

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD ÜNİVERSİTETİ
«MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ»

Allahverdiyev Anar Allahverdi oğlunun

“Azərbaycanda yetişdirilən buğda sortlarından alınan undan hazırlanan çörək-bulka məhsullarının istehsalına texno-kimyəvi nəzarətin tədqiqi” mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASIYASI

İxtisasın şifri və adı : 060642 – “Qida məhsulları mühəndisliyi”

İxtisaslaşmanın adı: “Qida təhlükəsizliyi”

Elmi rəhbər:

b.ü.f.d., müəl. M.R.Yusifova

Magistr proqramının rəhbəri:

t.e.n., dos. E.M.Omarova

Kafedra müdiri: b.ü.f.d.dos. M.H.Məhərrəmov

BAKİ – 2018

Giriş	3
I FƏSİL NƏZƏRİ HİSSƏ	6
1.1 Azərbaycanca yetişdirilən buğda sortlarının kimyəvi tərkibi	6
1.2 Çörək-bulka məmulatlarının kimyəvi tərkibi və qidalılıq dəyəri.....	16
1.3 Buğda sortlarından alınan undan hazırlanan çörək-bulka məmulatlarının istehsalında istifadə olunan əsas və yardımcı xammallar.....	25
1.4 Çörək-bulka məmulatlarının çeşidi.....	34
II FƏSİL EKSPERİMENTAL HİSSƏ	45
2.1 Tədqiqatın obyekti.....	45
2.2 Tədqiqatın üsulları.....	45
2.3 Unun nəmliyinin öyrənilməsi.....	45
2.4 Unun turşuluğunun öyrənilməsi.....	48
III FƏSİL TEXNOLOJİ TƏDQIQAT HİSSƏSİ	51
3.1 Buğda sortlarından alınan hazırlanan çörək-bulka məmulatlarının istehsalı prosesinin texnoloji sxemi.....	51
3.2 Bişirmə zamanı xəmir hazırlığında baş verən dəyişikliklər və proseslər.....	65
Nəticə və təkliflər	74
Xülasə	75
Резюме	76
Summary	77
İstifadə olunan ədəbiyyat siyahısı və istinadlar	78

Bakı-2018

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı: Bəşər dünyası yaranan gündən insanların yaşamaq uğrunda mübarizəsi hər zaman aktual olmuşdur. Bu mübarizənin başında insanların qidalanması əsas yer tutmuşdur. Ona görə insanlar əsrlər boyu qidalanma vərdişlərinə yiyələnmək və yeni qidalar əldə etmək üçün çox çalışmışlar. Müasir insanın gündəlik qida rasionunda buğdadan alınan məmulatlar, o cümlədən çörək mühüm rol oynayır. Bir çox inkişaf etmiş dünya ölkələrində çörəyin istehlak səviyyəsi qəbul olunan qidanın 20-25 %-ni təşkil edir. Buğda və ondan alınan məhsullar dünya əhalisinin 90%-indən çoxunun əsas rasionunu təşkil edir.

Əhalinin keyfiyyətli ərzaq məhsulları ilə təmin edilməsi alimlərin və texnoloqların qarşısında duran həlli vacib olan məsələlərdəndir. Bəşəriyyət inkişaf etdikcə qidalanma insanın sağlamlığını müəyyənləşdirən əsas təbii amil kimi inkişaf etmək və təkmilləşmək zərurətindədir. Ölkəmizin qeyri-neft sektorunun aparıcı sahələrindən biri olaraq un məmulatları sənayesi böyük inkişaf potensialına malikdir. Bütün dünyada, eləcə də Azərbaycanda əhalinin keyfiyyətli qidalanması üçün yüksək keyfiyyətli buğda dəninin istehsalı vacib və prioritet məsələ sayılır. Bunun üçün ölkəmizdə dövlət səviyyəsində kompleks tədbirlərin keçirilməsi zəruri məsələdir. Bu işlə məşğul olacaq elmi-tədqiqat qurumlarının yaradılması, Əkinçilik İnstitutun zəruri kadr və müasir texnologiya ilə təmin edilməsi, onlara dövlət qayğısının göstərilməsi nəzərdə tutulmalıdır. Respublikamızda buğda sortlarının yaradılmasında və əkin sahələrinin genişləndirilməsində görkəmli alim Cəlal Əliyevin böyük rolu olmuşdur. Onun “İdeal”, “Mirbəşir-50”, “Qaraqılçiq-2”, “Şiraslan-23”, “Tərtər-2”, “Vüqar”, “Qiymətli-2/17” və başqa məhsuldar buğda sortları bu gündə də Respublikamızda və xarici ölkələrdə böyük məhsuldarlıq göstərmişdir [37].

Məlum olduğu kimi, unun son halı çörək və çörək məhsullarıdır. Çörək və çörək məhsullarının gündəlik həyatda vacib yer tutması bu qrup məhsulların keyfiyyətinin və istehsal həcmiminin yüksəldilməsinə ehtiyac yaradır. Bu, həm də

Ölkəmizin qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və cəmiyyətin sağlamlığının qorunması baxımından əhəmiyyətlidir. Son illərdə ölkəmizdə çörək sənayesində yeni texnologiyalar, zavodlar və standartlar tətbiq edilmişdir. Bu tədbirlər nəticəsində çörək-bulka istehsalında əhəmiyyətli artım olmuş və əhali keyfiyyətli məhsullar ilə təmin olunmuşdur. Azərbaycanda çörəkbişirmə müəssisələri arasında hələ də ən geniş yayılmış standart növü postsovet respublikaları arasında razılaşmaya əsasən işlədilən DÖST standartlarıdır. Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsi çörəkbişirmə sahəsində məcburi olan standartları DÖST standartları ilə tənzimləyir. Standartı qəbul etmiş ölkələrdə onun tətbiqi beynəlxalq İSO və digər standartlarla bərabər hüquqlu şəkildə həyata keçirilir. Çörəkbişirmə müəssisələri beynəlxalq, regional, dövlətlərarası və milli standartlardan istifadə etmək hüququna sahibdirlər. Təhlillər göstərir ki, DÖST standartları effektivlik və texnoloji imkanlarına görə hələ də İSO standartlarından geridədir. Ona görə də çörək məhsullarının inkişaf etmiş İSO standartlarına əsasən istehsalı vacibdir.

Ümumiyyətlə görülən tədbirlər müsbət olsa da, ölkəmizdə çörək-bulka məhsullarının keyfiyyət və kəmiyyət artımı üçün kompleks tədbirlərə ehtiyac vardır. İlk növbədə, dövlət proqramı əsasında buğda əkinləri genişləndirilməli və fermerlərə zəruri güzəştlər edilməlidir. Bölgələrin texnika, yem bazası, vitamin və gübrələrlə təminatı sürətləndirilməlidir. Bundan əlavə xammal və məmulatların istifadəsi üçün logistik şəbəkə hazırlanmalı, xammalın daşınması, saxlanması, səmərəli istifadə olunması diqqətdə saxlanmalıdır.

Tədqiqatın predmeti və obyektı: Dissertasiya işi yazılarkən ölkəmizdə son illərdə yaradılan çörək-bulka zavodları tədqiqat obyektı kimi götürülmüşdür. Daha çox müxtəlif dənli bitkilərin xüsusiyyətləri, onların tərkib elementləri və qidalıq dəyəri, fərqli çörək-bulka məhsulları araşdırılmışdır.

Dissertasiya işinin məqsədi: “Azərbaycanda yetişdirilən buğda sortlarından alınan undan hazırlanan çörək-bulka məhsullarının istehsalına texno-kimyəvi nəzarətin tədqiqi” dissertasiya işinin məqsədi aşağıdakılardır:

- Buğda dəninin və unun kimyəvi tərkibi və tərkib elementləri,
- Xammalların daşınması və saxlanması prosesləri,
- Müxtəlif amillərin təsiri nəticəsində unda və digər xammallarda yaranan keyfiyyət dəyişmələri,
- Xammalların keyfiyyətinə nəzarət,
- Xammallardan səmərəli istifadə olunması,
- Məmulatların texnoloji istehsal ardıcılığı,
- Məhsulun istehsalında məsuliyyətin dərk edilməsi,
- Son məhsulun alınması.

Tədqiqatın elmi yeniliyi: Tədqiqatların nəticəsi olaraq müxtəlif xammalların fərqli miqdarının çörəyin keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir. Çörək-bulka məhsullarının növləri, onların tərkibi, qidalıq dəyəri göstərilmişdir. Son illərdə ölkəmizdə yaradılan çörək zavodlarında çörək-bulka məhsullarının texnoloji istehsal ardıcılığı, idarəetmə texnikalarının işləmə texnologiyası izah edilmişdir. İstehsal prosesinin səmərəliliyinin təşkil olunması araşdırılmışdır. Bişirmə prosesi zamanı çörəkdə gedən biokimyəvi proseslər göstərilmişdir.

Son olaraq, unun keyfiyyət göstəricilərinin yoxlanması və onun turşuluğunun və nəmliyinin təyin edilməsi həyata keçirilmişdir. Müxtəlif proses və şəraitlərin unun və son məhsulun keyfiyyətinə təsiri araşdırılmışdır

Dissertasiya işinin 1-ci fəslində baxılan məsələlər: 1-ci fəsilə Azərbaycanada yetişdirilən buğda sortlarının kimyəvi tərkibi haqqında məlumat verilmişdir. Çörək-bulka məmulatlarının kimyəvi tərkibi və qidalılıq dəyəri barədə araşdırmalar aparılmışdır. Eyni zamanda çörək-bulka məmulatlarının istehsalında istifadə olunan

əsas və yardımcı xammallar, onların xüsusiyyətləri, həmçinin çörək-bulka məmulatlarının çeşidləri öyrənilmişdir.

Dissertasiya işinin 2-ci fəslində baxılan məsələlər: 2-ci fəslə eksperimental tədqiqatlar aparılmış və tədqiqat obyektini kimi zavodlar göstərilmişdir. Unun nəmliyinin və turşuluğunun öyrənilməsi həyata keçirilmişdir.

Dissertasiya işinin 3-cü fəslində baxılan məsələlər: 3-cü fəslə texnoloji tədqiqat məsələlərinə toxunulmuşdur. Çörək zavodunda çörək-bulka məmulatlarının istehsalı prosesinin texnoloji ardıcılığı və istehsal prosesi öyrənilmişdir. Eyni zamanda bişirmə zamanı xəmir hazırlığında baş verən dəyişikliklər və proseslər ətraflı araşdırılmışdır.

Dissertasiya işinin sonunda nəticə və təkliflər, istifadə olunan ədəbiyyat siyahıları və Azərbaycan, rus və ingilis dillərində xülasələr qeyd edilmişdir.

Müəllifin mövzuya aid bir məqaləsi və bir tezisi nəşr olunmuşdur.

I. NƏZƏRİ HİSSƏ

1.1 Azərbaycanca yetişdirilən buğda sortlarının kimyəvi tərkibi

Qlobal səviyyədə, buğda və buğda məhsullarından əhəmiyyətli dərəcədə istifadə edən insanların sayı yeddi milyarddır. Buna görə, dünyada buğda sahələrinin yaradılması və buğda istehsalının artırılması dövlətlərin iqtisadi siyasətində əhəmiyyətli rol oynayır.

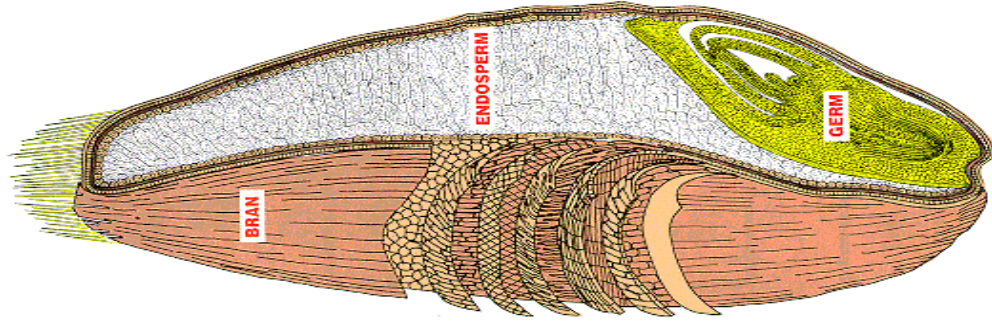
Müasir kənd təsərrüfatının əsas vəzifələrindən biri cəmiyyəti kifayət qədər ərzaq ehtiyatı ilə təmin etməkdir.

Taxıl və onların törəmələri inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrdə də əhəmiyyətli bir qida elementidir. Taxıl məhsulları həmçinin optimal enerji mənbəyidir.

Buğdanın qidalıq dəyəri son dərəcə vacib göstəricidir, çünki əsas ərzaq mənbəyi olaraq geniş miqyasda yetişdirilən kiçik bitki növləri arasında əhəmiyyətli rol oynayır.

Təxmini dünya əhalisinin artması üçün tələb olunan ərzaq tələbatı təmin edildikdə taxıl tələbatının böyük artımı nəzərdə tutulur. Bu, təkcə kəmiyyət deyil, eyni zamanda keyfiyyət baxımından daha vacibdir, belə ki yeni sortların yaradılması, onların düzgün becərilməsi, məhsuldarlığın artırılması və məhsuldan düzgün və səmərəli istifadə olunması əsas məsələlərdən olmalıdır. Hal hazırda üç milyarddan çox insan lazımı qida maddələri ilə (mikro elementlər və vitaminlər) ilə az qidalanır. Qidalanmadakı bu global böhran, yüksək riskli qrupların qidalanma ehtiyaclarını qarşılamaq üçün əsas qida maddələrini kifayət ölçüdə bəsləməyən funksiyasız qida sistemlərinin bir nəticəsidir. Ümumiyyətlə buğda məhsuldarlığına mənfi təsir göstərmədən yeni texnologiyaların tətbiqi mineral, vitamin, digər qida səviyyələrində və faydalı sağlamlıq amillərində əhəmiyyətli artımlara səbəb ola bilər.

Şəkil 1. Buğda dəninin en kəsiyinin mikroskopik görünüşü



Taxıl bitkilərinin örtüyü, meyvə toxumasının qalan hissəsindən asanlıqla ayrılabilən bir və ya daha çox toxumdan ibarətdir. Germinea (yəni buğdakimilər fəsiləsi) üçün bu fərqlidir: meyvə divarı (perikarp) və toxum qatı birləşir [1]. Nəticədə toxum və meyvə ayrıla bilməz. Bütün meyvələrin, o cümlədən dənli bitkilərin xarakterik xüsusiyyətlərindən olan bu meyvəyə botanik dövrdə caryopsis (buğda meyvəsi) deyilir. Buğda taxılları ümumiyyətlə oval şəklindədir, lakin müxtəlif buğda taxılları demək olar ki, uzun, dardır. Taxıl dənəsinin ölçüsü 5 ilə 9 mm arasında, kütləsi 35 ilə 50 mq arasındadır. Buğda 2-3% toxum, 13-17% kəpək və 80-85% endospermdən ibarətdir, bütün komponentlər quru maddə əsasına çevrilir.

Buğda dəninin tərkibinə 78.10% karbohidrat, 14.70% protein, 2.10% yağ, 2.10% minerallar, vitaminlər (tiamin və vitamin B) və minerallar (sink, dəmir) kimi həyati əhəmiyyətli elementlər daxildir. Buğda da selenyum və maqnezium kimi vacib minerallar üçün yaxşı bir mənbədir. Tam olaraq buğda dənisi perikarp (və ya meyvə) və əsl toxumdan ibarətdir. Toxum endospermində proteinin təxminən 72% saxlanılır, bu da taxıl çəkisi başına ümumi proteinin 8-15%-ni təşkil edir. Buğda taxılları pantotematik turşu, riboflavin və bəzi minerallar, şəkərlər və s. ilə də zəngindir [2]. Perikarp testə və aleyrondan ibarət olan kəpək də az miqdarda lif, kalium, fosfor, maqnezium, kalsium və niasin üçün vacib bir mənbədir.

Buğda və ondan hazırlanan məhsullar insan qidasının vacib olduğu qida maddələridir. Endosperm çəyirdək ağırlığının təxminən 83% -ni təşkil edir; bu da ağ unun əsas qaynağıdır. Endosperm özündə karbohidratlar, dəmir, eləcə də riboflavin, niasin və tiamin kimi bir çox B-kompleks vitaminlər və proteinin ən böyük hissəsini ehtiva edir. Kəpək çəyirdək çəkisinin təxminən 14,5% -nədəkdir . Kəpək buğda ununa daxildir vəya ayrı olaraq mövcuddur. Kəpək kiçik bir miqdarda protein, yuxarıda sadalanan B kompleks vitaminləri, minerallar və tükənməz selüloza maddələri ilə zəngindir. Buğda toxumu buğda çəyirdəyinin embrionudur. Buğdanın qarğıdalı və ya embrionu zülal, yağ və bir neçə B vitamini ilə zəngindir [3]. Endosperm və aleyronun xarici təbəqələri yüksək keyfiyyətli protein, vitamin və fitik turşusu konsentrasiyasını ehtiva edir. Daxili endosperm taxıl içərisindəki nişastanın və zülalın əksəriyyətini ehtiva edir. Rüşeym buğda üçün rəng və ləzzət birləşmələri olan həlledici lif, minerallar, B vitaminləri və antioksidant polifenolik birləşmələri, həll edilməyən lifləri təmin edir. Buğda nüvəsi yeni bitki üçün embrionu ehtiva edir və taxılın çiçəklənən bitkisində yerləşir; bitki mənşəli yağlar, E vitamini və B vitaminləri ilə zəngindir.

Buğda endospermi yeni bitki üçün enerji mənbəyi kimi xidmət edən böyük bir nişasta saxlayır. Bu nişasta, yalnız kəpək və mürəkkəbdə olan vitaminlər və minerallardan istifadə edilərsə, yeni bitki tərəfindən istifadə edilə bilər. Taxıl zülalının çoxu da endospermdədir; bu protein "gluten" kimi tanınır və çörək istehsalında faydalı olan unikal xüsusiyyətlərə malikdir. Fərqli buğda məhsullarının qida tərkibi 1.1-ci cədvəldə göstərilir.

Cədvəl 1.1: 100 qr buğda məhsullarının kimyəvi tərkibi

Buğda	Zülal	Yağ	Karbohidrat	Nişasta	Şəkər	E Vitamini	Tiamin	Riboflavin	Niasin	Fol turşusu
Buğda dənisi	26.7	9.2	44.7	28.7	16	22	2.01	0.72	45	?
Kəpək	14.1	5.5	26.8	2	3.8	2.6	0.89	0.36	29.6	260
Buğda unu	12.6	2	68.5	66.8	1.7	0.6	0.3	0.07	1.7	51
Kəpəkli un	12.7	2.2	63.9	61.8	2.1	1.4	-	0.09	-	57
Ağ un	9.4	1.3	77.7	76.2	1.5	0.3	0.10	0.03	0.7	22
Ağ un (öz özüne yetişən)	8.9	1.2	75.6	74.3	1.3	0.3	0.10	0.03	0.7	19
Ağ un (çörək)	11.5	1.4	75.3	73.9	1.4	0.3	0.1	0.03	0.7	31

Buğda toxumu E vitamini, maqnezium, pantotenik turşu, fosfor, tiamin, niasin və sink ilə zəngindir. Bu da koenzim Q10 (ubiquinone) və PABA (para-aminobenzoik turşusu) mənbəyidir [4]. Buğda taxılının hər bir hissəsi insan orqanlarına lazım olan elementlərlə təmin edir.

Emal prosesində işlənən buğda toxumu, həmçinin ürək xəstəliyi üçün vacib olan mühüm E vitamini ilə zəngindir. Emal zamanı buğda ununda vitamin və mineralların saxlanması çox vacibdir, əks halda itirilməsi unun keyfiyyətinin düşməsinə gətirib çıxarır.

Buğda dəninin tərkibində riboflavin, tiamin, E vitamini və sink, mis, dəmir və maqnezium kimi minerallar vardır. Buğda məhsulları asanlıqla xəstələrə və hətta körpələrə verilə bilən ən yaxşı qidalandırıcı qidadır. Buğda E, A və D vitamininin ən zəngin mənbələridir və zülalların və lesitinin yüksək miqdarına malikdir. Bu yağ

xarici tətbiq üçün geniş istifadə olunur, dəri quruluğu daxil olmaqla dəri qıcıqlanmasından qurtulmaq üçün çox kömək edir. Bədənin sağlam böyüməsi üçün çox vacib olan yağ turşularının yaxşı bir qaynağıdır. Nüvə buğda taxılının yalnız 3% -ni təşkil edir; buna baxmayaraq, protein, vitamin və mineralların təxminən 25% -i cəmləşmişdir [6].

Taxılın səkkiz faizini təşkil edən buğda zülalları, balanslaşdırılmış nisbətdə səkkiz əsas amin turşularına malik olduğu üçün xüsusi bir faydası var. Buğda zülalına metabolizə edildikdə tam daxili cavanlaşma baş verir.

Kəpək (buğdanın xarici qatı) taxılın əsas hissəsini qoruyan neçə qatdan ibarətdir. Kəpək B vitaminləri və mineralları ilə zəngindir və ilk üyütmə zamanı nişasta endospermdən ayrılır. Taxıl və endosperm materialını qorumaq üçün, kəpək suda həll edilməyən lif ehtiva edir. Kəpəyin yarından çoxu lif tərkib hissələrindən (53%) ibarətdir. Buğda qabığı lifinin kimyəvi tərkibi kompleksdir, lakin əsasən selüloz və pentosanlar, ksiloz və arabinoz kimi zülallara sıx bağlı olan polimerlərdən ibarətdir. Bunlar, buğdanın hüceyrə divarlarında tapılan tipik polimerlər və aleyron təbəqəsi kimi hüceyrələrin qatlarıdır. Proteinlər və karbohidratlar kəpəyin ümumi quru maddəsinin 16% -ni təşkil edir. Mineral tərkibi çox yüksəkdir (7,2%). Taxılın iki xarici təbəqəsi (perikarp və toxum qatı) ölü boş hüceyrələrdən ibarətdir. Aleyron təbəqəsinin daxili təbəqələri canlı protoplastlarla doludur. Kəpəklərdə olduqca yüksək protein və karbohidrat səviyyələri vardır. Aleyron təbəqəsində və amin turşularında müəyyən amin turşuları arasında fərqlər vardır. Glutamin və prolin səviyyələri yalnız yarım faizdir, arginine, tiz, alanin, asparagin, glisin, histidin və lizin isə cüzi miqdardadır [27].

Endosperm, birləşdirilmiş perikarp və toxum qatı ilə əhatə olunur. Xarici endosperm və ya aleyron təbəqəsi xüsusi bir quruluşa malikdir: bir qatlı kub şəkilli hüceyrələrdən ibarətdir. Aleyron təbəqəsi cücərmə prosesində mühüm rol oynayan zülallar və fermentlərlə zəngindir. Daxili endosperm, yəni aleyrone təbəqəsi olmayan

endospermə unlu vəya nişasta endospermi də deyilir [7]. Endosperm əsasən enerji verən nişasta ilə zənginləşdirilmiş məhsulu yaratmaq üçün lazım olan ərzaq ehtiyatlarını ehtiva edir. Karbohidratlardan başqa, xəmir vermə prosesində gluten meydana gətirən albumin, globulin, kompleks-gluteninlər və gliadinlər, endosperm yağı (1.5%) və proteinlər (13%) də daxildir. Minerallar (kül) və diet lifinin tərkibi aşağı səviyyədədir - müvafiq olaraq 0,5% və 1,5%.

