου

Τα συνήθως χρησιμοποιούμενα υλικά είναι το σελοφάν, το πολυαιθυλένιο, το πολυπροπυλένιο, ο πολυεστέρας και τα sagans.

Το σελοφάν ήταν ένα υλικό που χρησιμοποιείτο ευρέως στην συσκευασία αλλά τείνει να εγκαταλειφθεί.

Το πολυαιθυλένιο είναι άγευστο, άοσμο, μη τοξικό και χημικά αδρανές. Υπάρχει σε μορφές χαμηλής, μέτριας και υψηλής πυκνότητας. Παρουσιάζει υψηλή αντίσταση στην μετακίνηση της υγρασίας αλλά μεγάλη περατότητα στις μετακινήσεις των αρωματικών ουσιών και του οξυγόνου. Γι' αυτό και δεν χρησιμοποιείται μόνο του αλλά σε συνδυασμό με άλλα υλικά.

Το πολυπροπυλένιο μοιάζει ως προς τις ιδιότητες με το πολυαιθυλένιο αλλά είναι πιο καθαρό και γυαλιστερό. Επίσης είναι πιο ισχυρό, παρουσιάζει μεγαλύτερη αντίσταση στην μετακίνηση της υγρασίας καθώς και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής σε σύγκριση με ένα φύλλο πολυαιθυλενίου του ίδιου πάχους.

Ο πολυεστέρας που συνήθως χρησιμοποιείται στην συσκευασία είναι το τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο που είναι γνωστό με το εμπορικό όνομα mylar. Το mylar είναι ένα κρυσταλλικό

πολυμερές με εξαιρετική αντοχή και αδράνεια. Χρησιμοποιείται κυρίως ως εξωτερική επιστρώση προσδίδοντας αντοχή στις εκδορές των σακουλών.

Τα sarans είναι πολυμερή των χλωριδίων του βινυλίου. Οι επιστρώσεις με sarans παρουσιάζουν υψηλή αντίσταση στις μετακινήσεις των αερίων, της υγρασίας και των λιπών. Είναι κατάλληλα για θερμικό σφράγισμα. Λόγω του υψηλού τους κόστους δεν χρησιμοποιούνται μόνο τους ως υλικό συσκευασίας αλλά σε συνδυασμό με κάποια από τα προαναφερθέντα υλικά.

5.9.4. Άκαμπτες και ημιάκαμπτες συσκευασίες

Τα περισσότερα από τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τις εύκαμπτες συσκευασίες, χρησιμοποιούνται και για τις ημιεύκαμπτες. Σε αυτή την περίπτωση εφαρμόζονται άλλες τεχνικές διαμόρφωσης και χρησιμοποιούνται φύλλα μεγαλύτερου πάχους.

Οι άκαμπτες συσκευασίες όπως τα μεταλλικά κουτιά βρίσκουν λιγότερες εφαρμογές. Σε μερικές περιοχές χρησιμοποιείται συσκευασία σακούλας μέσα σε κουτί.

5.9.5. Απαραίτητα χαρακτηριστικά των συσκευασιών chips

Η συσκευασία των chips πρέπει να έχει πολύ καλή εμφάνιση. Τα χρώματα, τα γραφικά και η υφή της συσκευασίας είναι χαρακτηριστικά στα οποία δίδεται μεγάλη σημασία. Πρέπει να είναι αρκούτως άκαμπτη για να στέκεται στο ράφι και αρκετά ανθεκτική για να αντεπεξέλθει στις καταπονήσεις της μεταφοράς και στις επιδράσεις των περιβαλλοντικών παραγόντων.

Το κόστος των υλικών συσκευασίας είναι πρωταρχικής σημασίας ειδικά για τις μικρότερες συσκευασίες.

Η συσκευασία πρέπει να παρουσιάζει μια ικανοποιητική προστασία από τις ανταλλαγές αερίων ώστε να αυξάνεται η διάρκεια διατήρησης του προϊόντος στο ράφι.

Σημαντικός παράγοντας είναι η διατήρηση της περιεκτικότητας των chips σε λίπη και έλαια κατά την διάρκεια της αποθήκευσης.

Η συσκευασία πρέπει να προστατεύει το περιεχόμενο από την υγρασία. Η ιδανική συσκευασία θα είναι αυτή στην οποία το προϊόν όταν καταναλώνεται έχει την ίδια ακριβώς υγρασία με την αρχική. Τα chips είναι πολύ ευαίσθητα στην υγρασία και καθίστανται ακατάλληλα για κατανάλωση πολύ εύκολα. Εκτός από την διατήρηση της υγρασίας,

σημαντική είναι τόσο η διατήρηση της γεύσης και του αρώματος των chips όσο και η προστασία από την είσοδο ξένων αρωμάτων.

Η συσκευασία πρέπει να παρουσιάζει αδιαπερατότητα στην επιβλαβή επίδραση του φωτός. Μήκος κύματος μικρότερο από 4500 Å μπορεί να προκαλέσει φωτοχημικές αντιδράσεις στα λίπη των chips. Επίσης λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα υλικά συσκευασίας να παρουσιάζουν αντοχή στην επίδραση ακραίων θερμοκρασιακών φαινομένων.

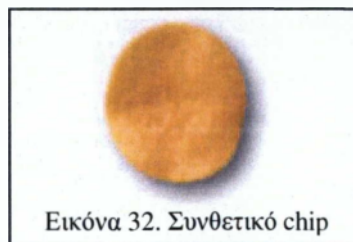
5.9.6. Συνδυασμός υλικών συσκευασίας

Σε πολλές εφαρμογές συσκευασίας χρειάζεται να συνδυάσουμε δύο ή περισσότερα διαφορετικά υλικά ώστε να έχουμε μια συσκευασία με ικανοποιητικές ιδιότητες. Συνήθεις συνδυασμοί είναι οι παρακάτω: α) συνδυασμός πλαστικών φύλλων με διάφορες συνθετικές ή φυσικές κόλλες, β) επενδύσεις από πλαστικό σιλικόνης και κηρούς σε άκαμπτες συσκευασίες, γ) πλαστικές μεμβράνες με λεπτές μεταλλικές επενδύσεις, δ) συνδυασμός παρεμποδιστικών μειγμάτων.

5.10. ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ SNACKS ΠΑΤΑΤΑΣ

Κατά την διάρκεια της δεκαετίας του '60 και των αρχών της δεκαετίας του '70, καινούργια snacks πατάτας παρήχθησαν. Αυτές οι συνθετικές μορφές, δεν γίνονται από λεπτές φέτες της ακατέργαστης πατάτας, αν και μερικές μοιάζουν με αυτές και μπορούν να θεωρηθούν ως chips πατάτας.

Τα snacks πατάτας έχουν μεγαλύτερη θρεπτική αξία από τα κλασσικά chips. Άμυλο σίτου, καλαμποκιού και πατάτας χρησιμοποιείται κατά την παραγωγή των snacks.



Εικόνα 32. Συνθετικό chip

Παραδείγματος χάριν, ένα προϊόν μπορεί να περιέχει 35,3% στιγμιαίες ξηρές πατάτες, 35% άμυλο αραβοσίτου, 23,2%, ξηρή γλουτένη, και 6,5% μαργαρίνη. Στο μίγμα αυτό προστίθεται νερό έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια σχετικά σφιχτή ζύμη. Η ζύμη τοποθετείται σε ειδικούς δίσκους ώστε να πάρει το επιθυμητό σχήμα. Στην συνέχεια ξηραίνεται ώστε η υγρασία να φθάσει το 12% και τέλος τα μορφοποιημένα snacks τηγανίζονται σε καυτό λάδι στους 171°C-204°C για 5-30 sec.

Τα πλεονεκτήματα των chips που φτιάχνονται από ζύμη και όχι από τεμαχισμένες πατάτες είναι 1) η ομοιογένεια και η ομοιομορφία του τελικού προϊόντος και 2) η δυνατότητα να ελεγχθεί περισσότερο η διαδικασία κατά την προετοιμασία του προϊόντος.



Όταν τα προϊόντα αυτού του τύπου ετοιμάζονται από ζύμες βασισμένες στις αφυδατωμένες πατάτες και το νερό, η γεύση του τελικού προϊόντος που προκύπτει, είναι μερικώς διαφορετική από την χαρακτηριστική γεύση των τηγανισμένων προϊόντων που προέρχονται από λεπτές φέτες πατάτας. Η γεύση των κλασσικών chips πατάτας είναι εντονότερη από την γεύση των συνθετικών chips, και γι' αυτό διάφορα ενισχυτικά γεύσης προστίθενται στην ζύμη.

5.11. ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ CHIPS ΠΑΤΑΤΑΣ

5.11.1. Μείωση της περιεκτικότητας των chips σε λάδι

Τα chips με χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά είναι ιδιαίτερα δημοφιλή σε εκείνους τους καταναλωτές που ανησυχούν για το σωματικό τους βάρος και προσέχουν τις θερμίδες που καταναλώνουν.

Ένας τρόπος παραγωγής chips με χαμηλά λιπαρά είναι ο εξής: ακατέργαστες φέτες πατάτας διαποτίζονται με ένα εδώδιμο λάδι που βρίσκεται σε θερμοκρασία 21°C-52°C για ένα χρονικό διάστημα αρκετό ώστε η τελική περιεκτικότητα των φετών σε λάδι να κυμαίνεται στο 20-30% του βάρους τους. Οι διαποτισμένες φέτες στην συνέχεια ξηραίνονται στους 107°C - 177°C έως ότου επιτευχθεί το επιθυμητό χρώμα. Με τον τρόπο αυτό παραγωγής των chips επιτυγχάνεται και η καθυστέρηση της ανάπτυξης ταγκίσματος.

Άλλη μια μέθοδος παραγωγής chips με χαμηλά λιπαρά είναι η εξής: ξεπλυμένες φέτες πατάτας ξηραίνονται μερικώς σε έναν στεγνωτήρα, τηγανίζονται σε υδρογονωμένο λάδι και στραγγίζονται. Ψεκάζονται έπειτα με ωμό λάδι, καλαμποκέλαιο, ηλιέλαιο κ.τ.λ. έτσι ώστε να καλυφθούν ομοιόμορφα. Η τελική περιεκτικότητα σε λίπος του τελικού προϊόντος είναι 8-10% μικρότερη από ότι τα chips που τηγανίστηκαν με τον κλασσικό τρόπο.

5.11.2. Βελτίωση του χρώματος και της γεύσης των chips

Παραγωγή chips βελτιωμένης ποιότητας επιτυγχάνεται όταν φέτες πατάτας τηγανιστούν μερικώς σε καυτό λάδι και αφαιρεθούν από το λάδι πριν εξατμιστεί όλο το νερό και η διαδικασία ετοιμασίας των chips ολοκληρωθεί με την θέρμανση τους με ακτινοβολία σε ειδικές θερμάστρες σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες (250°C-540°C). Με τον τρόπο αυτό τα chips γίνονται τραγανά και το χρώμα τους είναι αποδεκτό.

Άλλη διαδικασία κατά την οποία παράγονται chips βελτιωμένης ποιότητας είναι η εξής: τεμαχισμένες πατάτες τηγανίζονται μερικώς σε καυτό λάδι, αφαιρούνται προτού να τηγανιστούν εντελώς και στην συνέχεια μεταφέρονται σε φούρνους μικροκυμάτων. Οι φέτες θερμαίνονται εσωτερικά από την ενέργεια των μικροκυμάτων και έτσι αφαιρείται η υγρασία παρουσία ενός ρεύματος καυτού αέρα. Τα chips που προκύπτουν είναι φωτεινότερου χρώματος και χαμηλότερης περιεκτικότητας σε λάδι.

Άλλος τρόπος για την βελτίωση του χρώματος των chips είναι το πάγωμα των φετών πατάτας και το ξεπάγωμά τους με θερμό νερό πριν τηγανιστούν. Το πάγωμα μπορεί να γίνει με κρύο αέρα, με υγρό άζωτο, ή οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο τρόπο.

Η γεύση των chips μπορεί να βελτιωθεί με την προσθήκη μεθειονίνης ενός αμινοξέος, στο θερμό λάδι στους 120°C-220°C παρουσία νερού και σε επαφή με τον αέρα ή το άζωτο ή άλλη ουσιαστικά αδρανή ατμόσφαιρα.

5.11.3. Βελτίωση της θρεπτικής αξίας των chips

Τα chips πατάτας είναι θρεπτικά και εκτός από θερμίδες παρέχουν βιταμίνη C, νιασίνη, θειαμίνη, ριβοφλαβίνη, σίδηρο, φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο, πρωτεΐνες (πίνακας 11). Η έρευνα αγοράς έδειξε ότι οι καταναλωτές θα επέλεγαν ενισχυμένα σε θρεπτική αξία πρόχειρα φαγητά και θα ήταν πρόθυμοι να καταβάλλουν ελαφρώς περισσότερα χρήματα για την αγορά τους. Η σημασία των προστιθέμενων θρεπτικών ουσιών στην βελτίωση της διατροφικής αξίας θα πρέπει να παρουσιάζεται σε εμφανές μέρος της συσκευασίας.

Οι βιταμίνες και τα ανόργανα άλατα μπορούν να προστεθούν στα chips ως πρόσμιξη στο αλάτι.

Πίνακας 11: Διατροφικός πίνακας συνθετικών και κλασικών chips ανά 100 gr προϊόντος

Θρεπτικά στοιχεία	Συνθετικά chips	Κλασικά chips
Ενέργεια	510 cal	525 cal
Πρωτεΐνες	5,5 gr	6,5 gr
Λίπη	30 gr	33 gr
Υδατάνθρακες	55 gr	50 gr
Τέφρα	3,5 gr	3,1 gr
Ασβέστιο	35 mg	40 mg
Φώσφορο	140 mg	139 mg
Σίδηρος	1,2 mg	1,8 mg
Νάτριο	0,5 gr	0,7 gr
Κάλιο	700 mg	800mg
Μαγνήσιο	70 mg	50 mg
Θειαμίνη	0,14 mg	0,21 mg
Ριβοφλαβίνη	0,04 mg	0,07 mg
Νιασίνη	5 mg	4,8 mg
Βιταμίνη C	91mg	16 mg

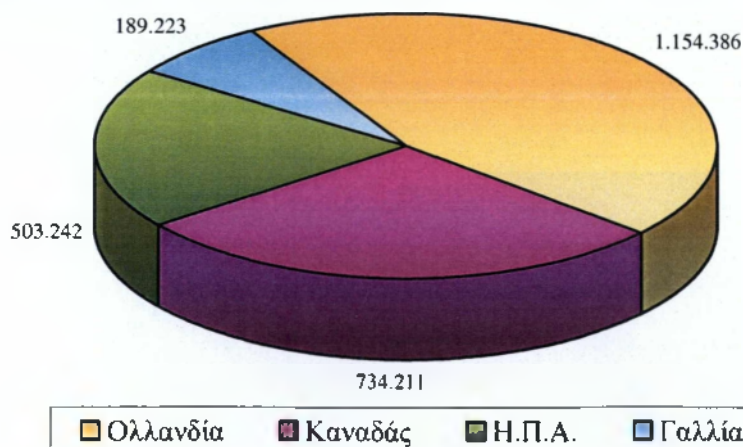
Πηγές: Για τα συνθετικά chips "Pringle" πληροφορίες από την Procter & Camble για τα κλασικά chips πατάτας πληροφορίες από την Tasty Foods A.B.F.E. (2001).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΕΣ ΠΡΟΤΗΓΑΝΙΣΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

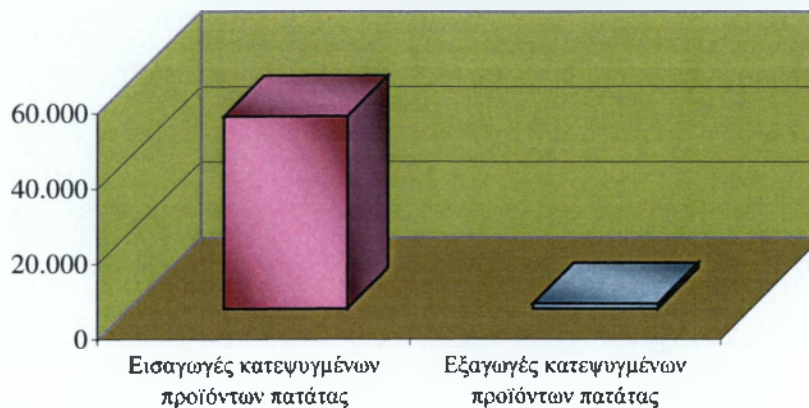
Τις τελευταίες δεκαετίες η δημοτικότητα της δυτικής κουζίνας δηλαδή του γρήγορου και πρόχειρου φαγητού, οδήγησε τις κατεψυγμένες προτηγανισμένες πατάτες και τα άλλα κατεψυγμένα προϊόντα πατάτας σε πωλήσεις εκατομμυρίων δολαρίων σε όλο τον κόσμο κάθε χρόνο. Οι παγκόσμιες εξαγωγές προϊόντων από κατεψυγμένες πατάτες το 2000 (πάνω από το 90% αυτών των προϊόντων ήταν κατεψυγμένες προτηγανισμένες πατάτες) ήταν αξίας 1,9 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Ένα συνεχώς αυξανόμενο μέρος της συνολικής παραγωγής πατατών ανά τον κόσμο διατίθεται στις βιομηχανίες για την παραγωγή κατεψυγμένων προϊόντων πατάτας. Στις Η.Π.Α. παράγεται περίπου το 58% της συνολικής παραγωγής πατατών στον κόσμο. Το 2000 το 28,6% της συνολικής παραγωγής πατατών των Η.Π.Α. διατέθηκε για την παραγωγή κατεψυγμένων προτηγανισμένων πατατών και το 5,2% της συνολικής παραγωγής για την παραγωγή άλλων κατεψυγμένων προϊόντων πατάτας. Το 85% του συνόλου των κατεψυγμένων προϊόντων πατάτας είναι οι κατεψυγμένες προτηγανισμένες πατάτες και το υπόλοιπο 15% διάφορα άλλα κατεψυγμένα προϊόντα πατάτας.

