

Fənn: Çörək və makaron məmulatlarının texnologiyası

Mühazirə 1. Çörək sənayesi haqqında ümumi məlumat

Plan

- 1. Giriş. Fənn haqqında ümumi məlumat**
- 2. Çörək – makaron məmulatlarının insanın qidalanmasında rolu**
- 3. Çörək-bulka məmulatlarının əsas növləri**
- 4. Çörəyin qidalılıq dəyəri və onun artırılması yolları**

1. Giriş

Qidalanma-ətraf mühitin vacib faktorlarından olub insanın düzgün inkişafını, sağlamlığının vəziyyətini və əmək qabiliyyətini təyin edir. Buna görə insanın qidalanmasının elmi-gigiyenik əsasda təşkili dövlət qarşısında olan vacib məsələlərdən biridir.

Qidalanmanın faktorları arasında ən vacib olanı insanın lazım olan vitamin, mineral maddələr və mikroelementlərlə zəngin olmasıdır. Çünki yalnız bu halda insanın sağlam, əməkqabiliyyətli və uzunömürlü olması təmin olunur. Bu deyilənlər insanın normal qidalanması ilə yanaşı, orqanizmin böyüməsi və inkişafı, xəstəlik və ətraf mühitin xoşagəlməz faktorlardan qorunması, həyat funksiyaların təminatı ilə yanaşı genofondun yenidən yaranmasına xidmət edir.

İnsan orqanizmi mikronutrientlər sintez etməyə qadir deyil. Mikronutrientlər dedikdə, əvəzolunmaz qida maddələri nəzərdə tutulur. Orqanizm bu maddələri uzun müddət ehtiyat şəklində toplaya bilmədiyi üçün qida ilə mütəmadi olaraq təmin edilməlidir.

Əhali arasında aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, 80-90% insanlarda C vitamini, 40-80% insanlarda isə B₁, B₂, B₃, B₆, fol turşusu çatışmamazlığı müşahidə edilir. Əhalinin 40% isə karotin çatışmamazlığı ilə üzləşir.

Hamilə və südverən qadınlarda vitamin çatışmamazlığı ana və körpənin sağlamlığı üçün ciddi zərbə vurmaqla yanaşı, doğulan uşaqlarda ölüm hallarına, vaxtından əvvəl doğulmalara, uşaqların əqli və fiziki cəhətdən zəif inkişaf etmələrinə səbəb olur. Xüsusilə də, hamilə qadınlarda fol turşusunun

çatışmamazlığı 70-100% təşkil edir. Ana və uşaqlarda vitamin çatışmamazlığı qanazlığı ilə müşayət olunur.

Mikronutrientlərin çatışmamazlığı yalnız əhalinin bir qrupu deyil, demək olar ki, bütün qruplarında müşahidə edilir.

Vitamin və həyati vacib mineral maddələrin çatışmamazlığı fiziki və əqli əməkqabiliyyətli insan orqanizminin müxtəlif infeksiyon xəstəliklərə və ətraf mühitin xoşagəlməz təsirlərinə qarşı müqavimətini aşağı salır. Belə insanlarda emosional-sinir gərginlikləri və stressə davamlılıq olmur. Mikronutrientlərin defisiti ümumi sistemin aktivliyini aşağı salmaqla, insanda ürək-damar və onkoloji xəstəliklərin inkişaf riskini artırır.

Bu səbəbdən dünyanın bir çox ölkələrində un, makaron və çörək-bulka məmulatlarının, alkokolsuz içkilərin, süd, südün turşuma məhsullarının, marqarin məhsullarının vitamin, mineral maddə və mikroelementlərlə zənginləşdirilməsini həyata keçirirlər.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, çovdar və buğda unlarının qarışığı, ikinci növ buğda unundan hazırlanmış 100 qr-lıq çörək insan orqanizmini 9,3-11% tiaminlə, 15%-niasinlər təmin etdiyi halda, əla növ buğda unundan hazırlanmış çörəkdə bu göstərici 6-7%-dir. İstəlinən undan hazırlanmış çörək insanın riboflavinə olan ehtiyacının 3,6-5%-ni təmin edir.

Son zamanlar ekoloji mühitin korlanması ərzaq xammallarında tərkib və keyfiyyətin aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur. Buna görə müasir insanın mikronutrientlərə tələbatı daha coxdur.

Hal-hazırda insanların ənənəvi qida ilə yanaşı essensial və mikro nutrientlərlə zənginləşdirilmiş xüsusi qidalara, bioloji aktiv əlavələrə ehtiyacı vardır. Ənənəvi qidaların vitamin, mineral maddələr, qida lifləri ilə zənginləşdirilməsi onun kaloriliyini aşağı salır.