Toxum taxılın bir ucunda yerləşir. Zülallar (25%) və lipidlər (8-13%) ilə zəngindir. Mineral səviyyə də yüksəkdir (4.5%). Buğda toxumu ayrı bir element kimi mövcuddur, çünki bu, E vitamin verən mühüm bir mənbədir. Alanin, arjinin, asparagin, glisin, lizin və treonin səviyyələri iki qatdır.

Protein vəya zülal buğdanın ən vacib və əhəmiyyətli komponentlərindən biridir. Buğdanın protein tərkibi ümumi quru maddənin 10% -dən 18% -ə qədər ola bilər. Buğda zülalları müxtəlif həlledicilərdə həllolmalarına görə təsnif edilir. Təsnifat T.D. Osborne metoduna əsaslanır. Prosedurda, buğda ekstraksiyası aşağıdakı protein fraksiyaları ilə nəticələnir:

- suda həll olan albumin;
- Təmiz suda həll olunmayan, lakin sulandırılmış NaCl həllində həll olunan və yüksək NaCl konsentrasiyalarında həll olmayan globulinlər;
- 70% etil spirtində həll olunan gliadinlər;
- sulandırılmış turşu və ya sodyum hidroksid məhlulunda həll olan qluteninlər.

Albuminlər əsasən globulinlər tərəfindən təqib edilən ən kiçik buğda zülallarıdır. Albuminlərin və globulinlərin ayrılması Osborne tərəfindən ilkin olaraq təklif edilən kimi deyildir. Gliadinlər və glutenlər kompleks yüksək molekulyar zülallardır.

Buğdadakı fizioloji aktiv zülalların (fermentlərin) əksəriyyəti albumin və globulin qruplarında aşkar olunur. Taxıllarda, albumin və globulinlər toxum qatında, aleyron hüceyrələrində konsentrasiyaya məruz qalır və unikal endospermdə bir qədər aşağı konsentrasiyaya malikdirlər. Albümin və globulin fraksiyaları ümumi taxıl zülallarının təxminən 25% -ni təşkil edir [8].

Gliadinlər və glutenlər ehtiyat zülallarıdır və ümumi protein tərkibinin təxminən 75%-ni əhatə edir. Buğda bitkiləri bu formada zülalları gələcəkdə istifadə üçün saxlayır. Gliadinlər və glutenlər əsasən buğdanın endospermində yerləşir, toxum qatında və toxumda mövcud deyildir. Buğdadakı saxlama zülalları texnoloji cəhətdən aktiv olduqları üçün unikaldir. Onlarda ferment aktivliyi yoxdur, amma xəmirin formalaşması və süngər kimi bişmiş məmulatları əmələ gətirən bir funksiyası var.

Bir zülalın qida keyfiyyəti bir neçə kriteriya ilə ölçülə bilər, amma əslində əsas kriteriya qidalanma dəyərini təyin edən proteində nisbi miqdarların və əsas amin turşularının balansıdır. Bəzi amin turşularının çatışmazlığı başqa elementlərin mövcudluğunu azaldır. Ümumiyyətlə, Lys, triptofan və threonine kimi taxıl proteinlərinin çatışmazlıqları səbəbindən EAA'lar (essential amino acid, tərcüməsi “zəruri amin turşuları”) taxılda amin turşularını məhdudlaşdırır. Müasir biotexnologiya hazırda bu çatışmazlıqları həll etmək üçün alternativ yanaşmalar təklif edir. Proteində müəyyən bir əsas amin turşularının tərkibini artırmaq üçün müxtəlif müalicə strategiyaları hazırlanmışdır.

Bitkilərdə yüksək keyfiyyətli heyvan zülallarının mövcudluğu da bildirilmişdir. Bu, süd proteini α -laktalbumini ifadə edir və qarğıdalıda mövcuddur. Transgenetik xətlərin lizin məzmunu endospermdə 29-47% daha yüksək idi. Nəticədə, transgenetik endospermlər transgenetik olmayan endospermlərə nisbətən təkmilləşdirilmiş bir amin balansına malikdir. Bir toxumun ümumi amin turşusu tərkibi tez-tez bir neçə zəngin saxlama proteinləri ilə müəyyən edilir. Bununla belə, bəzi kiçik proteinlər müəyyən bir yüksək EAA səviyyəsində ola bilər.

Bitkilərdə EAA tərkibinin artırılması üçün başqa bir yanaşma, amin turşunun biosintetik manipulyasiya edilməsi yolu ilə sərbəst formada (proteinlə bağlı) istənilən EAA səviyyəsinin artırılmasıdır. Lys biyosentetik üsulda iki açar ferment, Lys tərəfindən sintez edilən aspartokinaz (AK) və dihidrodipikolinat sentaz (DHPS) 'dir. Bununla birlikdə, toxumlardakı yüksək lizin səviyyələri faydalı olsa da, bu amin turşusu səviyyəsində vegetativ toxumalardakı artımlar arzu edilməz, çünki yüksək lizin səviyyələri anormal vegetativ böyümə və inkişafa səbəb olur, bu da toxum səmərəsini aşağı salır. Lizineinsensitiv DHPS'nin mövcudluğu, toxuma xas Promoter istifadə edilərək müxtəlif transgenetik model və taxıl bitkilərinin toxumlarına hədəfləmək, vegetativ toxumalarda istənməyən təsirlərini ortadan qaldıraraq, toxumlarında yaxşı böyümə xüsusiyyətlərinə və yüksək Lysin səviyyələrinə sahib sortlar ilə nəticələnər.

Taxıllar nişasta şəklində enerji saxlayır. Buğda taxılında olan nişastanın miqdarı taxılın ümumi quru çəkisinin 60% -dən 75% -dək dəyişə bilər. Nişasta toxum şəklində qranullar meydana gətirir. Buğdada iki növ qranullar vardır: böyük (25-40 um) lentikuler və kiçik (5-10um) lentikuler. Lentikuler qranullar tozlanmadan sonra ilk 15 gün ərzində formalaşır. Qranulların ümumi hissəsinin təxminən 88% -ni təmsil edən kiçik qranullar tozlaşmadan 10-30 gün sonra görünür.

Nişasta əsasən qlükoza polimeridir. Kimyəvi olaraq, ən azı iki növ polimer - amiloza və amilopektin fərqlənir. Amilozanın molekulyar çəkisi təxminən 250.000 (1500 qlükoza molekulü) təşkil edir, lakin geniş şəkildə dəyişir. Amiloza 1,000-5,000 qlükoza birləşməsinin polimerləşmə dərəcəsinə (DP) nisbətən daha çox xətti α - (1,4) -bağlı qlükoza polimeridir. Bu polimerin strukturu əsasən xətti hesab edilirdi, amma bu, amilozanın yalnız bir hissəsi üçün doğrudur, qalan hissəsi bir qədər uzundur.

Amilopektin amilozaya nisbətən daha böyük dərəcədə uzundur. Amilopektinin içindəki vahid zəncir ortalama olaraq 20-25 qlükoza molekuludur. Amilopektin təxminən 108 molekulyar ağırlığa malikdir. Amilozanın amilopektinə nisbəti nisbətən

sabit, təxminən 23-dür. Amilopektin daha çox qlikoz polimerdir (DP 105-106), burada α - (1,4) bağlı qlükoza polimerləri 5-6% α - (1,6) -lə əlaqələndirilir. Normal buğda nişastasası adətən 20-30% amiloza və 70-80% amilopektini ehtiva edir.

Lipidlər buğdadada kiçik dərəcədə mövcuddur, lakin qidaların keyfiyyətinə və qidalıq dəyərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir, çünki onların amfibatik təbiəti və nişasta ilə daxil olan komplekslərin formalaşması ilə zülallarla əlaqə qurma bacarığı vardır. Buğda, müxtəlif nisbətdə yağ turşuları sintez edir. Lipidlərin biosintezi asetil koenzime A-dan asılıdır. Bu mühüm tərkib, qliseridlər, fosfolipidlər, mumlar, sfingosin lipidləri və izoprenoid kimi lipidlərin sintezində iştirak edir [5].

Linoleik turşu sintezi bitkilərdə mikrozomal fermentlərin iştirakı ilə iki ayrı yolla baş verir. İsoptenil pirofosfat, öz növbəsində, asetil CoA-dan sintezlənən mevalon turşusundan formalaşır. B-skualeni meydana gətirə bilir və bu birləşmədən xolesterolun üzvü olan xarakterik steroid strukturları çox az miqdarda olmasına baxmayaraq istehsal olunur.

Bitkilərin qida keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədilə lipid tərkibini manipulyasiya etmək üçün bəzi cəhdlər edilmiş olsa da, buğdadada bu cür tədqiqatlar hələ aparılmamışdır.

Vitaminlər insan orqanizmi tərəfindən deyil, bitki və mikroorqanizmlər tərəfindən sintez edilməyən müxtəlif növ qida əsaslı əsas üzvi maddələr (nisbətən kiçik molekullar, amma amin turşularına və ya şəkərlərə nisbətən müqayisə edilir) kimi müəyyən edilir.

Tokoferolinlər (T) və tokotrienoller (T3), ümumi olaraq tokollar adlanır, bir əlavə yan zənciri olan bir xromanol halqadan ibarətdir. Tokotrienollar toksoferollardan bir xüsusiyyətinə görə fərqlənilir ki, onların yan zənciri doymamışdır və üç ikiqat bağı ehtiva edir. Kromanol halqasında metil qruplarının sayı və mövqelərinə əsasən T və T3-də dörd izomer var; α - (5,7,8 trimetil), β - (5,8

dimetil), γ - (7,8 dimetil) və δ - (8 metil). E vitamininin bioloji fəaliyyəti ümumiyyətlə bioloji membranlarda onun yaxşı təyin edilmiş antioksidan xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirilmişdir. α -T uzun müddətə C vitamini kompleksində və hüceyrə membranlarında dağıdıcı oksidləşmənin qarşısını almaq üçün ən aktiv forma sayılır. Lakin α -T3 bütün tokolların ən yüksək bioloji aktivliyinə malikdir və bəzi tədqiqatlarda plazmada aterogen lipoprotein səviyyələrini azaltmaq qabiliyyəti ilə birlikdə yeni hipokolesterolemik təsirlərə malikdir.

Vitamin A (retinol) yağda həll olan bir mikronutrientdir və əsasən yumurta, qaraciyərdə yayılıb. B-karoten və digər karotenoidlər kimi Vitamin A da yaşıl və sarı tərəvəzlərdə mövcuddur. Bitki mənşəli karotenoidlər heyvan mənbələrindən retinol üstünlüyünə malikdirlər, çünki həddindən artıq retinol toksik çoxluğa səbəb ola bilər. Vitamin A, karotenoidlər metabolik tələblərə cavab vermək üçün lazım gəldikdə çevrilə bilər. Vitamin A çatışmazlığı (VAD) gecə korluğu, xerofitalmiya, keratomalaziya, sümük inkişafı çatışmazlığına səbəb olur və immunitet sistemini zəiflədir. VAD-in klinik təsiri xəstənin yaşı ilə əlaqədardır və şiddətli VAD olan uşaqlarda ölüm səviyyəsi 50% daha çoxdur.

Minerallar. Buğda məhsulları müxtəlif mineral maddələrlə zəngindir. Xüsusilə, sink, selenyum, kalsium və maqnezium, dəmir və yod kimi minerallar mövcuddur. Ümumiyyətlə, əsas vacib məsələlərdən biri buğdadada mineral tərkibinin sabit saxlanması və mineralla təmin olunan sortların sayını artırmaqdan ibarətdir. "Mikronutrient malnutrition" ("gizli aclıq") artıq dünyanın 40% -dən çoxunda, xüsusilə də bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrdə artmaqdadır. Bəzi global regionlarda sink, selenyum, kalsium və maqnezium daxil olmaqla, digər element çatışmazlığı bu gün də dövlət rəsmiləri üçün çox narahatlıq doğurur. Kasıb ölkələrin belə kəsad qidalanmasının nəticələri xalqlara böyük iqtisadi və sosial problemlər yaradır. Mikronutrient malnutrition, ölüm və morbidlik dərəcələrini böyük ölçüdə artırır, uşaqların bilik qabiliyyətlərini və təhsil səviyyəsini, eləcə də əmək

məhsuldarlığını azaldır, milli inkişaf səylərini ləngitirir, əhalinin artım sürətini zəiflədir, həyat səviyyəsini və keyfiyyətini azaldır.

1.2 Çörək-bulka məmulatlarının kimyəvi tərkibi və qidalılıq dəyəri

Çörək-bulka məhsullarının kimyəvi tərkibi daha çox onun hazırlanmasında istifadə edilən xammal və kimyəvi komponentlərin miqdarından asılıdır. Həmçinin hazırlanma texnologiyası da kimyəvi tərkibinə böyük təsir göstərir. Un məmulatları, geniş çeşidli məhsullar qrupudur, onların resepti, istehsal texnologiyası və istehlakçı xüsusiyyətləri fərqlidir. Bu gün dünyada hər ölkəyə məxsus minlərlə fərqli çörək-bulka məmulatları mövcuddur [9].

Çörəyin qidalıq dəyəri haqqında danışmadan nəzərə almaq lazımdır ki, qidalıq dəyəri ilk növbədə istifadə olunan xammalların və əlavələrin dəyərindən, eləcə də hazırlanma texnologiyasından asılıdır. Ona görə də tam dəqiq sistematika yoxdur. Belə məqamda, ağ un və kəpəkli ununun kimyəvi analizinə nəzər salmaq daha məqsədəuyğundur. Analiz aşağıdakı ortalama dəyərlər verir:

Cədvəl 1.2. çörəyin kimyəvi tərkib elementləri

100 qramda elementlər	Ağ un	Kəpəkli un
Zülal	11,5 g	12,0 g
Karbohidrat	71,0 g	67,0 g
Lif	3,2 g	5,6 g
Yağ	1,1 g	1,5 g
Fitik turşusu	90 mg	510 mg
Kalsium	15 mg	24 mg
Maqnezium	28 mg	65 mg

Dəmir	1,2 mg	2,3 mg
Vitamin B1	110 µg	330 µg
Vitamin B6	100 µg	280 µg
Vitamin B9	16 µg	25 µg
Vitamin E	340 µg	950 µg

Kimyəvi tərkibi təyin edərkən qida məhsullarının tərkibindəki elementlər 2 böyük qrupa ayrılır: makronutrientlər və mikronutrientlər. Makronutrientlər yağ, protein və karbohidratdır, adətən 100 qram məhsulda qramlar miqdarı ilə ölçülür. Mikronutrientlər çox az miqdarda və ya mikro miqdarda olan vitaminlər, minerallar və digər fitonutrientlərdir.

Yağ enerji qaynağı olaraq ərzaq məhsullarında, o cümlədən çörəkdə geniş istifadə olunur. 1 qram yağ 9 kalori enerji vermə qabiliyyətinə malikdir. Buğda toxumunda olan yağ kolin və vitamin E ilə zəngindir. Protein amin turşularının qaynağı olaraq istifadə olunur. Əsasən endospermdə olan buğda zülalları tam bir protein hesab edilmir, çünki bunda amin turşusu lizinə nisbətən azdır. Zülal xüsusilə karbohidrat qəbulunun aşağı olması halında enerji qaynağı ola bilər; 1 qram zülal 4 kalori enerji ilə təmin edir. Yağlar, kimyəvi cəhətdən, trigliseridlərdir və yağ turşularının trihidrik spirtli gliserol ilə reaksiyasının yaratdığı esterlər kimi qəbul edilə bilər. Praktikada yağlar biosintez məhsuludur. Bəzi şirniyyatlarda yağlar çox miqdarda, digər məhsullarda, məsələn dietik şirniyyatda az miqdardadır. Unlu qənnadı məmulatlarında istifadə edilən ənənəvi süd yağı, yağ, krem, süd tozu və ya yoğrulmuş süd şəklindədir. Süd yağı yalnız fraksiya ilə dəyişdirilə bilər. Çörək-bulka məhsullarında yağ olaraq həm kərə və nehrə yağı, həm də bitki yağlarından geniş istifadə olunur.

Yağ turşuları bir ucunda karboksilik turşusu olan bir karbohidrogen zəncirindən ibarətdir. Bunlar karbohidrogen zəncirinin uzunluğuna və ikili əlaqələr olub-

olmamasına əsaslanır. Budiya, laurik, oleik və palmitik kimi yağ turşuları yeyinti sənayesində istifadə olunur. Zəncir uzunluğu eyni olsa da, doymamış yağlar doymuş yağlardan həmişə daha az ərimə nöqtəsinə malikdir. Yağların digər təsnifatı yağ turşularının doymamışlığının dərəcəsinə görə müəyyənləşir. Doymuş yağlar hər hansı bir ikiqat bağı olmayan kəslərdir. Bir çox heyvan yağı doymuşdur, lakin bəzi bitki mənşəli yağlar da, məs. hindistan cevizi yağı doymuş sayılır. Doymamış yağlar özündə zeytun yağı kimi yağları, həmçinin qismən hidrogenləşdirilmiş yağları ehtiva edir. Poli-doymamış yağlar bir çox cüt bağa malikdir və buna nümunə olaraq günəbaxan yağı daxildir. Onlar qeyri-sabit olduqları üçün normal olaraq qidalarda istifadə edilmir. Poli doymamış yağ izlərinə ayrıca qoz-fındıq kimi qidalarda rast gəlinir. Bunlar qidalarda istifadə edilməsə də, müalicəvi və enerji əhəmiyyəti vardır.

Proteinləri bir neçə müxtəlif əsasda təsnif etmək mümkündür. Bir qayda taxıl və toxumlardakı miqdar, digəri isə Oslounun təsnifat sistemidir və bu, proteinin həllinə əsaslanır. Proteinlər daha çox molekulyar ağırlıq, kükürdün olması və ya olmaması kimi kimyəvi cəhətdən də təsnif edilə bilər [10].

Buğda toxumu və ya karyopsis üç anatomik bölgəyə bölünür: kəpək, embrion və endosperm. Kəpək perikarp, testa, nüvəli qat və alükon qatından ibarətdir. Kəpəyin tərkib hissəsi liflər (hemisellulozlar, b-qlükanlar, sellüloza və glükofruktanlar), minerallar, fermentlər, vitaminlər və globulinlərdir. Embrion lipidlər özündə fermentlər (lipazlar və lipoksigenaz), vitaminlər və globulin zülallarını ehtiva edir. Buğda toxumunun ən böyük hissəsi cücərmə üçün lazımlı qida olan endospermdir. Taxılın hər hissəsində, həm nişastanın, həm də zülalın nisbəti ilə bir kompozisiya vardır.

Ferment. İkinci Dünya müharibəsindən sonra, böyük irəliləyişlər nəticəsində qida sənayesində fermentlərin tətbiqi artmışdır. Günümüzdə fermentlər qida, yem, toxuculuq, çamaşır, toxuculuq, eləcə də dərman, kosmetika və kimya sənayesi kimi müxtəlif sahələrdə geniş tətbiq edilir. Elmi ədəbiyyatlarda fermentlər enzimlər olaraq

da adlandırılır. Ərzaq fermentləri ən çox istifadə edilir və hələ də ferment bazarında əsas payı təmsil edir.

Hər hansı bir canlı maddi kimi, un istehsalında istifadə olunan fermentlər də ən əhəmiyyətli amilazlar və proteazlar olan fermentlər ehtiva edir. Enzim preparatları üzvi birləşmələrdə baş verən biokimyəvi proseslərin katalizidir. Amilazlar unda nişastanı dekstrin və şəkərə bölürlər [11]. Alfa-amilaz və beta-amilaz təbii olaraq buğdada meydana gəlir, lakin alfa-amilazın təbii səviyyəsi adətən çox aşağıdır və optimal çörək istehsalı üçün dəyişir. Texnoloji baxımdan alfa-amilazlar, dekstrinlərin formalaşdırılması, çörək məhsullarının keyfiyyətinin aşağı salınması və beta-amilazların şəkər miqdarını artırması, spirt fermentasiya prosesinin gücləndirilməsində istifadə edilir. Onların miqdarı unun çörəkçilik keyfiyyətlərinə təsir göstərir.

Enzimlər (küf mantarları, bakteriyalar, mayalar), çörək və un məhsullarının hazırlanması zamanı, inaktiv edilir. Xəmir yoğrulduğunda fermentlər quru və ya həll olunmuş formada əlavə olunur. Təbii kompleks texnoloji təsirlərə malik olan ferment preparatları bu məqsədlərlə istifadə olunur:

- Müəyyən göstəriciləri olan çörək ununun keyfiyyətinin təkmilləşdirilməsində,
- çörək və buğda ununun qarışıqlarından çörək, çörəkçilik məhsullarının çeşidləri, unlu qənnadı məmulatları (krakerlər, çərəzlər, biskvitlər, vaflilər və s.), makaron, xüsusi məqsədli hazır qarışıqların istehsalında;
- istehsalın iqtisadi səmərəliliyinin artırılması, maddi ehtiyatları xilas etmək, istehsal xərclərini azaltmaqda.
- Novozymes ferment preparatlarından istifadə etmədə:
- bir çox texnoloji problemlərin həlli vasitəsi kimi geniş bir fəaliyyət növündə;
- məqsəduyğun istifadəyə dair spesifik fəaliyyətdə;

Malt çox zaman unun alfa-amilaza aktivliyini standartlaşdırmaq üçün istifadə olunur. Zərdabda maltlanmış buğda və ya arpa unu əlavə edilir və ya çörəkdə diastatik malt siropu əlavə edilə bilər. Mantar amilaz da çörək ununun alfa-amilaz aktivliyini standartlaşdırmaq üçün istifadə olunur. Digər amilazları daha çox istilikdə saxlayırlar ki, onlar bişmə prosesinin sonrakı mərhələlərində işləsinlər [12].

Glukoamilaz, amilazların qlükoza şəkərinə daxil etdiyi dekstrinləri pozur. Glycose maya üçün maltozaya görə daha asan və digər şəkərləri qismən əvəz etmək üçün istifadə edilə bilər.

Hemisellüloza buğda ununda, çovdar ununda və lif əlavələrində hemiselüloz və ya pentosanları pozur. Bu çörək həcmi yaxşılaşdırmaq üçün xəmir və suyu qarışdırır.

Laktase süt məhsullarında laktoz şəkərini qlükoza və galaktoz şəkərlərə ayırır.

Qlükoza mantar fermentasiyasına kömək edir, galaktoza isə laktoza kimi rəngi artırır.

Proteaz buğda ununda gluten proteinini pozur. Soya unundan alınan lipoksigenaz unda oksidləşərək peroksidlər meydana gətirir. Peroksidlər unun pigmentlərini ağardır və bu, ağ rəngə səbəb olur. Qlükoza oksidaz askorbin turşusunu dehidro-askorbin turşusuna oksidləşdirir. Dehidroaskorbin asid gluten proteinini gücünü artıran əlaqələri formalaşdıraraq dəyişir.