Γράφημα 2: Οι χώρες με τις μεγαλύτερες εξαγωγές κατεψυγμένων προϊόντων πατάτας σε τόνους το 2002



Πηγή: FAO 2004

Γράφημα 3: Εισαγωγές και εξαγωγές κατεψυγμένων προϊόντων πατάτας σε τόνους, στην Ελλάδα το 2002



Πηγή: FAO 2004

6.1. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΗΓΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ

6.1.1. Γενικές εκτιμήσεις

Η κατάλληλη επιλογή της πρώτης ύλης είναι η πρώτη προτεραιότητα για την παραγωγή ενός ποιοτικού προϊόντος. Οι πατάτες που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι κατάλληλες για επεξεργασία, αλλά και λόγω της εποχικής φύσης της συγκομιδής, πρέπει να κρατηθούν σε καλή κατάσταση καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου αποθήκευσης. Κατά συνέπεια οι χειρισμοί που θα γίνουν κατά την αποθήκευση απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή. Όταν οι αποθηκευμένες πατάτες που είναι κατάλληλες για επεξεργασία εξαντληθούν, οι μονάδες επεξεργασίας συχνά αναγκάζονται να χρησιμοποιήσουν είτε μια λιγότερο προτιμώμενη ποικιλία, είτε πατάτες που έχουν συγκομιστεί πρόωρα και είναι ακόμα άωρες και δεν μπορούν να ικανοποιήσουν τις συμβατικές απαιτήσεις. Καμία διαφορετική πρακτική δεν είναι επιθυμητή γιατί κάθε μια μπορεί να απαιτήσει την τροποποίηση των όρων επεξεργασίας για να διατηρηθεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Το περίδερμα των ανώριμων πατατών έχει συνήθως βαθιές κοιλότητες και ως εκ τούτου υπάρχουν αρκετές απώλειες κατά την αποφλοίωση. Διάφορες μελέτες πάνω στην

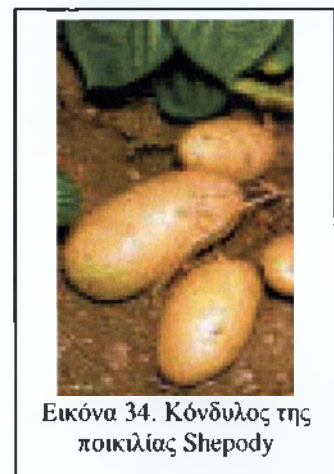
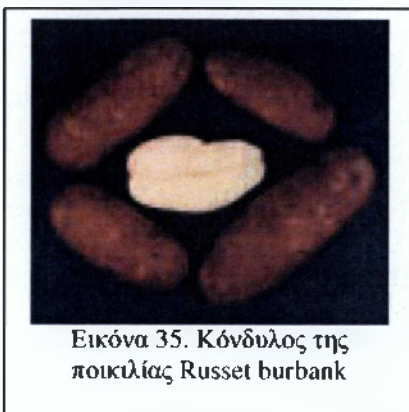
6.1.2. Ποικιλία

Επειδή η βιομηχανία προτιμά να παράγει μεγάλου μήκους κατεψυγμένες προτηγανισμένες πατάτες, οι ποικιλίες πατάτας που χρησιμοποιούνται είναι αυτές που έχουν σχετικά στενόμακρους κονδύλους. Οι περισσότερες έχουν κοκκινωπή επιδερμίδα. Η κοκκινωπή επιδερμίδα είναι συνήθως χοντρή και ανθεκτική στις ζημιές που μπορούν να δημιουργηθούν κατά την διάρκεια της συγκομιδής και των μετέπειτα χειρισμών, γνωρίσματα που εμποδίζουν την αποσύνθεση των κονδύλων και την αφυδάτωση τους κατά την αποθήκευση.

Η ποικιλία «Shepody» έχει επιμήκεις και λευκής επιδερμίδας κονδύλους και είναι μια εξαιρεση. Η ποικιλία αυτή είναι πιο επιρρεπής στους τραυματισμούς κατά την συγκομιδή και στους διάφορους χειρισμούς κατά την αποθήκευση, και γι' αυτό συνήθως επεξεργάζεται αμέσως μετά την συγκομιδή. Πάντως με την κατάλληλη φροντίδα κατά την συγκομιδή και την προσεχτική αποθήκευση, μπορεί να αποθηκευτεί με επιτυχία και να επεξεργαστεί και μετά από 6 μήνες.

Οι ποικιλίες πατάτας διαφέρουν ως προς την εμφάνιση, την εποχή ωριμότητας, την σύνθεση τους, την ανθεκτικότητα τους στις ασθένειες και τα έντομα και την προσαρμοστικότητα τους.

Οι πρώιμα ωριμασμένες ποικιλίες βρίσκονται σε λήθαργο για μικρή χρονική περίοδο κατά την διάρκεια της συντήρησης, και γι' αυτό συνήθως επεξεργάζονται αμέσως μετά την συγκομιδή ή μετά από λίγο. Οι καλύτερες ποικιλίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κατεψυγμένων προϊόντων πατάτας, είναι αυτές που ωριμάζουν όψιμα, βρίσκονται στην αποθήκη για μεγάλη χρονική περίοδο σε λήθαργο και μπορούν να επεξεργαστούν ακόμα και μετά από πολλούς μήνες. Η «Russet Burbank» είναι από τις προς επεξεργασία ποικιλίες, αυτή που έχει την



ικανότητα να αποθηκευτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα και να μείνει σχεδόν ανέπαφη όσον αφορά την σύνθεση της όλο το διάστημα της αποθήκευσης. Έχει μεγάλη αντίσταση στην αποσύνθεση, στην αφυδάτωση και σε άλλα προβλήματα που παρουσιάζονται κατά την αποθήκευση, και δίνει τελικό προϊόν πολύ αποδεκτού χρώματος και πολύ καλής ποιότητας, σε

σχέση με άλλες ποικιλίες που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία κατεψυγμένων προϊόντων πατάτας.

Δύο καινούργιες ποικιλίες η «Ranger Russet» και η «Umatilla Russet» έχουν πολύ μικρότερη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε άμυλο σε σχέση με την «Russet Burbank». Και οι δύο αυτές ποικιλίες παράγουν προτηγανισμένες πατάτες πολύ φωτεινού χρώματος, αλλά η «Russet Burbank» παράγει πολύ φωτεινού χρώματος πατάτες ακόμα και μετά από πολλούς μήνες αποθήκευσης. Η «Russet Burbank» είναι επίσης πιο ανθεκτική σε διάφορες φυσιολογικές βλάβες όπως είναι η 'μαύρη καρδιά' ή τα εσωτερικά καφέ στίγματα στην πατάτα που συνήθως οφείλονται στην θερμοκρασία και στην υγρασία και σε άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες, κατά την διάρκεια της εποχής ανάπτυξης. Πολλές ποικιλίες συμπεριλαμβανομένων των «Shepody», «Ranger Russet» και «Umatilla Russet» είναι λιγότερο ανθεκτικές στις φυσιολογικές βλάβες από την «Russet Burbank».

Οι ποικιλίες που προορίζονται για την παραγωγή κατεψυγμένων προϊόντων πατάτας θα πρέπει να έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε άμυλο (υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία και μεγάλη ειδική πυκνότητα) και μικρή περιεκτικότητα σε σάκχαρα.

Περίπου τα 2/3 του νερού που περιέχεται στις προτηγανισμένες πατάτες αντικαθίσταται από το λάδι κατά το τηγάνισμα. Γι' αυτό οι ποικιλίες με μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό, άρα μικρή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία, παράγουν προτηγανισμένες πατάτες πολύ λιπαρές και μαλακές. Οι ποικιλίες που προαναφέρθηκαν λόγω της υψηλής περιεκτικότητας τους σε άμυλο παράγουν τελικό προϊόν με καλύτερη σύσταση και φωτεινότερο χρώμα.

6.1.3. Αποθήκευση

Η αποθήκευση των πατατών είναι σχεδιασμένη για να ελέγχει την αναπνοή των κονδύλων και να εμποδίζει το πρασίνισμα, την ανάπτυξη βλαστών, την αφυδάτωση και την αποσύνθεση. Επίσης έχει σκοπό την μείωση των σακχάρων έτσι ώστε να παραχθούν φωτεινού χρώματος καταψυγμένες προτηγανισμένες πατάτες.

Οι πατάτες σχηματίζουν χλωροφύλλη και πρασινίζουν μόνο αν εκτεθούν στο φως. Έτσι το πρασίνισμα εμποδίζεται κρατώντας την αποθήκη στο σκοτάδι όσο περισσότερο γίνεται. Το πρασίνισμα συνοδεύεται από την αύξηση των επιπέδων



Εικόνα 36. Κόνδυλοι που έχουν εκτεθεί στο φως και έχουν πρασινίσει

των γλυκοαλκαλοειδών, κυρίως της σολανίνης, που μπορεί να είναι δηλητηριώδης σε μεγάλα ποσά. Πρακτικά πάντως τα γλυκοαλκαλοειδή δεν έχουν καμία σοβαρή επίδραση στον άνθρωπο όταν βρίσκονται σε φυσιολογικά επίπεδα.

Οι περισσότερες για επεξεργασία πατάτες αποθηκεύονται σε μεγάλους σωρούς. Η φροντίδα κατά την αποθήκευση θα δώσει κονδύλους καθαρούς, υγιείς και ώριμους αν η θερμοκρασία και η υγρασία που υπάρχει στην αποθήκη είναι ιδανικές. Κατά την διάρκεια των πρώτων δύο εβδομάδων αποθήκευσης, οι πατάτες κρατούνται συνήθως σε θερμοκρασία 12,8°C και σε υψηλή υγρασία (90-95% σχετική υγρασία) για να ευνοηθεί η επούλωση των τραυμάτων. Μετά από την περίοδο επούλωσης η θερμοκρασία σταδιακά πέφτει κατά 0,3°C την ημέρα ωσότου φθάσει στην θερμοκρασία εκείνη που θα κρατηθούν οι πατάτες καθ' όλη την διάρκεια της αποθήκευσης. Οι περισσότερες πατάτες που προορίζονται για κατεψυγμένες προτηγανισμένες πατάτες αποθηκεύονται σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες σε σύγκριση με αυτές που αποθηκεύονται οι πατάτες για παραγωγή chips. Οι θερμοκρασίες αποθήκευσης τους κυμαίνεται μεταξύ 7,2-10°C ανάλογα με την ποικιλία. Μερικές ποικιλίες μπορούν να αποθηκευτούν σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες χωρίς να παρατηρηθεί μετατροπή του αμύλου σε σάκχαρα, ενώ άλλες αντέχουν να αποθηκευτούν σε πιο υψηλές θερμοκρασίες από τις συνηθισμένες.

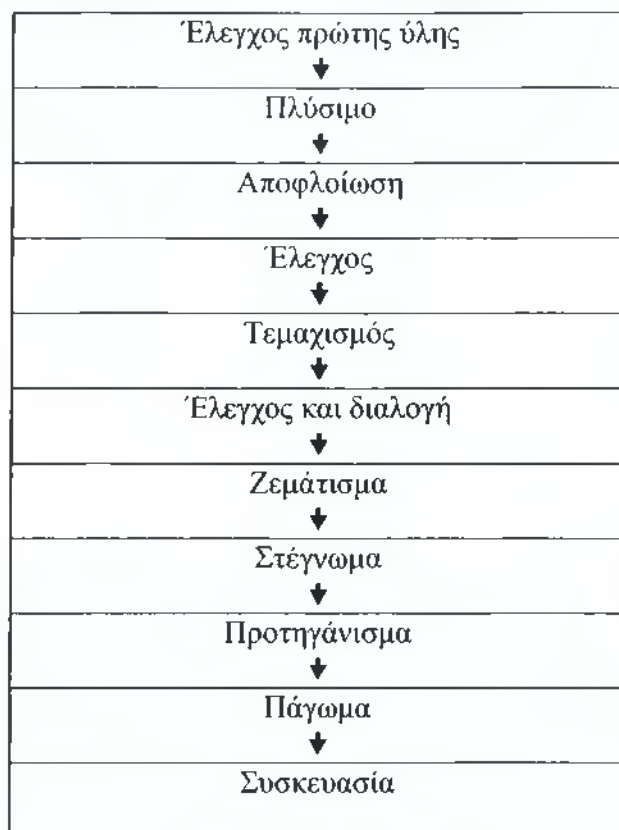
Η καλή κυκλοφορία του αέρα είναι ιδιαίτερα σημαντική την εποχή που οι θερμοκρασίες περιβάλλοντος είναι πολύ υψηλές. Έτσι ο αέρας δροσίζει την ατμόσφαιρα και μειώνει την υπερβολική υγρασία αν αυτή υπάρχει. Επίσης με την καλή κυκλοφορία του αέρα αποφεύγεται η ανάπτυξη ασθενειών που οφείλονται στη έλλειψη του.

Οι πιο σύγχρονες αποθήκες πατάτας είναι πλήρως εξοπλισμένες και αυτοματοποιημένες. Παρόλα αυτά θα πρέπει να υπάρχει καθημερινός έλεγχος έτσι ώστε να είναι σίγουρο ότι οι πατάτες βρίσκονται στην καλύτερη δυνατή κατάσταση.

Επειδή σε όλες τις ποικιλίες πατάτας κάποτε τελειώνει η περίοδος που βρίσκονται σε λήθαργο, χρειάζεται κάποια μέθοδος ελέγχου της βλάστησης για τους κονδύλους που είναι αποθηκευμένοι περισσότερο από δύο με τρεις μήνες. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιούνται χημικά παρεμποδιστικά της βλάστησης.

6.2. ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΗΓΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ

Η γραμμή παραγωγής που συνήθως χρησιμοποιείται από τις μεγάλες βιομηχανίες επεξεργασίας πατάτας, για την παραγωγή κατεψυγμένων προτηγανισμένων πατατών, περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:



6.2.1. Έλεγχος πρώτης ύλης

Αφού γίνει η παραλαβή των πατατών, ακολουθεί μια τυχαία δειγματοληψία κατά την οποία προσδιορίζεται το μέσο βάρος, ο όγκος και η θερμοκρασία των πατατών, καθώς και το τηγάνισμα ενός δείγματος ώστε να προσδιορισθεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος. Στην συνέχεια οι πατάτες τοποθετούνται σε μάντες μεταφοράς. Κατά την διάρκεια της μεταφοράς τους στο επόμενο στάδιο, γίνεται μια πρώτη διαλογή και απόρριψη των ξένων υλών και του ακατάλληλου προϊόντος από τους εργάτες.

6.2.2. Πλύσιμο

Οι πατάτες μέσω κοχλίας ανύψωσης προωθούνται στις μηχανές πλύσης και μετά από αυτή την διαδικασία μέσω ιμάντων προωθούνται στο επόμενο στάδιο.

6.2.3. Αποφλοιώση

Η αποφλοιώση με ατμό είναι η μέθοδος που προτιμάται στην περίπτωση αυτή. Οι πατάτες τοποθετούνται μέσα σε μια δεξαμενή και υποβάλλονται σε ατμό υπό πίεση, θερμαίνονται γρήγορα και έτσι η φλούδα μαλακώνει. Στην συνέχεια μειώνεται η πίεση του ατμού ξαφνικά, προκαλώντας την εξάτμιση της υγρασίας στον θερμασμένο ιστό της επιφάνειας της πατάτας. Η φλούδα απομακρύνεται με την ρήξη νερού υπό πίεση.

6.2.4. Έλεγχος

Στη συνέχεια οι αποφλοιωμένες πατάτες τοποθετούνται σε έναν ιμάντα μεταφοράς, όπου και ελέγχονται για τυχόν μώλωπες, μαύρα στίγματα, ή αποσυντεθημένες περιοχές. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της διαλογής γίνεται με το χέρι από εργάτες, αλλά η χρήση μηχανών γίνεται διαρκώς όλο και πιο συχνή σαν μια προσπάθεια να μειωθεί το κόστος εργασίας.



Εικόνα 37. Ιμάντας τροφοδοσίας



Εικόνα 38. Μηχανή πλύσης



蒸汽去皮机
Εικόνα 39. Μηχανή αποφλοιώσης με ατμό



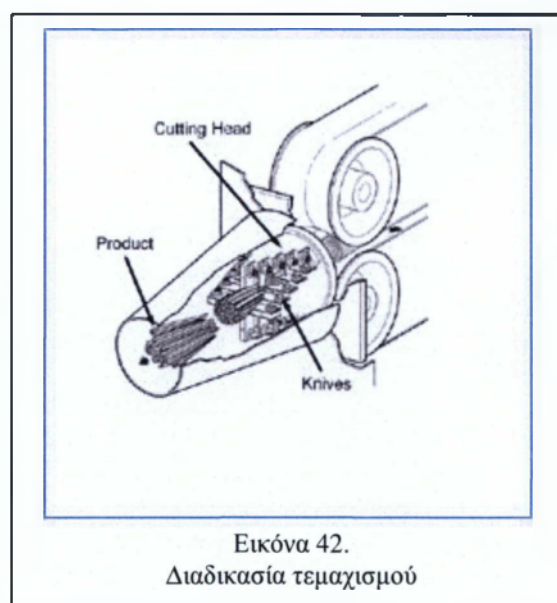
Εικόνα 40. Ιμάντας μεταφοράς

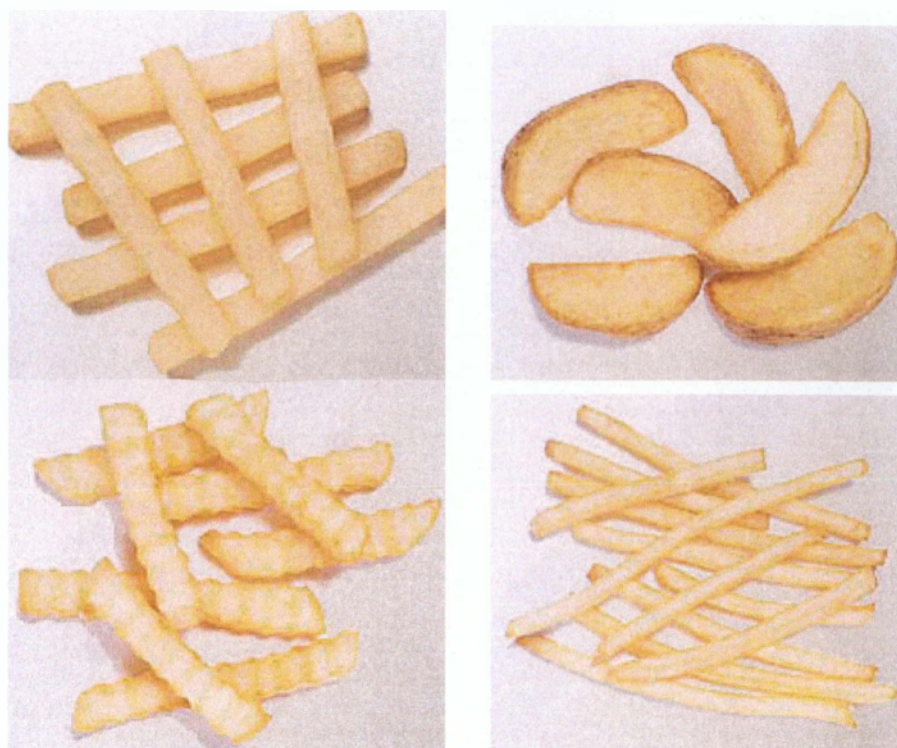
6.2.5. Τεμαχισμός



Μετά τον έλεγχο οι πατάτες οδηγούνται στις μηχανές τεμαχισμού. Η επιλογή της μεθόδου τεμαχισμού που θα χρησιμοποιηθεί, εξαρτάται από το σχήμα που θέλουμε να έχει το τελικό προϊόν. Για την παραγωγή πατατών με το τυπικό κόψιμο που έχουν οι κατεψυγμένες προτηγανισμένες πατάτες, η διαδικασία είναι η εξής: οι πατάτες από την πίεση του νερού, ωθούνται προς τα μαχαίρια τα οποία είναι τοποθετημένα έτσι ώστε να σχηματίζουν πυραμίδα, για να δημιουργηθούν «μπαστουνάκια» πατάτας με παράλληλες

πλευρές. Αυτές οι μηχανές τεμαχισμού συχνά αναφέρονται ως «μαχαίρια του νερού». Η βιομηχανία προτιμά μακριές (5-8cm) προτηγανισμένες πατάτες. Οι προτηγανισμένες πατάτες ανάλογα με το μήκος τους διακρίνονται σε: 1) πολύ μεγάλου μήκους: το 80% αυτών έχουν μήκος γύρω στα 5 cm και το υπόλοιπο 20% γύρω στα 7,6 cm 2) μεγάλου μήκους: το 70% αυτών έχουν μήκος γύρω στα 5 cm, 3) μετρίου μήκους: το 50% αυτών έχουν μήκος γύρω στα 5 cm, 4) μικρού μήκους: λιγότερο από το 50% αυτών έχουν μήκος γύρω στα 5 cm.





Εικόνες 43, 44, 45, 46. Τρόποι κοπής κατεψυγμένης προτηγανισμένης πατάτας

6.2.6. Έλεγχος και διαλογή

Μετά το τεμάχισμα τα «μπαστουνάκια» πατάτας τοποθετούνται σε έναν μάντα ελέγχου για περαιτέρω διαλογή. Οι σπασμένες πατάτες και τα μικρά κομματάκια πατάτας που πιθανόν να υπάρχουν, αφαιρούνται με το χέρι, αλλά σύντομα αυτή την δουλειά θα την κάνουν μηχανές καινούργιας τεχνολογίας. «Μπαστουνάκια» πατάτας με μαύρες ή σκούρες περιοχές θα απομακρύνονται αυτόματα από μηχανές που θα ελέγχουν 1000 «μπαστουνάκια» το δευτερόλεπτο.