Hal-hazırda dövlətin və xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrinin, o cümlədən çörəkbişirmə, qənnadı və makaron sənayesi sahələrinin inkişafında məmulatların bioloji aktiv və dadverici maddələrdə zənginləşməsi, çeşid və xammaldan istifadənin yollarının artırılması nəzərdə tutulur.

İnsanın gündəlik qəbul etdiyi qida arasında unlu məmulatların xüsusi yer tutması onun keyfiyyətinin, qidalılıq dəyərinin, çeşidlərin artırılmasını tələb edir. Unlu məmulatların istehlak xassələri onun çörəkbişirmə xüsusiyyəti ilə səciyyələnir. Qida sənayesində xəmindən hazırlanan məmulatların keyfiyyətinin yüksəldilməsi zamanı müxtəlif oksidləşdiricilərin təsirinə, fermentativ preparatlara, səthi-aktiv maddələrin tətbiqinə xüsusi diqqət verilir. Tətbiq olunan yaxşılaşdırıcılar insan orqanizminə zərər yetirmədən hazır məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmalı, iqtisadi cəhətdən əlverişli olmalıdır.

Mayalı xəmirin keyfiyyətini yüksəltmək üçün ona şəkər, yağ, üzvi turşular, pektin maddələri, mineral duzlar əlavə olunur. Son zamanlar bu məqsədlə tərəvəz, meyvə və giləmeyvələrdən istifadə etməklə xəmirin keyfiyyətini yüksəltmək məqsədəuyğun sayılır. Həm də meyvə, tərəvəz və giləmeyvələrdən istifadə etməklə unlu-qənnadı məmulatlarının qidalıq dəyərini də artırmaq olur.

Unlu-qənnadı məmulatlarına liflərin əlavə olunması bağırsaqlardan xolesterinin, radionukli diolidlərin, ağır metalların kənarlaşdırılmasına, bağırsaqda B qrup vitaminlərinin yaranmasını təmin edən mikrorqanizmlərin normalaşdırılmasına xidmət edir.

Unlu qənnadı məmulatlarının yüksək enerji dəyərliyi onların tərkibindəki yüksək miqdarda şəkər, yağ, yumurta olması ilə əlaqədardır. Bu məmulatların kaloriliyini aşağı salmağın perspektivli yolu şəkər, yağ, qatılmış südün meyvə, tərəvəz, giləmeyvələrlə əvəz edilməsi ilə əldə oluna bilər. Tərəvəzlər həm də nisbətən ucuz xammaldır. Kimyəvi tərkibi və texnoloji xüsusiyyətlərinə görə meyvə və tərəvəzlər xəmirin xassələrinə yaxşı təsir etməklə yanaşı hazır məmulatların keyfiyyətini yüksəldir, qidalılıq dəyərini artırır, enerji dəyərini aşağı salır. Təbii xammalın bir üstün cəhəti də ondan ibarətdir ki, onlar orqanizmin qəbul edəcəyi birləşmə şəklindədir.

Bütün bu deyilənləri nəzərə alaraq çörək-bulka, makaron və unlu-qənnadı məmulatlarının elmi əsaslandırılmış istehsal texnologiyasını sizə təqdim edirik.

2. Çörək - makaron məmulatlarının insanın qidalanmasında rolu.

Çörək- bulka məmulatları - əsas qida məhsullarından biridir və normal insan fəaliyyəti üçün gərəkli olan qida maddələri, o cümlədən zülallar, karbohidratlar, lipidlər, vitaminlər, mineral maddələr və qida lifləri ilə zəngindir. Bu qida məhsulları yüksək enerji dəyəri ilə, rahat həzm olunma və yaxşı mənimsənilməsi ilə xarakterizə olunur, xoş dada malik olub, bir çox istehlak məhsullarından xeyli ucuzdur.

Müasir insanın həyatında çörək mühüm rol oynayır. İnsanın qida rasionunda çörək-bulka məmulatlarının payı onun vərdişlərindən, eləcə də onun iqtisadi və sosial vəziyyətindən asılıdır. Bir çox inkişaf etmiş dünya ölkələrində çörəyin istehlak səviyyəsi qəbul olunan qidanın 20-25 %-ni təşkil edir.

250-300 q çörək məmulatının (çörək, yarma, makaron) qəbulu nəticəsində insanın qidaya olan sutkalıq tələbatının 1/3 hissəsi ödənməmiş olur. Enerjisi 30-50 %, B qrup vitaminləri 50-60 %, E vitamini 80% təmin olunur. B1, B6, PP, E və fol turşusu buğda dənəsində, çovdar və digər kulturalarda insanın tələbatına uyğun balanslaşdırılmışdır. 100 q buğda bu vitaminlərdən hər birinin sutkalıq tələbatını 20- 30 % ödəyir.