Xəmirdə nişastanı qidalandıran səmərəli şəkərlərə çevirmək üçün bir neçə ferment tələb olunur. Bu, kompleks bir prosesdir və fermentlərə alfa və beta amilaza daxildir. Bu fermentlər varsa, onlar nişasta cəlb edə bilər və maya fermentasiya üçün şəkər təmin edə bilər. Nişasta iki fərqli formada mövcuddur - amiloza adlandırılan dəmirsiz zəncir formalı və amilopektin adlı budaqlı bir forma. Nişastanı həzm edən fermentlərə amilazlar deyilir. Bu növ nişastanı alfa-amilaz və beta-amilaza ayıran iki mühüm ferment var [13].

Buğda içərisində mövcud olan karbohidrat, nişastadan və az miqdarda şəkərdən ibarətdir, bu da endospermdə demək olar ki, tamamilə aşkar olunur. Karbohidratlar birləşmələri yalnız karbon, hidrogen və oksigendən ibarətdir. Ən çox miqdarlı karbohidrat nişastadır. Karbohidratlar əsas enerji qaynağıdır. Yalnız karbon, hidrogen və oksigen olan bəzi tərkiblər karbohidratlar deyildir. Bir nümunə etil spirtidir.

Nişasta və şəkərlər asanlıqla həzm olunan və enerjiyə çevrildiyi üçün mövcuddur; nişasta və şəkər dəyəri 3.75 kalori / qramdır. Mövcud karbohidrat insan orqanizmində müvafiq assimilyasiya üçün buğda kəpəklərindən B vitaminləri və mineralların tədarükünü tələb edir. B vitamini olmadan insan özünü yorğun hiss edir və bəzi karbohidratlar enerji ehtiyaclarını təmin etmək əvəzinə yağ depolarına çevrilir. Bu mineralların və vitaminlərin kəskin şəkildə olmaması ölümcül çatışmazlıq xəstəliklərinə gətirib çıxarır və xroniki olaraq obezite, diabet və ürək-damar xəstəliyi kimi xəstəliklərə yol açır [14].

Nişasta demək olar ki, bütün bişmiş məhsulların əsas komponentidir. Ən çox buğda unu şəklində məhsullara daxil edilir, lakin bəzən qaynadılmış nişasta, qarğıdalı unu (qarğıdalı nişastasası), buğda nişastasası və kartof nişastasası da istifadə olunur. Buğda zülalı çörək kimi məhsullarda vacib olsa da, undan hazırlanmış hər hansı məhsulda nişasta vacibdir.

Nişasta bitkilərin əsas enerji ehtiyatıdır; kimyəvi olaraq qlükoza polimeri və iki ayrı forma, amiloza və amilopektin meydana gəlir. Tipik olaraq nişasta 20-30% amiloza və 70-80% amilopektindən ibarətdir.

Nişasta bitkilərdə qranullar formasında olur. Bu qranullar həm X-ray kristalloqrafiyası, həm də ikitərəfli olduğu üçün mütəşəkkil bir quruluşa sahib olmağı göstərə bilər. Nişastanın fərdi xüsusiyyətləri çarpaz polarizatorlar olan mikroskopla asanlıqla göstərilə bilər. İlk polarizator ikinci polarizator 90-da təyin edərkən nümunəni aydınladan işıq polarizasiya edir. Bu tamamilə qara bir sahə verir. Nişasta

mikroskop altında yerləşdirilərsə, fərdi qranullar gecə ulduzları kimi görünür. Bu effekt nişasta optik fəal olduğundan meydana gəlir, yəni molekulyar polarizasiya işığı düzəltmə qabiliyyətinə malikdir.

Nişasta molekulunun ölçüsünü nəzərə alaraq, nişasta kimyəvi cəhətdən olan kompleks karbohidrat kimi təsnif edilmişdir. Nişasta, xüsusilə kartof nişastası olduqca tez qlükozaya parçalanır. Ancaq bəzi nişastalar olduqca tez bir şəkildə digər nişastaları pozur. Çıxarılan nişasta davamlı nişasta kimi təsnif edilir. Kimyəvi cəhətdən modifikasiya edilmiş nişasta istisna olmaqla, davamlı nişasta fiziki cəhətdən əlçatmazdır.

Amilaza molekulları əsasən, 500-200 000 a (1-4) -D-qlükoza birləşmələrindən ibarət olan tək zəncirlərdən ibarətdir. Molekulyar çəki amilazanın mövcud olduğu bitkidən asılıdır. Kiçik a- (1-6) şüaları və əlaqəli fosfat qruplarının tapıla biləcəyinə baxmayaraq, bu təsirlərin az olması çox az görünür.

Amilaza amilopektinə nisbətən daha az molekulyar ağırlığa malikdir. Amilopektinin daha yüksək molekulyar ağırlığa malik olmasına baxmayaraq, daha kompakt molekullar yaradır. Həm molekulların əsasən a- (1-4) -D qlükoza birləşmələrinə əsasən bir quruluşa malik olmasına baxmayaraq, amilopektin strukturu a- (1-6) -D-qlükoza birləşmələrində uzanır.

Amilopektin amilozanın qeyri-təsadüfi a- (1-6) şüaları olan a- (1-4) - D-qlükoza quruluşu hesab edilə bilər. Dalğalanan fermentlər bu zolağın tərkibində 30 qlükoz qalıqları ilə birlikdə hər zənciri tərk edirlər. Qlükoza qalıqlarının yalnız 5% nöqtələrini təşkil edərsə də, bir amilopektin molekulunda təxminən bir və ya iki milyonluq qlükoza qalıqları vardır.

Vitamin E antioksidandır, kardiovaskulyar sağlamlıq və sağlam insan reproduksiyası üçün vacibdir. Tiamin və ya vitamin B1, nişasta və şəkər kimi karbohidratların düzgün assimilyasiyası üçün vacibdir. Məhsullar qeyri-kafi olduqda,

karbohidratlar enerji vermək əvəzinə yağ ehtiyatlarına çevrilir. Tiamin çatışmazlığı xüsusən beri-beri xəstəliyinə gətirib çıxarır. Riboflavin B-vitamin kompleksinin bir hissəsidir və reproduksiya və böyümə, gözlərin, dəri və sinirlərin sağlamlığı üçün vacibdir.

Niasin B-vitamin kompleksinin bir hissəsidir və dərinə, həzm sistemini və sinirləri sağlam saxlayır. Niasin çatışmazlığı pellagra xəstəliyinə gətirib çıxarır. Tam buğda çox yaxşı niasin qaynağıdır. Tam buğda Triptofan vitamin B6 ilə niasinə çevrilərək niasin mövcudluğunu artırır. Vitamin B-6 triptofanın niasinə çevrilməsinə kömək edir. B6 xüsusiyyəti uşaqlar üçün vacibdir, belə ki, uşaqlarda spina bifida və Alzheimer xəstəliyinin qarşısının alınmasında ən vacibdir. B12, B6 vitaminləri və C vitamini folik turşusu ilə birgə zülalların qurulmasına kömək edir.

Pantotenik turşu, bütün B kompleks vitaminləri kimi, sağlam dəri, həzm sistemi və sinirlərin saxlanması üçün vacibdir. Pantotenik turşu, riboflavin, tiamin və niasin kompleksi ilə yanaşı, bədənin enerji istehsalında lazımlı fosfor, maqnezium və manqan maddələrində də istifadəsiz yağın yerləşdirilməsinə mane olur. Dəmir qırmızı qan hüceyrələrində hemoqlobinin əsas hissəsidir.

Sink insulinin bir hissəsidir və bu səbəbdən karbohidratlardan enerjinin düzgün buraxılması ilə bağlıdır. Sink də sağlam reproduksiyada əhəmiyyətlidir. Maqnezium sümüklərin formalaşmasına və sağlamlığına mühüm töhfə verir; Qlükoza enerji buraxan vitamin B kompleksi ilə birlikdə bütün hüceyrələrə də lazımdır. Potasyum vücut mayələrində vacibdir və sağlam bir qan təzyiqi saxlamağa kömək edir. Kalsium və maqneziumla birlikdə fosfor sağlam sümük quruluşu üçün vacibdir. Fosfor, həmçinin sinir hüceyrələrində olan lipid kolin kimi bədəndə bir çox başqa birləşmənin əhəmiyyətli bir komponentidir. Buğda kəpəklərində fitik turşusu, fitaz fosforun və həmçinin miyo-inositol fosfatların mühüm bir qaynağıdır.

Karotenoidlər xüsusilə göz və dəri üçün sarı rəng və antioksidant fəaliyyəti təmin edir. Lüten buğdada tapılan ən əhəmiyyətli karotenoiddir. Ağ un istehsalı üçün yetişdirilən müasir çörək buğda sortları karotenoid tərkibində ümumiyyətlə aşağı səviyyədədir. Einkorn və Sonora buğda sortu kimi sarı rəngli bütün taxıl ununu istehsal edən növlər ən yüksək miqdarda karotenoidlərə malikdirlər. Xolesterolu aşağı salma xüsusiyyətləri vardır və kolon, döş və prostat xərçənginə qarşı qorunması mümkündür. Polifenolik birləşmələr bütün bitki qidalarında və xüsusilə buğda kəpəyi kimi meyvə və toxum dərilərində olan antioksidan, rəng və ləzzət birləşmələridir. Polifenolik birləşmələr də yüksək buğda dənində konsentrasiya edilir.

Gluten. Gluten glutenlər və gliadinlər kimi təsnif edilə bilən zülalların qarışığıdır. Gliadinlər birləşməyə kömək edərkən glutenlər tərəfindən elastiklik və genişlənmə olaraq təmin edilir.

Çörək sənayesi istehlakçıların qidalanma ehtiyaclarını təmin etmək üçün hətta yumşaq taxıl unu və digər unlu çörəkləri inkişaf etdirmişdir. Çörək qarışıq karbohidratlardan ibarət olan və əsasən şəkərsiz və aşağı yağlı, şirniyyat, biskvit və keks tərkibində ştapel qida şəkər və yağ miqdarlarını ehtiva edir. Onlar da qeyri-əsaslı qidalar hesab olunurlar. İnsan həyatının çox hissəsi üçün əsas qidalanma problemi bütün il boyunca yemək üçün yetərincə alınır. Əsas qida ehtiyacı enerjidir. Lazım olan dəyər fərdi dəyərlərdən fərqlənir və enerji sərf edilən dəyərdən asılıdır. Bu enerji, Coul olaraq ölçülməlidir, ancaq xüsusi və tətbiqi kalori istifadə edilir.

Yağlar. Yağlar yalnız otaq temperaturda maye olan yağlardır. Qida baxımından onlar kompleks yağlar hesab olunur. Kimyəvi olaraq, yağlar yağ turşularından və trihidrik spirtli gliseroldan meydana gələ bilən esterlərdir. Bir yağın xassələri mövcud yağ turşularından asılıdır. Mühüm amillər qidalıq dəyəri olaraq, yağ turşularının, zəncir uzunluğunun və doymamış yağ turşularının doymamışlığının dərəcəsi, ikili əlaqələrin sis və ya trans olmasıdır. Yağın əsas funksiyası enerji verimliliyidir. Ancaq bir neçə yağ turşusu xüsusi bir qidalanma funksiyasına sahibdir və insan bədəni onlara

ehtiyacı olduğundan onları sintez edə bilmədikləri üçün əsas yağ turşuları kimi tanınır. Bu əsas yağ turşuları omeqa 3 və omeqa 6 olmaqla iki sinifə bölünür. Omeqa 6 yağ turşuları n-6 pozisiyasında (omega-6) ikili rəbitəsi olan doymamış bitki yağıdır. Omeqa 3 (linolenik) qoz, balıq, bütün yaşıl yarpaqlı bitkilərin tərkibində mövcuddur.

1.3. Buğda sortlarından alınan undan hazırlanan çörək-bulka məmulatlarının istehsalında istifadə olunan əsas və yardımcı xammallar

Çörək məhsulları yaxşı dad və ətir keyfiyyətləri ilə birlikdə yüksək qidalıq dəyəri, bu məhsulları gündəlik həyat üçün zəruri hala gətirir və əhalinin, xüsusilə uşaqların sevimli məhsuludur.

Çörək məhsullarının istehsalında istifadə olunan xammallar iki böyük qrupa bölünür: əsas və yardımcı xammallar. Çörək məhsullarının istehsalı üçün əsas xammallar su, un, şəkər, duz və maya təşkil edir. Yardımcı xammallara isə ədviyyatlar, şokolad, krem, meyvələr, eləcə də məhsula müəyyən görkəm verən stabilizator, emulqator, turşuluq tənzimləyiciləri və s. aiddir [15].

Çörək istehsalında istifadə olunan su içməli, 27-30 dərəcə istilikdə olmalıdır. Su xüsusi olaraq filtrləşdirilməli, təmiz saxlanılmalıdır. Tərkibində artıq qatışıqlara yol verilməməlidir. Xəmirin fermentasiya və yetişmə prosesi üçün ən yaxşı seçimdir. Onun tərkibindəki maya quru və mayeyə bölünür. Maye maya tez-tez çovdar çörək hazırlamaq istifadə olunan laktik fermentləri ehtiva edir. Maya olmadan, bişirmə üçün xəmir hazırlamaq mümkün deyildir. Fermentasiya prosesində şəkər parçalanır və xəmirin turşuluğu artır. Bunun sayəsində xəmir yüksəlir (həcm artır) və məsamələri çoxalır.

Xəmirə əlavə maddələr olaraq, bitki və heyvan yağı (marqarinlər), yumurta, şəkər və müxtəlif aşqarlar və ədviyyatlar (darçın, koreandr, kimyon, üzüm, darçın, xaşxaş toxumu) əlavə edilir. Yumurta, biskvitlərin səthinin dekorativi kimi istifadə

olunur, onlar parlaq və möhtəşəm görünüş əldə edirlər. Xəmir lazımi miqdarda əsas və köməkçi maddələrin əl ilə (ev şəraiti, restoran və kafelər) və ya yoğurucularla (sənaye miqyasında) qarışdırmaqla aparılır.

Un. Un çörək-bulka məhsullarının ən birinci komponentidir. Un, taxıl və dənli bitkilərin üyüdülməsi ilə əldə edilir. İstehsalda ən çox buğdadan, çovdardan və ya onların müəyyən bir nisbəti qarışığından alınan un istifadə olunur. Un tərkibindəki elementlər və minerallarına görə fərqlənir. Buğda unu "ağ", çovdar unu isə "qara" və "boz" məhsul növləridir. Müxtəlif növ unlardan məhsul hazırlamaq üçün müxtəlif üsullar vardır.

Digər unlardan da (məsələn, çovdar unu) çörəkçilikdə istifadə edilməsinə baxmayaraq, buğda unu ən çox yayılmışdır. Bütün unlar əsasən nişasta və proteindən ibarətdir, lakin buğda unu fərqli olur ki, ümumən gluten (8-14%) kimi tanınan zülalların çox səviyyəsinə malikdir. Bir xəmir buğda unundan və sudan hazırlandığında, özü bir qalın, birləşdirici, elastik kütlə qədər inkişaf edir. Sobaya yerləşdirildikdə, bu, bir neçə dəfə orijinal həcmdə böyüyür və məsaməli, havadar bir toxuma ilə qurur. Unun xarakterik və ümumi keyfiyyəti aşağıdakılardan asılıdır:

- buğda növündən və buğdanın yetişdirildiyi şəraitdən. Bu, sünbülün keyfiyyətinə və miqdarına təsir göstərir.
- üyütmə prosesi. Bu, kəpəyin ayrılması və dərəcəsini müəyyənləşdirir. Endosperm, həmçinin unun hissəcik ölçüsü, unda əhəmiyyətli bir faktordur.
- Un qarışıqları istehsal etmək üçün istifadə edilən əlavə maddələr.

Un 70 kq-dək ağırlığında və ya toplu olaraq çəkilən torbalarda müəssisəyə gəlir. Unun keyfiyyəti bu göstəricilərlə xarakterizə olunur: rəng, rütubət, qoxu, dad, turşuluq, protein tərkibi, karbohidratlar, yağlar, fermentlər, minerallar və zərərli metal qarışıqların olması. İstehsal prosesində aparıcı rol zülal və nişastaya aiddir. Unda zülallar təxminən 14,5%, nişasta - 80% -dəkdir [16].

Un, çörəkçilikdə bir çox funksiyaya xidmət edir. Unun əsas tərkib hissəsi karbohidrat növü olan nişastadır. Un içindəki təbii şəkərlər bişmiş malların kənarında qışa verməklə nişastanı bişirmə zamanı karamelizasiya edir. Un içində olan zülallar bişmiş məmulatların toxumasını hazırlamağa kömək edir. Bu zülallar kekslərin, çərəzlərin və çörəklərin strukturuna və formasına kömək edir və bişmiş malların yumşaq və ya sərt çeynənməyini müəyyənləşdirməyə kömək edir. Hər növ un öz protein tərkibinə malikdir və bişmiş mallara öz xüsusiyyətlərini verir.

Müxtəlif növ unlar fərqli gluten (latınca glüten - yapışqan) səviyyəsinə malikdir. Gluten buğda ununda olan zülaldır ki, çörəyin və başqa xəmir məmulatlarının lazım olan formaya sahib olmasına səbəbkardır və yapışdırıcı xüsusiyyətləri vardır. Əsas dənli bitkilərin (buğda, arpa, vələmir, çovdar, yulaf) tərkibində vardır. Şirniyyat sənayesi əsasən buğda-çovdar unundan və az miqdarda soya unundan istifadə edir.

Digər parametrlər (qoxu, dad, görünüş, nəmlik, kül, turşuluq), müvafiq unun hazırkı standartına uyğun olmalıdır.

Biskvit istehsalında soya ununun istifadəsi çox miqdarda yağ (19-21%) və zülal (38-41%) olması ilə bağlıdır. Bununla belə, biskvit istehsalında soyun ununun istifadəsi üçün əvəzolunmaz şərait odur ki, deodorizasiyanın müxtəlif yolları ilə əldə edilən soya ətirinin və xüsusi qoxunun olmamasıdır.

Unun saxlama şəraiti nəm miqdarını 14,5% -dən çox olmayan səviyyədə saxlamağa yönəldilməlidir. İlk növbədə saxlama rejimi tərəfindən unun saxlanıldığı anbarda nisbi rütubətin 60-65% səviyyəsində saxlanılmasına nail olunur və temperaturu 15-20 ° səviyyəsində saxlanılır.

Unun saxlanması zamanı unda monosaxaridlərin oksidləşməsi və hava oksigeni ilə karbon dioksid, su və istilik sərbəstliyi ilə bağlı "nəfəs alma" prosesi baş verir. Saxlama zamanı rütubətin artması ilə unun mikroorqanizmlərinin tənəffüs prosesi güclənir və unun nəm çəkməsi ilə qızmasına gətirib çıxarır. Bundan əlavə, qaranlıqda

yüksək rütubət və temperatur ilə un saxlanması və zəif havalandırılmış anbar mikrob zərərvericilərin zərər verməsi üçün əlverişli şərait yaradır.

Un, ümumiyyətlə, kətan çanta, cut, çətənə və pambıq parçalarında dolu bir şəkildə saxlanılır. Son illərdə silolarda unun kütləvi saxlanması yayılmışdır ki, bu da zərərvericilərə qarşı mübarizəni asanlaşdırır. Standart nəmlikdə unlar 30 gün ərzində silosda saxlana bilər. Silajın hündürlüyü unun nəmlik miqdarının 14,5% -dən çox olmamaq şərti ilə 10-15 m-dən çox olmamalıdır, silosda isə unun daha yüksək hündürlüyü isə 10 m ilə məhdudlaşdırılmalıdır. Un quru və təmiz olmalıdır, xarici qoxulardan təmizlənməlidir, zərərvericilərə yoluxmayan, gəmiricilərin hücumundan yaxşı izolyasiya edilmiş qapalı anbarlarda saxlanmalıdır.

İstisna hallarda unun bir çardağ altında və ya açıq sahələrdə saxlanması lazımdır. Daha sonra, unun atmosfer yağışından qorunmasına xüsusi diqqət yetirilməlidir, bunlar üçün un yığıcı 1,5-2 m dərinliyə çəkilməlidir, dam ilə tavan arasındakı boşluq isə tarpaulin ilə sıxılmalıdır.

Eyni partiya unun müxtəlif sortlarının kimyəvi tərkibi əhəmiyyətli dərəcədə fərqlidir.

Maya xəmirə mövcud olan fermentasiya olunan şəkərləri karbon dioksid və etanola çevirən, çörək və çörək məmulatları üçün çörək bişirmə maddəsi kimi istifadə olunan maya göbələklərin ümumi adıdır. Çörəkbişirmə üçün maya növü "Saccharomyces cerevisiae" növündəndir. Maya, birdən çox kiçik, tək xəlitəli bitkilərdən ibarətdir. Bərpa üçün tələb olunan şərtlər istilik (optimal 25-30°C), nəm və qida (nişasta və kiçik miqdarda şəkər) təşkil edir. Maya xəmirə əlavə edildikdən sonra, maya qarışıqda şəkər, spirt və karbon dioksid təşkil edən nişasta ilə qidalanmağa başlayır. CO₂ qabarcıqları xəmirin genişlənməsinə səbəb olur. Xəmirə qabarcıqları bərabər şəkildə bölüşdürmək üçün xəmir hərtərəfli "yoğrulmuş" olmalıdır və daha sonra yenidən genişlənməyə buraxılmalıdır. Bu, onun orijinal həcmi təxminən iki dəfə artırmağa imkan verir. Qarışıq çox uzun qaldıqda, spirtin oksidləşməsi ilə çıxarılan turşu məhsulun turş dadmasına səbəb olur [17].

Xəmir üçün sıxılmış və ya maye maya istifadə edilir. Xəmir yumşaldıqda, maya spirt və karbon dioksid şəkərə ayrılır. Maye mayadan böyük müəssisələrdə çörək-bulka istehsalı üçün istifadə olunur.

Bərk maya sıxılmış, sarı və dənəvərdir. İstifadədən əvvəl onlar isti maye ilə həll olunmalıdır. Orta hesabla mayanın tərkibində: proteinlər - 50%, karbohidratlar - 40,8%, yağlar - 1,6%, küllər - 7,6% vardır. Sıxılmış mayanın xüsusi çəkisi 1220 kq / m³ və 75% nəmlikdədir.

Cədvəl 1.3.1-də fərqli buğda unlarının xüsusiyyətləri və tərkibi açıqlanmışdır.

	su	zülal	yağ	karbohidrat	sellüloza	kül
Buğda unu						
Əla sort	14	10.3	0.9	74.2	0.1	0.5
1-ci sort	14	10.6	1.3	73.2	0.2	0.7
2-ci sort	14	11.7	1.8	70.8	0.6	1.1
Aşağı sort	14	12.5	1.9	68.2	1.9	1.5

Şəkər. Unlu qənnadı məmulatları üçün çox vacib bir xammal şəkərdir, bu məhsullara şirin bir dad və yaxşı şişlik verir. Bundan əlavə, şəkər də bir texnoloji məqsədə malikdir. Şəkərin dehidratasiya xüsusiyyətlərinə görə, xəmirin nəm miqdarını geniş bir şəkildə dəyişmək və müxtəlif fiziki xüsusiyyətlərə malik bir xəmir əldə etmək mümkündür. Şəkər 99,55-99,75% saxaroza (quru maddə baxımından) və 0,05% nəmliyə malik olmalıdır [18]. Son illərdə qlükoza, fruktoza, eləcə də saxarin, sorbit, ksilit kimi süni şəkərlərdən istifadə də artmışdır.