6.2.7. Ζεμάτισμα

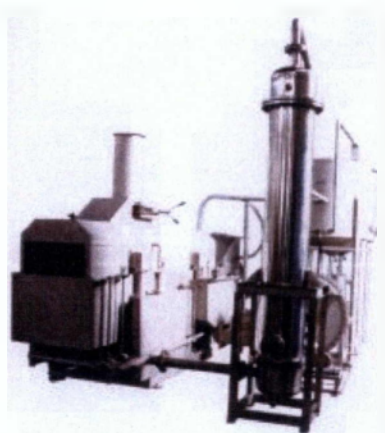
Τα «μπαστουνάκια» πατάτας που δεν έχουν κάποιο ελάττωμα, ζεματίζονται με καυτό νερό για να αδρανοποιηθούν τα ένζυμα. Το ζεμάτισμα πραγματοποιείται με την διάλυση των πατατών που βρίσκονται πάνω σε μάντα μεταφοράς, μέσα από ένα λουτρό καυτού νερού. Η διάρκεια και η θερμοκρασία του ζεματίσματος είναι προσαρμοσμένες έτσι ώστε να απομακρύνουν την περίσσια σακχάρων για να παραχθούν προτηγανισμένες πατάτες φωτεινού χρώματος. Στην περίπτωση που χρειάζεται να σκουρύνει λίγο το χρώμα του τελικού προϊόντος, γίνεται ζεμάτισμα με ζεστό αραιό διάλυμα ζάχαρης.

6.2.8. Στέγνωμα

Μετά το ζεμάτισμα τα «μπαστουνάκια» πατάτας στεγνώνονται μερικώς με καυτό αέρα. Αυτά που προορίζονται για βαθύ τηγάνισμα στεγνώνονται μέχρι επιπέδου υγρασίας 70-75%, αυτά που προορίζονται για ψήσιμο στον φούρνο, στεγνώνονται μέχρι επιπέδου υγρασίας 65-70%, ενώ αυτά που προορίζονται για μικροκύματα στεγνώνονται μέχρι επιπέδου υγρασίας 55-60%. Αυτά τα ποσοστά είναι βασισμένα στο γεγονός ότι κατά το τηγάνισμα μετακινείται περισσότερο νερό απ' ότι κατά το ψήσιμο, και κατά το ψήσιμο μετακινείται περισσότερο νερό απ' ότι στα μικροκύματα. Προσαρμόζοντας τα επίπεδα υγρασίας ανάλογα με την μέθοδο μαγειρέματος που θα χρησιμοποιηθεί παράγονται προτηγανισμένες πατάτες πολύ καλής ποιότητας.

6.2.9. Προτηγάνισμα

Τα στεγνωμένα «μπαστουνάκια» πατάτας προτηγανίζονται μερικώς για 90 sec σε λάδι που βρίσκεται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από αυτή που χρησιμοποιείται όταν τηγανίζονται κανονικά. Το προτηγάνισμα αυτό εξασφαλίζει την αδρανοποίηση των ενζύμων και την σταθεροποίηση των ιστών για μεγάλο χρονικό διάστημα κατά την αποθήκευση στην κατάψυξη.



Εικόνα 47. Σύστημα προ-τηγάνισματος

6.2.10. Κατάψυξη

Οι προτηγανισμένες πατάτες καταψύχονται σε θερμοκρασία μεταξύ $-23,3^{\circ}$ και -28°C πάνω στους ιμάντες μεταφοράς. Στην θερμοκρασία αυτή οι παγοκρύσταλλοι παραμένουν μικροί τόσο ώστε τα κύτταρα να μην καταστραφούν. Κατά την ιδιαίτερα γρήγορη αυτή διαδικασία κατάψυξης οι πατάτες δεν κολλάνε μεταξύ τους.

6.2.11. Συσκευασία

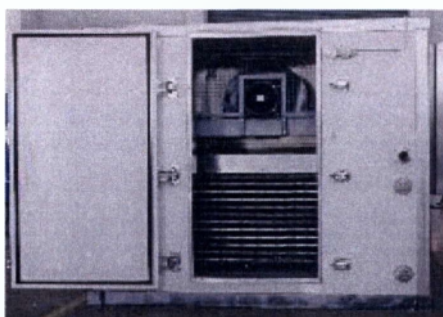
Οι προτηγανισμένες πατάτες συσκευάζονται σε σακούλες αδιαπέρατες από τους υδρατμούς σε μεγάλη ποικιλία μεγεθών και σχημάτων που βασίζονται στις ανάγκες των καταναλωτών. Οι μηχανές στις οποίες γίνεται η συσκευασία του προϊόντος, ζυγίζουν αυτόματα το προϊόν, το τοποθετούν εντός της συσκευασίας και στην συνέχεια την σφραγίζουν. Το συσκευασμένο προϊόν μεταφέρεται σε κούτες των 18,6 kg η κάθε μια.



Εικόνα 48. Εμπορική συσκευασία

6.3. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Οι προτηγανισμένες πατάτες μπορούν να κρατηθούν για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα στην κατάψυξη. Το ενζυμικό τους σύστημα έχει αδρανοποιηθεί κατά την διάρκεια του ζεματίσματος και προτηγανίσματος και οι ιστοί τους παραμένουν σταθεροί μέχρι τη χρήση. Οι μικρότερου μεγέθους προτηγανισμένες πατάτες μπορούν να αποθηκευτούν για 12 μήνες, και οι μεγαλύτερου μεγέθους για 18 με 24 μήνες, στην θερμοκρασία των -18°C , χωρίς σοβαρές απώλειες λόγω αφυδάτωσης της ποιότητας. Παρόλα αυτά οι επεξεργαστές προτιμούν να αποθηκεύουν τις προτηγανισμένες πατάτες μόνο 6 με 9 μήνες. Οι πατάτες αυτές πρέπει να μείνουν στην θερμοκρασία των -18°C μέχρι λίγο πριν το τελικό μαγείρεμα.



Εικόνα 49. Καταψύκτης



Εικόνα 50. Καταψύκτης

Λόγω των πολύ χαμηλών θερμοκρασιών και της συσκευασίας που είναι αδιαπέρατη από τους υδρατμούς, η υγρασία δεν είναι ένας κρίσιμος παράγοντας κατά την αποθήκευση των

προ τηγανισμένων πατατών. Παρόλα αυτά οι προτηγανισμένες πατάτες χάνουν τελικά υγρασία και υποβαθμίζεται η ποιότητα τους κατά την αποθήκευση.

Οι κατεψυγμένες προτηγανισμένες πατάτες είναι εύθραυστες και πρέπει ο χειρισμός τους να είναι πολύ προσεκτικός. Αν χτυπηθούν οι κούτες μέσα στις οποίες υπάρχει το συσκευασμένο προϊόν τότε το ποσοστό των σπασμένων προτηγανισμένων πατατών είναι πάρα πολύ μεγάλο.

Οι κούτες που περιέχουν το προϊόν δεν πρέπει να στοιβάζονται η μια πάνω στην άλλη. Κατά την αποθήκευση και μεταφορά δεν πρέπει να στοιβάζονται παραπάνω από 6 κούτες, γιατί οι κούτες που βρίσκονται κοντά στην βάση πιέζονται πολύ και οι πατάτες που περιέχουν σπάζουν σε μικρά κομμάτια. Οι κούτες δεν πρέπει ποτέ να τοποθετούνται απευθείας πάνω στο πάτωμα, ή να έρχονται σε επαφή με τους τοίχους για μεγάλο χρονικό διάστημα. Θα πρέπει να στοιβάζονται προσεκτικά σε παλέτες έτσι ώστε να διευκολύνεται η καλή κυκλοφορία του αέρα. Για τον ίδιο λόγο θα πρέπει να απέχουν από τον τοίχο τουλάχιστον 5cm. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε να υπάρχουν οι απαιτούμενες συνθήκες ψύξης σε όλα τα στάδια της αποθήκευσης καθώς και κατά την μεταφορά. Οι προτηγανισμένες πατάτες που έχουν ξεπαγώσει και ξαναπαγώσει, αναπτύσσουν γεύση και άρωμα μπαγιάτικου ή μουχλιασμένου προϊόντος, και αποκτούν σκούρο χρώμα κατά το τηγάνισμα. Κατά την μεταφορά οι κούτες με τις προτηγανισμένες πατάτες στοιβάζονται σε παλέτες και δένονται για να μείνουν σταθερές, πριν τοποθετηθούν στα αυτοκίνητα, που θα τις διοχετεύσουν στην αγορά.

6.4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΜΑΓΕΙΡΕΜΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Οι κατεψυγμένες προτηγανισμένες πατάτες μπορούν να μαγειρευτούν με διάφορα μέσα όπως με μικροκύματα, στον φούρνο, ή στο τηγάνι. Για την καλύτερη γεύση, υφή και θερμοκρασία οι πατάτες αυτές πρέπει να ετοιμάζονται 5 min πριν από την κατανάλωση τους.

Όπως έχει αναφερθεί η υψηλή περιεκτικότητα σε άμυλο και σε ξηρή ουσία των πατατών, είναι πολύ επιθυμητή κατά την παραγωγή προτηγανισμένων πατατών. Συγκρίνοντας προτηγανισμένες πατάτες με μεγάλη περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία με άλλες με μικρή περιεκτικότητα, οι δεύτερες έχουν τα εξής μειονεκτήματα: 1) χρειάζονται περισσότερο χρόνο μαγειρέματος, 2) απορροφούν περισσότερο λάδι και 3) το λάδι τηγανίσματος αλλοιώνεται γρήγορα.

Οι μεγάλου μήκους προτηγανισμένες πατάτες δεν έχουν μόνο καλύτερη εμφάνιση από τις μικρού μήκους, αλλά απορροφούν λιγότερο λάδι, έχουν καλύτερη υφή και το λάδι τηγανίσματος αλλοιώνεται πολύ πιο αργά.



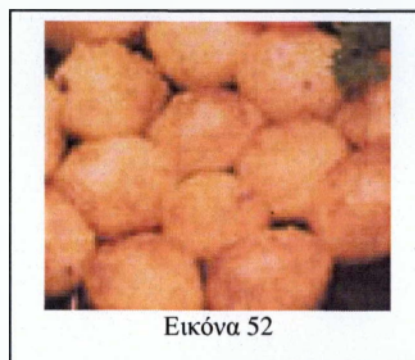
Κατά το ψήσιμο των προτηγανισμένων πατατών σε φούρνο, οι πατάτες τοποθετούνται μέσα σε ένα ταψί το οποίο μπαίνει σε φούρνο που έχει προθερμανθεί στους 220°C και παραμένουν για περίπου 15 min, ή μέχρι ακόμα και τα μεγαλύτερα κομμάτια πατάτας να ψηθούν καλά.

Κατά το τηγάνισμα οι κατεψυγμένες πατάτες, τοποθετούνται μέσα σε ένα καλάθι τηγανίσματος το οποίο βυθίζεται σε ένα σκεύος που περιέχει καθαρό λάδι σε θερμοκρασία γύρω στους 185°C για ελάχιστα λεπτά, ή ώσπου και τα μεγαλύτερα κομμάτια πατάτας να τηγανισθούν καλά.

6.5. ΑΛΛΑ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΑΤΑΤΑΣ

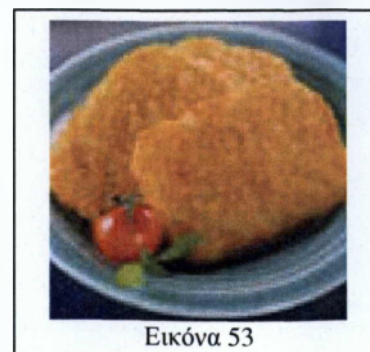
6.5.1. Κροκέτες πατάτας

Οι κροκέτες πατάτας είναι ένα προϊόν το οποίο προτηγανίζεται και καταψύχεται. Τα υπολείμματα πατάτας που μένουν από την διαδικασία παραγωγής προτηγανισμένων πατατών και οι μικρού μεγέθους πατάτες που είναι ακατάλληλες για την παραγωγή προτηγανισμένων, μαγειρεύονται στον ατμό, κομματιάζονται, ανακατεύονται με πατατάλευρο, ή ριζάλευρο και αλάτι. Για εντονότερη γεύση προστίθεται μερικές φορές σκόνη κρεμμυδιού. Το μείγμα τοποθετείται σε μια μηχανή που του δίνει το σχήμα κροκέτας, προτηγανίζεται και καταψύχεται. Το προϊόν μπορεί να καταψυχθεί πριν ή μετά την συσκευασία του.



6.5.2. Πιτούλες πατάτας

Πάλι στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται κομματάκια πατάτας που είναι υπολείμματα άλλης διαδικασίας,



και μικρές πατάτες. Αυτά μαγειρεύονται στον ατμό, λιώνονται και ανακατεύονται με σταρένιο αλεύρι, αυγά και ψιλοκομμένα λαχανικά. Στην συνέχεια το μίγμα μπαίνει σε ειδικό μηχάνημα για να πάρει το απαιτούμενο σχήμα. Στην συνέχεια προτηγανίζεται για λίγα δευτερόλεπτα καταψύχεται και συσκευάζεται.

Υπάρχουν και άλλα πολλά τέτοια κατεψυγμένα προϊόντα πατάτας που γίνονται με παρόμοιο τρόπο και για την παρασκευή τους χρησιμοποιούνται διάφορα υλικά. Τέτοια προϊόντα είναι πατάτες ογκρατέν, cake πατάτας κ.λπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ - ΚΟΚΚΟΙ ΠΑΤΑΤΑΣ

Οι αφυδατωμένες πολτοποιημένες πατάτες παρασκευάζονται είτε από κόκκους είτε από νιφάδες πατάτας. Οι κόκκοι πατάτας είναι αφυδατωμένα μονά κύτταρα ή σύνολα κυττάρων του κονδύλου της πατάτας που η υγρασία τους κυμαίνεται μεταξύ 6-7%. Χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του στιγμιαίου πουρέ πατάτας, και στην παρασκευή διαφόρων συνθετικών snacks όπως τα chips και τα crackers. Οι κόκκοι μετατρέπονται σε πουρέ πατάτας πολύ εύκολα, αναμειγνύοντας τους με κάποιο ζεστό ή βραστό υγρό.



Εικόνα 54. Κόκκοι πατάτας



Εικόνα 55. Πουρές πατάτας

Είναι τρόφιμο που παρασκευάζεται με μεγάλη ευκολία και αυτό βοηθά την βιομηχανία παραγωγής προϊόντων πατάτας να ανταποκριθεί στον αυξημένο ανταγωνισμό που δέχεται από άλλα τρόφιμα που παρασκευάζονται έτσι εύκολα. Οι κόκκοι πατάτας προσαρμόζονται και για οικιακή χρήση και για χρήση από τα εστιατόρια αλλά και για βιομηχανική χρήση. Η υφή του προϊόντος που παρασκευάζεται από τους κόκκους πατάτας ποικίλει ανάλογα με τις επιθυμίες του καταναλωτή, έτσι μπορεί να είναι υγρή και κρεμώδης ή ξηρή και αλευρώδης.

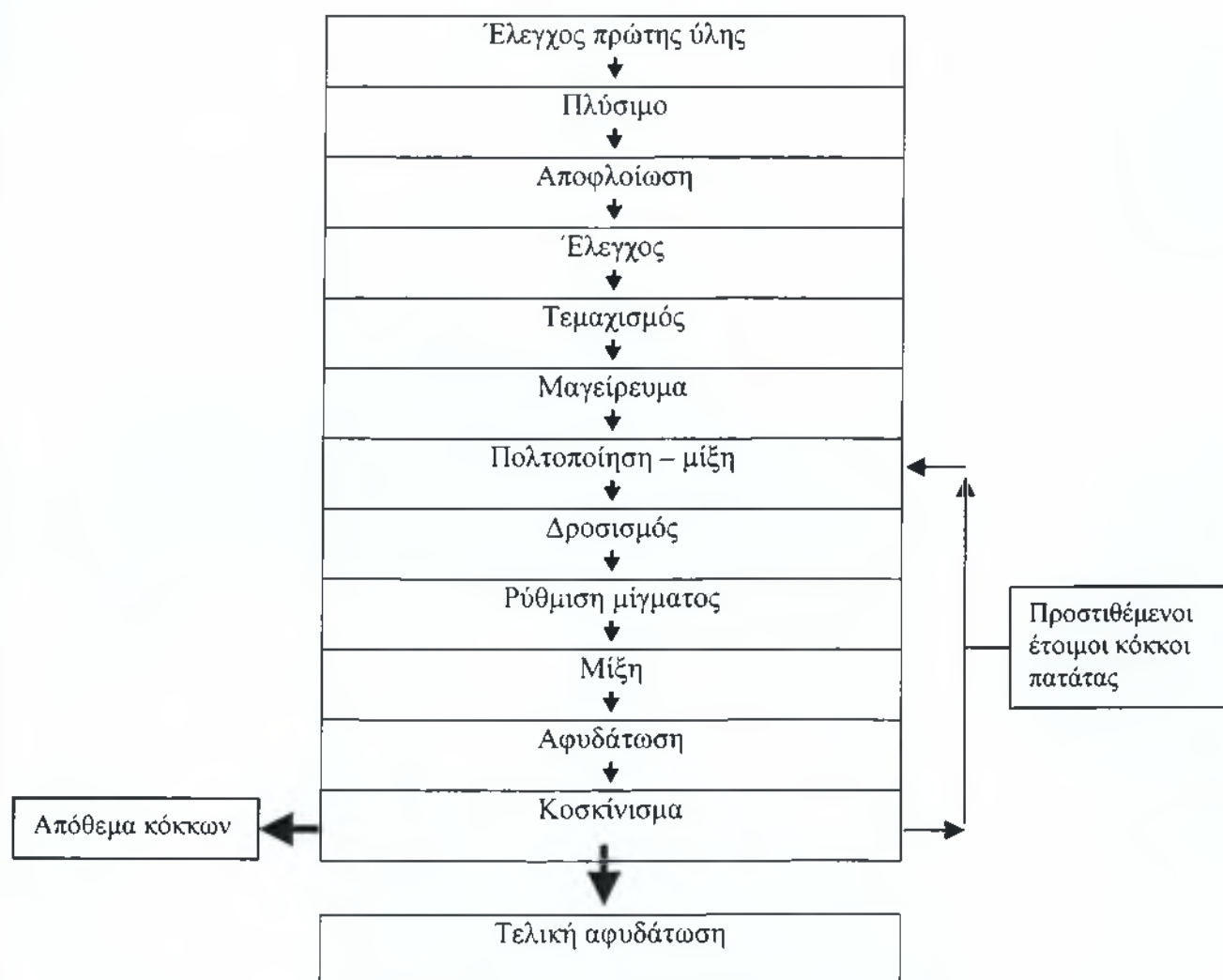
Οι κόκκοι πατάτας αρχικά παρασκευάστηκαν στις Η.Π.Α. το 1948 ως προϊόν για εγχώρια χρήση, ιδιαίτερα για την διατροφή του στρατού.

Οι παράγοντες που κάνουν αυτό το προϊόν τόσο δημοφιλές είναι η ευκολία χρήσης του, η υψηλή του ποιότητα και το χαμηλό του κόστος. Το κόστος είναι χαμηλό λόγω της φύσης της διαδικασίας που χρησιμοποιείται για την παρασκευή του, και λόγω του υψηλού φαινομένου ειδικού βάρους των κόκκων πατάτας, το οποίο οδηγεί σε ελάχιστες δαπάνες συσκευασίας και μεταφοράς.