Şəkər quru, ağ, parlaq olmalıdır. Təmiz həllər verən, xarici qoxu və qarışıqlar olmamalı, suda tamamilə həll olunmalıdır. Şəkər üçün texnoloji tələblər standartla

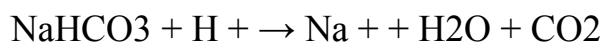
eynidir (çirklər, aşağı rütubət və s.). Şəkər kristallarının ölçüsü məhsulların keyfiyyətinə təsir göstərir.

Nisbətən qısa emulsiya hazırlama müddəti şəraitində, kristalların həcmi xüsusilə vacib olur, çünki xırda kristal xammalda daha sürətlə həll edilir və həll olunmayan toz şəkər emulsiyanın ən vahid tərkibini təmin etmədən kifayət qədər uzun müddət suspensiyada qalır.

Şəkər dadlandırıcı kimi bişmiş mallarda da bir sıra başqa proseslərdə iştirak edir. Şəkər 160 ° C-dən çox temperaturda bir sıra kompleks qıcıqlanma reaksiyalarına məruz qalır və bu məhsullar bir çox bişmiş malların qəhvəyi qabığı təşkil edir. Reaksiyalar Maillard reaksiyaları kimi tanınır. Əslində şəkər aldehid və ya ketonun doymamış aldehid və ya ketona çevrildiyi amin turşusu-katalizli karamelizasiya reaksiyalarıdır. Biskvit kimi qənnadı məmulatlara, böyük miqdarda şəkər əlavə edilə bilər. Bu, biskvitlərin saxlanması keyfiyyətini artırır və bunları dadlandırır.

Bişirmə zamanı şəkər kimyəvi tərkibində unun və digər maddələrin zülalları ilə reaksiya verir, bişmiş malların səthinə qəhvəyi rəng verir. Bir reseptdə istifadə olunan şəkərin miqdarı və növü bitmiş bişmiş məhsullara təsir göstərir. Məsələn, yüksək şəkərli məmulatlar bişirmə zamanı daha çox yayılacaqdır. Bəkməz və bal kimi maye dadlandırıcılar, çərəzlərin daha çox yayılmasına səbəb olur, bununla birlikdə daha incə çərəzlər yaranır. Qəhvəyi şəkər kekslər, çərəzlər və bulkaları ağ şəkərdən daha yumşaq və yumşaq edir.

Qabartma tozu. Çörək pudrası əsasən NaHCO₃ və zəif bir qatı turşusu və ya turşu duzunun bir qarışığıdır. Qarışıq suda həll edildikdə və temperatur yüksəlsə, CO₂ tənlikə görə azad edilir:



Yumurta. Unlu qənnadı məmulatların istehsalı zamanı təbii toyuq yumurtaları, eləcə də yumurta məhsulları - melanj və yumurta tozu istifadə olunur. Yumurta protein - 58.5 (%), yumurta sarısı - 30.0 (%) və qabıqdan- 11.5 (%) ibarətdir.

Yumurtanın quru maddəsi (qabıqsız) demək olar ki, tamamilə protein maddələrindən və yağdan ibarətdir, onların nisbəti təxminən eynidir. Yumurta proteini, sarıdan ayrılmış, köpürən bir maddə kimi istifadə edilir.

Kütlədən asılı olaraq I və II kateqoriyalı yumurta fərqlənir. Yumurta kateqoriyası bir yumurta kütləsi, qabığın vəziyyəti, sarısının görünməsi, hərəkətliliyi ilə müəyyən edilir. I kateqoriyadakı yumurtaların çəkisi 54 q-dan az deyil, II kateqoriyalı - 40 qr az olmamalıdır. Əməliyyat prosesində sürətlə dondurulmuş qarışıq olan yumurta olmayan yumurta məhsuluna yumurta melanjı adı verilir. Ayrıca unlu qənnadı məmulatları istehsalında quru yumurta məhsulları da istifadə olunur: yumurta tozu, yumurta sarısı, yumurta ağı.

Quru yumurta məhsulları müxtəlif qurutma qurğularında qurudularaq yumurta, yumurta sarısı və ya zülaldan hazırlanır. Püskürtmə quruducularında əldə edilən məhsullara üstünlük verilir, çünki onların həllolma səviyyəsi daha yüksəkdir. Dövlət standartına uyğun olaraq ən yüksək dərəcəli qurutma yumurta pudrasının həllolma səviyyəsi 85% -dən az deyil və ümumən 80% -dən az olmamalıdır.

Yumurta ağı, xəmirə yüngül, havadar bir toxuma və xoş dad vermək üçün istifadə edilir. Yumurta ağının (albumin) tərkibində bişirmə zamanı çökmələrə mane olan bir protein olan lesitin var. Bundan əlavə, yumurta emulsifiyanlar, nəmləndirici (su əvəzinə) və qidalandırıcı olaraq yağ və əsas amin turşuları kimi istifadə edilə bilər. Yumurta zülalları bişmiş malların toxumasını müəyyən etməyə kömək edərək hava və mayeləri tutan bir quruluş yaradır. Bişirmə zamanı hava qabarcıqları çoxalır və çörək və bulkalar genişlənir. Yumurta həmçinin bişmiş məhsullara yumşaq, həssas və gözəl dad bəxş edir [19].

Yağ. Çörək istehsalında istifadə olunan iki əsas növ yağ vardır. Kərə və marqarin yağı bərk yağların nümunəsidir, bitki yağları isə maye yağdır.

Yağlar çörəkçilikdə bir neçə əsas rol oynayır. Onlar biləvasitə məhsulun dad və rənginə təsir edir, bişmiş malları təzə saxlamağa kömək edir. Yağlar həmçinin bişmiş məmulatların toxumasının müəyyən edilməsində mühüm elementdir. Un üzərində

zülalların inkişaf etdirilməsini təmin edərək tortlar, çərəzlər və biskvit məhsulları əmələ gətirirlər. Bişmə zamanı bərk və maye yağlar buxar şəklində nəm buraxır, bişmiş malların yumşalmasına, dadının yaxşılaşmasına və ətirli olmasına səbəb olur.

Müxtəlif yağlar istilikdə olduqda fərqli reaksiya göstərilir. Məsələn, daha az temperaturda əriyən yağ ilə hazırlanmış çərəzlər daha çox yayılmağa meyllidir. Yağ, hər cür dadlı bişmiş mallara böyük bir ləzzət əlavə edir.

Marqarin. Marqarin bitki yağı ilə hazırlanır və bişmiş malların ətirini və toxumasını dəyişdirəcək əhəmiyyətli miqdarda su ehtiva edir. Marqarinlər kərə yağı ilə hazırlananlara nisbətən daha sürətlə quruyan daha sərt bişmiş məhsullar verirlər. Təxminən bütün marqarinlər bişmiş malların ləzzət balansını poza bilən əhəmiyyətli miqdarda duzdan ibarətdir. Marqarin istehsalında əsas xammal təbii və hidrogenləşdirilmiş şəklində heyvan və bitki mənşəli yağlardır [20]. Marqarin çox az miqdarda əsas yağ turşularına malikdir. Bundan əlavə, hidrogenləşmə üsulu ilə qatılaşdırılmış bütün yağ molekulları hidrogenləşməyə məruz qalmır və nəticə etibarilə trans yağlar meydana gəlir. Doymamış yağ turşuları və tərkibində efir yağları olan dondurulmuş yağlardan hazırlanmış marqarinlərin tərkibində çox az miqdarda xolesterollu trans yağlar var. İstifadə olunan xammal növündən asılı olaraq marqarin aşağıdakı siniflərə bölünür: südlü marqarin, marqarin kremi, südsüz marqarin və s. Bundan əlavə, müxtəlif qatqılar olan marqarinlər də istehsal olunur.

Şirniyyat sənayesində istifadə olunan marqarin bu kimyəvi göstəricilərə cavab verməlidir: yağ tərkibi - 82% -dən az, nəm - 17%-dən çox, duz - 0,2-0,7%. Şirniyyat sənayesində istifadə edilən marqarində duzun olmasına icazə verilmir. Yağların ərimə temperaturu 27-33 ° C, o cümlədən kremli marqarində 31 ° C-dən çox olmamalıdır.

Şirniyyat sənayesində müxtəlif növ yağlar qənnadı məhsullarının müstəqil resept komponenti kimi və ya istifadə olunan xammalın tərkib hissəsi kimi istifadə olunur. Yağlar bərk və maye hallarda istifadə olunur.

Kimyəvi xüsusiyyətlərə görə, yağ cədvəldə göstərilən tələblərə cavab verməlidir.

Cədvəl 1.3.2. Müxtəlif yağların xarakterik xüsusiyyətləri

Yağın növü	Maksimal nəmlik	Duzluluq	Yağ tərkibi
Duzsuz	16	-	82,5
Duzlu	16	1,5	81,5
Voloqod	16	-	82,5
Lyubitelski kərə	20	-	78
Krestiyanski kərə	25	-	72,5

Kərə yağı inək südündən əldə qaymaqdan əldə edilən yüksək yağlılığa malik yeyinti məhsuludur. Süd yağının yüksək miqdarı (50-82,5%, çox zaman 78-82,5%, ərinmiş yağda - 99%) ilə fərqlənirlər. Kərə yağı A, E, D vitaminləri, dəmir, kalsium, kalium, maqnezium, fosfor natrium, mis, manqan, sinklə zəngindir. Onlarda yağ tərkibi ən azı 99,7%, nəmlik isə 0,3% -dən çox olmamalıdır. Yağların əriməsi nöqtəsi 34 ° C.-dən çox olmamalıdır [21].

Hidrogenli yağlar peçenylər, biskvitlər, krakerlər və bəzi hallarda vaflilər üçün içliklərin istehsalı üçün istifadə olunur. Şirniyyat yağı xüsusilə müəyyən qənnadı məmulatları qruplarının istehsalı üçün hazırlanır.

Biskvit üçün qəlyanaltı yağı, bitki mənşəli yağ (73%), premium dərəcəli mal əti (12%), premium dərəcəli donuz (12%) və fosfatid konsentratının (3%) qarışığıdır. Keyfiyyət baxımından biskvit üçün yağda yağ - 99.7%, nəm - 0.3% -dən çox deyil. Ərimə nöqtəsi 34-36 ° C-dir.

Vaflilər üçün qənnadı məmulatları kokos yağından (hidrogenləşdirilmiş yağ), hindqozu və ya palma yağından alınır. Bununla birlikdə, kokos yağının miqdarı 20-40% -dən çox olmamalıdır. Eyni zamanda, yağ içindəki nəm miqdarı 0,3% -dən

çox olmamalıdır. Ərimə nöqtəsi 26-30 ° C, axma nöqtəsi 21 ° C-dən aşağı deyildir. Maye bitki mənşəli yağlar - günəbaxan və qarğıdalı yağları da müəyyən un unlu qənnadı məmulatları istehsalında istifadə olunur.

1.4 Çörək-bulka məmulatlarının çeşidi

Günümüzdə çörək-bulka məhsullarının minlərlə çeşidi vardır. Fərqli məhsullar müxtəlif xalqların yaradıcılığında mühüm yer tutur. Çörək bir mədəniyyətdir, əsrlərdən bəri çörəyin müxtəlif növləri gündəlik həyat, bayramlarda bişirilir.

Çörək məhsullarının növləri onların hazırlandıqları un növü ilə müəyyən edilir. Çörək məmulatları fərqli kateqoriyalara görə təsnifləşə bilər. Ən geniş yayılmış növlər buğda, çovdar və çovdar-buğda çörəyidir. Müxtəlif növ çörəkdəki fərqlər əsasən unun xüsusiyyətlərinə görə verilir ki, bu da bir məhsulun ümumi xüsusiyyətlərinə aiddir [23].

Çörək qrupları məqsədi və tərkibi ilə fərqlənir. Əsas və xüsusi qruplar fərqləndirilir. Xüsusi qruplara milli çörək məhsulları - xüsusi reseptlə və üsullarla istehsal olunan məhsullar daxildir.

Müasir çörək sənayesi çörək məhsullarının böyük çeşidini təklif edir. Bu müxtəlifliyə getmək üçün, çörək istehsalında ümumi qəbul edilən təsnifata nəzər salmaq lazımdır. Məhsulun reseptinə görə sadə, təkmilləşdirilmiş və üstün (yalnız buğda) sortlar aiddir. Sadə məhsulların hazırlanmasında un, su, maya və duz istifadə olunur. Təkmilləşdirilmiş məhsulların hazırlanmasında əlavə xammal - süd məhsulları, şəkər, bəkməz, malt və s. daxil edilir.

Məmulatların öz növbəsində hər qrupu yarımqruplara bölünür:

- peçenye (biskvit) — şəkərli və diyetik;
- qaletlər — sadə, pəhriz və quru peçenye (kreker);
- yağlı peçenye — şəkərli, badamlı-fındıqlı, suxarilər;
- pryaniqlər — xam (çiy) və dəmlənmiş;
- vaflilər — sadə və içlikli;
- pirojnalar — şəkərli, biskvitli, qat-qatlı, badamlı-fındıqlı, kroşkalı, kremli (beze kimi), səbətli (tartaletkalar), dəmlənmiş ("Ekler" tipi);
- tortlar — şəkərli, biskvitli, qat-qatlı, qozlu-badamlı, vaflili-pralinli, pryaniqlər.

Unlu şirniyyat məmulatlarının istehsalı üçün müxtəlif yüksək keyfiyyətli xammallardan istifadə edilir: buğda unu, şəkər, bal, kərə və bitki yağları, yumurtalar və süd məhsulları, meyvə-giləmeyvə və təzə meyvələr, şokolad, qəhvə, fındıqlar, badam, qida turşuları, ədviyyatlar və esensiyalar, mayalar, aqar-aqar və jelatin.

Unlu şirniyyat məmulatları əsasən mexanikləşdirilmiş şirniyyat müəssisələrində, son dövrlərdə böyük zavodlarda müasir konveyer xətləriylə istehsal edirlər.

Çörək-bulka məhsullarının kimyəvi tərkibi və qidalıq dəyəri istifadə edilən unun növü və tərkibindən, reseptə daxil edilmiş əlavə xammalın miqdarı və keyfiyyətindən, habelə istehsal texnologiyasında baş verən dəyişikliklərdən asılıdır. Unun dərəcəsi artdıqca, çörəyin nəm miqdarı azalır və buna görə də qatı maddələrin nisbəti artar. Sellüloza və kül elementlərinin tərkibi aşağı dərəcəli unlardan hazırlanmış çörəkdə daha yüksəkdir. Yüksək dərəcəli undan hazırlanan çörəklər və xüsusilə zəngin məhsullar daha səmərəli karbohidratlar ehtiva edir. Şirin məmulatlarda yağ və şəkərin miqdarı artır.

Ən çox yayılmış çörək növündə karbohidratlar miqdarı 40,1-50,1% (80%-i nişastadır), protein 4,7-8,0 %, yağ 0,6-1,3 %, su 41-47, 5% təşkil edir .

Çörək məmulatları vasitəsilə insan bədəni B vitaminlərinə olan tələbatın 50% -ni təmin edir: tiamin (B1), riboflavin (B2) və nikotinic turşusu (PP). Çörəkdə vitaminlərin olması əsasən unun payına düşür. Unun səmərəsiz istehsalı zamanı, 65% -ə qədər vitaminlər itirilir və yüksək dərəcəsi olan unda faydalı maddələrin miqdarı daha yüksəkdir.

Çörək mineral maddələrin mənbəyi kimi vacibdir. Çörəkdə kalium, fosfor, kükürd, maqnezium vardır; bir qədər az miqdarda - xlor, kalsium, sodyum və az miqdarda digər elementlər mövcuddur.

Çörəyin bioloji dəyəri protein komponentlərinin keyfiyyətini, eləcə də protein miqdarı və amin turşusu tərkibinin bərabərlik dərəcəsini əks etdirir. Çörəkdəki proteinlər bioloji cəhətdən tamdır və insanın protein ehtiyacının 85,5% -dək təmin edir. Lakin lizin, metionin və triptofan kimi əsas amin turşularının tərkibinə görə, çörək zülalları süd, yumurta, ət və balıq proteinlərindən daha aşağıdır. Bu amin turşularının azlığı buğda unundan hazırlanan çörəkdə daha çoxdur. Yüksək sort undan alınan çörəklərdəki zülallar aşağı sortlu olanlardan daha dəyərlidir.

Beləliklə, çörək-bulka məmulatlarının keyfiyyəti unun növü, dərəcəsi və keyfiyyətindən asılıdır. Buğda unundan alınan çörəkdəki proteinlərin həzm olunma dərəcəsi - 87%, çovdar ununda - 80%, buğda-çovdar çörəyində - 70% təşkil edir. Buğda çörəyi çovdar çörəkindən daha yaxşı həzm olunur. Zülalların, yağların və karbohidratların həzmi yüksək sortlarda undan hazırlanan məmulatlarda daha yüksəkdir.

Çörək-bulka məhsullarının enerji dəyəri onun kimyəvi tərkibi ilə müəyyən edilir və unun növü, sortu və əlavələrə görə dəyişir. Daha çox karbohidratlı çörək məhsulları daha çox enerji verirlər. Ən yüksək yanma enerjisi yağdadır, buna görə də daha yağlı məhsulun enerji dəyəri daha yüksəkdir. Lakin ən yüksək həzmlilik dərəcəsi ən kiçik protein və karbohidratlardır.

Çörək-bulka məmulatlarının orqanoleptik dəyəri onun konsistensiyası, görünüş, dad, ətri və qidalıq dəyərini müəyyən edir. Düzgün hazırlanmış xəmindən düzgün bişirilmiş çörək yaxşı forma, iy və dada malikdir. Çörəyin dadı və ləzzəti üzvi turşu, spirt, efir, aldehid və fermentasiya zamanı toplanan digər maddələr ilə müəyyən edilir. Ətir və aromatizasiya edən maddələrin miqdarı əsasən unun növü, unun xüsusiyyətləri, unun hazırlanması, müxtəlif aşqarların əlavə edilməsi və bişirmə vaxtından asılıdır. İstehsal prosesi zamanı çörəyin keyfiyyəti formalaşır.

Şəkərli məmulat istehsalında ən böyük xüsusi çəki peçenyeyə aiddir. Pryaniklər çörəkçilik sənayesində əhəmiyyətli miqdarda istehsal edilir və həcminə görə istehsalları məmulatları arasında ikinci yeri tutur.

Peçenye — müxtəlif formalı unlu şirniyyat məmulatlarıdır, kiçik qalınlıqda, məsaməli və aşağı rütubətdədir. Şəkər, yağ və yumurta məhsullarının miqdarına görə şəkərli peçenylərin şəkər tərkibi 20-30%, yağ 9,5% -dən az olmamalıdır. Yüksək keyfiyyətli undan "Limon", "Fındıq", "Çay", "Klassik", "Süd", "Çiyələk", "Yubiley", "Raspberry", "Aprikot", "Roth Front", "Neva"; birinci sinif undan "Zest", "Sadko", "Şəkər", "Çay", "Şahmat"; ikinci dərəcəli undan isə "Ukrayna", "Xəbərlər" peçenyləri istehsal olunur.

Unlu-qənnadı məmulatları istehsalında ən böyük xüsusi çəki - şəkərli və uzun saxlanılan peçenye məmulatlarına malikdir, undan, şəkərdən, yağdan, ətirli maddələr və kimyəvi əlavələrlə hazırlanır.

Şəkərli peçenyeni plastik xəmindən alırlar və məmulatlar əhəmiyyətli məsaməliliklə və zərifliklə fərqlənir.

Uzun saxlanılan peçenye elastik və eyni zamanda kifayət qədər plastik xəmindən hazırlanır; məmulatlar qat-qatlıdır, daha çox bərkdir və daha az məsaməlidir.

Yağlı peçenyələr yüksək yağlılığı, xırda ölçüləri, müxtəlif formaları və dadıyla fərqlənən unlu şirniyyat məmulatlarının müxtəlif çeşidini birləşdirir.

Qaletlər — düzbucaqlı və ya kvadrat formalı un məmulatlarıdır, yastı, aşağı rütubətli və çörək əvəzinə istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuşlar [24]. Qaletlər elasto-plastik mayalı xəmirədən hazırlanır. Üç növ qalet var: sadə, təkmilləşdirilmiş və pəhriz. Sadə qaletlər, şəkər və yağ tərkibli deyil, təkmilləşdirilmiş qaletlərə yağ əlavə edilir. Diyetik qaletlər, yüksək miqdarlı yağ və şəkər və daha az yağ və şəkər tərkibli növlərə ayrılır. Çırpılmış biskvit növləri əsasən yumurta, şəkər və az miqdarda un ehtiva edir. Onlar maye xəmirədən hazırlanır və əhəmiyyətli bir gözənəklərə sahibdir. Suxari tipli biskvitlər əhəmiyyətli dərəcədə yağ, şəkər və yumurta tərkib hissəsi ilə xarakterizə olunur. Bu məhsulların bəzi növləri badam və üzüm əlavəli olur.

Vafililər bəzəkli səthə malik nazik quru bir biskvit növüdür. Xüsusi formalarda mayalanmış maye xəmirədən bişirilir. Xəmiri undan, yumurtadan, şəkərdən və kremdən ibarətdir. Yağlı vafililər ən çox yayılmış vafilidir və hazırlanmasında zeytun yağı, şəkər, vanil, darçın, kakao, meyvə qurularından istifadə olunur. Fondant içlikli vafililər üçün pomadka, süd patoku və aromatizatorlar əlavə edilir. Meyvə və giləmeyvə dolu vafililərin hazırlanmasında meyvə püreləri, şokolad və vanildən istifadə olunur.

Cədvəl 1.4.1-də müxtəlif çörək məhsullarının sahib olduğu qidalıq dəyərləri göstərilmişdir:

Çörək	Nəmlik %	Enerji dəyəri	Proteinlər g/100 g	yağlar g/ 100g	karbohidratlar g/100 g

Ağ çörək	25	290	10	0.8	61
Qəhvəyi çörək	32	270	8.5	1	56
kəpəkli çörəyi	38	250	8.5	2	49
çovdar çörəyi	33	270	8	1.7	55.5
Kişmiş çörəyi	30	385	8	2	49
Südlü çörək	23	380	10	15.5	49.5
kruassan	28	570	6	40	47
Suxarıklər	9	380	8	4.5	75

Tort və pirojnalər - əsasən buğda unu və yarımfabrikatlardan hazırlanan və müxtəlif əlavələrlə bəzədilən qənnadı məmulatlarıdır. Tortlar resept və istehsal texnologiyasına görə pirojnalərə bənzəyir, lakin onların çəkisi fərqlidir. Tortun çəkisi 250 q-dan az deyil və pirojnalər 10 - 300 g çəkiddə olurlar. Şəkər və yağ tərkibli tərkibi yüksək olduğundan, bu məmulatların yüksək enerji dəyəri var (300-550 kkal / 100 q). Əlavə kimi, qoz-fındıq, şokolad, cəm, marmalad, meyvələr və s. əlavə olunur.

Çörək adətən Dövlət standartı DÖST 16814-ə uyğun olaraq çəkisi 500 qr-dən çox olan bir məhsul sayılır [22]. Çəkiləri az olan kütlələrə isə çörək məhsulları deyilir. Çörək məhsulları çörəkçilik üsuluna görə təsnif edilir və iki növdən ibarətdir: bişirmə və formalı.

Çörək məhsulları üçün yalnız buğda və çovdar unu istifadə olunur. Çörək məhsulları, baton, bulka, tortlar, kekslər, pəhriz çörəkləri və başqa formalarda ola bilər. Burada bir çox resept var, buna görə də bir çox növ və çeşid ola bilər. Çörək məhsulları yüksək miqdarda şəkər və yağ ilə xarakterizə olunur. Əlavə xammal olaraq əlavə olaraq ədvalar, cəm, fındıq, quru üzüm, süzgəc, xama, vanil və s əlavə olunur.

Fərqli xəstəlikləri olan insanları qidalandırmaq üçün nəzərdə tutulmuş diyetli çörək məhsulları vardır. Diyetik çörəyin ən məşhur növləri aşağı tərkibli yağ və protein, yüksək karbohidrat miqdarı, az turşuluq və duz tərkibi olmayan lesitin tərkibliidir. Bu növ çörək xüsusi reseptlərə əsasən bişirilir, müxtəlif maddələr - kəpək, ədviyyat və bir çox digər faydalı maddələr əlavə edilir.

Çörək və çörək məmulatlarına, müxtəlif toxum və ədviyyatlar, mayonez, yağ əlavə edilə bilər. Çörək məhsullarının zəngin bir çeşidini dad, sağlamlıq və digər üstünlüklərə görə də seçmək mümkündür.

Çovdar çörəyi çovdar, malt, bəkməz, kimyon və s. ilə hazırlanmışdır. Çovdar çörəyi fermentləşdirilmiş maya və kimyon əlavə edilərək 0,75-1,0 kq çovdardan hazırlanır. Moskva çörəyi, 0,5-1,1 kq qəlyanaltı unundan, çovdarın fermentasiya edilmiş maltından və kimyondan hazırlanmışdır. Çörək-buğda və buğda-çovdar çörəkləri əsasən, sadə və təkmilləşdirilmiş reseptdə bişirilir.

Çovdar-buğda çörəyi, 0,75-1,45 kq ağırlığında çovdar unu və qismən buğda unu ilə bişirilir. Ukrayna çörəyi buğda unundan bişirilir, 0.75-1.0 kq ağırlığındadır, qəliblənmişdir. Çörəkdə çovdar və buğda unun nisbəti müvafiq olaraq 80: 20-dən 20: 80-ə qədər dəyişə bilər.

Yeni Ukrayna çörəyi çovdar və 2-ci dərəcə buğda unundan 60: 40 və 40: 60 nisbətində bişirilir, 0,75-1,25 kq vəya 0,70-1,10 kq-dır. İlk növbədə çovdar və 1-ci sort buğda unundan bişirilən Darnitskiy çörəyi bişmiş və formalı çəkiddə olmaqla 0,5-1,25 kq-dır. Çörək unundan alınmış Staronevsky çörəyi 1-ci sinif buğda və çovdar fermentləri üzərində klassik texnologiya ilə hazırlanmışdır.

Çörək – bulka məmulatları üçün tərkibində şəkər və yağın ümumi həcmi 14% olan məhsullar daxildir.

Çörək – bulka məmulatları aşağıdakı əsas qruplarda birləşdirilə bilər: çörək, rulonlu çörək, piroqlar, tortlar, bulkalar. Hər bir qrupa bir neçə növ və çeşid daxil edə bilər. Əsasən 0,05-0,5 kq çəkiddə istehsal olunur, bəziləri isə 1.0-2.0 kq kütləyə malikdir.

Məhsul kütləyə görə iki qrupa bölünür: kiçik kütləli 0.05-0.4 kq; böyük kütləli - 0,4 kq-dən çox.

Çörək məhsullarının çeşidi bir neçə qrupda təqdim olunur.

1. Bulkalar – bu qrupa adi bulkalar, çörəklər (dəyirmi və dördkünc, ştrissellər), brişolar (üç toplu və bir topu yuxarıda olan piramida şəklində), plyuşka Moskovskaya (dəyirmi forma və ya ürək şəklində, yumurta və şəkərlə səth bəzəmə), muffin (müxtəlif formalı - oyster, gül və s.), Vyborgskaya çörəyi (içlikli, fiqurlu), krendellər, vatrüşkalar aiddir.
2. Qat-qat bulka məmulatları — kvadrat formalı qat-qat bulkalardır, povidloyla doldurulmuş, qat-qat uzunsov-oval və ya kvadrat formalıdır. Sverdlovsk qat-qat bulkası, kvadrat, dəyirmi və başqa formalı qat-qat bulkalardır.
3. Həvəskar məmulatlara sadə və ikiqatlı rojkovu şəkili məhsullar aiddir, burulmuş və yumru, toxunma formalı olur.

4. Bublik məmullatları –halqa vəya müxtəlif diametrli ovalı formasında yumşaq un məhsullarıdır. Bublikin kilo xüsusiyyətləri 1 kq məhsulda 9-dan 20-dəkdir. Məhsulun diametri 8-20 sm-dək dəyişə bilər. 25—27 % nəmlikləri vardır.
5. Suxari məmullatları – çörəyin müəyyən ölçülü dilimlərə doğranmış və qısa rütubətə qədər qurudulmuş, müxtəlif formalı buğda və ya çovdar testindən məmullatlardır.

Pəhriz çörək-bulka məmullatları müalicə və profilaktik qidalanma üçün nəzərdə tutulmuşdur. Təyinatdan asılı olaraq yeddi qrupa bölürlər.

1. Duzsuz çörək-bulka məmullatları böyrək xəstəlikləri olan şəxslər üçün hazırlanır, ürək-damar sistemi, hipertoniya və hormonoterapiya xəstəliklərində istifadə olunur.
2. Azaldılmış turşuluq dərəcəsiylə çörək-bulka məmullatları gastrit və mədə yarasında əzab çəkən şəxslər üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu qrupa azaldılmış turşuluq dərəcəsiylə bulkalar, suxarilər və çörək daxildir (turşuluq dərəcəsi ən çox 2,5).
3. Az karbohidratlı çörək-bulka məmullatları — şəkərli diabet, piylənmə, revmatizm xəstələri üçün nəzərdə tutulub. Buna zülallı buğda çörəyi (75% gluten ehtiva edir); 100 və 200 q çəkili protein-kəpəkli çörəklər (80% gluten və 20% kəpək); 300 q çəkili südlü kəpəkli çörək, yumurta zülallı pəhriz çörəyi, protein-buğda və protein-kəpəkli bulkalar daxildir.
4. Zülalın az saxlanmasıyla bişirilən çörək-bulka məmullatları (zülalsız məmullatlar) — zülali mübadilənin pozulmasıyla bağlı xroniki xəstəliklərlə mübarizə aparan xəstələrin qidalanması üçün nəzərdə tutulub. Buğda nişastasından zülalsız bişirirlər, bir çoxu 300 q, zülalsız duzsuz çörək —200 q çəkiddə olur.
5. Qida liflərinin az saxlanmasıyla çörək-bulka məmullatları piylənmə və bağırsaqların atoniyasından əzab çəkən şəxslər üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dünyanın çox ölkələrində çörəyin bu növlərini "sağlamlıq çörəyi" adlandırırlar.

Taxıl çörəyi (60% buğda unu) qəlib və formalı olur, kütləsi 200 — 300 q təşkil edir. “Doktorskaya” çörəyi (buğda kəpəyi 20%), qəlib və formalı olur, 300-400 q çəkidədir. Barxivinski çörəyini (buğda unu 50%) fərqli formalarda bişirirlər, kütləsi 200-800 qramdır. Voskresentskiy çörəyi (10% kəpək) — ən yüksək sort və ya 1-ci növ buğda ununa şəkərin əlavə edilməsiylə hazırlanır, 600 qram çəkidədir. Vladimir çörəyi (9,5% buğda kəpəyi) — şəkərin əlavə edilməsiylə ən yüksək növ buğda unundan hazırlanır, 300 qram çəkidədir. Novinka çörəyi (buğda yarması 34%) — zirənin əlavə edilməsiylə 1-ci növ buğda unundan alınır, baton formasında 350 q çəkidədir.

6. Lesiti və ya yulaf ununun əlavə edilməsiylə çörək-bulka məmulatları ateroskleroz, piylənmə, qaraciyər xəstəliyi və s-dən əzab çəkən şəxslər üçün nəzərdə tutulmuşdur. 40% həcmdə lesitin, buğda kəpəkləri və fosfatid konsentratının əlavə edilməsiylə hazırlanan pəhriz ixtisar çörəkləri bu qrupun nümayəndəsidir. 20% həcmdə Herkules çörək lopaların əlavə edilməsiylə hazırlanan Herkules çörəkləri də vardır.
7. Yodun yüksək saxlanmasıyla bişirilən çörək-bulka məmulatları qalxanvarı vəzi xəstəlikləri vaxtı tövsiyə edilir, ürək-damar sistemi, həmçinin yod az olan rayonlarda yaşayan şəxslərə aiddir. Yodun yüksək saxlaması dəniz kələmi (laminariyalar) tozunun tətbiqinin hesabına əldə edilir. Məmulatların bu qrupuna daxil olurlar: lesitinlə və dəniz kələmiylə (buğda kəpəkləri 40%, dəniz kələmi tozu 2%, fosfatid konsentratı 10%) hazırlanan pəhriz ixtisar çörəkləri; Murmansk çörəyi (3,8% laminariya); Şimal çörəyi (2% laminariya) və başqaları.

Dünyada son illərdə böyük diqqət müalicə və profilaktik xüsusiyyətləri verən müxtəlif faydalı maddələrlə çörəyin zənginləşdirilməsinə ayrılır.

Baton çörəklər uzunsov formalı künc və ya sivri ucları olan uzunmüddətli saxlanan formalı məhsullardır. Sadə batonlar 0,2 və 0,5 kq ağırlığında 1-ci və 2-ci

dərəcəli undan; "Qorodskoy" isə ən yüksək dərəcəli undan hazırlanır. Təkmilləşdirilmiş olanlar birinci və yüksək dərəcəli (6% şəkər və 3% marqarin) undan, "Stoliçni" (0,2 və 0,4 kq) yüksək sortlu undan 1% şəkər əlavəsi ilə, Podmoskovni "(0,4 kq) - ən yüksək dərəcəli undan 6% şəkər, 3% marqarin əlavəsi ilə hazırlanır [25].

Uzunmüddətli saxlama məhsulu, qablaşdırılmayan məhsullardan ibarətdir. Raf ömrü 72 saatdan çoxdur. 12 günə qədər saxlanılan məhsullar hazırlanması zamanı xəmir yoğurduqda, konservantlar (potasyum sorbat və s.) əlavə oluna bilər. Raf ömrü artırmağın yollarından biri çörək məhsullarının dondurulmasıdır. Dondurulmuş çörək məhsulları - məhsulun mərkəzində temperaturun -18°C -də dondurulmasına məruz qalan bişmiş məhsuldur.

İxtisaslaşmış çörək məmulatları istehsalçı tərəfindən hazırlanmış dərman vasitələri və profilaktik xüsusiyyətləri olan şəxslərin istifadəsi üçün nəzərdə tutulub. Bu qrupda profilaktik bəslənmə məhsulları (uşaqların qidalanması daxil olmaqla); pəhrizli terapevtik bəslənmə məhsulları (uşaqlar da daxil olmaqla); hamilə və laktasiya edən qadınlar üçün məhsullar; uşaqların qidalanması üçün məhsullar; idmançılar üçün məhsullar vardır.

Hazırda qidalanma çatışmazlığı inkişafının qarşısının alınması və sağlamlığın yaxşılaşdırılması riskini azaltmaq üçün sağlam qida üçün funksional məqsədli çörək məhsullarının çeşidi genişləndirilir.

II FƏSİL EKSPERİMENTAL HİSSƏ

2.1. Tədqiqat obyektləri

Dissertasiyada əsas tədqiqat obyekti çörək zavodudur. Burada çörəyin istehsala hazırlanması, istehsal texnologiyası, keyfiyyətin idarə edilməsi və ona nəzarət tədqiq edilmişdir.

2.2. Tədqiqat metodları

Xammalın öyrənilməsində əsasən 4 növ üsuldan – orqanoleptiki, fiziki-kimyəvi, mikrobioloji və təhlükəsizlik üsulundan istifadə olunur. Bu gün biz metod olaraq 2 fiziki-kimyəvi üsuldan – nəmlik və turşuluqdan bəhs edəcəyik.

2.3 Ümumi nəmliyin öyrənilməsi

Un bir bioloji qıdadır və müxtəlif mənbələrdən əldə edildiyi zaman protein keyfiyyəti, protein miqdarı, kül, nəm, fermentativ aktivlik, rəng və fiziki xüsusiyyətlərdə əhəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilər. Unun testinin məqsədi onun keyfiyyət və istehsal xüsusiyyətlərini ölçməkdir. İdeal olaraq, bu testlərin nəticəsi unun məhsuldarlığı ilə bağlı ola bilər.

Unun keyfiyyətinin ən vacib göstəricisi nəmin kütlə payıdır (nəmlik). Saxlama zamanı enerji qida dəyəri və məhsula müqavimət ilə əlaqələndirilir. Bu göstərici müəyyən etmək üçün Standart metod GOST 9404-88 və dəqiq üsulla uyğun olaraq istifadə olunur.

Unun nəm miqdarı iki səbəbdən vacibdir. Birincisi, nəm miqdarı nə qədər yüksək olarsa, unda quru qatıların miqdarı azalır. Unun xüsusiyyətləri adətən unun

nəmini 14% və ya daha az səviyyəyə çatdırır. Sənayedə onun 15%-dən çox nəmli olmasına izin verilmir. Təbii olaraq unda mövcud olan orqanizmlər yüksək nəmliklərdə böyüməyə başlayır və onun keyfiyyəti aşağı düşür.

Unun nəmliyi iki üsulla ölçülür:

1. Standart metod. Əvvəlcədən qurudulmuş ölçü şüşəsi ilə, 5,00 qr ağırlığında olan unun iki nümunəsini $\pm 0,01$ q dəqiqliklə yerləşdirilir. Unlar 130°C temperaturda isidilən elektrik qurutma kabinetini SESH-3MB-a qoyulur. Qəfəslər qurutma kabinetinə yerləşdirildikdə, kabinetdəki temperatur bir qədər aşağı salınır. Qurutma zamanı kabinetdəki temperatur 130°C -ə çatdıqdan sonra hesablanır. Bu temperaturda qurutma 40 dəqiqə davam edir (temperatur dəyişməsi $\pm 2^{\circ}\text{C}$ -dən çox olmamalıdır).

Sonra nümunə, ən azı 20 dəqiqə eksikatorada soyudulur və 2 saatdan çox olmamalıdır.

Nəmliyin kütlə fraksiyası bu düsturla hesablanır:

$$W = ((m_1 - m_2) / m) \cdot 100\%$$

burada W - nəmin kütlə fraksiyası (unun nəm miqdarı),%; m_1 , m_2 - qurumadan əvvəl və sonra nümunə olan kütlələr, qram; m - nümunənin çəkisi, qram.

0.2% paralel iki təyinat apararkən icazə verilə bilər.

2. Ekspres metod. Metod analiz edilən materialla kağız çantalar qoyarkən yarı bitmiş məhsulun Çizova cihazında qurulmasına əsaslanır.

Cihaz üzərində işləyərkən 16 sm yan uzunluqlu kvadrat çarxlar çəkilir və yarımları təxminən 1,5 sm olan bükülmə şəklində yarıya qədər bükülür. Kağız torbaları 2 saatdan artıq saxlamamaq tövsiyə olunur. Quruducunun quru kalsium xlorid ilə doldurulmasını təmin etmək lazımdır [26].

Əvvəllər qurudulmuş bir paketdə, 4-5 qram bir nümunə qoyulur, paketin bütün hissəsində mümkün qədər bərabər paylanır.

Qurutma cihazında 150 ° C temperaturda torbalar nümunə ilə yerləşdirilir və 5 dəqiqə qurudulur.

Nəmin miqdarının kütləsi (W) faizlə hesablanır

$$W = ((m-m1) / (m1-m2)) \cdot 100\%$$

burada: m - qurumadan əvvəl nümunə ilə torbanın kütləsi; qram; m1 - qurutma sonrası nümunə ilə torba kütləsi, qram; m2 boş quru torba kütləsi, qram.

Bundan əlavə, digər növ nəmlik təyin etmə üsulu məmulatın iç hissəsinin nəmliyidir. Bunun üçün çörəyin yumşaq yeri qabıqdan ayrılır, tikələr xırda-xırda doğranılır. Hər bir tikə 20 q-dan az olmamalıdır.

Əvvəlcədən qurudulmuş iki ədəd metal büks tərəzidə çəkilir. Hər büksə 5 qram çörək içi qoyulur və texniki tərəzidə 0,01 qram dəqiqliklə çəkilir.

Daha sonra bu bükslər 1300 C temperaturda qızdırılmış quruducu şkafa yerləşdirilir və 45 dəq qurudulur. Temperaturun qalxma müddəti 10 dəq-dən çox olmamalıdır. Qurudulduqdan sonra büksləri tigel maşası ilə quruducu şkafdan çıxarıb, ağzını qapaqla bağlayıb 20 dəq eksikatora soyudulur (maksimum 2 saat), sonra tərəzidə çəkilir. Nəmlilik əvvəl və sonrakı çörəyin çəki fərqinə görə hesablanır. Nəticə 0,05% dəqiqliklə aparılır. Təhlillər arasındakı buraxıla bilən fərq 1% ola bilər [38].

2.4 Ümumi turşuluğunun öyrənilməsi

Təmizliyi xarakterizə edən unun keyfiyyət göstəricilərindən biri də turşuluqdur. Unun turşuluğu, əslində unun yüksək molekullu birləşmələri ilə meydana çıxan hidrolitik proseslərdən asılıdır. Saxlanma zamanı unda mürəkkəb maddələr turşu xarakterli sadə maddələrə parçalanır. Lipaza fermenti sayəsində undakı yağ qliserin və sərbəst yağ turşularına parçalanır.

Unun turşuluğu su-un suspensiyasını titrəyərək müəyyən edilir. Bunu etmək üçün 4-5 g ağırlığında unun nümunəsi 100-150 sm³ həcmli konuslu bir şüşəyə ötürülür və silindrdə damıtılmış 50 sm³ distillə suyu tökülür. Suspensiya un yox olana qədər və 3% fenolftalein həllinə 3-5 damcı əlavə qədər qarışdırılır. Daha sonra, 0.1 M sodyum hidroksid ilə çəhrayı rəng alana qədər titrləyir və bu 20 saniyə çəkir.

Turşuluq bu formula ilə hesablanır:

$$x = V \cdot 100 / (m (100-W)), \text{ burada}$$

V - titrləmə üçün istehlak edilmiş 0,1 M sodyum hidroksid həcmi, ml;

m - nişastanın nümunəsinin çəkisi, qram;

W - unun nəm miqdarıdır, %.

Son nəticə üçün, iki paralel təyinatın nəticələrinin ortalaması qəbul edilir, aralarında icazə verilən fərq 0.2 ° turşuluğu keçməməlidir.

Digər üsul olan Arbitraj və ya sürətləndirilmiş üsulla çörək məmulatları qırıntısından alınmış filtratı titrləməklə hazır məhsulun turşuluğu təyin edilir və turşuluq dərəcəsi ilə ifadə edilir. Binin üçün məmulat yarı bölünür və bu yarım hissədən bir tikə kəsilir. Təxminən 1 sm qalınlığında, qabıq və qabıqaltı hissə kəsilir. Yumşaq hissə tez xırdalanıb qarışdırılır [38].

Xırdalanmış çörək içindən (yumşaq hissəsindən) texniki tərəzidə 0,05 q dəqiqliklə 25 q nümunə çəkilir, həcmi 500 sm³ olan quru butulkanın içərisinə yerləşdirilir. Silindrlə 250 sm³ otaq temperaturu distillə edilmiş su ölçülür. Suyun 1/4 hissəsi içərisində nümunə olan butulkaya əlavə edilir və taxta oymaq (çubuq) vasitəsilə eynicins kütlə alınana qədər qarışdırılır. Alınan qarışıqın üzərinə suyun qalan hissəsi də əlavə edilir, tıxacla ağzı bağlanır. 2 dəq ciddi-cəhdlə çalxalanır, sonra 10 dəq sakit saxlanılır. Sonra çökmüş maye ələkdən və ya tənziədən quru stəkana süzülür. Pipekta vasitəsilə stəkandan 50 sm³ süzülmüş mayedən götürüb həcmi 200 sm³ olan 2 ədəd kolbaya tökülür. Sonra üzərinə 2-3 damla 1%-li fenolftolein məhlulu əlavə edib molyar konsentrasiyası 0,1 mol/dm³ olan natrium-hidroksid məhlulu ilə 1 dəq ərzində itməyən zəif – cəhrayı rəng alınana qədər titrlənir. Turşuluq (X dərəcə) aşağıdakı formula ilə hesablanır: [38]

$$X = \frac{V KV1 100}{10MV2},$$

Burada: V – titrlənməyə sərf edilmiş, molyar konsentrasiyası 0,1 mol/dm³, olan qələvi məhlulun həcmi, sm³;

K – qələvi titrinə olan düzəliş əmsalı;

V1 – turşunun çıxardılması üçün götürülmüş distillə olunmuş suyun həcmi, sm³ (V1=250 sm³);

100 – 100 q maddə miqdarı üçün təkrar hesablama əmsalı;

10 – 0,1 mol/dm³ konsentrasiyanın 1 mol/dm³ konsentrasiyaya təkrar hesablanma əmsalı;

V_2 – titrlənmə üçün götürülmüş filtratın həcmi, sm³ ($V_2=50$ sm³);

m – maddə miqdarının (analiz üçün dəqiq çəkilmiş nümunənin) kütləsi, q
($M=25$ q).

Nəticə 0,5 dərəcə dəqiqliyi ilə göstərilir. Paralel təyinatlar (tədqiqatların nəticələri) arasındakı fərq 0,3 dərəcədən artıq olmamalıdır.

III FƏSİL. TEXNOLOJİ TƏDQIQAT HISSƏSİ

3.1. Buğda sortlarından alınan hazırlanan çörək-bulka məmulatlarının istehsalı prosesinin texnoloji sxemi

Çörək bişirmə üçün adətən buğda, çovdar, yulaf, qarğıdalı kimi un qarışıqları tətbiq edilir. Bu unların nisbətən uzun raf ömrü var.