7.1. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ «ADD-BACK» (ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΘΕΣΗ)

Αν και διάφορες μέθοδοι επεξεργασίας έχουν αναπτυχθεί για την άμεση παραγωγή των κόκκων πατάτας, η τυποποιημένη εμπορική μέθοδος επεξεργασίας που καλείται «add-back» (επαναπρόσθεση), είναι αυτή που χρησιμοποιείται ευρέως. Κατά την μέθοδο αυτή οι μαγειρεμένες πατάτες είναι μερικώς ξηρές γιατί τους έχουν προσθέσει αρκετούς από τους προηγούμενα επεξεργασμένους ξηρούς κόκκους πατάτας, για να δώσουν ένα μίγμα το οποίο μετά από την διαδικασία μπορεί να κοκκοποιηθεί ικανοποιητικά και να γίνει μια λεπτή σκόνη.

Η διαδικασία επεξεργασίας είναι η εξής:



Μετά από το ξεφλούδισμα και τον έλεγχο, οι πατάτες τεμαχίζονται σε ομοιόμορφο μέγεθος έτσι ώστε να γίνει ομοιόμορφο το μαγείρεμα τους. Το μαγείρεμα γίνεται στον ατμό, σε ατμοσφαιρική πίεση με τις πατάτες να βρίσκονται πάνω σε μια κινούμενη ζώνη. Ο χρόνος μαγειρέματος εξαρτάται από την πρώτη ύλη, αλλά συνήθως είναι 30-40 min. Στην συνέχεια

γίνεται η πολτοποίηση και η μίξη με τους προηγουμένως επεξεργασμένους ξηρούς κόκκους και το υγρό μείγμα που δημιουργείται δροσίζεται στους 15-27°C. Ακολουθεί η ρύθμιση της θερμοκρασίας του μείγματος και η διατήρηση της σε αυτούς τους βαθμούς για περίπου 1 ώρα. Μετά ανακατεύεται και ξηραίνεται σε ένα ή δυο στάδια, έτσι ώστε το επίπεδο υγρασίας που περιέχει να είναι γύρω στο 12-13%, τέλος δε, κοσκινίζεται. Ένα ποσοστό του κοσκινισμένου αυτού προϊόντος χρησιμοποιείται σαν απόθεμα για τις επόμενες επεξεργασίες και για την παραγωγή κόκκων πατάτας. Το υπόλοιπο κοσκινισμένο προϊόν ξηραίνεται περαιτέρω ώστε το επίπεδο υγρασίας που περιέχει να είναι γύρω στο 6%.

7.2. ΚΟΚΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΗΣ ΡΗΞΗΣ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

Τα δυο πράγματα που θα πρέπει να προσέξει ο επεξεργαστής κατά την παρασκευή των κόκκων πατάτας είναι 1) η ελαχιστοποίηση της ρήξης των κυττάρων και 2) η ικανοποιητική κοκκοποίηση. Κατά την ρήξη των κυττάρων απελευθερώνεται το άμυλο, και το προϊόν γίνεται κολλώδες ή έχει την μορφή του ζυμαριού.

Η ικανοποιητική κοκκοποίηση είναι απαραίτητη για να αποφευχθεί το σβόλιασμα του προϊόντος που δημιουργείται κατά την διαδικασία της επεξεργασίας. Οι κόκκοι πρέπει να είναι ως επί το πλείστον μονοκύτταροι.

Η κοκκοποίηση βελτιώνεται εμφανώς από την ρύθμιση της υγρασίας του μίγματος. Η ρύθμιση της θερμοκρασίας και της υγρασίας επηρεάζει πολύ την ποιότητα της κοκκοποίησης.

7.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

Για να ελαχιστοποιηθεί η ρήξη των κυττάρων και η επακόλουθη απελευθέρωση του αμύλου, όλες οι διαδικασίες παρασκευής πρέπει να διενεργούνται όσο το δυνατόν πιο ήπια. Η πολτοποίηση είναι ουσιαστικά η μίξη των ζεστών μαγειρεμένων πατατών με τους κόκκους πατάτας που δημιουργήθηκαν με την προηγούμενη διαδικασία παραγωγής, έως ότου δημιουργηθεί ένα ομοιογενές υγρό μίγμα. Με την επαναλαμβανόμενη ήπια πίεση των ξηρών κόκκων πάνω στους μαγειρεμένους ιστούς της πατάτας προκαλείται ο χωρισμός των τελευταίων σε μεμονωμένα κύτταρα με πολύ μικρό ποσοστό σπασμένων κυττάρων σε σύγκριση με άλλες μεθόδους π.χ. μέθοδος με ρολά πολτοποίησης.

Ο δροσισμός του υγρού μίγματος γίνεται μέσα στο δοχείο δροσισμού όπου το προϊόν περνά μέσα από ένα δονούμενο κόσκινο πολύ λεπτού πλέγματος δια μέσω του οποίου περνά ο δροσερός αέρας.

Η αφαίρεση όλων των αποχρωματισμένων περιοχών της πατάτας κατά των έλεγχο και την διαλογή είναι δύσκολη και ακριβή. Ένα πλεονέκτημα της «add-back» μεθόδου είναι ότι αυτές οι αποχρωματισμένες περιοχές δεν χωρίζουν κατά την διάρκεια της πολτοποίησης και μίξης διότι είναι σχετικά σκληρές. Ως εκ τούτου μπορούν να αφαιρεθούν μετά από την ρύθμιση του μίγματος, με μια διαδικασία που θα αφαιρεί όλα τα σκληρά ογκώδη κομμάτια που υπάρχουν στο μίγμα. Με τον τρόπο αυτό και η ποιότητα του προϊόντος είναι καλύτερη, και το κόστος παραγωγής είναι χαμηλότερο σε σχέση με άλλες μεθόδους.

Στην συνέχεια το προϊόν πηγαίνει στους στεγνωτήρες όπου καταβάλλεται κάθε προσπάθεια για να ελαχιστοποιηθεί η ζημιά των κυττάρων. Υπάρχουν πολλά είδη στεγνωτήρων. Συνήθως το προϊόν μεταφέρεται δια αέρος καθώς ξηραίνεται, αποφεύγοντας έτσι την συσσώρευση που θα εμφανιζόταν εάν τα μόρια ήταν σε επαφή το ένα με το άλλο κατά την διάρκεια της ξήρανσης π.χ. όπως στην περίπτωση της ξήρανσης που γίνεται πάνω σε δίσκους.

7.4. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Κατά την αποθήκευση οι κόκκοι της πατάτας παρουσιάζουν 2 προβλήματα: την μη ενζυματική καστάνωση και την οξειδωτική τάγγιση.

7.4.1. Μη ενζυματική καστάνωση

Η μη ενζυματική καστάνωση είναι μια συνηθισμένη βλάβη που προκαλείται στους κόκκους της πατάτας κατά την αποθήκευση. Τα βασικά μέτρα που θα πρέπει να λαμβάνονται για την αποφυγή της είναι η χρήση πατατών με μικρή περιεκτικότητα σε σάκχαρα, η αποφυγή υπαρξης μεγάλου ποσοστού υγρασίας κατά την αποθήκευση, και η αποφυγή υψηλών θερμοκρασιών κατά την αποθήκευση.

7.4.2. Οξειδωτική τάγγιση

Το ποσοστό της οξειδωτικής τάγγισης δεν επηρεάζεται εμφανώς από την θερμοκρασία αποθήκευσης.

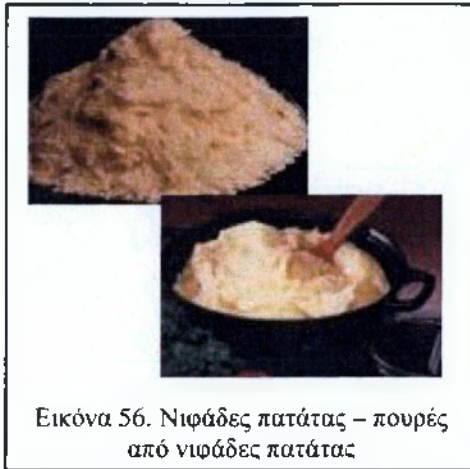
Η συσκευασία σε ατμόσφαιρα αζώτου χρησιμοποιείται εμπορικά για τον έλεγχο της. Έτσι το μεγαλύτερο μέρος της οξείδωσης αποτρέπεται, αλλά εμφανίζεται ένα μικρό ποσοστό πιθανώς λόγω του μικρού ποσοστού του οξυγόνου που είναι συνήθως παρών. Συνήθως η ατμόσφαιρα της συσκευασίας περιέχει 0,5-1,5% οξυγόνο και το υπόλοιπο άζωτο.

Αν και η συσκευασία σε μια αδρανή ατμόσφαιρα είναι αρκετά αποτελεσματική για την παρεμπόδιση της αλλοίωσης αυτής, η συσκευασία και οι λοιπές δαπάνες είναι τόσο υψηλές που επιδιώκονται άλλες μέθοδοι παρεμπόδισης. Ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στην χρήση αντιοξειδωτικών. Τρεις είναι οι διαδικασίες εφαρμογής των αντιοξειδωτικών : 1) εφαρμογή του αντιοξειδωτικού πριν την ξήρανση, 2) η προσθήκη μέσα στην συσκευασία ενός πτητικού αντιοξειδωτικού σε ειδική συσκευασία και 3) η ανάμειξη του αφυδατωμένου προϊόντος με ένα εδώδιμο ξηρό συστατικό που περιέχει ένα πτητικό αντιοξειδωτικό. Το ποσό του αντιοξειδωτικού που θα χρησιμοποιηθεί στην τελευταία περίπτωση είναι πολύ σημαντικό γιατί μπορεί να αλλοιώσει τη γεύση του προϊόντος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΤΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ ΝΙΦΑΔΕΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Οι νιφάδες πατάτας είναι αφυδατωμένες πολτοποιημένες πατάτες. Παρουσιάζονται με την αφυδάτωση της πολτοποιημένης πατάτας από ένα στεγνωτήρα υπό μορφή τύμπανου ο



Εικόνα 56. Νιφάδες πατάτας – πουρές από νιφάδες πατάτας

ο οποίος ξηραίνει το στρώμα των πατατών γρήγορα και στην επιθυμητή τελική περιεκτικότητα σε υγρασία. Στην συνέχεια το φύλλο των αφυδατωμένων πατατών σπάζει σε ένα κατάλληλο μέγεθος για συσκευασία. Αν και μια σημαντική ποσότητα των ξηρών κυττάρων πατάτας σπάζει κατά την διάρκεια του τεμαχισμού του ξηρού φύλλου, η υφή του ανασυγκροτημένου προϊόντος είναι κατά τρόπο αποδεκτό αλευρώδης λόγω μιας επεξεργασίας προ-μαγειρέματος και δροσισμού

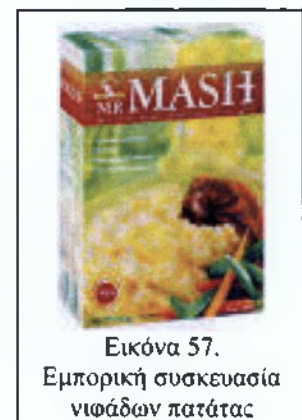
στην οποία οι πατάτες υποβάλλονται, και της προσθήκης ενός γαλακτωματοποιητή.

Η μεθοδολογία της παραγωγής νιφάδων πατάτας αναπτύχθηκε στην Φιλαδέλφεια των Η.Π.Α. το 1953. Οι νιφάδες πατάτας είναι η κύρια μορφή των αφυδατωμένων πολτοποιημένων πατατών που χρησιμοποιείται ως συστατικό διαφόρων τροφίμων, αλλά και για άμεση κατανάλωση.

8.1. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΝΙΦΑΔΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ

8.1.1. Λιανικό εμπόριο

Οι καταναλωτές που αγοράζουν τις νιφάδες πατάτας για οικιακή χρήση, φαίνεται να είναι και οι σημαντικότεροι χρήστες παγκοσμίως. Η δημοτικότητα τους οφείλεται πιθανώς στην ευκολία χρήσης τους, το σχετικά χαμηλό κόστος και την γενικά αποδεκτή ποιότητα. Στις ευρωπαϊκές χώρες ουσιαστικά ο κύριος όγκος των πωλήσεων για οικιακή χρήση είναι υπό μορφή νιφάδων.



Εικόνα 57. Εμπορική συσκευασία νιφάδων πατάτας

8.1.2. Εμπόριο σε εστιατόρια και ιδρύματα

Οι νιφάδες δεν χρησιμοποιούνται εκτενώς στα εστιατόρια και τα διάφορα ιδρύματα. Αντ' αυτού οι κόκκοι πατάτας προτιμούνται λόγω του υψηλού ειδικού βάρους τους.

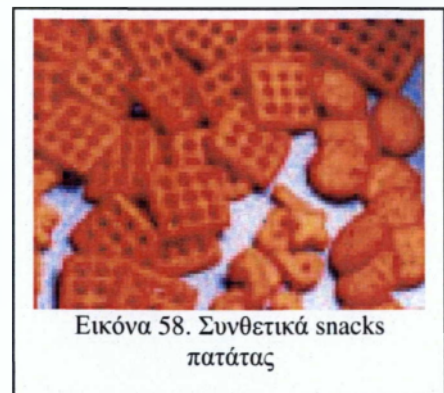
8.1.3. Σαν συστατικά

Επειδή οι νιφάδες πατάτας ξηραίνονται γρήγορα σε ένα μόνο στάδιο, τα κύτταρα των πατατών ενυδατώνονται εύκολα και το άμυλο της πατάτας διατηρεί την υψηλή απορροφητική του δύναμη. Από όλες τις μορφές ξηρών πατατών, μόνο οι νιφάδες πατάτας μπορούν να ανασυγκροτηθούν εύκολα με το κρύο νερό, γεγονός που έχει οδηγήσει στην διαδεδομένη χρήση τους ως συστατικό διαφόρων παρασκευασμάτων.

Στην παρασκευή των κρύων γευμάτων, οι πολτοποιημένες πατάτες προετοιμάζονται με την ανασυγκρότηση των νιφάδων σε κρύο νερό. Άπαχο γάλα σε σκόνη και βούτυρο μπορεί να προστεθούν. Η βακτηριολογική μόλυνση ελαχιστοποιείται με την μίξη των συστατικών σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Οι νιφάδες που χρησιμοποιούνται σαν συστατικό πρόχειρων φαγητών αλέθονται σε ένα λεπτότερο μέγεθος σε σχέση με τις συμβατικές νιφάδες, και έτσι μπορεί να γίνει ευκολότερα η μεταφορά τους. Πολλές από τις νιφάδες που χρησιμοποιούνται ως συστατικά πρόχειρων φαγητών, παρασκευάζονται με λιγότερη αποφλοίωση, χωρίς το προ-μαγείρεμα, και με χαμηλότερα επίπεδα γαλακτωματοποιητών και άλλων πρόσθετων ουσιών, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια της γεύσης τους.

Τα παρασκευασμένα πρόχειρα φαγητά πατάτας που γίνονται από νιφάδες, μπορεί να μην έχουν την ίδια γεύση και την ίδια σύσταση με τα chips πατάτας που γίνονται με το τηγάνισμα των τεμαχισμένων πατατών, έχουν όμως τα πλεονεκτήματα της ομοιομορφίας, της απουσίας ατελειών και της χαμηλότερης περιεκτικότητας σε λίπος.



8.1.4. Άλλες χρήσεις



Οι νιφάδες πατάτας χρησιμοποιούνται ευρέως στα στρατιωτικά προγράμματα σίτισης όπου συνήθως ενισχύονται με τις βιταμίνες Α και C.

Μια ποσότητα νιφάδων πατάτας επίσης αλέθεται για να παράγει ένα αλεύρι αποκαλούμενο «αλεύρι νιφάδων», το οποίο χρησιμοποιείται ως συστατικό στις σούπες και τις παιδικές τροφές. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει ένας ανταγωνισμός με το λιγότερο περίπλοκο προϊόν, το πατατάλευρο.

8.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Οποιαδήποτε διαδικασία και αν εφαρμοσθεί για την παραγωγή αφυδατωμένης πολτοποιημένης πατάτας πρέπει να παράγει ένα προϊόν του οποίου η ανασύνθεση να έχει αποδεκτή υφή, γεύση και να είναι απαλλαγμένη από ατέλειες.

8.2.1. Υφή

Μετά την αφυδάτωση των μαγειρεμένων πολτοποιημένων πατατών, τα κύτταρα θα πρέπει να ανασυγκροτηθούν ομοιόμορφα και να παραμείνει ουσιαστικά άθικτη η μορφή τους. Η επίτευξη αυτή είναι ο κύριος στόχος των επεξεργαστών.

Ένα πλεονέκτημα της διαδικασίας παραγωγής νιφάδων είναι το ομοιόμορφο πάχος στρώμα της πολτοποιημένης πατάτας που τοποθετείται στην επιφάνεια του στεγνωτήρα – τύμπανου. Λόγω της ομοιόμορφης διάστασης τους οι νιφάδες πατάτας ενυδατώνονται γρήγορα στους 70°C και σε ένα λογικό ποσοστό ακόμη και στο κρύο νερό. Οι νιφάδες ενυδατώνονται πολύ γρήγορα με την προσθήκη βραστού νερού, με συνέπεια την υπερβολική ρήξη των κυττάρων και την υφή ζυμαριού. Σε όλες τις συνταγές ανασύνθεσης για τις νιφάδες πατάτας, ένα ποσοστό του κρύου υγρού – κανονικά γάλα – προστίθεται στο βραστό νερό σε αναλογία 1:3, δίνοντας μια μέση θερμοκρασία περίπου 70°C για την ανασύνθεση των πολτοποιημένων πατατών.

Όταν οι νιφάδες πατάτας τεμαχισθούν σε μικρότερα κομματάκια για οικονομική συσκευασία, εμφανίζεται κατά μήκος των άκρων των νιφάδων ένα ορισμένο ποσό ρήξης των

κυττάρων. Το ζελατινοποιημένο άμυλο που απελευθερώνεται από τα κύτταρα αυτά θα προκαλούσε την υφή του ζυμαριού αν οι προστιθέμενοι γαλακτωματοποιητές δεν αντιδρούσαν με τα απελευθερωμένα μόρια του αμύλου, διαμορφώνοντας ένα σύνθετο αμυλο-γαλακτωματοποιητή με μικρή διαλυτότητα και μειωμένη κολλώδη υφή.

8.2.2. Αφαίρεση ατελειών

Όλες οι διαδικασίες που αφορούν τις πολτοποιημένες πατάτες πρέπει να παρέχουν τα μέσα για την οικονομική αφαίρεση των ατελειών ή των κομματιών του μαύρου ιστού.

Κατά την διάρκεια της εφαρμογής του πολτού πατάτας πάνω στην θερμαινόμενη επιφάνεια του στεγνωτήρα τύμπανου, υπάρχει μια μοναδική συσσώρευση των ατελειών του πολτού που κρατούνται πάνω στο στεγνωτήρα. Καθώς η διαδικασία προχωρεί από την κορυφή στο κατώτατο ρολό, οι ατέλειες δεν μεταφέρονται στο ξηρό φύλλο και τελικά απορρίπτονται από το κατώτατο ρολό.