Çörək bişirmə 3 üsulla həyata keçirilir:

- 1) Ev şəraitində əl ilə
- 2) Ev və ya restoran şəraitində çörək bişirmə maşını ilə
- 3) Sənaye üsulu ilə.

Keyfiyyətli məhsul əldə etmək üçün, istehsalın sistemli şəkildə fəaliyyət göstərməsi lazımdır. Yaxşı gigiyena və istehsal təcrübəsini təmin etmək üçün nəzarət sistemləri tətbiq edilməlidir. Bişirmə bir sıra xarici amillərdən təsirlənir, bunların hamısı monitorinq edilməli və ardıcıl çörək qrupları istehsal etmək üçün tənzimlənməlidir.

İlk növbədə istifadə olunan xammallara tələblər qoyulmalıdır. Bunlar DÖST dövlət standartlarının müddəalarına əsasən aparılır. Hər məhsul qrupunun özünəməxsus xüsusiyyətləri vardır. Temperatur və rütubət, nəzarət altına alınması lazım olan ən əhəmiyyətli faktorların ikisidir. Bu iki faktor sutka ərzində və ya mövsümlərə görə dəyişir. Bir-birinə yaxın iki məmulatın bir-birindən fərqli temperaturu və rütubəti ola bilər, bu da çörək prosesinə təsir göstərir. Ayrıca xammalların daşınması və saxlanması zamanı onda gedən proseslər qiymətləndirilməlidir.

Eyni zamanda istehsalat prosesinə nəzarət və menecment sistemi tətbiq olunmalıdır. Nəzarət dedikdə, maşın və avadanlıqların dəqiq və qaydasında işləməsi, problemin vaxtında müdaxilə və həll olunması, istehsal ardıcılığına düzgün əməl olunması, eyni zamanda işçilərin məsuliyyətinin diqqətdə saxlanması nəzərdə

tutulur. Müasir dövrdə yeni texnoloji avadanlıqlar və proseslər, HACCP qida məhsulların təhlükəsizliyi, idarəetmə sistemi kimi yeni standartların tətbiqi unlu-qidalı məhsulların keyfiyyətini və istehsal həcmi artırmışdır.

Çovdar, vələmir, yulaf, darı və ya qarğıdalı kimi müxtəlif unların birləşməsi bir sıra müxtəlif çörəklər istehsal etmək üçün müxtəlif nisbətdə buğda unu ilə qarışdırıla bilər. Çörəyin böyüməsinə imkan vermək üçün ən azı 70% buğda unu istifadə edilməlidir. Əks halda məsaməsiz, quru çörək məhsulu meydana gəlir. Duz və su una əlavə olunur, lakin maya hələlik istifadə edilmir. Un və su qarışdırılır və hamar xəmir vermək üçün yoğrulur.

Ev şəraitində çörək-bulka məmulatının hazırlanmasının bir neçə minlik tarixi vardır. Əsrlər boyu fərqli xalqların nümayəndələri öz resepturasını tətbiq etməklə fərqli çörək nümunələri yaratmışlar. Ev şəraitində xəmir hazırlamaq üçün una 1/3 hissəsi qədər su, həmçinin 1 çay qaşığı quru maya, 1 xörək qaşığı şəkər tozu, 1 çay qaşığı duz əlavə edilib qarışdırılır. Süngər və xəmir prosesi əllə tamamlanır. Bu prosesin üstünlükləri daha yaxşı ətirli çörək, gözəl dad və daha yaxşı görünüş əldə edilməsidir. Süngər və xəmir prosesi iki mərhələlidir: birincisi, bir "süngər" meydana gəlir. Bu, unun, mayanın, şəkərin və suyun qarışığından hazırlanmış olduqca yumşaq hissədir. Bu maddələr bir yerdə qarışdırılır, örtülür və müəyyən bir müddətdə müəyyən bir temperaturda yetişməyə buraxılır. Vaxtın müddəti istifadə olunan maya miqdarına görə müəyyən edilir və 14-16 saatdan çox ola bilər [28].

İkincisi isə xəmir mərhələsidir. Un, şəkər və suyun qalan hissəsi, yağ və ya marqarin, duz və bəzən ədviyyatlar xəmirə əlavə edilir və hamar, yumşaq və ya sərt xəmir əldə etmək üçün yaxşıca qarışdırılır.

Əl ilə qarışdırılan xəmir prosesi uzun vaxt tələb edir, lakin bu prosesdən istifadə edərək düzgün hazırlanan çörək əla dad və yaxşı saxlanılan keyfiyyətə malikdir.

Əlavə qatqılar, ləzzəti yaxşılaşdırmaq və çörəyin daha uzun müddət saxlanmasına kömək etmək üçün əlavə edilə bilər. Süd, yumşaq bir çörək əldə etmək üçün su ilə birlikdə və ya ayrıca istifadə edilə bilər. Son mərhələdə hazır xəmir müəyyən formaya salınır və 200-300 C-də bişməyə qoyulur.

Qarışdırma əllə və ya maşınla edilə bilər. Bir qarışdırıcı istifadə edildikdə, mikserlə birlikdə verilən təlimatlara əsasən “Kenwood Chefs” tipli masa mikserinə ehtiyac vardır. Xəmir örtülür, isti yerdə qalır və yetişməyə qoyulur. Daha sonra xəmir yenidən yoğrulur. Bu zaman xəmirdə tərkib elementləri, məsələlər yenidən qarışır və bərabər paylanır. Ölçmə və bölünmə mərhələsində xəmir dartılır və parçalanır. Çörəyin növü və istəyə görə müxtəlif çəkili kündələr ayrıla bilər. Çörəklər daha sonra 230C'də 30 dəqiqə bişirilir. Bişirmə zamanı gedən proseslər sənaye üsulu ilə eyni təşkil edir [31].

Bişmiş məhsullar hazırlamaqda bir neçə əməliyyat mövcuddur və onları həyata keçirmək üçün istifadə edilən maşınlar vardır. Çörək bişirmə üsulunun zaman zaman dəyişməsinə baxmayaraq, bişirmə məhsullarının əsas prosesləri dəyişməyib - bəziləri fərqli bir şəkildə həyata keçirilir. Müasir dövrdə, müxtəlif cür çörək bişirmə qabları var və bunlar müxtəlif yollarla işləyir. Bişirmə maşınlarında irəliləyiş mexaniki əl işlərini avtomatlaşdırmaq, keyfiyyətin yüksəldilməsi və emalın sürətləndirilməsinə yönəldilmişdir [35].

Maşınlarda çörək bişirmənin əsas prosesi beş ayrı mərhələdən ibarətdir:

- 1) Qarışdırma: Un, maya, su, yağ, şəkər və duz götürülür və xəmir əldə etmək üçün birlikdə qarışdırılır.
- 2) Yoğurma: Qarışdırma aparatı ilə qarışıqlar diqqətli, bərabər şəkildə qarışdırılır. Qarışdırma müxtəlif sürətdə ola bilər və 10-15 dəqiqə ərzində aparılmalıdır.
- 3) Yetişmə: İndi xəmiri acımaq üçün bir saat və ya daha çox isti bir yerdə saxlamaq lazımdır. Bu mərhələdə maya öz işini görür. Qızcırma nəticəsində

məsaməlik yaranır, şəkər və nişasta parçalanır və xəmirin həcmi təxminən iki dəfə artırır.

- 4) Yenidən yoğurma və kündələmə: Xəmir yenidən yoğrulmaqla təkrar elementlər bərabər şəkildə paylanır və bölünməyə başlanır. Bölünmüş hissələrə fərqli formalar verilə bilər.
- 5) Bişirmə: Nəhayət, xəmiri sobaya qoyub onu bişirmək və son məhsulu almaq lazımdır.

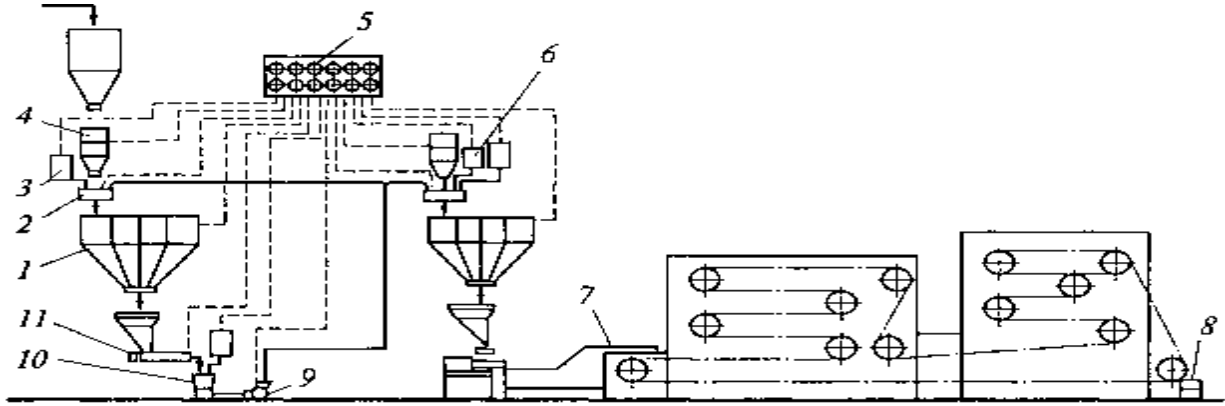
Soba avadanlıqlarının təsirinə məruz qalan bir inkişaf mikroprosessor inqilabıdır. Ucuz hesablama gücünün mövcudluğu elektron nəzarət vasitələrinin əvəzlənməsi üçün elektromexanik nəzarət vasitələrinin mexaniki nəzarətini əvəz etmişdir. Tam bir çörəyin bir möhkəm mikrokomputer tərəfindən idarə edilməsi mümkündür. Bu, əvvəllər tələb olunan mini komputerlə müqayisədə xeyli xərclərin azalmasıdır.

Çörək mikserlərindəki böyük dəyişiklik Chorleywood çörək prosesi ilə Tweedy mikserinin tətbiqi idi. Tweedy qarışdırıcı Chorleywood prosesi üçün deyil, ilk növbədə qeyri-ərzaq istifadə üçün hazırlanmışdır. Chorleywood prosesində istifadə edilən orijinal Tweedy mikserlər sadəcə bir vakuum tətbiq etdi. Müasir APV Tweedy mikseri ilk növbədə təzyiqli tətbiq edir, daha çox havanın (xüsusilə də oksigen) xəmirə həllini təmin edir. Daha sonra havanın daha böyük qabarcıqlar meydana gətirməsinə səbəb olan vakuum tətbiq edilir. Əlavə oksigen təzyiqli mərhələsinin nəticəsi olaraq mövcuddur.

Müasir Tweedy mikserləri un və su nisbətinə nəzarət etmək üçün elektron ağırlıq aparatı ilə təchiz oluna bilər. Bütün sistem resept əsasında idarə oluna bilər və maddələrin istifadəsini uzlaşdırma bilər. Sistem, istifadə olunan enerjinin dəqiq nəzarəti ilə düzgün xəmir temperaturunu saxlaya bilər.

Sənaye üsulu ilə çörək istehsalı. Kompleks mexanizasiya və istehsalatın avtomatlaşdırılması prosesində fərdi maşınlar və aparatlar aqreqatlara və istehsal xətlərinə birləşdirilir. Müəyyən bir texnoloji prosesə uyğun olaraq təşkil edilən və

nəqliyyat vasitələrinin bir-birinə qarışdığı bir sıra ixtisaslaşdırılmış texnoloji maşınlara axın xətti deyilir. İstehsalat xətlərinin təşkilində istehsal proseslərinin mexanizasiyası və avtomatlaşdırılması qismən və ya kompleks ola bilər.



Şəkil 6.1. Böyük diametrlı soba-duxovka birləşməsinə malik qəliblənmiş çörək istehsalı üçün xəttin sxemi

Qismən mexanizasiya və ya avtomatlaşdırma ilə axın xətti yalnız əsas istehsal proseslərini əhatə edir. Bütünləşdirilmiş mexanizasiya və avtomatlaşdırma ilə bütün əsas və köməkçi istehsal prosesləri nəzarət, tənzimləmə və idarəetmə əməliyyatları daxil olmaqla, mexanizasiya olunmuş və ya avtomatlaşdırılmışdır. Əsas istehsal mexanizasiyasına yerli maşınqayırma birbaşa çörək, makaron və qənnadı məmulatları istehsalı üçün mürəkkəb mexanikləşdirilmiş xətlər vermir. Nəticədə istehsal xətlərinin bir hissəsi ayrı-ayrı maşın və qurğulardan tamamlanır.

Çörək sənayesində mexanizasiyanın və avtomatlaşdırma səviyyəsinin artırılması, adətən, istehsalın ixtisaslaşması, daha az sərt fiksasiya, davamlılıq və istehsal əməliyyatlarının ritmi ilə bağlıdır. Buna görə, çörək zavodları iki növ istehsal xətlərini tətbiq edir:

1. Baton çörəklər, çörəklər və yuvarlaq çörəklər kimi əsas növlərin kütləvi istehsalı üçün hazırlanmış kompleks mexanikləşdirilmiş və avtomatlaşdırılmış xətlər. Bu məhsulların istehsal həcmi Rusiya Federasiyasında taxıl

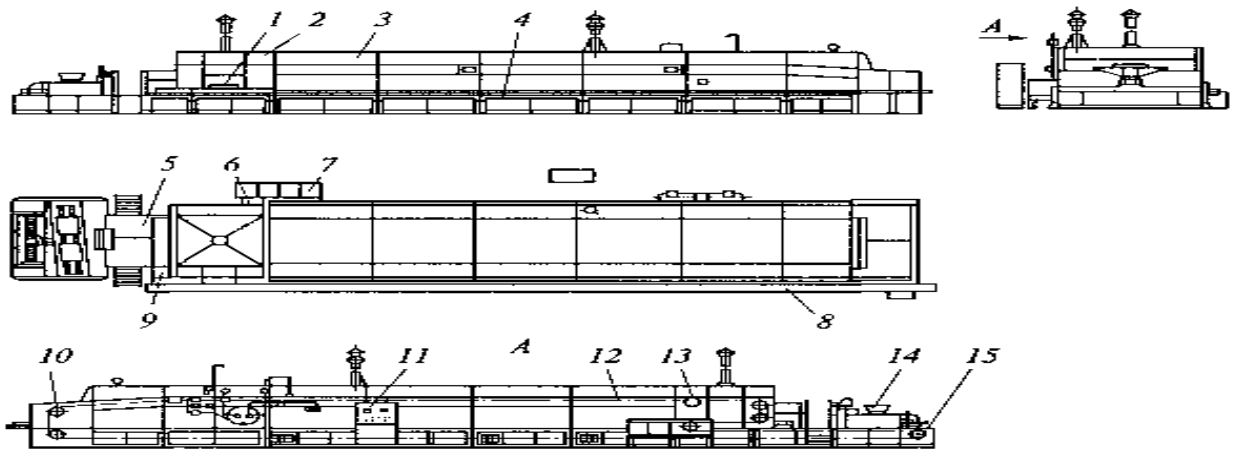
məhsullarının ümumi istehsalının təqribən 75-85% -ni təşkil edir və bəzi bölgələrdə daha da böyük həddə çatır.

2. Çörək məhsullarının müəyyən çeşid qrupları çərçivəsində bir sinifdən digərinə mümkün keçid aralığında mexanizasiya edilmiş xətlər.

Texniki və iqtisadi göstəricilərə görə, xətlər texnologiyasının hazırkı səviyyəsinə cavab verir, yüksək istehsal mədəniyyəti, əmək məhsuldarlığı təmin edir və yüksək keyfiyyətli məhsulların istehsalına imkan verir.

Baton çörəyin istehsalı üçün bir soba və ya ağır soba soba qurğusu (Şəkil 6.1) üçün bir xətti və bir bunker xəmir hazırlama qurğusunu ehtiva edir. (2) xəmiryoğuran, (4) un dəzgahını və partiyalı xəmir üçün suyun verilməsi üçün (10), (9) və (5) mikserini idarə etmək avtomatlaşdırılmışdır. Bu, XNUMX mərkəzində quraşdırılmış komanda alətləri (CEP) ilə vaxt proqramına uyğun olaraq həyata keçirilir.

Xəmir parçalarının (7) qəliblərə mexaniki bir qablaşdırma vasitəsi ilə və (8) kəmərlə konveyerə bitmiş məhsulların axıdılması bu sahələrdə mexaniki əməliyyatları istisna edir.



Şəkil 6.2. Tunnel sobaları ilə şəkilli çörək istehsalı üçün xəttin sxemi

Tunel sobaları ilə şəkilli çörək istehsalı üçün xətt (Şəkil 6.2) 25 və ya 50 m² olan iki ölçüdə mövcuddur. Xətt (14) bölmə və qablaşdırma maşından, (4) nəhəng izolyasiya qurğusu, (3) peç, (7) idarəetmə qurğusu, (8) hazır məhsul konveyeri, (9) zibil konveyeri və (11) nəzarət panelindən ibarətdir. Sonuncu nizamlama bölməsi bir-birinə bağlı bölmələrdən ibarət olan bir quruluşdur. Bölmələrin içərisində bir sürücü (6), gərginlik saftları (10, 15), kondisionerlər və təlimatlar var. Gərginlikli və fırlanan zolaq iki "sonsuz" zərbə zolağını əhatə edir, onun silindrləri hidravlik relslər (12) boyunca hərəkət edir [29].

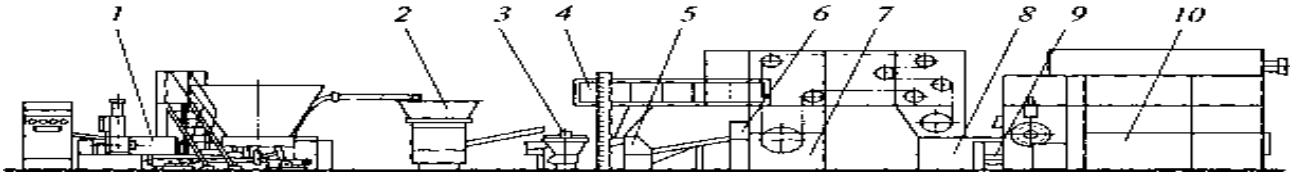
Boşaltma mexanizmi altında, yüklənmiş çörəyi hazır məhsul konveyerinə ötürmək üçün fərdi sürücü ilə (1) çapraz konveyer quraşdırılır. Boşalma hissəsi ilə ara bölmə bitişik və fərdi şəkildə idarə olunan bir boşaltma konveyeridir (5, 9). Bu zonada çörəyin qəlibdən çıxarılmasına nəzarət edən operatorun işləmə yeri var.

Tələb olunan formaların testlə keçirilməsi konveyer hərəkətləri zamanı maşın vasitəsi ilə həyata keçirilir. Bu vasitəsinin temperaturu və rütubəti kondisionerlər vasitəsi ilə aparılır.

Tunel soba RZ-HPU modelinin əsasında hazırlanır və yerdən 700 mm səviyyəsində yekun qazma qurğusunun xəmir bölmələrinə quraşdırılır.

Bölmə qablaşdırma maşını bir xəmir bölməsindən, yükləmə zolağından və qəliblər üçün yağlama mexanizmindən ibarət dörd təkərli yük maşını üzərində quraşdırılmış bir tikintidir. Soba ocağı konveyerin beşikinin uzununa 4 ° bucaq ilə təyin olunan təlimatlar boyunca qarşılıqlı hərəkət edir. Bölmə-qablaşdırma maşınının qarşılıqlı hərəkətləri davamlı hərəkət edən iki dövrəli zəncir konveyer vasitəsi ilə həyata keçirilir.

Çörək və yuvarlaq çörək istehsalı üçün tunel sobaları olan xətlər istifadə edilə bilər.



Şəkil. 6.3. Çörək bişirmə qabı ilə çörək bişirən texnoloji sxem

Çörək bişirmə qabı ilə çörək bişirən texnoloji sxem (Şəkil 6.3) (1) bunker tipli xəmir hazırlama qurğusu, (2) kürək tipli bölmə, (3) konik tipli yuvarlaqlaşdırma maşını, (4) ön emal kabinetini, (5) qabartma maşını, (6) kəfgirli qarışdırıcı, bişmiş çörəyi boşaltmaq üçün cihazdan (9) təşkil olunub. Sürətlənmiş texnologiyaya görə bulka istehsalı üçün xətt ənənəvi texnologiyadan əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir ki, xəmirin fermentasiyası toplu deyil, üzərindəki bütün mexaniki təsirlərdən sonra formalı xəmir parçalarında meydana gəlir.

Unun əməliyyat payı istehsal silosunda saxlanılır. Su təmizləyici qurğulardan və dispenserlərdən soyuq komponentlər, soyuq su və un yoğurma maşınına verilir, kasa içərisində sıx bir yoğurma prosesi $22 \dots 24^\circ$ -ə endirilir.

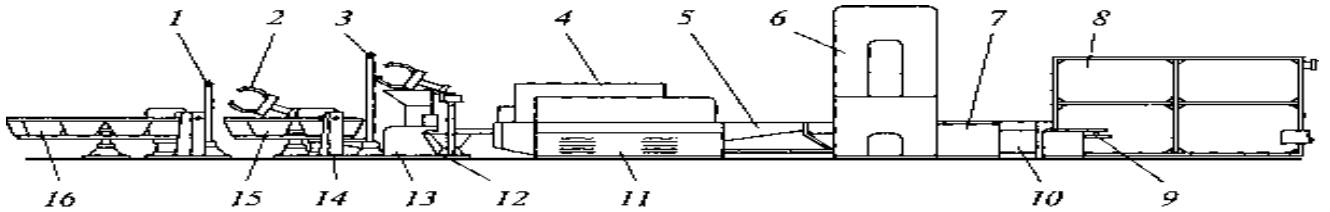
Verilən proqramla qarışdırıldıqdan sonra xəmir bölməni de-tumbler yardımı ilə daxil edir. Bölücüdə xəmirin səviyyəsi avtomatik olaraq saxlanılır - aşağı salındıqda, bir signal verilir və digər partiyaya imkan verir. Sonra xəmir parçaları rounderdə işlənir, əvvəlcədən qısa müddətli (10 ... 15 dəqiqə) qorunub saxlanılır və kəmərlə bir maşına yayılır. Xəttin istismarı nəzarət vahidindən yoxlanılır və tənzimlənir, vahidlərin işlənməsi avtomatik olaraq sinxronlaşdırılır, təyin olunan sayda komponentlər verilir.

Xəttin işlənməsi zamanı xəmirin üzərinə mexaniki təsir (bölmə, yuvarlaqlaşdırma) yoğurma prosesindən dərhal sonra baş verir, daha az temperatur isə fermentasiya prosesini yavaşlatır. Sınaq kütlələri fermentasiya prosesinin başladığı ilkin köçürmə kabinetinə daxil olur. Daha sonra kütlələr soba birləşməsinə yuvarlanan

son emaldan keçir. Bundan sonra yalnız bir konveyer kəmərində ayrı parçalarda xəmir fermentasiyası keçirilir [30].

Buğda məhsullarının istehsalının belə "yumşaq" prosesinin həyata keçirilməsi keyfiyyət göstəricilərində nəzərəcarpacaq dərəcədə yaxşılaşma əldə etməyə imkan verdi.