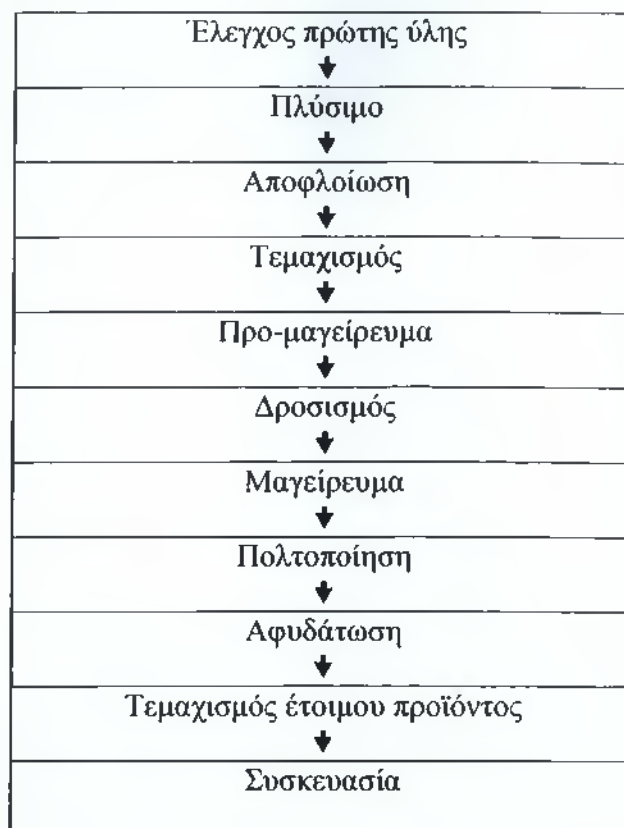
Η αφαίρεση όλων των ελαττωματικών μερίδων με τον έλεγχο και την διαλογή μετά την αποφλοιώση είναι μια υπέρμετρα ακριβή διαδικασία.

8.2.3. Γεύση

Λόγω της ταχύτητας της ξήρανσης, η γεύση μιας πρόσφατα επεξεργασμένης ανασυγκροτημένης νιφάδας είναι εντυπωσιακά παρόμοια με την πατάτα που μαγειρεύεται και πολτοποιείται. Κατά την διάρκεια της αποθήκευσης του ξηρού προϊόντος οι διάφορες αντιδράσεις επιδεινώνουν την γεύση. Τα προϊόντα είναι αποδεκτά στους περισσότερους καταναλωτές μετά από έξι μήνες αποθήκευση σε πλαστικά ή χάρτινα κιβώτια όταν ενσωματώνονται 50 ppm BHA και BHT και περίπου 200 ppm SO₂ στις νιφάδες. Όπου περιορίζεται από τον νόμο η χρήση χημικών συντηρητικών, η συσκευασία αζώτου των νιφάδων πατάτας δίνει τη καλύτερη συντήρηση της γεύσης και του χρώματος.

8.3. ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΝΙΦΑΔΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η γραμμή παραγωγής νιφάδων πατάτας περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:



8.3.1. Έλεγχος πρώτης ύλης

Οι πατάτες αφού ελεγχθούν από εξειδικευμένο προσωπικό, τοποθετούνται σε μάντες μεταφοράς που τις κατευθύνουν στο επόμενο στάδιο. Κατά την διάρκεια της μεταφοράς γίνεται μια πρώτη διαλογή και απόρριψη των ξένων υλών και του ακατάλληλου προϊόντος από τους εργάτες.

8.3.2. Πλύσιμο

Οι πατάτες προωθούνται στις μηχανές πλύσης και μετά από την διαδικασία αυτή, μεταφέρονται πάνω σε μάντες στο επόμενο στάδιο.

8.3.3. Αποφλοιώση

Οι πατάτες για την παρασκευή νιφάδων μπορούν να ξεφλουδιστούν με οποιαδήποτε εμπορικά εφικτή διαδικασία. Οι μονάδες παραγωγής νιφάδων πατάτας χρησιμοποιούν την αποφλοιώση με ατμό και την αποφλοιώση με γδάρισμα περισσότερο από τις άλλες μεθόδους, χωρίς να αποκλείεται και η χρησιμοποίηση άλλων μεθόδων. Δεν είναι απαραίτητο κατά την αποφλοιώση να έχει αφαιρεθεί όλη η φλούδα, γιατί αν η λειτουργία του στεγνωτήρα-τυμπάνου ελέγχεται κατάλληλα, τότε τα ελαττωματικά μέρη θα αφαιρεθούν.



Εικόνα 60. Αποφλοιωτής πατατών

8.3.4. Τεμαχισμός

Οι πατάτες θα πρέπει να τεμαχιστούν σε ένα ομοιόμορφο πάχος, έτσι ώστε να λάβουν ομοιόμορφη θερμική επεξεργασία κατά το προ-μαγείρευμα και τον δροσισμό. Αυτή η πρακτική ακολουθείται γενικά. Ο τεμαχισμός σε πολύ μικρού πάχους τεμάχια δεν είναι επιθυμητός γιατί επηρεάζεται αρνητικά η γεύση και είναι μεγάλος ο βαθμός απώλειας των στερεών συστατικών.



Εικόνα 61. Τεμαχιστής

8.3.5. Προ-μαγείρευμα

Κατά την διάρκεια του προ-μαγειρεύματος, οι φέτες των ακατέργαστων πατατών θερμαίνονται σε νερό σε μια θερμοκρασία αρκετά υψηλή ώστε να ζελατινοποιηθεί το άμυλο μέσα στα κύτταρα της πατάτας, αλλά και κάτω από την θερμοκρασία όπου πραγματοποιείται η χαλάρωση των μεσοκυττάρων δεσμών. Κανονικά οι φέτες πατάτας βυθίζονται σε νερό θερμοκρασίας 71-74°C για μια περίοδο 20 min. Στην συνέχεια μεταφέρονται πάνω σε ιμάντα και κατά την μεταφορά τους γίνεται ρήξη ατμού. Ο ατμός αφαιρεί το ζελατινοποιημένο άμυλο της επιφάνειας καθώς και ένα ορισμένο ποσό διαλυτών συστατικών της πατάτας.

Η ζελατινοποίηση του αμύλου μέσα στα κύτταρα πρέπει να είναι πλήρης μετά από το προ-μαγείρευμα, έτσι ώστε η μετατροπή του στην προηγούμενη μορφή να μπορεί να πραγματοποιηθεί κατά την διάρκεια του δροσισμού. Οι πατάτες που προ-μαγειρεύονται κατά τον τρόπο αυτό είναι σταθερότερες και απαιτούν το πρόσθετο μαγείρεμα με τον ατμό για να τις μαλακώσει πριν από την πολτοποίηση και την αφυδάτωση.



Εικόνα 62. Μηχάνημα προ-μαγειρέματος

8.3.6. Δροσισμός

Το ελεύθερο άμυλο πλένεται με κρύο νερό από την επιφάνεια των ζεματισμένων κομματιών πατάτας για να αποφευχθεί η κολλώδης υφή ή το καψάλισμα κατά την διάρκεια της

αφυδάτωσης. Ο δροσισμός εκτός από το πλυσισμό των τεμαχίων της πατάτας με κρύο νερό, μπορεί να γίνει και με το πέρασμα ενός ρεύματος κρύου αέρα πάνω από την επιφάνεια των προ-μαγειρευμένων πατατών.

8.3.7. Μαγείρευμα

Στο στάδιο αυτό δίνεται πολύ μεγάλη προσοχή για να αποφευχθεί η ρήξη των κυττάρων.

Σε ένα συμβατικό σχέδιο μαγειρέματος οι πατάτες τοποθετούνται σε ένα μάντα μεταφοράς και περνάνε μέσα από μια «κουρτίνα ατμού». Ο χρόνος μαγειρέματος ποικίλλει ανάλογα με την περιεκτικότητα της πατάτας σε στερεά υλικά. Κατά μέσο όρο πάντως κυμαίνεται γύρω στα 30 min.

Μια άλλη μέθοδος μαγειρέματος με έγχυση ατμού, χρησιμοποιεί δυο αντιθέτως περιστρεφόμενους κοχλίες. Εδώ οι πατάτες μαγειρεύονται πιο ομοιόμορφα γιατί λόγω της περιστροφής έρχονται σε επαφή με τον ατμό όλες οι επιφάνειες τους με συνέπεια την ομοιόμορφη χαλάρωση των πατατών.

Η σημασία της κατάλληλης μεθόδου μαγειρέματος γίνεται προφανής σε μια εγκατάσταση παραγωγής νιφάδων πατάτας. Το υπερβολικό μαγείρευμα οδηγεί σε υψηλά ποσοστά παραγωγής αλλά σε φτωχότερη σύσταση του τελικού προϊόντος. Το ελλιπές μαγείρευμα προκαλεί υπερβολική απώλεια πολτού, υψηλά επίπεδα ατελειών και μειωμένο ποσοστό παραγωγής.

8.3.8. Πολτοποίηση

Οι πατάτες πρέπει να πολτοποιηθούν αμέσως μετά το μαγείρευμα, για να γίνει καλή μίξη των πρόσθετων ουσιών και να αποφευχθεί η ρήξη των κυττάρων, η οποία εμφανίζεται εάν οι φέτες δροσιστούν πρώτα.

Οι πρόσθετες ουσίες ενσωματώνονται κατά την πολτοποίηση πριν το προϊόν πάει στο στάδιο της ξήρανσης, για να βελτιώσουν τη σύσταση και να επεκτείνουν την ζωή του προϊόντος στο ράφι. Τα δυο διαλύματα που ενσωματώνονται είναι ένα αραιό διάλυμα bisulfite νατρίου, που προστίθεται για την καθυστέρηση της μη ενζυματικής καστανώσης, και ένας γαλακτωματοποιητής που προστίθεται για την περιεκτικότητα του σε αντιοξειδωτικές ουσίες.

Στερεά γάλακτος και αντιοξειδωτικά προστίθενται στις πολτοποιημένες πατάτες πριν πάνε στο στάδιο της αφυδάτωσης.

8.3.9. Αφυδάτωση

Η αφυδάτωση των νιφάδων ολοκληρώνεται καλύτερα σε ένα στεγνωτήρα - τύμπανο που εξοπλίζεται με τέσσερα έως έξι εφαρμοσμένα ρολά. Ο πολτός εισέρχεται στο τύμπανο από την κορυφή του, είτε σε ένα κεντρικό σημείο της κορυφής, είτε σε δυο σημεία εξ ίσου απέχοντα από το κέντρο και τις άκρες του τυμπάνου και μεταβιβάζεται εξωτερικά από έναν διπλής κατεύθυνσης μεταφορέα μεταβλητής ταχύτητας. Τα εφαρμοσμένα ρολά οδηγούνται είτε από ένα σύνολο εργαλείων, είτε από την κίνηση αλυσίδων ώστε να περιστρέφονται με την ίδια ταχύτητα με την επιφάνεια του τυμπάνου. Η απόσταση μεταξύ του κορυφαίου ρολού και της επιφάνειας του τυμπάνου καθορίζει το ποσοστό ροής του πολτού στα κάτω ρολά. Αυτό ρυθμίζεται από τον χειριστή.

Η απόσταση των υπολοίπων ρολών αυξάνει από 1/8 in σε περίπου 1/4 in για το χαμηλότερο ρολό για να επιτρέψει την συσσώρευση των ατελειών. Ο χειριστής μεταφέρει σταδιακά το πολτό από τον ανώτερο στους χαμηλότερους κυλίνδρους ασφαρίζοντας ότι σε κάθε ρολό παρέχεται μια συνεχής δεξαμενή πολτού για να λάβει την μέγιστη πυκνότητα του ξηρού φύλλου των πατατών.

Κάθε ρολό εφαρμόζει ένα στρώμα κυττάρων πατάτας στο φύλλο που περνά από κάτω του, έτσι ώστε το τελικό προϊόν νιφάδων να είναι μια τυχαία κατάθεση τεσσάρων έως έξι κυττάρων.



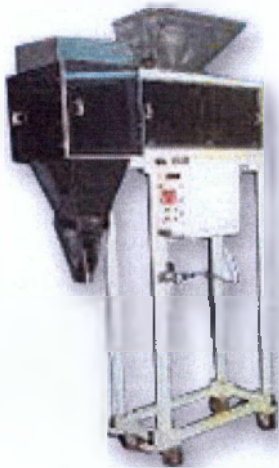
Εικόνα 63. Μηχάνημα αφυδάτωσης των νιφάδων

8.3.10. Τεμαχισμός του έτοιμου προϊόντος

Οι νιφάδες πατάτας που έχουν προέλθει από το προ-μαγείρεμα, το δροσισμό και την προσθήκη 0,5% γαλακτωματοποιητή, μπορούν να τεμαχιστούν σε έναν συμβατικό τεμαχιστή για να παραγάγουν ένα προϊόν με αποδεκτή υφή και φαινόμενο ειδικό βάρος. Πρέπει όμως να εξασφαλιστεί ότι το ποσοστό ρήξης των κυττάρων της πατάτας που θα προέλθει από τον τεμαχισμό να είναι αρκετά μικρό, και το άμυλο που θα απελευθερωθεί δεν θα επιδεινώσει την υφή του προϊόντος.

8.3.11. Συσκευασία

Μετά τον τεμαχισμό το τελικό προϊόν μεταφέρεται στις μηχανές συσκευασίας όπου αφού ζυγιστεί τοποθετείται μέσα σε σακούλες συσκευασίας οι οποίες έπειτα σφραγίζονται. Οι σακούλες αυτές συχνά τοποθετούνται μέσα σε ένα χάρτινο κουτί πάνω στο οποίο αναγράφονται όλες οι απαιτούμενες πληροφορίες που αφορούν το προϊόν. Τα υλικά με τα οποία είναι φτιαγμένες οι σακούλες πρέπει να είναι αδιαπέρατα στο φως και την υγρασία και να έχουν αντοχή σε τυχόν ζημιές κατά τον χειρισμό των συσκευασιών.



Εικόνα 64. Μηχάνημα συσκευασίας των νιφάδων πατάτας

8.4. ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΓΕΥΣΗ ΤΩΝ ΝΙΦΑΔΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ

8.4.1. Η γεύση

Η γεύση μιας νιφάδας πατάτας εξαρτάται από πολλούς παράγοντες που σχετίζονται με: την ποικιλία, την χημική σύσταση, το χρόνο του μαγειρέματος κατά την διάρκεια της επεξεργασίας, τις συνθήκες ξήρανσης, το ποσό του νερού που χρησιμοποιείται στην επεξεργασία (δεδομένου ότι έχει επιπτώσεις στην εξαγωγή των διαλυτών συστατικών όπως τα σάκχαρα), και τα υπόλοιπα αντιοξειδωτικά, ειδικά το SO₂, που προστίθενται για να αποτρέψουν την ανάπτυξη άσχημης γεύσης.

Η επιδείνωση της γεύσης του ανασυγκροτημένου αφυδατωμένου προϊόντος μετά από την αποθήκευση επηρεάζεται από την οξείδωση των λιπιδίων και από τις αλληλεπιδράσεις των αμινοξέων με τα σάκχαρα.

Η έκταση αυτών των αλλαγών εξαρτάται από την σύνθεση του προϊόντος, τις συνθήκες επεξεργασίας, την παρουσία πρόσθετων ουσιών, την περιεκτικότητα του προϊόντος σε υγρασία και τις συνθήκες αποθήκευσης.

8.4.2. Μη αποδεκτές γεύσεις

Οι μη αποδεκτές γεύσεις των αποθηκευμένων νιφάδων πατάτας προέρχονται από τις αλδεύδες, οι οποίες παράγονται από την οξείδωση του φυσικού λίπους της πατάτας, καθώς και τις αντιδράσεις των αμινοξέων. Έχει αποδειχθεί ότι οι άσχημες γεύσεις των νιφάδων πατάτας προέρχονται από την οξείδωση των λιπαρών ουσιών και όχι από την μη ενζυματική κασπάνωση.

8.4.3. Επιδράσεις της επεξεργασίας στην διάρκεια αποθήκευσης

1. Οι νιφάδες πατάτας που προέρχονται από πρώτη ύλη κακής ποιότητας, με ατέλειες, προβλάστηση, και αλλοιωμένες περιοχές, παρουσιάζουν άσχημη γεύση και πιο υψηλά επίπεδα πτητικών προϊόντων οξείδωσης, σε σύγκριση με αυτές που προέρχονται από πατάτες οι οποίες επελέγησαν και ελέγχθηκαν προσεκτικά.
2. Οι νιφάδες που προέρχονται από αναποφλοιώτες πατάτες οξειδώνονται περισσότερο, πράγμα το οποίο δείχνει την οξειδωτική δραστηριότητα της φλούδας.
3. Νιφάδες που παρήχθησαν από κομμάτια πατάτας που υπέστησαν μεγάλη επεξεργασία με νερό, παρουσίασαν αστάθεια η οποία πιθανώς να οφείλεται στην εξαγωγή των φυσικών υδροδιαλυτών αντιοξειδωτικών.
4. Κομμάτια πατάτας που κρατήθηκαν 18 ώρες πριν το μαγείρεμα (μετά από το προ-μαγείρεμα και τον δροσισμό), παρουσιάζουν ελαφρώς μειωμένη σταθερότητα.
5. Το μέγεθος των τεμαχίων της ακατέργαστης πατάτας δεν εμφανίστηκε να επηρεάζει την σταθερότητα των νιφάδων.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η σταθερότητα των συσκευασμένων και αποθηκευμένων στον αέρα στους 23°C νιφάδων, μειώνεται από την παρουσία της φλούδας, την χρήση ελαττωματικής πρώτης ύλης, και από την μακρόχρονη επεξεργασία με νερό κατά την διάρκεια του μαγειρέματος και του δροσισμού.

8.4.4. Ενίσχυση της γεύσης των νιφάδων

Αφυδατωμένα λαχανικά που έρχονται σε επαφή με ένα αντιοξειδωτικό, χρησιμοποιούνται πολύ συχνά σαν βελτιωτικά γεύσης επιμηκύνοντας έτσι τη ζωή του προϊόντος στο ράφι. Τα λαχανικά που χρησιμοποιούνται είναι το δεντρολίβανο, το θυμάρι, η μαντζουράνα, η φασκομηλιά κ.α. Ένα άλλο ενισχυτικό γεύσης που χρησιμοποιείται είναι η σκόνη μουστάρδας.

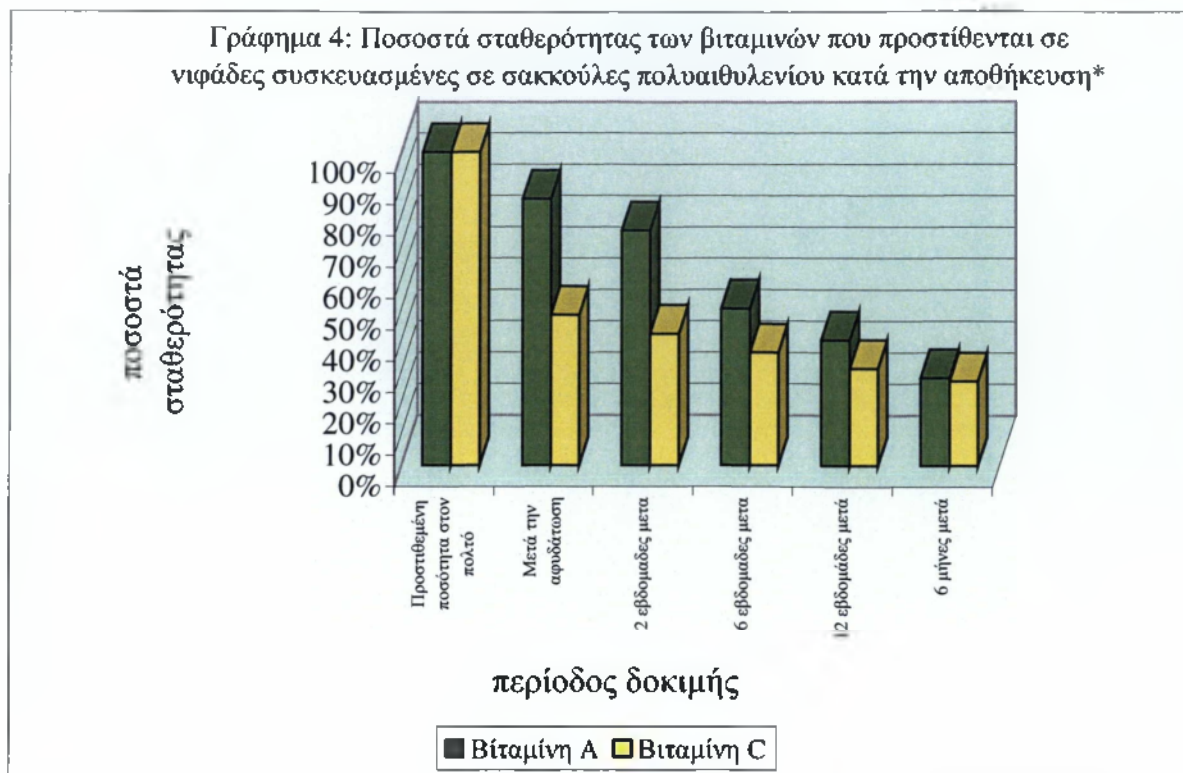
8.5. ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΠΕΠΤΙΚΟΤΗΤΑ

8.5.1. Περιεκτικότητα σε βιταμίνες και σταθερότητα

Κατά την διάρκεια της επεξεργασίας των νιφάδων η διατήρηση της φυσικής και της προστιθέμενης βιταμίνης C ανέρχεται στο 72%. Μετά από αποθήκευση 28 εβδομάδων στους 26°C στον αέρα, οι νιφάδες διατήρησαν το 70-76% του συνόλου της βιταμίνης C.

Στις πατάτες η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C μειώνεται βαθμιαία κατά την αποθήκευση. Οι απώλειες αυτές μαζί με τις απώλειες κατά την επεξεργασία, κάνουν δύσκολη την πρόβλεψη της τελικής περιεκτικότητας σε βιταμίνη C του τελικού ανασυγκροτημένου προϊόντος.

Η προσθήκη των βιταμινών A, B₂ και νιασίνης είναι επίσης δύσκολη λόγω της παρουσίας του θειώδους άλατος που έχει σαν συνέπεια μεγάλες απώλειες. Οι κατασκευαστές νιφάδων που επιθυμούν να προσθέσουν βιταμίνες με τις συμβατικές μεθόδους, πρέπει να προσθέσουν αναλογικά περισσότερο, έτσι ώστε οι απώλειες κατά την ξήρανση και την αποθήκευση να μην επηρεάσουν την περιεκτικότητα σε βιταμίνη του προϊόντος. Τα ποσοστά απώλειας των βιταμινών A και C στις νιφάδες που αποθηκεύονται σε σακούλες πολυαιθυλενίου στους 24°C παρουσιάζονται στο παρακάτω γράφημα 4.



* σε θερμοκρασία 24°C
 Πηγή: A.R. Mosley

8.5.2. Προσθήκη σιδήρου

Η προσθήκη επτά ενώσεων σιδήρου σε σημαντικά θρεπτικά επίπεδα, είχε σαν αποτέλεσμα την παραλαβή προϊόντος πολύ σκούρου ανεπιθύμητου χρώματος και στη ανάπτυξη άσχημης γεύσης κατά την διάρκεια της αποθήκευσης. Για τον λόγο αυτό, η χρήση αφυδατωμένων πολτοποιημένων πατατών στις οποίες έχει προστεθεί σίδηρος εμφανίζει τρομερά προβλήματα.

8.5.3. Πρωτεϊνική συμπλήρωση

Η μεθιονίνη, η λευκίνη και η φαινυλαλανίνη επιλέχθηκαν για την βιολογική δοκιμή των νιφάδων πατάτας που ενισχύθηκαν με τα αμινοξέα αυτά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πρωτεϊνική αξία των αφυδατωμένων νιφάδων πατάτας για την ανθρώπινη διατροφή θα μπορούσε να βελτιωθεί με την αύξηση της περιεκτικότητας σε μεθιονίνη. Η συμπλήρωση θα ήταν εφικτή μέχρι ενός ποσοστού έτσι ώστε να μην υπάρχουν επιπτώσεις στην γεύση.

Παρασκευάζονται επίσης νιφάδες πατάτας που περιέχουν διάφορους συνδυασμούς ουσιών πλούσιων σε πρωτεΐνες όπως π.χ. νιφάδες πατάτας με πρωτεΐνη ορρού γάλακτος.

8.5.4. Πεπτικότητα των νιφάδων

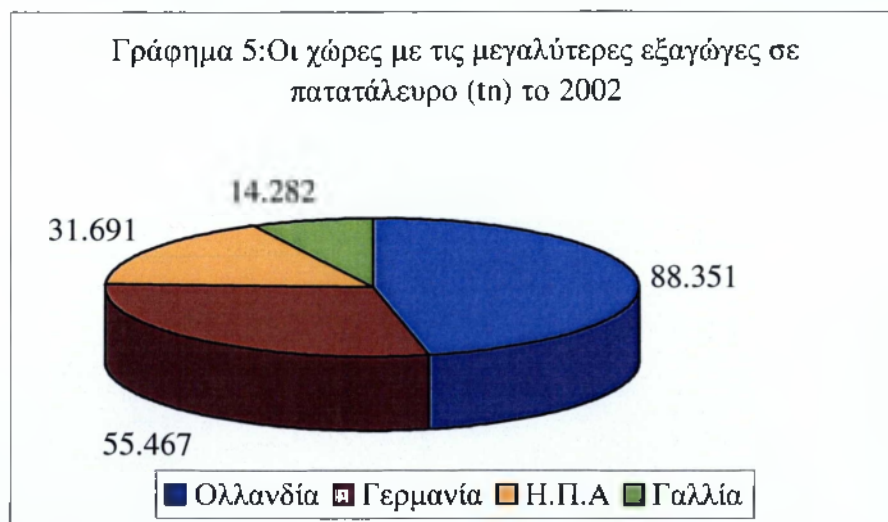
Η πεπτικότητα του αμύλου μετρήθηκε με την χρησιμοποίηση της παγκρεατικής αμυλάσης σε ένα ελεγχόμενο ως προς την θερμοκρασία αντιδραστήρα και εκφράστηκε ως ποσοστό του συνολικού αμύλου που μετατράπηκε σε γλυκόζη κατά την διάρκεια δοκιμαστικής περιόδου 120 min. Η πεπτικότητα των μαγειρεμένων νιφάδων ήταν πληρέστερη από αυτή των κόκκων.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι ο τρόπος επεξεργασίας των πατατών για την παραγωγή πουρέ πατάτας καθορίζει ως ένα βαθμό την πεπτικότητα που θα έχει το τελικό προϊόν.

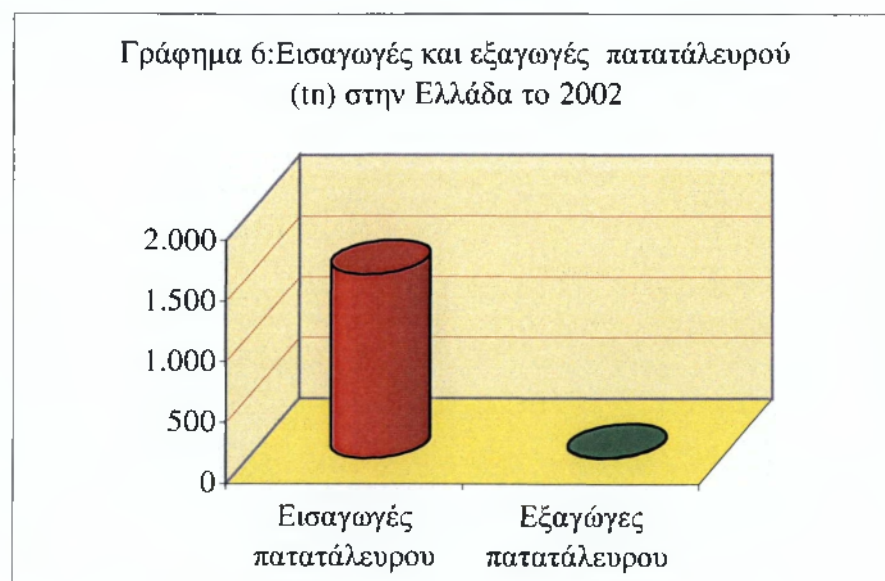
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΑΛΕΥΡΙ ΠΑΤΑΤΑΣ

Το αλεύρι πατάτας είναι το παλαιότερο εμπορικά επεξεργασμένο προϊόν πατάτας. Χρησιμοποιείται ευρέως από την βιομηχανία παραγωγής ψημένων προϊόντων. Το αλεύρι αυτό έχει συνδεθεί από καιρό με το ψήσιμο του ψωμιού. Είναι ευρέως γνωστό ότι μικρά ποσά αυτού προστίθενται γιατί βοηθούν στην διατήρηση της φρεσκάδας του ψωμιού, και γιατί δίνουν μια διακριτική ευχάριστη γεύση στο ψημένο προϊόν.



Πηγή: FAO 2004



Πηγή: FAO 2004

Η παρασκευή του πατατάλευρου βασίζεται στην αφυδάτωση των ξεφλουδισμένων μαγειρεμένων πατατών, σε έναν στεγνωτήρα με την μορφή τυμπάνου. Στη συνέχεια το λεπτό ξηρό φύλλο των στερεών πατατών αλέθεται στο επιθυμητό μέγεθος. Ο στεγνωτήρας τυμπάνου είναι ένα από τα αποδοτικότερα μέσα για την παραγωγή αφυδατωμένων πατατών. Με την διαμόρφωση του πολτού σε ένα λεπτό φύλλο επιτυγχάνεται η γρήγορη εξάτμιση του νερού, έτσι διατηρείται η μεγάλη απορροφητική ικανότητα της πατάτας.



Εικόνα 65. Πατατάλευρο

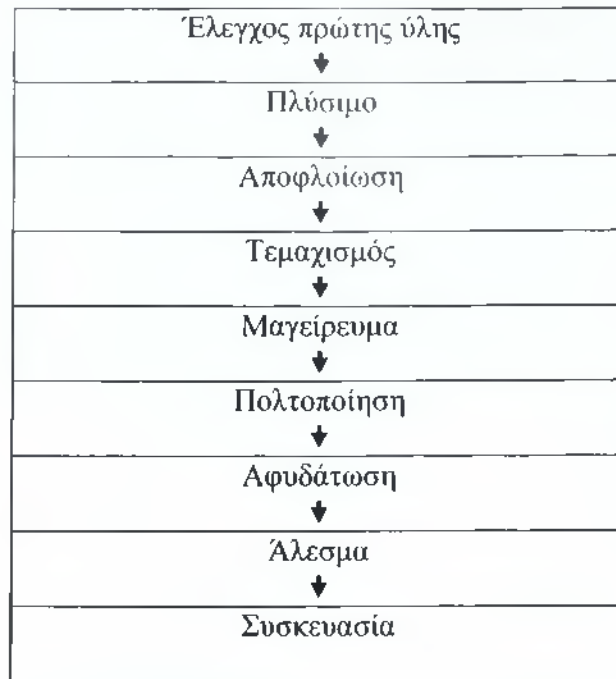
9.1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

Η ποιότητα του πατατάλευρου συνεχώς βελτιώνεται. Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που συμβάλλει στην βελτίωση αυτή είναι η αναβάθμιση της ποιότητας της πρώτης ύλης. Στην περίπτωση της παρασκευής του πατατάλευρου ένα μεγάλο ποσοστό των πατατών που χρησιμοποιούνται έχει κάποιες ατέλειες, όπως ανώμαλη μορφή, μεγάλο ή μικρό μέγεθος και υπερβολικό ξεφλούδισμα. Οι ατέλειες αυτές δεν έχουν επίπτωση στην καταλληλότητα των πατατών για την παρασκευή πατατάλευρου, μειώνουν όμως την αξία της πρώτης ύλης και ως εκ τούτου κάνουν το προϊόν πιο φθηνό

Για να παραχθεί όμως πατατάλευρο υψηλής ποιότητας που απαιτείται από την σύγχρονη βιομηχανία, πρέπει να χρησιμοποιηθούν πατάτες χωρίς ατέλειες. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να γίνεται ένας μικρός έλεγχος κατά την παραλαβή των πατατών, ώστε οι κατώτερης ποιότητας πατάτες να απομακρύνονται.

9.1.1. Γραμμή παραγωγής

Η γραμμή παραγωγής περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:



9.1.1.1. Έλεγχος πρώτης ύλης

Ένας μικρός έλεγχος γίνεται κατά την παραλαβή της πρώτης ύλης έτσι ώστε να αφαιρεθούν οι ξένες ύλες, οι ακατάλληλες πατάτες και οι πατάτες που έχουν αρχίσει να βλαστάνουν. Στη συνέχεια γίνεται η μεταφορά πάνω σε ιμάντες στο επόμενο στάδιο.

9.1.1.2. Πλύσιμο

Οι πατάτες μέσω κοχλία ανύψωσης μεταφέρονται στην μηχανή πλυσίματος και στη συνέχεια γίνεται η μεταφορά στο επόμενο στάδιο.

9.1.1.3. Αποφλοιώση

Η αποφλοιώση με ατμό είναι η συνιστώμενη μέθοδος που χρησιμοποιείται από τις περισσότερες μονάδες που παρασκευάζουν πατατάλευρο σήμερα. Η αποφλοιώση με ατμό γίνεται όπως και στις προηγούμενες επεξεργασίες πατάτας που έχουν περιγραφεί στα προηγούμενα κεφάλαια.

9.1.1.4. Τεμαχισμός

Οι πατάτες τεμαχίζονται σε κομμάτια ομοιόμορφου πάχους έτσι ώστε να γίνει ομοιόμορφο το μαγείρεμα τους κατά το επόμενο στάδιο.

9.1.1.5. Μαγείρευμα

Η κουζίνα που χρησιμοποιείται για το μαγείρεμα των πατατών για την παραγωγή πατατάλευρου είναι πολύ απλή. Αποτελείται από μια κυλινδρική δεξαμενή από ανοξείδωτο χάλυβα το κάτω μέρος της οποίας έχει κωνικό σχήμα για να γίνεται το στέγνωμα των πατατών. Η βάση της δεξαμενής έχει ανοίγματα για την εισαγωγή και την αφαίρεση των πατατών. Ο χρόνος που απαιτείται για το μαγείρεμα είναι περίπου 15-20 min, χρησιμοποιείται δε ατμός υπό πίεση. Οι καινούργιες κουζίνες είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, για την μεταφορά δε των πατατών μέσα στην κουζίνα χρησιμοποιούνται ιμάντες. Το μαγείρεμα γίνεται με ατμό υπό ατμοσφαιρική πίεση που εισέρχεται από πάνω και από κάτω από τις πατάτες. Ο χρόνος μαγειρεύματος είναι περίπου 40 min.

9.1.1.6. Πολτοποίηση

Οι πολτοποιητές είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα έχουν δε διάμετρο 12 in. Αυτοί χρησιμοποιούν έναν κοχλία που περιστρέφεται αργά, και έτσι αναγκάζει τις πατάτες να περάσουν μέσα από ράβδους που υπάρχουν στον πολτοποιητή.

9.1.1.7. Αφυδάτωση

Οι πολτοποιημένες πατάτες μεταφέρονται στην συνέχεια σε στεγνωτήρα τύπου τυμπάνου. Ένας μεταφορέας κοχλιωτός που βρίσκεται στην κορυφή του στεγνωτήρα διανέμει τις πατάτες ομοιόμορφα. Η πολτοποιημένη πατάτα δημιουργεί στερεό πολτό στην καυτή επιφάνεια του τυμπάνου. Κάθε στεγνωτήρας επιβλέπεται από ένα άτομο που ελέγχει την διανομή του πολτού.

Κατά την διαδικασία αυτή οι διάφορες ατέλειες που υπάρχουν στον πολτό, συλλέγονται στον κατώτατο μέρος του στεγνωτήρα. Με τον εξοπλισμό αυτό επιτυγχάνεται εξαιρετικά γρήγορη αφυδάτωση. Το ξηρό φύλλο πατάτας αφαιρείται από την επιφάνεια του τυμπάνου με ένα μαχαίρι που κρατιέται σε επαφή με το τύμπανο. Έπειτα μέσω αέρος (λόγω της ύπαρξης ανεμιστήρα) μεταβιβάζεται στο επόμενο στάδιο.

9.1.1.8. Άλεσμα

Μέσω αέρος η αφυδατωμένη πατάτα μεταφέρεται στο σύστημα άλεσης. Οι λεπτές νιφάδες θρυμματίζονται μέχρι το επιθυμητό μέγεθος σε ένα μηχάνημα που έχει την μορφή μύλου αλέσματος.

9.1.1.9. Συσκευασία

Λόγω της χρησιμοποίησης του από την βιομηχανία τροφίμων, το πατατάλευρο συσκευάζεται σε μεγάλα σακιά ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά του και ο χειρισμός του.



Εικόνες 66. Συσκευασία πατατάλευρου

9.2. ΧΡΗΣΕΙΣ

9.2.1. Ψημένα προϊόντα

Το πατατάλευρο χρησιμοποιείται στην αρτοποιία για να βελτιωθεί η γεύση και να διατηρηθεί η φρεσκάδα του ψωμιού. Το μεγαλύτερο μέρος των υδατανθράκων του πατατάλευρου είναι άμυλο, το οποίο είναι ζελατινοποιημένο και μάλλον σε διαλυτή μορφή. Το πρωτεϊνικό τμήμα είναι επίσης διαλυτό. Τα συστατικά του όπως το κάλιο, το μαγνήσιο και ο φώσφορος βοηθούν ουσιαστικά στην υποκίνηση της διόγκωσης της ζύμης. Οι λιγότερες πτητικές ουσίες που παραμένουν στο τελικό προϊόν και συμβάλλουν στην γεύση και το άρωμα του παράγονται κατά την διάρκεια της ζύμωσης. Τα συστατικά του πατατάλευρου θεωρούνται σημαντικά γιατί υποκινούν την αύξηση των κυττάρων της ζύμης και ενεργοποιούν την ζύμωση των σακχάρων.

Το πατατάλευρο χρησιμοποιείται σε ποσοστό 2-3% στο λευκό ψωμί, στο ψωμί ολικής αλέσεως και στο ψωμί σίκαλης, για να διατηρήσει την φρεσκάδα, λόγω της αυξημένης απορροφητικότητας σε νερό που παρουσιάζει.

Τα τελευταία χρόνια διάφορα snacks τα οποία ονομάζονται crackers, έχουν μπει στην αγορά. Κάποια από αυτά περιέχουν μόνο ένα μικρό ποσοστό πατατάλευρου για τα πλεονεκτήματα που απαριθμούνται ανωτέρω, ενώ κάποια άλλα περιέχουν μεγαλύτερες

ποσότητες, και έχουν έντονη την γεύση πατάτας. Επίσης το πατατάλευρο χρησιμοποιείται για την παρασκευή πολλών τύπων γλυκισμάτων όπως doughnuts και cakes.

Το πατατάλευρο χρησιμοποιείται σε μεγάλο ποσοστό στην βιομηχανία μπισκότων, αλλά δεν έχει πλήρως αξιοποιηθεί από τη βιομηχανία αυτή. Μελέτες δείχνουν ότι ουσιαστικές βελτιώσεις παρουσιάζονται στην παραγωγή μπισκότων όταν προστίθεται αλεύρι πατατών σε ποσοστό 5%. Έτσι βελτιώνεται το χρώμα της κρούστας, ο όγκος, η υφή και η γεύση των μπισκότων.



Εικόνα 67. Ψωμί με την προσθήκη πατατάλευρου



Εικόνα 68. Μπισκότα που περιέχουν πατατάλευρο

9.2.2. Πασπάλισμα στα τηγανισμένα τρόφιμα

Μια άλλη χρήση του πατατάλευρου είναι να πασπαλίζονται με αυτό διάφορα προϊόντα που πρόκειται να τηγανιστούν, όπως οι κατεψυγμένες ψαροκροκέτες και κοτοκροκέτες.

9.2.3. Πηκτικό συστατικό

Το αλεύρι πατάτας χρησιμοποιείται ως σημαντικό πηκτικό συστατικό, σε πολλά αφυδατωμένα μείγματα σούπας. Επιπλέον χρησιμοποιείται σε διάφορους ζωμούς και σάλτσες, και στις παιδικές τροφές, όπου ενεργεί ως υγιεινό και αρωματικό πηκτικό.