Kiçik parça və unlu məmulatlar istehsalı üçün xətlər. Sadə çörəkçilik və kiçik miqyaslı müəssisələrdəki digər kiçik məhsulların istehsalına görə, xətlərin hazırlanması ilə xəmir hazırlığı, ilkin və yekun izolyasiya edilməsi ilə xətlər fərdi proseslərin mexanizasiyasında istifadə olunur. Kiçik parça və çörək məhsulları üçün istehsal xətləri üçün daha yüksək mexanizasiya dərəcəsi tipikdir. Belə xətlər çörəkçilərin ixtisaslaşmış mağazalarında istifadə olunur.



Şəkil 6.4. Çörək və bulka istehsalı üçün xətt sxemi

Çörəkçilik və çörək istehsalı üçün xətt (Şəkil 6.4) xəmir hazırlanmasından hazır məhsulların qablara yerləşdirilməsinə qədər əməliyyatların mexanizasiyasını təmin edir.

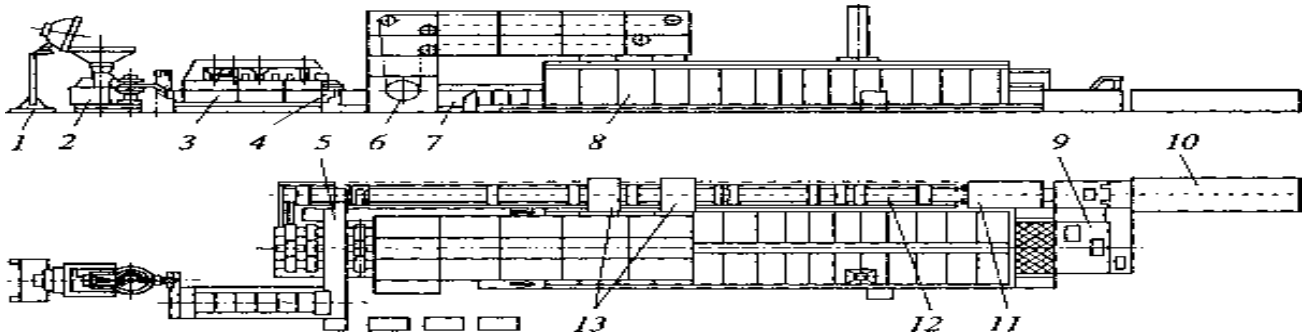
Xəmirin hazırlanması iki halqalı konveyer üzərində aparılır. Hər bir konveyer un və maye komponentlərinin dozası üçün avtomatik stansiyalar, eləcə də qaldırma və fırlanma mexanizmi olan yoğurma maşını (14) ilə təchiz olunmuşdur. (16) konveyerin qabağında kütlənin boşaldılması və xəmirin konveyerin qabına yüklənməsi, eləcə də hazır xəmiri bölmə maşınına yükləmək, (1) və (3) əyiricilərindən istifadə edərək

həyata keçirilir. Xəmir boşaldıldıqdan sonra, qabların (2) təmizləyicidən qalıqları təmizlənir.

(13) bölmə maşını içərisində əldə edilən xəmir parçaları (12) yuvarlaqlaşdırma maşınına və sonra (4) qabaqlayıcı izolyasiya kabinetinə daxil olur. Bundan sonra, test kütlələri hər bir növ məhsula müvafiq olan (11) xəmir formalaşma mexanizminə daxil olur, burada bir sırada beş ədəd olaraq qəliblənir. Sonra, (5) boşaltma mexanizmindən istifadə edərək, (6) yekunlaşdırma kabinetinə ötürülür. Son emal kabinetindən iş parçaları olan çarxlar (7) mexanizmlə kilidlənmə sobasının sonuna qədər itələnir. Bir vaxtda məhsulları olan çarxlar sobadan qablaşdırma qabına boşaldılır və qablaşdırma üçün maşına (9) çatdırılır .

Laylı çörək məhsullarının istehsalı üçün xətt 0,07-dən 0,11 kq-a qədər çeşidli müxtəlif məhsulların istehsalı üçün istifadə olunur.

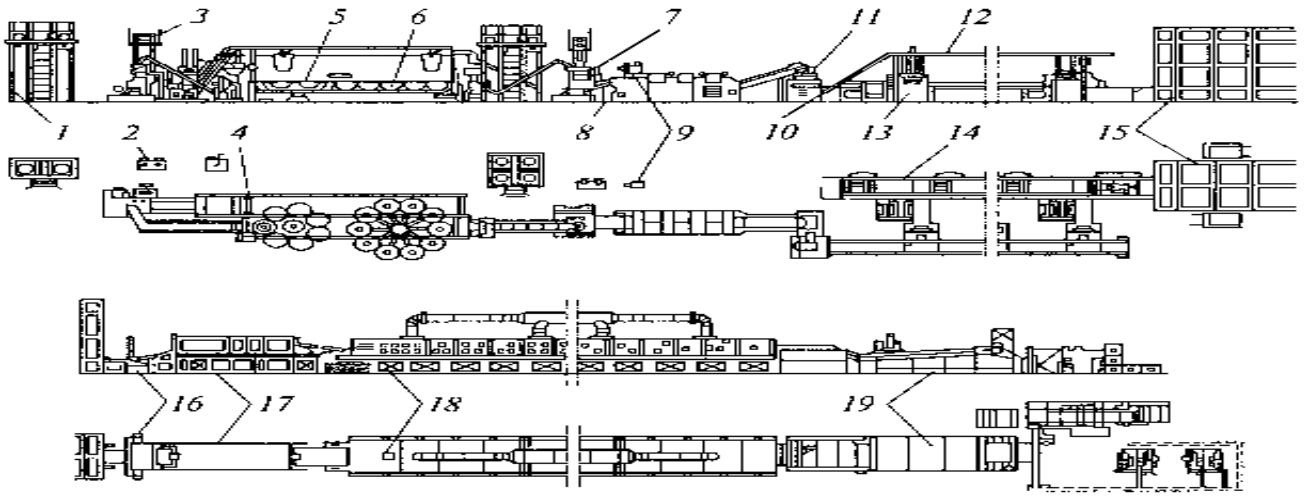
Sobaya yüklənmədən əvvəl təbəqələr yenidən doldurulur. Kəmərlər konveyerindən işçi əlini məhsullar olan podnosa salır və təmiz zolaqlı konveyerə təmizləyici və yağlama maşını doldurmaq üçün boş təbəqələri yerləşdirir. Bundan sonra daşıyıcı tərəfindən çarxlar qoyulduğu stansiyaya çatdırılır.



Şəkil. 6.5. Kiçik ölçülü məhsulların istehsalı üçün sxem

Kiçik ölçülü məhsulların istehsalı üçün xətt (Şəkil 6.5) istehsal olunan məhsullar çeşidinin və yüksək məhsuldarlığın genişlənməsinin rəşional birləşməsi ilə fərqlənir.

Bu, alt qablarda və universal qəlibləmə avadanlığında xəmir hazırlığının istifadəsi ilə əldə edilir. Xəmir hazırlama avadanlığı, (1) çipper, (2) bölmə və yuvarlaqlaşdırma maşını, (3) xəmir hazırlama maşını, (4) xəmir ədədlərinin yığıcı, xəttin sonunda təmizləyici və yağlama üçün (11) maşın, hazırlanmış məhsullar üçün çarxlar, konveyer yüklənməsinə qayıtmaq üçün (12) konveyer vardır.

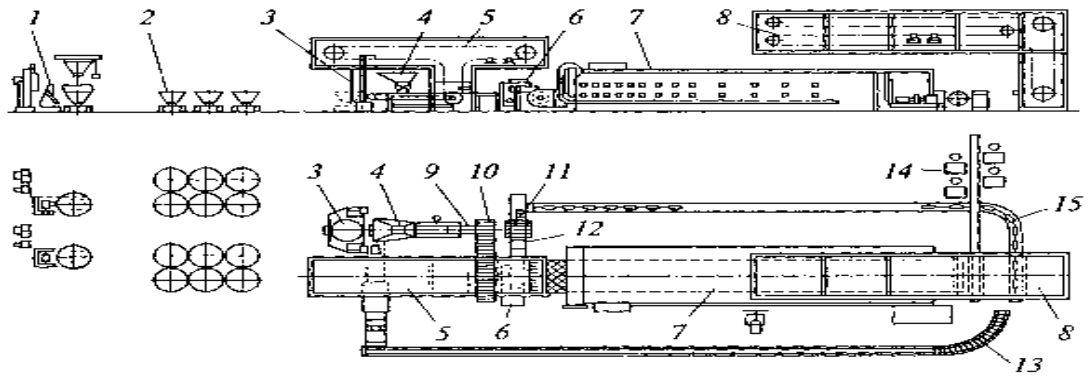


Şəkil 6.6. Qəlib məhsullarının istehsalına dair sxem

Külçə məhsullarının istehsalı üçün xətt 6.6-da göstərilmişdir. Nisbi aşağı nəmə sahib olan xəmir xüsusi hazırlanır. Aşağı suyun tərkibinə görə xəmir hazırlığı prosesi iki əməliyyatdan ibarətdir: bir xəmir yoğurmaq üçün strukturlaşdırılmış şəkildə hazırlanmış bir yoğurucu, yarımfabrikatlı məhsul strukturunun homogenliyini və yüksək plastikasını təmin etmək üçün bir dilimləmə maşını üzərində əlavə işləmə.

Daha sonra xəmir fermentasiya dövrü (30 ... 60 dəqiqə) olmalıdır. Sonra xəmir ayırıcı möhürləmə maşınına daxil olur. Kütlələr, lazımlı vaxtla (30 dəqiqədən 90 dəqiqəyədək) təmin olunduqdan sonra qaynar suda və ya müvafiq buxar kameralarında qaynar su ilə qaynayır. Eyni zamanda test kütləsində isidilmə nəticəsində, xəmirin səth qatında baş verənlər, xüsusilə də duzlama və protein denaturasiya prosesləri həyata keçirilir.

Xətt (2) dozaj stansiyası və (3) yük maşını ilə qarışan (1) yoğurma maşını, (4) çanaq qaldırıcı, (6) təbəqələmə və (7) qəlibləmə üçün (5) qanadlı konveyer, (8) dozaj stansiyası ilə (9) xəmir yoğurma maşını, doğranma maşını, (10) ayırıcıdan ibarətdir. Test kütlələri (17) qaynaq maşınına köçürüldükdən sonra (18) tunel sobasına göndərilir. Bitmiş məhsullar (19) soyutma konveyerinə boşaldılır və lent konveyerləri ilə qablaşdırma şöbəsinə göndərilir: qablaşdırma və bükülmə maşınlarında, polietilen plyonkalarda qablaşdırılır. Hazır məhsullar olan paketlər konveyer nəzarət cihazına, daha sonra konveyer boyunca taxma masasına keçir. Burada paketlər konteynerdə və ya digər qabda qablaşdırılır.



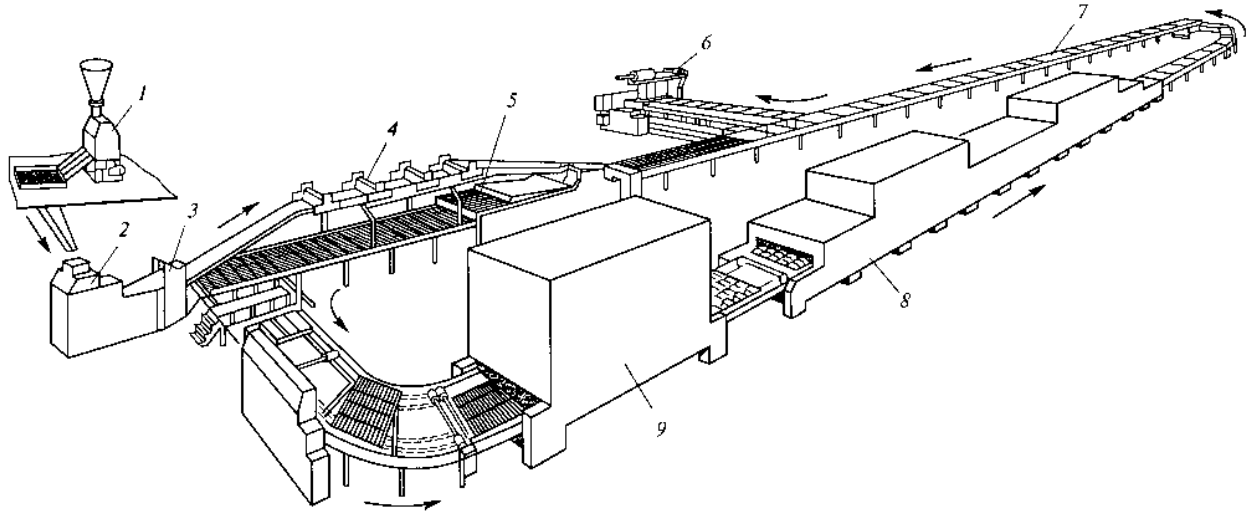
Şəkil 6.7. Biskvit məhsullarının istehsalı texnologiyası

Biskvitlərin istehsalı üçün xətt (Şəkil 6.7) aşağıdakı maşın və mexanizmlərdən ibarətdir: 2 kürəli (1) dəstələyici maşın, yarımfabrikatlı məhsullar üçün (10) roller masası, son sınaqdan keçmək üçün (5) konveyer kabinetəsi, yarımfabrikatların formalama və yağlama mexanizmləri ilə sobanın altındakı (6) təbəqə, ocaqlı tunel sobası (7), plitə soyutma üçün konveyer kabinetəsi (8), sərt plitələr üçün (15) kəmərlər konveyeri, (11) kəsmə maşını, (12) qablaşdırma üçün konveyer rejimi, (13, 14) geri

dönüş konveyeri və qablaşdırma prosesində qablaşdırma üçün maşınlar. Yardımcı avadanlıq arasında təmizləmə və yağlama təbəqələri üçün maşınlar istifadə edilmişdir.

Zəngin biskvitlər əhəmiyyətli miqdarda yağ və şəkər ehtiva edir, buna görə test yarımfabrikat məhsulların fermentasiya prosesləri və plitə kütlələrinin izolyasiyası daha uzun müddət tələb edir.

Biskvitlərin qurudulması yalnız bişirən sobalarda mümkündür, çünki istilik mübadiləsinin parlaq tərkib hissəsi biskvitin tərəflərinin standartın tələblərinə uyğun olaraq əldə olunmasını təmin edir. Bişiricilərin yüksək performanslı istehsal xəttləri iki soba ilə bitirilir: biri bişirmə, ikincisi qurutma üçün. Eyni zamanda, xəttin koordinasiyalı işi üçün ikinci sobanın sahəsi 2 qat daha böyük olmalıdır. Bölmələrə kəsildikdən sonra, yarımfabrikat məhsul (12) təbəqə mexanizmi vasitəsi ilə soba altında yerləşdirilir. Qurudulduqdan sonra biskvitlər stabilləşib daha sonra (14) maşın üzərində qablaşdırılır.



Şəkil 6.8. Biskvit məhsullarının istehsalı texnologiyası

Uzunsov çörəklərin istehsalı üçün xətt (Şəkil 6.8) onların orqanoleptik xüsusiyyətləri ilə uzun ömürlü məhsulları olan məhsullar istehsal edir. Bunlar bir neçə adda hazırlanır - sadə, şirin, duzlu, kimyonlu və s. Ölçüləri 8 ... 12 mm qalınlığında, uzunluğu 150 ... 270 mm təşkil edir. Fiziki xüsusiyyətləri və imkanları ilə uzunmüddətli saxlanabilən biskvit məhsullarına aid edilə bilər.

Xətt aşağıdakı əsas avadanlıqlardan ibarətdir: (7) fasiləsiz yığıma maşını, (2) yayma maşını, kütlənin qatlanma hissəsi və genişliyini yarıdan aşağıya endirmək üçün (3) mexanizmi, ümumi kəmərlər konveyerində (4) dörd cütlü silindrlə maşınlar, (5) qəlibləmə maşını. Xəmir bir toplu maşında yoğrulur, sonra isə maya əlavə edilir. Fermentasiya edildikdən sonra, xəmir siperdən keçirilir, sonra 15-20 dəqiqə saxlanılır. Xəmir xüsusi bir açma qəlibləmə maşını üzərində 270 ± 15 mm uzunluğunda kəsilir və 1380×800 mm ölçüləri ilə yivli təbəqələrə qoyulur.

Xətt içində xəmir kütlələrinin son sınaqdan keçirilməsi üçün çarxlar mexanik yüklənmiş beşiklərdə bir vertikal konveyer (9) olan bir kabinlə təmin edilir. Hazırlanmış test kütlələri çörəkdən əvvəl hiqrotik istifadəyə məruz qalır. Məhsullar $200 \dots 250$ ° C temperaturda 10-12 dəqiqə bişirilir.

Bişirilən məhsullar üçün elektrikli istilik ilə tunel sobası (8) istifadə olunur. Hazır məhsullar ilə çörək bişirildikdən sonra soyutma və qablaşdırma üçün qapalı zəncir konveyerinə (7) və daha sonra yükləmə üçün qəlibləmə maşınına ötürülür. Məhsulların selofan torbalarına qablaşdırılması (6) maşın üzərində aparılır.

Xəmir qəbuledici bunkerə yüklənir, onun altındakı otaqlara daxil olduğu yerdən və bant şəklində 6,2 mm diametrlilik matriks vasitəsilə bant konveyerinə sıxılır. Bişirmə qurğusu çərçivəsində bir elektrikli motor, dəmir kəsmə qurğuları və konveyer kəməri quraşdırılıb [32].

3.2 *Bişirmə zamanı xəmir hazırlığında baş verən dəyişikliklər və proseslər*

Xəmir bişirmə prosesi, hazır çörək və bulka məhsulu almaq üçün son addımdır. Xəmirde qənaətbəxş bir qabığın formalaşması bişirmə prosesinin ən vacib aspektlərindən biridir. Qabıq meydana gəldikdən sonra xəmir kütləsinin daha da genişlənməsi prosesi gedir. Xəmir parçasının mərkəzi qabığa və tava qarşısına qədər genişlənməyə davam edir.

İstilik xəmirə üç müxtəlif yolla ötürülür:

1. əsasən ənənəvi bir pizza sobasında olduğu kimi, sobada "qırmızı isti səth" vasitəsilə
2. havanın mürəkkəbliyinin səbəb olduğu konveksiya ilə
3. xəmirin tavanın yan-yörəsi və ətrafı ilə isidilmiş hava ilə əlaqə qurması vasitəsilə

Bütün üç istilik ötürmə rejimi çörəkçilikdə mühüm rol oynayır. Onların nisbi əhəmiyyəti sobanın tipinə və dizaynına bağlıdır.

Çörəklərin bişməsinin ilkin mərhələsində həcm artımı prosesi baş verir. Proses üç təsiri əhatə edir:

1. birincisi, temperatur xəmir kütləsinə nüfuz edərkən gluten divarları ilə əhatə olunmuş milyonlarla elastik və genişlənən qaz hüceyrələrinin yaranmasıdır.
1. İkincisi, maya tərəfindən yaranan karbon dioksidin böyük bir hissəsi azad edilir və xəmirin temperaturu 50 ° C-ə qədər artarkən mövcud hüceyrələrə köçürülür. Bu, qaz hüceyrələrinin daxili təzyiqini artırır və ölçüsünü genişləndirir.
2. Üçüncüsü, fiziki vəziyyətin aşağı qaynama nöqtəsi ilə sıx olduğu xəmir tərkibləri, temperatur 80 ° C-ə qədər artdıqda bir qaz halına çevriləcəkdir. Bu, qaz hüceyrələrinin təzyiqinə və onların genişlənməsinə kömək edir.

Sobada çörək bişməsi fiziki, kimyəvi və biyokimyəvi dəyişikliklərin kompleks birləşməsi ilə davam edir. Karamelizasiya və Maillard reaksiyaları iki əsas termal kimyəvi reaksiyalardır, bunlar çörək bişirmə zamanı baş verərək qabığın qəhvəyiləşməsinə, çörəyin ətirli və dadlı olmasına kömək edir. Bişirmə prosesi zamanı təxminən 75 °C -də (167 °F) nişastanın jelatinləşməsi gedir. Nişasta qranulları xəmirin hər hansı bir suyunu çəkə bilər və xəmirin davamlı fazasının viskozitesinin artmasına səbəb olur.

Sobaya vermə mərhələsində fermentin fəaliyyəti məhdudlaşdırılır. Alfa-amilaz, nişastanın şəkərlərə çevrilməsinə cavabdehdir. Bu, maya üçün şərait yaradır və xəmirin daha sıx olmasına səbəb olur. Funqal alfa-amilazın fəaliyyəti 60 °C-də (140 °F) deaktiv olunur. G4-amilaz və maltogenik alfa amilaz kimi digər alfa-amilaza isə 75 °C-də (167 °F), taxıl alfa-amilaz 85 °C-də (185 °F) və bakterial alfa amilazlar 90 °C-də (194 °F) aktivliyini dayandırır.

Maya fəaliyyəti qaz hasilatının başlıca iştirakçısı olduğundan, maya temperaturu 56 °C (132 °F) çatdıqda xəmir qızarır və istilik təsirsiz hala düşür. Protein quruluşu, 75 °C (167 °F) səviyyəsində nişasta jelatinizasiya edildikdən sonra təyin edilir.

Sonuncu əsas temperatur, çörək keyfiyyətini müəyyənləşdirir. 92-95 °C (198-203 °F) bir əsas temperatur adı son çörək temperaturu sayılır. Bulkada parlaq bir qabığın olması ilk dəfədən bir neçə saniyə ərzində yaranır.

Bişirmə vaxtı müxtəlif növ çörək növlərinə əsasən dəyişir, məsələn, ərəb çörəyi üçün 18 saniyə və bir az artıq, sıx çovdar çörəkləri üçün 1 saata yaxın ola bilər. Sobada kilo itkisi bişmə səbəbiylə % 9-12 ola bilər. Kütlə balansı çox vacibdir və effektivliyə uyğun olaraq çox sıx nəzarət edilməlidir [33].

Karamelizasiya prosesi şəkərin oksidləşməsidir. Karamelizasiya əvvəlcədən qidalandırıcı rəngləşdirmə və qızcırdılmada, eləcə də qida və çörək sənayesində istifadə olunur.

Mexaniki olaraq, kimyəvi reaksiya şəkərin parçalanmasını və tətbiq olunan istilik vasitəsilə buxar kimi suyun çıxarılmasını, eləcə də uçucu kimyəvi birləşmələri azad edir. Karamelizasiya, istilik təsiriylə rəngsiz şirin maddələrin açıq sarıdan qəhvəyi rənglərə qədər dəyişən birləşmələrə çevrildiyi və yumşaq və xoş karamel iyi verən prosesdir. Karamelizasiya prosesi çox davam edərsə, nəticədə qara qəhvəyi və ya qara, acı və ya kəskin dada malik qabıq olacaqdır. Karamelizasiya zamanı reaksiyaların son məhsulları əsasən doymamış kompleks polimerlərdir.