9.2.4. Πρόχειρα φαγητά

Το πατατάλευρο χρησιμοποιείται ευρέως για την παραγωγή συνθετικών chips και συνθετικών snacks.



Εικόνα 69. Συνθετικά snacks από πατατάλευρο

9.2.5. Άλλες χρήσεις

Το πατατάλευρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή αλλαντικών π.χ. λουκάνικα Φρανκφούρτης, για να αυξήσει την τρυφερότητα και την ζουμερότητα του τελικού προϊόντος. Στην περίπτωση αυτή το πατατάλευρο έχει τη δυνατότητα να κρατήσει την υγρασία κατά την διάρκεια του μαγειρέματος των αλλαντικών.

9.3. ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ

Οι παρασκευαστές πατατάλευρου αντιμετωπίζουν διάφορα οικονομικά προβλήματα, σε μια παραγωγική διαδικασία όπου πάνω από το μισό του κόστους του τελικού προϊόντος αντιπροσωπεύεται από το κόστος της πρώτης ύλης. Η αυξανόμενη παραγωγή άλλων αφυδατωμένων προϊόντων πατάτας όπως οι νιφάδες και οι κόκκοι έχει οδηγήσει σε έντονο ανταγωνισμό. Στην βιομηχανία ψημένων προϊόντων το πατατάλευρο ανταγωνίζεται άλλα φθηνότερα αλεύρια και χημικούς γαλακτωματοποιητές. Είναι ενθαρρυντικό ότι διάφοροι παρασκευαστές σχεδιάζουν την παραγωγή νέων προϊόντων στα οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το πατατάλευρο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΚΟΝΣΕΡΒΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ

Οι κονσερβοποιημένες πατάτες φέρονται στο εμπόριο σαν κύβοι, φέτες ή ολόκληρες. Συνήθως όμως σαν ολόκληρες με διάμετρο 1½ in. Η παραγωγή των κονσερβοποιημένων πατατών γνώρισε την μεγαλύτερη αύξησή της μετά από τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, κυρίως λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για έτοιμα προς κατανάλωση τρόφιμα.

10.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ

Οι πατάτες που χρησιμοποιούνται για κονσερβοποίηση είναι μικρές πατάτες ακατάλληλες για εμπορία σαν φρέσκο λαχανικό. Οι πατάτες αυτές χωρίζονται μετά την συγκομιδή, από αυτές που έχουν μεγαλύτερο μέγεθος και οδηγούνται στα κονσερβοποιεία όπου υποβάλλονται σε επεξεργασία μέσα σε μερικές μέρες.

Οι ποικιλίες πατάτας που χρησιμοποιούνται περισσότερο στην κονσερβοποίηση είναι η «Kennebec» η «Pontiac», η «Sebago» και η «White rose».



Εικόνα 70. Κόνδυλος της ποικιλίας Kennebec



Εικόνα 71. Κόνδυλος της ποικιλίας Pontiac

Βασική προϋπόθεση για μια καλή κονσερβοποιημένη πατάτα είναι ότι αυτή δεν πρέπει να αποσυντεθεί και να κατακαθίσει κατά την διάρκεια της επεξεργασίας. Οι ανώριμες πατάτες με χαμηλή περιεκτικότητα σε στερεά και με ειδική πυκνότητα μικρότερη από 1.075 μπορούν να κονσερβοποιηθούν χωρίς να αποσυντεθούν ή να κατακαθίσουν κατά την διάρκεια της επεξεργασίας, ακόμη και χωρίς την χρήση αλάτων ασβεστίου. Η καταβύθιση μπορεί να αποτραπεί με την προσθήκη CaCl_2 όταν η ειδική πυκνότητα του κονδύλου κυμαίνεται μεταξύ 1.075-1.095. Πατάτες με ειδική πυκνότητα υψηλότερη από 1.100 είναι πιθανό να παρουσιάσουν υπερβολική καταβύθιση ακόμη και με τη προσθήκη αλάτων ασβεστίου.

Οι πατάτες που χρησιμοποιούνται για κονσερβοποίηση πρέπει να ελέγχονται για να καθορίζεται η καταλληλότητα τους. Η ειδική πυκνότητα ελέγχεται με βύθιση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων σε διάλυμα άλατος με συγκεκριμένη συγκέντρωση. Πατάτες με ειδική πυκνότητα 1.075 που επιπλέουν σε διάλυμα άλατος είναι πιθανό να μπορούν να κονσερβοποιηθούν και χωρίς πρόσθεση άλατος ασβεστίου. Πατάτες με ειδική πυκνότητα 1.095 μπορεί να καθιζήσουν ακόμα και με προσθήκη CaCl_2 . Οι πραγματικές δοκιμές κονσερβοποίησης πρέπει να γίνονται με και χωρίς προσθήκη χλωριούχου ασβεστίου, προκειμένου να προσδιορισθεί το πως οι πατάτες θα συμπεριφερθούν κατά την διάρκεια της επεξεργασίας.

Εάν η περιεκτικότητα σε σάκχαρα των πατατών είναι υψηλή, σαν αποτέλεσμα της χαμηλής θερμοκρασίας αποθήκευσης ή άλλων αιτιών, το κονσερβοποιημένο προϊόν μπορεί να παρουσιάσει αποχρωματισμό.

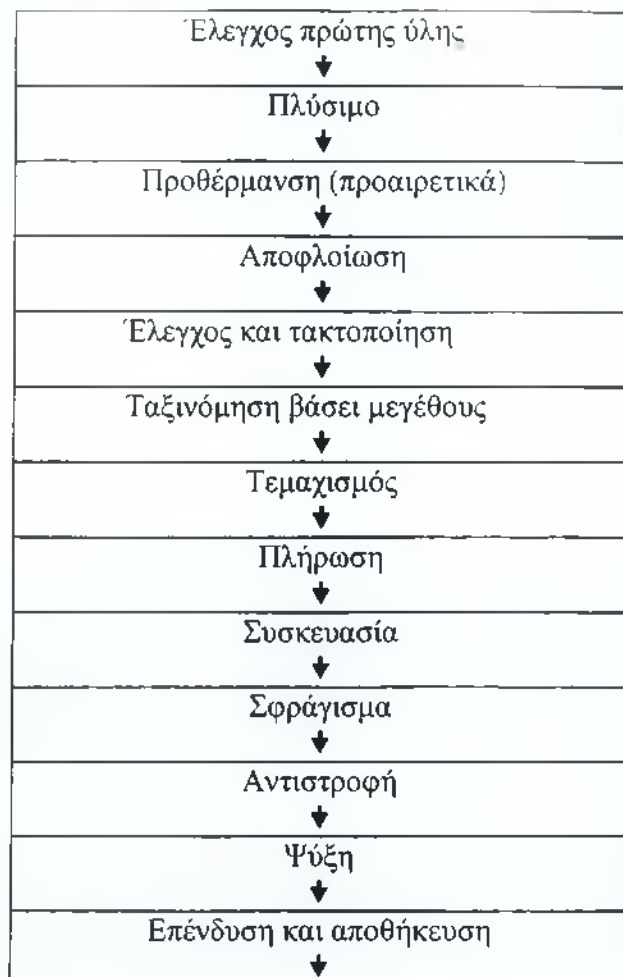
Οι πατάτες που προορίζονται για κονσερβοποίηση πρέπει να ελεγχθούν προσεκτικά επίσης για τυχόν προσβολές από έντομα, βακτηριακές ασθένειες και διάφορες ατέλειες όπως η προβλάστηση και η υπερβολική ανωριμότητα. Εάν άνω του 15% των πατατών που πρόκειται να κονσερβοποιηθούν παρουσιάσουν ατέλειες ή ζημιά, το συμπληρωματικό κόστος εργασίας για τον έλεγχο και την διαλογή μπορεί να είναι απαγορευτικό.

Όταν οι πατάτες πρόκειται να αποθηκευτούν αρκετές μέρες πριν κονσερβοποιηθούν, τότε πρέπει να κρατηθούν σε ένα δροσερό μέρος μακριά από το άμεσο φως προκειμένου να αποτραπεί το πρασίνισμα τους και να αποφευχθούν απώλειες λόγω της αποσύνθεσης. Το πρασίνισμα δεν αφαιρείται εύκολα κατά την κανονική αποφλοιώση και μπορεί να συμβάλλει στην δημιουργία πικρής γεύσης στο κονσερβοποιημένο προϊόν. Οι πατάτες πρέπει να αποθηκεύονται σε ένα καλά αεριζόμενο μέρος προκειμένου να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες λόγω βακτηριολογικών και ανεπιθύμητων φυσιολογικών αλλαγών.

Οι πρόσφατα συγκομισμένες πατάτες ξεφλουδίζουν εύκολα, απαιτούν λιγότερη εργασία κατά τον έλεγχο και την διαλογή τους και παράγουν κονσερβοποιημένο προϊόν καλύτερης ποιότητας.

10.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΟΝΣΕΡΒΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:



10.2.1. Πλύσιμο

Μετά τον έλεγχο και την διαλογή των πατατών από το προσωπικό, ακολουθεί το πλύσιμο τους. Είναι απαραίτητο να αφαιρεθούν οι ρύποι που έχουν συγκεντρωθεί στην επιφάνεια των πατατών. Χρησιμοποιούνται συνήθως πλυντήρια που με ψεκασμό νερού χαλαρώνουν και αφαιρούν τους ρύπους.

10.2.2. Προθέρμανση

Σε μερικές μονάδες οι πατάτες πριν από την αποφλοιώση προθερμαίνονται με νερό προκειμένου να μειωθεί το φορτίο θερμότητας στον αποφλοιωτή και με τον τρόπο αυτό να αυξηθεί η ικανότητα του. Αυτό είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό κατά τη διάρκεια κρύου

καιρού, όταν οι πατάτες βρίσκονται σε θερμοκρασία κάτω από 10°C όταν αρχίζει η επεξεργασία τους. Η λειτουργία αυτή είναι επίσης αποτελεσματική στην παρεμπόδιση του ενζυματικού αποχρωματισμού καθώς και άλλων αμαυρώσεων, οι οποίες μπορούν να παρουσιαστούν όταν οι πατάτες που αποφλοιώνονται έχουν μεταφερθεί άμεσα από δροσερή αποθήκη.

10.2.3. Αποφλοιώση

Για την κονσερβοποίηση της πατάτας χρησιμοποιείται τόσο η μέθοδος της αποφλοιώσης με ατμό όσο και η μέθοδος της αποφλοιώσης με γδάρσιμο. Οι αποφλοιωτές ατμού μπορεί να είναι συνεχούς ή ασυνεχούς λειτουργίας. Ο ασυνεχούς λειτουργίας αποφλοιωτής ατμού αποτελείται από ένα κυλινδρικό τύμπανο με μια πλευρική πόρτα και ένα μηχανισμό για την αργή περιστροφή του τυμπάνου. Οι πατάτες τοποθετούνται εντός του τυμπάνου, η πόρτα σφραγίζει και ατμός γεμίζει το εσωτερικό. Πρέπει να προσέξουμε ώστε να εξασφαλιστεί ο πλήρης εξαερισμός και η απομάκρυνση του παγιδευμένου αέρα. Το τύμπανο περιστρέφεται αργά έτσι ώστε κατά την διάρκεια της περιόδου αυτής να προωθηθεί, να θερμανθεί και να χαλαρώσει η φλούδα από την δράση της υψηλής θερμοκρασίας του ατμού και να αφαιρεθεί. Μετά από ένα σύντομο διάστημα το τύμπανο σταματά να περιστρέφεται, η πίεση απελευθερώνεται και οι πατάτες βγαίνουν από το τύμπανο και μεταφέρονται στο πλυντήριο. Ο χρόνος αποφλοιώσης εξαρτάται από την θερμοκρασία, την ποικιλία και την κατάσταση των πατατών. Οι συνεχούς λειτουργίας αποφλοιωτές ατμού είναι αρκετά οικονομικοί. Οι απώλειες από την αποφλοιώση θεωρούνται αρκετά χαμηλές αλλά οι αρχικές δαπάνες εγκατάστασης και η συντήρηση των μηχανημάτων συνεχούς αποφλοιώσης είναι αρκετά υψηλές.

Οι αποφλοιωτές με γδάρσιμο χρησιμοποιούνται κυρίως από μικρές μονάδες που το μέγεθος τους δεν δικαιολογεί την ύπαρξη αποφλοιωτών ατμού που είναι πολύ ακριβότεροι. Οι απώλειες κατά την αποφλοιώση με την μέθοδο αυτή είναι πολύ μεγαλύτερες σε σύγκριση με αυτές της μεθόδου του ατμού. Η αποφλοιώση με γδάρσιμο χρησιμοποιείται μερικές φορές αφού οι πατάτες έχουν αποφλοιωθεί με την μέθοδο του ατμού και έχουν πλυθεί. Αυτό γίνεται για να δοθεί στις πατάτες μια ομαλότερη εμφάνιση.

Μετά την αποφλοιώση με ατμό το προϊόν πρέπει να μεταφερθεί αμέσως στο πλυντήριο όπου ψεκάζεται με νερό υψηλής πίεσης έτσι ώστε η φλούδα να αφαιρεθεί προτού σκληρύνει. Διαφορετικά η αφαίρεση της φλούδας γίνεται με μεγάλη δυσκολία.

10.2.4. Έλεγχος και τακτοποίηση

Δεδομένου ότι οι μικρού μεγέθους πατάτες που χρησιμοποιούνται έχουν αρκετά χαμηλό κόστος αγοράς και δεδομένου ότι το κόστος των πρώτων υλών είναι σχετικά χαμηλό, μπορεί να γίνει ένας έλεγχος και μια μικρή τακτοποίηση χωρίς μεγάλες οικονομικές επιπτώσεις.

10.2.5. Ταξινόμηση βάσει μεγέθους

Εάν οι πατάτες δεν έχουν ταξινομηθεί πριν ξεφλουδιστούν βάσει μεγέθους, αυτό πρέπει να γίνει οπωσδήποτε μετά τον έλεγχο και την τακτοποίηση. Ο απαιτούμενος εξοπλισμός πρέπει να σχεδιαστεί και να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο μωλωπισμός. Στην ταξινόμηση των πατατών κατά μέγεθος χρησιμοποιούνται διάτρητες ζώνες, πλέγματα, και ζώνες απόκλισης. Πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα έτσι ώστε τα διάφορα μεγέθη πατατών να χειρίζονται ταυτόχρονα. Στην περίπτωση που δεν γίνεται αυτό πρέπει οι πατάτες να συσσωρεύονται κατά μέγεθος και να κρατούνται μέχρι να έρθει η σειρά τους να κονσερβοποιηθούν. Οι πατάτες αυτές πρέπει να διατηρηθούν μέσα σε διάλυμα άλατος 1-2% προκειμένου να αποτραπεί ο αποχρωματισμός. Βγαίνοντας από το διάλυμα άλατος, οι πατάτες ξεπλένονται πριν από την κονσερβοποίηση για να ελεγχθεί το αλάτι στο τελικό προϊόν.

10.2.6. Τεμαχισμός

Τα μικρότερα μεγέθη πατάτας κονσερβοποιούνται ολόκληρα. Τα μεγαλύτερα μεγέθη όμως πρέπει να τεμαχίζονται. Τα μεγαλύτερα μεγέθη χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κύβων και ράβδων κονσερβοποιημένης πατάτας. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός κοπής και τα μαχαίρια πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση. Τα μικρά κομμάτια αφαιρούνται από το προϊόν προκειμένου να διατηρηθεί η ομοιομορφία του μεγέθους των κομματιών. Αν οι τεμαχισμένες πατάτες πρόκειται να μην κονσερβοποιηθούν αμέσως, πρέπει να κρατηθούν σε ένα διάλυμα άλατος, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο ανεπιθύμητος αποχρωματισμός.

10.2.7. Πλήρωση, συσκευασία και σφράγιση

Οι ολόκληρες ή οι τεμαχισμένες πατάτες τοποθετούνται μέσα σε δοχεία είτε αυτόματα είτε από εξειδικευμένο προσωπικό. Αφού γεμίσουν τα δοχεία προστίθεται είτε βραστό νερό είτε άλμη σε τέτοια ποσότητα ώστε το δοχείο να γεμίσει μέχρι το κατάλληλο επίπεδο. Όταν χρησιμοποιείται για το γέμισμα των δοχείων βραστό νερό, τότε στο δοχείο προστίθεται πριν το σφράγισμα μια ταμπλέτα αλάτος κατάλληλου μεγέθους. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταμπλέτες ασβεστίου ή ταμπλέτες που περιέχουν ενώσεις αλάτος και ασβεστίου στις σωστές αναλογίες. Αυτές είναι διαθέσιμες εμπορικά. Οι ταμπλέτες ασβεστίου πρέπει να τοποθετούνται στην βάση του δοχείου. Στα δοχεία τώρα που αναστρέφονται μετά την σφράγιση, η ταμπλέτα θα πρέπει να τοποθετηθεί στην κορυφή του δοχείου αφού γεμίσει με το προϊόν. Αυτό επιτρέπει στην ταμπλέτα όταν διαλυθεί, τα άλατα ασβεστίου να διασκορπιστούν σε όλο το υγρό, διαφορετικά θα έμεναν στο χαμηλότερο μέρος του δοχείου.

Η θερμοκρασία των 71°C ή ανωτέρω πρέπει να διατηρείται εάν η σφράγιση γίνει με τον συνηθισμένο τρόπο. Εάν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους 71°C, τότε χρησιμοποιείται η ροή ατμού ή η σφράγιση σε κενό προκειμένου να ληφθεί το επιθυμητό κενό στην κονσέρβα.



Εικόνες 72, 73. Κονσερβοποιημένη ολόκληρη πατάτα

10.2.8. Ψύξη

Μετά από την αποστείρωση τα δοχεία τοποθετούνται σε κρύο νερό έτσι ώστε η θερμοκρασία τους να πέσει γύρω στους 38°C. Εάν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους βαθμούς αυτούς, τότε οι κονσέρβες δεν στεγνώνουν καλά και εμφανίζεται εξωτερική οξείδωση των δοχείων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΠΡΟ-ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΕΣ ΠΑΤΑΤΕΣ

Λίγα υλικά συσκευασίας που σχεδιάζονται από την φύση είναι τόσο αποδοτικά όσο η φλούδα της πατάτας. Προστατεύει το περιεχόμενο της από τους ρύπους, τους μύκητες και τα βακτηρίδια. Επιτρέπει την διέλευση των αερίων που παράγονται κατά τον μεταβολισμό της πατάτας, αλλά καθυστερεί την απώλεια υγρασίας. Εάν κοπεί ή σχιστεί μπορεί να αυτό-επισκευαστεί. Είναι ανθεκτική στο γδάρισμα και αντιστέκεται καλά κατά τους χειρισμούς και την αποθήκευση. Από οικονομική άποψη, η φλούδα της πατάτας έχει ένα πρόσθετο πλεονέκτημα, είναι εδώδιμη. Πολλοί άνθρωποι προτιμούν να καταναλώνουν την πατάτα ψημένη ολόκληρη με την φλούδα. Παρόλα αυτά η συνήθεια και η αισθητική απαιτούν την αφαίρεση της. Αυτή η αφαίρεση δημιουργεί πολλά προβλήματα, μερικά από τα οποία είναι ακόμη άλυτα.

Κατά την διάρκεια της αποφλοιώσης πολλά κύτταρα καταστρέφονται, ελευθερώνοντας οξειδωτικά ένζυμα. Η επιφάνεια της πατάτας εκτίθεται στον αέρα και στην μόλυνση από βακτηρίδια. Η αποφλοιώση αλλάζει την πατάτα από ένα σχετικά σταθερό λαχανικό με διάρκεια ζωής πολλών μηνών στο ράφι, σε ένα φθαρτό λαχανικό που πρέπει να αποθηκευτεί κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες για να συντηρηθεί δυο εβδομάδες.

Η φλούδα της πατάτας αποτελείται από ένα στρώμα φελλωδών κυττάρων περίπου 7-14 κύτταρα στο πάχος. Αντίθετα από μια μπανάνα ή ένα αβοκάντο, η πατάτα δεν έχει καμιά απότομη αλλαγή μεταξύ επιδερμίδας και σάρκας και γι' αυτό οποιαδήποτε μέθοδος αποφλοιώσης, μηχανική ή χημική πρέπει αναγκαστικά να αφαιρέσει ένα ορισμένο ποσό ιστού πατάτας μαζί με τη φλούδα.

Δεδομένου ότι η επιδερμίδα της πατάτας δεν μπορεί εύκολα να ξεφλουδιστεί, η αφαίρεση της πρέπει να γίνει με κοπή της, γδάρισμα, χρησιμοποίηση χημικών ουσιών ή ατμό. Η τεχνολογία τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων μεθόδων αποφλοιώσης έχουν ήδη αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια. Η αφαίρεση της φλούδας με το χέρι δεν είναι μόνο μια δαπανηρή και χρονοβόρα εργασία, αλλά παρουσιάζει απώλειες της τάξης του 50% πράγμα που την κάνει μια εντελώς ασύμφορη μέθοδο αποφλοιώσης. Οι μηχανικές και χημικές μέθοδοι αποφλοιώσης είναι πολύ αποδοτικότερες από την αποφλοιώση με το χέρι, απαιτούν όμως επένδυση χρημάτων για την αγορά μηχανημάτων και υλικών, τα οποία οι περισσότεροι ιδιοκτήτες εστιατορίων προτιμούν να χρησιμοποιούν για άλλες διαδικασίες.

Όπως ακριβώς και οι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να πληρώσουν ένα ορισμένο κόστος για να αγοράσουν τρόφιμα που παρασκευάζονται εύκολα, έτσι και πολλοί ιδιοκτήτες εστιατορίων προτιμούν να αγοράσουν προ-αποφλοιωμένες πατάτες με ένα ορισμένο κόστος παρά να επενδύσουν για την αγορά αποφλοιωτικών μηχανημάτων.

Οι αποφλοιωμένες πατάτες είναι διαθέσιμες και σαν κονσερβοποιημένες και σαν κατεψυγμένες αλλά ο όρος προ-αποφλοιωμένες πατάτες γίνεται συνήθως αποδεκτός για τις αποφλοιωμένες πατάτες με μια σχετικά σύντομη ζωή στο ράφι.

Οι αποφλοιωμένες πατάτες είναι ένα φθαρτό προϊόν που συντηρείται συνήθως με κάποια χημική επεξεργασία και αποθηκεύεται σε μια θερμοκρασία περίπου 7°C. Οι επεξεργαστές χρησιμοποιούν και άλλους όρους για να αποκαλέσουν τις προ-αποφλοιωμένες πατάτες, όπως «φρέσκο-αποφλοιωμένες», «φρέσκο-ζεματισμένες», «έτοιμες προ-καθαρισμένες» κ.α.

Οι πατάτες εκτός από προ-αποφλοιωμένες μπορεί να είναι και προ-τεμαχισμένες σε διάφορα σχήματα, π.χ. «μπαστουνάκια» πατάτας. Οι προ-αποφλοιωμένες πατάτες που είναι κομμένες σε σχήμα μπαστουνιού είναι ιδιαίτερα φθαρτές και έχουν μια πολύ σύντομη διάρκεια ζωής στις υψηλές θερμοκρασίες. Επαρκής διάρκεια διατήρησης τους για λιανική πώληση μπορεί να ληφθεί μόνο μέσω της ψύξης τους στους 4,4°C ή και χαμηλότερα.

Οι πρώτες εγκαταστάσεις που δημιουργήθηκαν για την αποφλοίωση των πατατών σε εμπορική βάση, ήταν στην Βοστώνη το 1931.

Γενικά δυο τύποι εγκαταστάσεων λειτουργούν. Στον πρώτο τύπο οι πατάτες προετοιμάζονται σε μεγάλες καλά οργανωμένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας που απασχολούν αρκετούς υπαλλήλους, και επεξεργάζονται πολλές εκατοντάδες σακιά πατάτα την ημέρα. Τέτοιες εγκαταστάσεις είναι ιδιαίτερα μηχανοποιημένες για να μειώσουν τις δαπάνες εργασίας και διαθέτουν φορτηγά για την διανομή του προϊόντος στους πελάτες. Ο άλλος τύπος εγκαταστάσεων είναι η μικρή οικογενειακή επιχείρηση, που απασχολεί το πολύ έναν ή δυο υπαλλήλους και η υπόλοιπη δουλειά γίνεται από τα μέλη της οικογένειας. Αυτές οι εγκαταστάσεις επεξεργάζονται μερικές δεκάδες σακιά πατάτα την ημέρα. Ο εξοπλισμός στις εγκαταστάσεις αυτές είναι ασυνεχούς λειτουργίας. Ο ίδιος ο ιδιοκτήτης συνήθως της εγκατάστασης κάνει την διανομή του προϊόντος στους πελάτες.

Οι εγκαταστάσεις προ-αποφλοιωμένης πατάτας βρίσκονται δίπλα ή μέσα στην εμπορική περιοχή που καλύπτουν με το προϊόν, έτσι ώστε αυτό να είναι εύκολα προσιτό στους πελάτες, και η εγκατάσταση να είναι πάντα έτοιμη να κάνει μια παράδοση έκτακτης ανάγκης σε ένα εστιατόριο.

11.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ

Για την αγορά πατάτας για επεξεργασία πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παρακάτω παράγοντες: η απώλεια κατά την αποφλοιώση, το μέγεθος των πατατών, η διαθεσιμότητα τους, η ειδική τους πυκνότητα, η περιεκτικότητα τους σε σάκχαρα και το κόστος τους. Η τελική χρήση του προϊόντος που συσκευάζεται από τις εγκαταστάσεις προ-αποφλοιώσης, θα καθορίσει ποιος συνδυασμός των ανωτέρω παραγόντων θα ληφθεί υπόψη. Παραδείγματος χάριν, μια υψηλής ποιότητας πατάτα που μπορεί να είναι άριστη για πολτοποιήση και ψήσιμο, δεν είναι απαραίτητως η καταλληλότερη για την παρασκευή τηγανιτών πατατών και chips, και μια υψηλού κόστους πατάτα μπορεί τελικά να είναι λιγότερο ακριβή επειδή έχει ελάχιστες απώλειες κατά την αποφλοιώση. Η έξυπνη αγορά της πρώτης ύλης μπορεί να κάνει μια εγκατάσταση προ-αποφλοιώσης πατατών πολύ επιτυχημένη.

Οι ιδιοκτήτες εστιατορίων συχνά στερούνται της γνώσης των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των διαφόρων ειδών πατάτας. Αγοράζουν τις ακατέργαστες πατάτες χωρίς να κάνουν έστω μια δοκιμή μαγειρέματος για να προσδιορίσουν την ποιότητα που θα έχει το τελικό προϊόν. Αγοράζοντας όμως προ-αποφλοιωμένες πατάτες ξέρουν ότι έχουν γίνει οι απαραίτητες δοκιμές μαγειρέματος για να προσδιορισθεί η ποιότητα των πατατών, καθώς και οι μετρήσεις της ειδικής πυκνότητας, της περιεκτικότητας σε σάκχαρα κ.α.

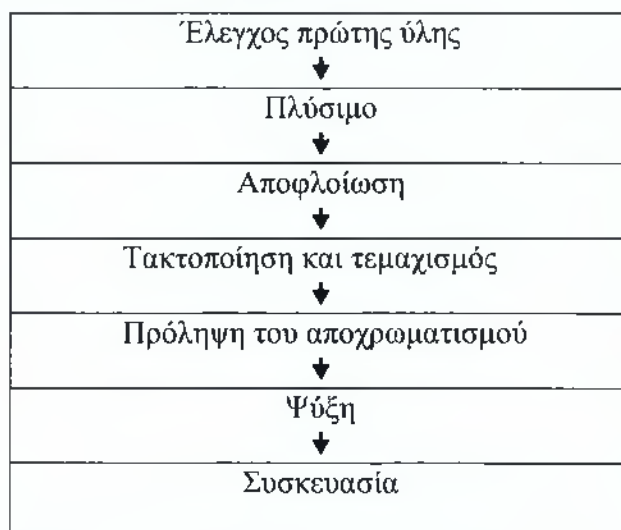
Επειδή οι μεγάλοι μεγέθους πατάτες έχουν την λιγότερη φλούδα ανά κιλό σάρκας, έχουν τις χαμηλότερες απώλειες κατά την αποφλοιώση. Από τις μεγάλες πατάτες επίσης μπορούν να δημιουργηθούν τηγανιτές πατάτες μεγαλύτερου μεγέθους οι οποίες είναι πολύ επιθυμητές από το καταναλωτικό κοινό. Η ομοιομορφία της μορφής και του μεγέθους των πατατών είναι απαραίτητη για την αποδοτική αποφλοιώση, ειδικά όταν χρησιμοποιούνται αποφλοιωτές γδαρσίματος. Εάν είναι εφικτό οι πατάτες πρέπει να αγοράζονται ταξινομημένες κατά μέγεθος. Τα μικρά μεγέθη χρησιμοποιούνται συνήθως για την παραγωγή προ-αποφλοιωμένων ολόκληρων πατατών. Δεδομένου ότι οι μικρές πατάτες έχουν μεγαλύτερες απώλειες κατά την αποφλοιώση και απαιτούν περαιτέρω εργασία ταξινόμησης, αυτό τις κάνει ακριβότερες από τις μεγάλοι μεγέθους. Αυτή η διαφορά μπορεί να αντισταθμιστεί από τις χαμηλότερες δαπάνες που γίνονται για την αγορά μικρών πατατών.

Κάθε ποικιλία έχει μια χαρακτηριστική μορφή, μέγεθος, χρώμα, σύσταση δέρματος, βάθος και αριθμό ματιών κ.λπ.. Τα χαρακτηριστικά αυτά μπορούν να τροποποιηθούν δραστικά από το κλίμα, τον τύπο του εδάφους, το πρόγραμμα λίπανσης, την άρδευση, την ωριμότητα κατά τη συγκομιδή, τους χειρισμούς και τις συνθήκες αποθήκευσης. Η ειδική

πυκνότητα π.χ. αυξάνεται με την ωριμότητα, αλλά μειώνεται με το υπερβολικό λίπασμα, με την υπερβολική άρδευση και με τις υψηλές θερμοκρασίες.

11.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΡΟ-ΑΠΟΦΛΟΙΩΜΕΝΩΝ ΠΑΤΑΤΩΝ

Τα στάδια της διαδικασίας αυτής είναι:



11.2.1. Αποφλοιώση

Εκτός από τα γενικά προβλήματα αποφλοιώσης που αντιμετωπίζονται από όλους τους επεξεργαστές πατάτας, η διαδικασία της προ-αποφλοιώσης έρχεται αντιμέτωπη με πρόσθετα προβλήματα. Γενικά δεν είναι εφικτό να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι



Εικόνα 75. Αποφλοιωτής συνεχούς λειτουργίας με αυτόματη τροφοδοσία



Εικόνα 74. Αποφλοιωτής ασυνεχούς λειτουργίας

αποφλοιώσης που περιλαμβάνουν την χρήση θερμότητας, εάν οι θερμοκρασίες είναι πάνω από 71°C, που είναι το σημείο ζελατινοποίησης του αμύλου της πατάτας. Κατά συνέπεια η αποφλοιώση ατμού και η αποφλοιώση με εμβάπτιση σε καυστικά διαλύματα δεν χρησιμοποιούνται. Η αποφλοιώση με γδάρισμα, είναι ευρύτατα χρησιμοποιούμενη μέθοδος. Οι μικρές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούν αποφλοιωτές

γδαρσίματος ασυνεχούς λειτουργίας, ενώ οι μεγάλες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούν αποφλοιωτές συνεχούς λειτουργίας.



Εικόνα 76. Αποφλοιωτής συνεχούς λειτουργίας

Το πραγματικό κόστος των προ-αποφλοιωμένων πατατών επηρεάζεται πολύ από τον τρόπο που ο εξοπλισμός αποφλοιώσης χρησιμοποιείται. Για την αποδοτικότερη λειτουργία, ο κύκλος αποφλοιώσης πρέπει να ποικίλει για να αντισταθμίσει τις διαφορές στα χαρακτηριστικά και στην τιμή του ξεφλουδίσματος των πατατών. Όταν η τιμή της πατάτας είναι χαμηλή είναι πιο οικονομικό να αφαιρεθεί ένα παχύ στρώμα της πατάτας κατά την διάρκεια της αποφλοιώσης, ώστε να μειωθεί το ποσό τακτοποίησης που απαιτείται. Αντιθέτως όταν το κόστος των πατατών είναι υψηλό μπορεί να είναι δυνατό να μειωθούν οι δαπάνες παραγωγής με την μείωση του κύκλου αποφλοιώσης, ακόμα και αν απαιτείται πρόσθετη τακτοποίηση σαν αποτέλεσμα της λιγότερο πλήρους αφαίρεσης της φλούδας.



Εικόνες 77, 78. Προ-αποφλοιωμένες πατάτες

11.2.2. Τακτοποίηση και τεμαχισμός

Μετά την αποφλοιώση γίνεται η τακτοποίηση για να αφαιρεθούν τυχόν τμήματα φλούδας που δεν απομακρύνθηκαν.

Οι τεμαχιστές που τροφοδοτούνται με το χέρι είναι ακόμα σε κοινή χρήση, επειδή οι μηχανικοί τεμαχιστές δεν προσανατολίζουν τις πατάτες ώστε να ληφθεί ο μέγιστος αριθμός

μακριών φετών. Εντούτοις το αυξανόμενο κόστος εργασίας έχει αναγκάσει το μεγαλύτερο μέρος των επεξεργαστών να χρησιμοποιούν τους μηχανικούς τεμαχιστές.

11.2.3. Πρόληψη του αποχρωματισμού

Ο αποχρωματισμός στις επεξεργασμένες πατάτες οφείλεται σε 2 αίτια. Πρώτα είναι ο σχηματισμός της μελανίνης, σαν τελικό προϊόν της οξειδωσης της τυροσίνης που καταλύεται από το ένζυμο τυροσινάση. Αυτό είναι ο χαρακτηριστικός αποχρωματισμός μιας ξεφλουδισμένης πατάτας που εκτίθεται στον αέρα. Αρχικά εμφανίζεται ένα ροζ ή κόκκινο χρώμα που στην συνέχεια αλλάζει σε καφεκόκκινο και έπειτα σε μαύρο.

Ο δεύτερος τύπος αποχρωματισμού είναι η μη ενζυματική κασπάνωση και είναι γνωστός σαν αμαύρωση του προϊόντος της πατάτας μετά το μαγείρεμα. Η μαύρη χρωστική σε αυτόν τον δεύτερο τύπο αποχρωματισμού δεν είναι η μελανίνη, αλλά πιθανότατα μια ουσία που δημιουργείται από την αντίδραση μεταξύ του σιδήρου και των πολυφαινολικών ενώσεων, και επηρεάζεται από άλλους παράγοντες ιδιαίτερα από την περιεκτικότητα σε ελεύθερο οργανικό οξύ.

Ένας τρίτος τύπος αποχρωματισμού είναι γνωστός ως «μαύρη καρδιά». Αυτό είναι μια φυσιολογική βλάβη που προκαλείται από τις δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες στο χωράφι ή και κατά τους άσχημους χειρισμούς στην αποθήκη. Ο αποχρωματισμός αυτός αντίθετα με τους δυο προηγούμενους δεν μπορεί να διορθωθεί ή να τροποποιηθεί από τον επεξεργαστή.

Στην περίπτωση του πρώτου τύπου αποχρωματισμού δηλαδή της ενζυματικής αμαύρωσης, το πρώτο μέσον που χρησιμοποιήθηκε για την εμπόδιση της ήταν το νερό, γιατί με την βύθιση του προϊόντος σε αυτό αποφεύγεται η επαφή του με το οξυγόνο του αέρα. Η χρήση πάντως αραιών διαλυμάτων διοξειδίου του θείου για την εμφάνιση του προϊόντος μέσα σε αυτά, είναι η αποτελεσματικότερη. Το διοξείδιο του θείου έχει επιπλέον το πλεονέκτημα ότι δρα και σαν αντισηπτικό, εκτός από την λειτουργία του σαν ανασταλτικό της ενζυμικής αμαύρωσης. Η ποσότητα του διοξειδίου του θείου που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι σε χαμηλά επίπεδα, αλλιώς οι πατάτες παρουσιάζουν χαλάρωση και αποκτούν μη αποδεκτή γεύση.

Στην περίπτωση του δεύτερου τύπου αποχρωματισμού, δηλαδή στην μη ενζυματική αμαύρωση που εμφανίζεται μετά το μαγείρεμα, η εμφάνιση σε διαλύματα νιτρικών αλάτων, δείχνει να μειώνει το σκούρο χρώμα του προϊόντος μετά το μαγείρεμα.

11.2.4 Ψύξη

Χαμηλή θερμοκρασία χρησιμοποιείται για την καθυστέρηση του αποχρωματισμού και της βακτηριακής επιδείνωσης των ξεφλουδισμένων πατατών. Η θερμοκρασία συντήρησης σε αυτήν την περίπτωση κυμαίνεται γύρω στους 4,4°C. Ακόμη και στην θερμοκρασία αυτή το προϊόν είναι φθαρτό, γι' αυτό και δεν μπορεί να κρατηθεί πάνω από 5-10 μέρες χωρίς να χαλάσει. Οι προ-αποφλοιωμένες πατάτες πρέπει να μεταφέρονται σε καλά μονωμένα ή σε φορτηγά ψυγεία στα εστιατόρια, ώστε η θερμοκρασία να μην είναι πάνω από τους 4,4°C και το προϊόν να παραδίδεται στον πελάτη στην καλύτερη του κατάσταση.

11.2.5. Συσκευασία

Η συσκευασία των προ-αποφλοιωμένων πατατών γίνεται σε διάτρητες ή μη σακούλες των 15 κιλών. Η μη διάτρητη συσκευασία παρέχει την καλύτερη προστασία για το προϊόν, αλλά αν η διαρροή νερού από τις πατάτες είναι μεγάλη, η παρουσία του συσσωρευμένου υγρού είναι πολύ δυσάρεστη στους πελάτες. Ανεξάρτητα από τον τύπο σακούλας που επιλέγεται, είναι επιθυμητό να παρθούν όλες οι προφυλάξεις, όπως η επιλογή πρώτης ύλης, και η τροποποίηση της επεξεργασίας συντήρησης, για να μειωθεί η διαρροή στο ελάχιστο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ρόδη Σ. Παναγιώτη, «Μέθοδοι συντήρησης τροφίμων», εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα – Πειραιάς, 1995

Διαδικτυακές πηγές

- www.abco.ca
- www.actahort.org
- www.agritechcopr.com
- www.ams.usda.gov
- www.applegate.co.uk
- www.bettermadepotatochips.com
- www.bottledwaterweb.com
- www.cipotato.org
- www.dupont.com
- -.en.wikipedia.org
- -.faostat.fao.org
- www.foodengineeringmag.com
- www.foodservicedirect.com
- www.fqmsa.org
- www.fritolay.com
- www.gov.mb.ca
- www.hansen-rice.com
- www.nal.usda.gov
- www.nationaldrying.com
- www.nitro-pak.com
- www.dearypotato.com
- www.packagingdigest.com
- www.potatoblossom.com
- www.porgressivepack.com
- www.sardi.sa.gov.au
- www.seekandsource.com
- www.solanum.net
- www.spomasr-wronki.polimex.pl
- www.urschel.com
- www.wintechtaparia.com