Karamelizasiya baş verən temperatur xammallardan, əsasən də şəkər növündən asılıdır. Saxaroza, galaktoza və qlükoza 160°C (320 °F), maltoza 180°C (356 °F) səviyyəsində və fruktoza 110°C (230 °F) ətrafında karamelizasiya edilir. Fruktoza yüksək reaksiya verən şəkər verir, bal və ya yüksək fruktoza şərbət ilə hazırlanan çörək maddələrindən daha qəhvəyi olan məhsullar yaradır [34].

Reaksiya dərəcələri orta pH diapazonunun dəyişdirilməsi yolu ilə yavaşlatıla və ya artırıla bilər. 7 pH ətrafında, reaksiya nisbəti ən yavaş olur. 7-dən aşağı pH aralığında karamelizasiya reaksiya sürəti sürətlə artır.

Cədvəl 3.2.1: Fərqli temperaturlarda xəmirə baş verən kimyəvi proseslər.

Temperatur	Baş verən proseslər
30°C	artan temperatur səbəbiylə, xəmirə mövcud olan qazlar, şəkərlərin enzimatik istehsalını genişləndirir, CO ₂ həllolma dərəcəsi azalır
45 - 50°C	Mayanın deaktivləşməsi
50 - 60°C	intensiv enzimatik fəaliyyət və nişasta

	jelatinləşməyə başlayır
60 - 80°C	<ul style="list-style-type: none"> • nişastanın gelatinləşdirilməsinin sonu • Enzimatik aktivlik fermentlərin denaturasiyası səbəbindən dayandırılır • Qabıq meydana gəlməyə başlayır • gluten və nişasta arasında qarşılıqlı əlaqə
100°C	<ul style="list-style-type: none"> • su qaynamağa başlayır • su buxarının formalaşması • qabığının formalaşmasının ilk əlamətləri
110 - 120°C	qabıqda solğun sarı dekstrinin meydana gəlməsi
130 - 140°C	qabıqda qəhvəyi dekstrinin meydana gəlməsi
140 - 150°C	karamelizasiya prosesinin başlaması
150 - 200°C	çörəyin və aromatik birləşmələrin "qabığının" formalaşması
> 200°C	qabığın karbonlaşması məsaməli qara kütlənin formalaşması

Tez-tez karamelizasiya Maillard reaksiyası ilə qarışdırılır. Reaksiyalar qeyri-enzimatik olsa da, Maillard reaksiyası olduqca fərqlidir, çünki reaksiya əslində amin turşuları arasında piroliz və ya termokimyəvi ayrışma reaksiyasıdır. Şəkərlərin

oksidləşməsinə azaldır. Saxaroza karamelizasiyası qısa 3 addımlı bir prosesə bölünə bilər:

1. Saxaroza tətbiq olunan istilik vasitəsilə fruktoza və qlükoza daxil olur..
2. Fruktoza və qlükozanın oligomerizasiyası, rəng və toxumanın inkişaf etdiyi bir difruktoz dianhidridi üç xəttli birləşmədir.
3. Diphidoz dianhidridin 12 su molekulunu itirəcəyi təqdirdə yaranan karamelan ilk mümkün molekuldur. İkinci mümkün forma karamelendir, qəhvəyi hissəciklərin yığılımı 950 nanometr qədər kiçikdir. Və son olaraq, üçüncü mümkün forma 27 su molekulunun aradan qaldırılması nəticəsində yaranan karamelendir, qarışıq qəhvəyi hissəcikləri təxminən 4300 nanometr ölçüsündə birləşdirir.

Rəng hər reaksiya ilə dərinləşir, karamelandan karamelenə və nəhayət karamelinə qədər artır. Karamelizasiya yalnız rəngli və ətirli qabıq istehsal etmək üçün bişmiş məhsullarda istifadə edilmir, bir çox istehsalçılar, əlbəttə, çörəkçilik tətbiqlərində karameldən istifadə etmək üçün karamelizədən istifadə edirlər. Sərtlənmiş karamel, tam sərtlənmədən əvvəl dekorativ məqsədlə də istifadə edilə bilər.

Bişirmə keyfiyyəti məhsulun fiziki parametrlərini obyektiv şəkildə müəyyənləşdirmək qabiliyyətinə malikdir. Bişirmə keyfiyyəti adətən subyektiv olaraq müəyyən edilir. Çörək içərisində geniş çeşidli bir forma mövcuddur və hər bir növ güzəştə müəyyən edilmiş ölçü, şəkil, quruluş və qabıq görünüşünə malikdir.

Bişirmə prosesində, məhsulların yan və alt qabıqları dəmir divarlar və ya daş ocağı ilə ötürülən istiliyi əmələ gətirir və çörəyin daxili hissəsinin tədricən istiləşməsinə keçid yaradır. Daşınma istilik və radiant istilik temperaturunu qaldırır (məhsul qabda bişirilirsə) və sonra istilik məhsulun daxili hissəsinə köçürülür [35].

Xəmirin səthi olduqca sürətlə isti olacaq, halbuki içərisində səth məsafəsi uzanarkən xəmirin içərisində tədricən daha yavaş qızdırılır. Çörəkləşmə dövrünün

birinci hissəsində xəmir səthinin temperaturu təxminən 150 ° C-ə çatır və bişirmə sonunda yavaş-yavaş 180 ° C-yə və ya daha yuxarı qalxır. Temperaturu suyun qaynama nöqtəsini (yəni 100 ° C) aşmır və bişmənin sonuna qədər maksimum temperatura çatmaz.

Daha sonra xəmir qızardıqdan sonra su buxarlanmağa başlayır. Bu buxar bütün istiqamətlər üzrə yayılır, xəmirin səthinə doğru qaçır (xəmir çörəkçilik zamanı çəki itirir). Xəmirde soyuq bir təbəqə ilə qarşılaşdıqda su buxarı sıxılır, kondensasiya istiliyinin sərbəst buraxılması, bununla da soyuducu təbəqənin istiləşməsi və nəticədə suyun o qatda qaynadılması başlayır. Sobanın temperaturu həqiqətən vacib deyil, xəmirin içərisində temperaturu 100 ° C-də saxlayır və suyun mövcud olduğu müddətdə 100 ° C qalacaqdır.

Bişirmə vaxtı artdıqca nəm miqdarı azalır. 20 dəqiqədən 4 dəqiqə daha çox 20% daha uzun bişirmə vaxtı deməkdir, lakin ikisi arasında olan nəmlik fərqi yalnız 1,3% -dir. Bu, nəm itkisinin qabığın meydana gəlməsindən qaynaqlandığına dair sübutdur, ancaq qabıq artıq qurudursa, daha çox nəm çıxara bilər.

Cədvəl 3.2.2: müxtəlif çörək məmulatlarının bişmə temperaturu və zamanı.

Çörək	Bişmə temperaturu	Bişmə vaxtı
Şirin çörəklər	180 – 190 C	18-22 dəqiqə
Qəlyənaltı snəklər	180 – 190 C	15-18 dəqiqə
Kruassanlar	180 – 190 C	15-18 dəqiqə
Baget çörəklər	210 C	7-9 dəqiqə
Rollar	200 C	5-7 dəqiqə
Çörəklər	180 - 200 C	9-12 dəqiqə
Donut	200 C	2-3 dəqiqə

Xəmir içərisində suyun miqdarının artırılması çörəyin daha nəmli olmasını və ya daha yumşaq olmasını nəzərdə tutmur. Suyun tərkib hissəsini 4% artırmaq, bulkanın nəm miqdarını azaldar.

CO₂-nin sobada ümumi töhfəsi bütün genişlənmə reaksiyalarının təxminən yarısına bərabərdir və temperaturun artması səbəbindən etanolun buxarlanması qalan genişlənmədən məsuldur. Sonrakı mərhələdə kiçik qaz hüceyrələri böyük hüceyrələri genişləndirmək üçün daha çox təzyiq tələb edir. Xəmirin qaz hüceyrələrindəki təzyiqi kritik həddən artıq olduqdan sonra hüceyrələrin divarları birdən-birə verilir, hüceyrələr kəskin şəkildə genişlənir.

Bişirmə zamanı başqa bir əsaslı termik kimyəvi reaksiya Maillard reaksiyasıdır. Maillard reaksiyası amin turşusu və şəkər arasında kimyəvi reaksiyadır, adətən istilik tələb edir. Bir çox yemək növünün hazırlanmasında ya da təqdim olunmasında çox vacibdir və karamelizasiya kimi qeyri-enzimatik qıvcırma şəklindədir. Reaksiya əvvəlki dövrlərdən bəri praktiki yeməkdə istifadə olunmasına baxmayaraq 1910-cu ildə onun elmi izahını verən kimyaçı Louis-Camille Maillardın adına verilmişdir.

Şəkərin reaktiv karbonil qrupu amin turşusunun nukleofilik amin qrupu ilə reaksiya verir və molekulların kompleks qarışığını təşkil edir. Amma qruplar deprotonlaşdırıldığı üçün bu proses qələvi mühitdə sürətlənir və dolayısı ilə nukleofilliyin artmasına səbəb olur. Lakin yüksək temperaturda zərərli akrilamid meydana çıxma bilər.

Bu prosesdə yüzlərlə müxtəlif ətirli birləşmələr yaranır. Bu birləşmələr öz növbəsində yenə daha yeni ləzzət birləşmələri formalaşdırmaq üçün pozulur. Hər növ çörək məhsulları Maillard reaksiyası zamanı yaranmış bir çox fərqli ləzzət birləşməsinə malikdir.

Karamelizasiya və Maillard reaksiya proseslərini qarışdırmaq asandır. Lakin bu iki reaksiyanı müəyyənləşdirmək üçün istifadə edilə bilən bəzi əsas fərqlər var.

Ümumiyyətlə karamelizasiya Maillard reaksiyasından daha çox reaksiya vermək üçün daha yüksək temperatur tələb edir. Həm də bu reaksiyaların yaratdığı ləzzət və aromatik birləşmələr tamamilə fərqlidir.

Bişirmə prosesi zamanı nişasta qranulları təxminən 40 ° C temperaturda şişməyə başlayır. Xəmirin viskoelastik xüsusiyyətləri temperatur 50 - 65 ° C aralığına çatdıqda axışla əvəz olunur. Jelatinləşdirmənin başlanğıc mərhələsində nişasta qranulları xəmir zülallarının saxladığı suyu uddurur. Lakin, qranulların böyük bir hissəsi bütün nişastanın jelatinləşdirilməsi üçün kifayət qədər su olmadığı üçün jelatinləşdirmənin bitməsinə qədər qalıcı olaraq qalır.

Nişasta jelatinizasiyasının dərəcəsi suyun mövcudluğundan, temperaturdan və nişasta təsirindən asılı olaraq dəyişir. Ümumiyyətlə, daha yüksək temperaturda məruz qalması səbəbindən çörəyin mərkəzində qırıntı və qabığa nisbətən daha yüksək dərəcədə nişasta jelatinizasiyası olur.

Bişirmə zamanı baş verən başqa bir reaksiya, zülalların denatürasiyasıdır. Bunlar kiçik nişasta qranullarının yerləşdirildiyi xəmir strukturunun formalaşmasına kömək edirlər. Zülalların temperaturu 60 ° və 70 ° C-ə çatanda termal denaturasiya aparmağa başlayır. Bu zaman proteinlər su bağlama qabiliyyətini itirməyə başlayırlar və suyu proteindən nişastaya buraxır, bu nöqtə isə nişastanın jelatinləşdirmə prosesində olur. Digər tərəfdən, xəmirin temperaturu 75 ° C-dən yuxarı qalxdıqda fərqi qaz vakuollarını əhatə edən qlutenlər istiliklə denaturasiya edilir və şişmiş nişasta ilə qarşılıqlı olaraq yarı sərt bir quruluşa çevrilir [36].

Nişasta amilazları yumşaldarkən nişastanın hidrolizini sürətləndirir. Ancaq bu fermentlər yüksək bişirmə temperaturuna görə olduqca sürətlə ləğv edilir. Bütün amilazlar inaktiv olduqda nişasta amilolizi dayandırılır. Prosesin erkən mərhələsində amilaz aşağıdakılara kömək edir:

1. amilazlar nişasta strukturunu parçalayır və xəmirin daha sıx olmasına səbəb olur, beləliklə xəmirin genişləndirilməsini təşviq edir.
2. nişasta kiçik molekullara bölünür, həm dektrin və maltozanın səviyyəsini artırır.

Bişmə zamanı ilk bir neçə dəqiqə ərzində nəmlik doymuş vəziyyətə çatır. Xəmirin bir az su tutması bu anda baş verir, çünki buxarın bəzi hissəsi soyuq xəmir səthinə sıxılır. Səth temperaturu yuxarı qalxdığından, qabığın formalaşması başlayır və çörəyin xarici təbəqələrindəki nəm buxarlanır. Buxarın əksəriyyəti havaya buxarlanır və kiçik bir miqdar xəmirin içərisinə köçürülür. Bundan sonra qabığın və xarici təbəqənin nəm miqdarı təxminən 5% -dək azalır, içəridə isə içliyin nəmi nisbətən sabit qalır. Soyutma zamanı qabığın nəm buxarlanması suyun tərkib hissəsi qədər olana qədər davam edir.

Buxar inyeksiyası xəmir üzərində suyun buxarlanmasını gecikdirir. Buxar "soyuducu" xəmir səthində yığılır. Kondensasiya qabığının temperaturu soba atmosferinin çiy nöqtəsindən aşağı olduğu müddətdə davam edir, bu demək olar ki, ilk 2 dəqiqəlik bişirmə zamanı baş verir. Sonra su kondensasiyası xəmindən suyun buxarlanmasına çevriləcəkdir.

Nəticə və təkliflər

Nəticə olaraq dissertasiya mövzusunda aşağıdakı məsələlər qabardılmışdır:

1. Buğda dəninin quruluşu, kimyəvi tərkibi, tərkib elementləri haqqında ətraflı məlumatlar verilmişdir.
2. Müxtəlif çörək-bulka məmulatlarının kimyəvi tərkibi və qidalılıq dəyəri araşdırılmış və fərqli qidalıq dəyərləri təklif edilmişdir.
3. Çörək-bulka məmulatlarının istehsalında istifadə olunan əsas və yardımcı xammallar təsnifləşdirilmişdir. Müxtəlif xammalların fərqli miqdarının çörəyin keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir. Çörək-bulka məhsulların növləri, onların tərkibi, qidalıq dəyəri göstərilmişdir.
4. Çörək-bulka məhsulların texnoloji istehsal ardıcılığı, idarəetmə texnikalarının işləmə texnologiyası izah edilmişdir. İstehsal prosesinin səmərəliliyinin təşkil olunması araşdırılmışdır. Bişirmə prosesi zamanı çörəkdə gedən biokimyəvi proseslər göstərilmişdir.
5. Son olaraq, unun keyfiyyət göstəricilərinin yoxlanması və onun turşuluğunun və nəmliyinin təyin edilməsi həyata keçirilmişdir. Müxtəlif proses və şəraitlərin unun və son məhsulun keyfiyyətinə təsiri araşdırılmışdır.

Xülasə

Təqdim olunan “Azərbaycanda yetişdirilən buğda sortlarından alınan undan hazırlanan çörək-bulka məhsullarının istehsalına texno-kimyəvi nəzarətin tədqiqi” dissertasiya işində çörək-bulka zavodlarında yeni texnologiyaların yaradılması, çörəyin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, istehsal zamanı xammaldan səmərəli istifadə edilməsi və itkilərin az olması, müxtəlif şəraitdə xammal və hazır məhsulda gedən kimyəvi proseslər araşdırılmışdır. Eləcə də ölkəmizdə buğda istehsalının artım perspektivləri və bunun çörək sənayesinə müsbət təsiri də vurğulanmışdır.

Резюме

В представленной диссертации «Исследование технокимического контроля хлебобулочных изделий из сортов пшеницы, выращенных в Азербайджане», исследовалась создание новых технологий на хлебозаводах, улучшение качества хлеба, рациональное использование сырья при производстве и низкие потери, химические процессы в сырье и готовой продукции в различных условиях. Также подчеркиваются перспективы производства пшеницы в нашей стране и их позитивное влияние на пекарню.

Summary

In the dissertation, thesis on the theme "Investigation of technical and chemical control of the production of baked products from wheat varieties grown in Azerbaijan", was examined the introduction of new technologies in baking plants, improvement of bread quality, efficient use of raw materials during production and low losses, chemical processes in the finished product have been investigated. The prospects for wheat production in our country and their positive impact on the bakery industry are also emphasized.

İstifadə olunan ədəbiyyat siyahısı

1. Shewry PR, 2009. The HEALTHGRAIN programme opens new opportunities for improving wheat for nutrition and health. Nutrition Bulletin, 34(2): 225–231.
2. Nutritional Contents and Medicinal Properties of Wheat: A Review [Electronic resource] //URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/8589/470fe0581f3ec005385fadedb9e8e1c810f0.pdf>
3. Blechl A, Lin J, Nguyen S, Chan R, Anderson OD, Dupont FM, 2007. Transgenic wheats with elevated levels of Dx5 and/or Dy10 high molecular weight glutenin subunits yield doughs with increased mixing strength and tolerance. Journal of Cereal Science, 45: 172–183.
4. Shewry PR, 2009. The HEALTHGRAIN programme opens new opportunities for improving wheat for nutrition and health. Nutrition Bulletin, 34(2): 225–231.
5. Chemical composition and nutritional quality of wheat grain [Electronic resource] //URL: http://www.acs.chtf.stuba.sk/papers/acs_0041.pdf
6. Bicar EH, Woodman-Clikeman W, Sangtong V, Peterson JM, Yang SS, Lee M, Scott MP (2008) Transgenic Res. 17: 59–71
7. Bilgiçli N, Elgün A, Herken EN, Türker S, Ertaş N, İbanoğlu S (2006) J. Food Eng. 77: 680–686

8. He GY, Rooke L, Steele S, Bekes F, Gras P, Tatham AS, Fido R, Barcelo P, Shewry PR, Lazzeri PA, 1999. Transformation of pasta wheat (*Triticum durum* L. var. durum) with high molecular weight glutenin subunit genes and modification of dough functionality. *Molecular Breeding*, 5: 377–396.
9. Theory Study Material Bakery and Confectionary Products [Electronic resource] //URL: <https://www.angrau.ac.in/media/10844/fdst216bakeryconfectioneryproducts.pdf>
10. Wheat Quality & Carbohydrate Research [Electronic resource] //URL: <https://www.ndsu.edu/faculty/simsek/wheat/flour.html>
11. Содержание ферментов [Электронный ресурс] //URL: <http://www.activestudy.info/soderzhanie-fermentov/>
12. Общая характеристика ферментов [Электронный ресурс] //URL: <https://edaplus.info/food-components/enzymes.html>
13. What are enzymes? [Electronic resource] //URL: <http://www.naturebiochem.com/downloads/Baking-NATBIO.pdf>
14. Enzymes in Bakery: Current and Future Trends [Electronic resource] //URL: http://cdn.intechopen.com/pdfs/41661/InTech-Enzymes_in_bakery_current_and_future_trends.pdf
15. Основное сырье для производства мучных кондитерских изделий и его хранение [Электронный ресурс] //URL: <https://baker-group.net/component/k2/4407-the-main-raw-material-for-the-production-of-flour-confectionery-and-storage.html>

16. Подготовка сырья к производству [Электронный ресурс] //URL: <https://baker-group.net/component/k2/6654-preparation-of-raw-materials-for-production.html>
17. Дополнительные виды сырья [Электронный ресурс] //URL: <http://msd.com.ua/tehnologiya-prigotovleniya-muchnyh-konditerskih-izdelij/dopolnitelnye-vidy-syrya/>
18. Основное и дополнительное сырье в кондитерском производстве [Электронный ресурс] //URL: https://studopedia.su/9_40177_osnovnoe-i-dopolnitelnoe-sire-v-konditerskom-proizvodstve.html
19. Разработка Мучных Кондитерских Изделий С Использованием Плодов Крыжовника [Электронный ресурс] //URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-muchnyh-konditerskih-izdeliy-s-ispolzovaniem-plodov-kryzhovnika>
20. Производство мучных кондитерских изделий МКИ [Электронный ресурс] //URL: <https://baker-group.net/technology-and-recipes/technology-confectionery-industry/535-2015-09-29-20-08-53.html>
21. Основные компоненты мучных кондитерских изделий [Электронный ресурс] //URL: http://cuisinette.ru/post/osnovnye_komponenty_muchnyh_konditerskih_izdelij
22. Классификация хлебобулочных изделий [Электронный ресурс] //URL: https://studwood.ru/1481405/ekonomika/klassifikatsiya_hlebobulocnyh_izdeliy

23. Ассортимент и классификация хлебобулочных изделий [Электронный ресурс] //URL: <https://studopedia.org/3-96124.html>
24. Классификация хлебобулочных изделий. Болезни и дефекты хлеба. [Электронный ресурс] //URL:<https://studfiles.net/preview/434719/page:9/>
25. Классификация и ассортимент хлеба и хлебобулочных изделий [Электронный ресурс] //URL: <https://znaytovar.ru/new876.html>
26. Определение влажности муки [Электронный ресурс] //URL: <https://studopedia.info/1-59117.html>
27. Whole Grain Wheat Flour & Bread Nutritional values [Electronic resource]//URL:<http://wholegrainconnection.org/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/wholewheatnutritionalvalues.pdf>
28. Tips & Techniques of baking [Electronic resource] //URL: <https://www.kingarthurflour.com/learn/tips-and-techniques.html>
29. Our Baking Process [Electronic resource] //URL: <https://sevenstarsbakery.com/baking-process/>
30. Production lines for bakery production [Electronic resource] //URL:<https://en.baker-group.net/bread-and-bakery-products/technology-manuals/9247-production-lines-for-bakery-production.html>
31. The Science of Bakery Products [Electronic resource] //URL:<http://197.14.51.10:81/pmb/AGROALIMENTAIRE/0854044868Ba.pdf>
32. Bread Making Process Directorate Of Edistance Education Guru Jambheshwar University Of Science And Technology [Electronic

- resource]//URL:<http://www.ddegjust.ac.in/studymaterial/pgdbst/pgdbst-05.pdf>
33. The final step in bread making [Electronic resource] //URL: http://www.classofoods.com/page2_3.html
34. Caramelization process [Electronic resource] //URL: <http://bakerpedia.com/processes/caramelization/>
35. The Manufacturing Process [Electronic resource] //URL: <http://www.madehow.com/Volume-2/Bread.html>
36. The Science of Baking Bread (And How to Do it Right) [Electronic resource] //URL: <https://www.serious-eats.com/2014/10/breadmaking-101-the-science-of-baking-bread-and-how-to-do-it-right.html>
37. Azərbaycan biologiya və seleksiya elminin Cəlal Əliyev zirvəsi [Electronic resource] //URL: https://azertag.az/xeber/Azərbaycan_biologiya_ve_seleksiya_elminin_Cela
[l_Aliyev_zirvesi-923517](https://azertag.az/xeber/Azərbaycan_biologiya_ve_seleksiya_elminin_Cela). Azertac. Verilmə tarixi 01.02.2016.
38. G.A. Abbasbəyli, S.İ.Məhərrəmov, M.R. Yusifova i.H.Kazimova Xammal və qida məhsullarının keyfiyyətinə texniki kimyəvi nəzarət. Bakı 2016 səh 82.