3. Çörək-bulka məmulatlarının əsas növləri.

Azərbaycan əhalinin istehlak etdiyi çörək növlərinin quruluşu və həcmi son on il ərzində nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişilmişdir: əla növ undan hazırlanmış çörək - bulka məmulatlarında artım baş verdi. Nəticədə, insan orqanizminə B qrup vitaminləri, dəmir, kalsium, β 00- karotin, fol turşusu və mineral maddələrin daxil olması məhdudlaşdı .

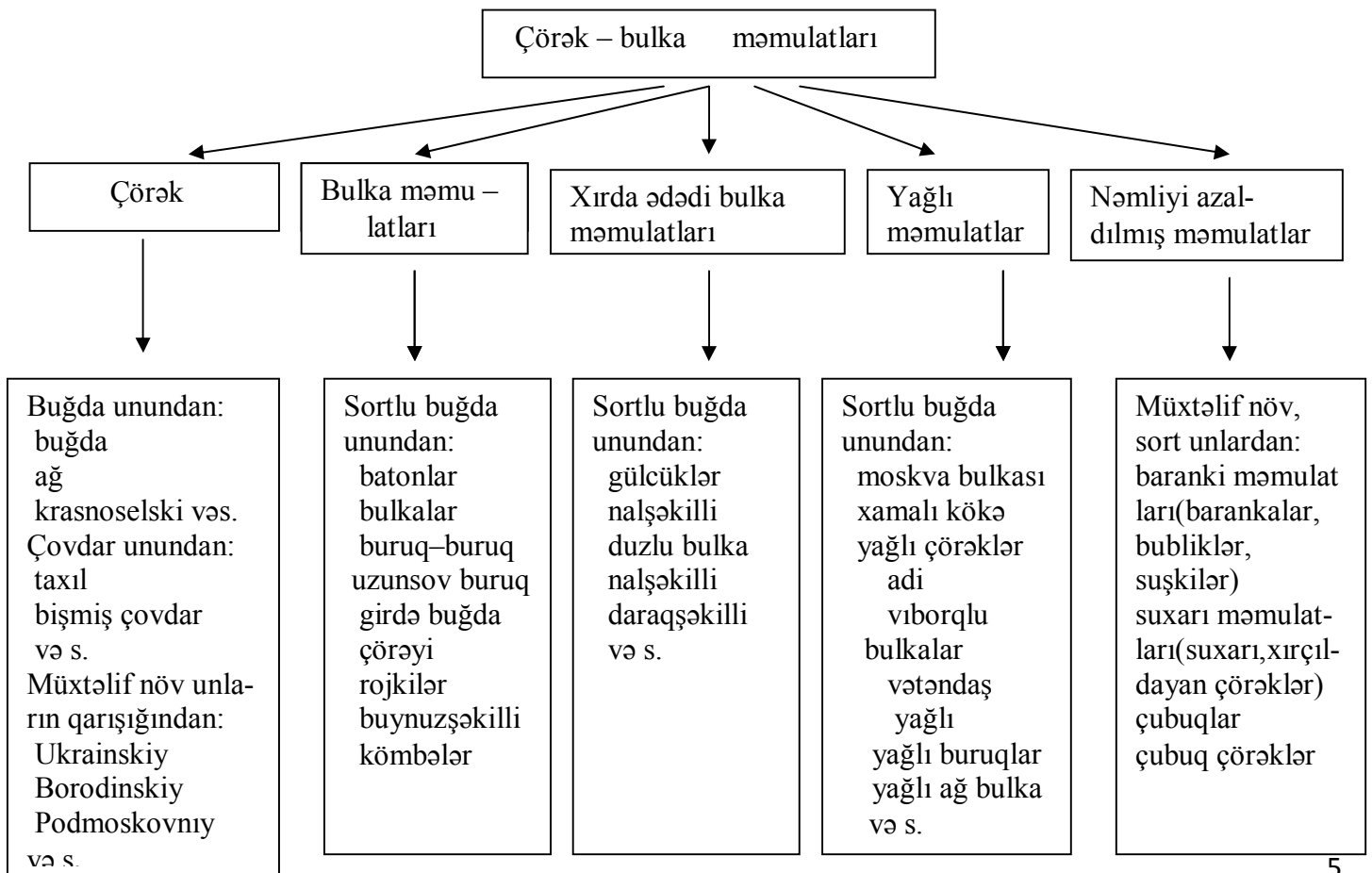
Çörək- bulka məmulatlarına aşağıdakı xammallar əsasında hazırlanmış məmulatlar aiddir: çovdar unundan, çovdar unu ilə buğda ununun qarışığından, buğda unundan çörəklər, bulkalar, batonlar, kömbələr, hörüklər; çörəxanalarda forma və təbəqələrdə bişirilmiş çörəklər.

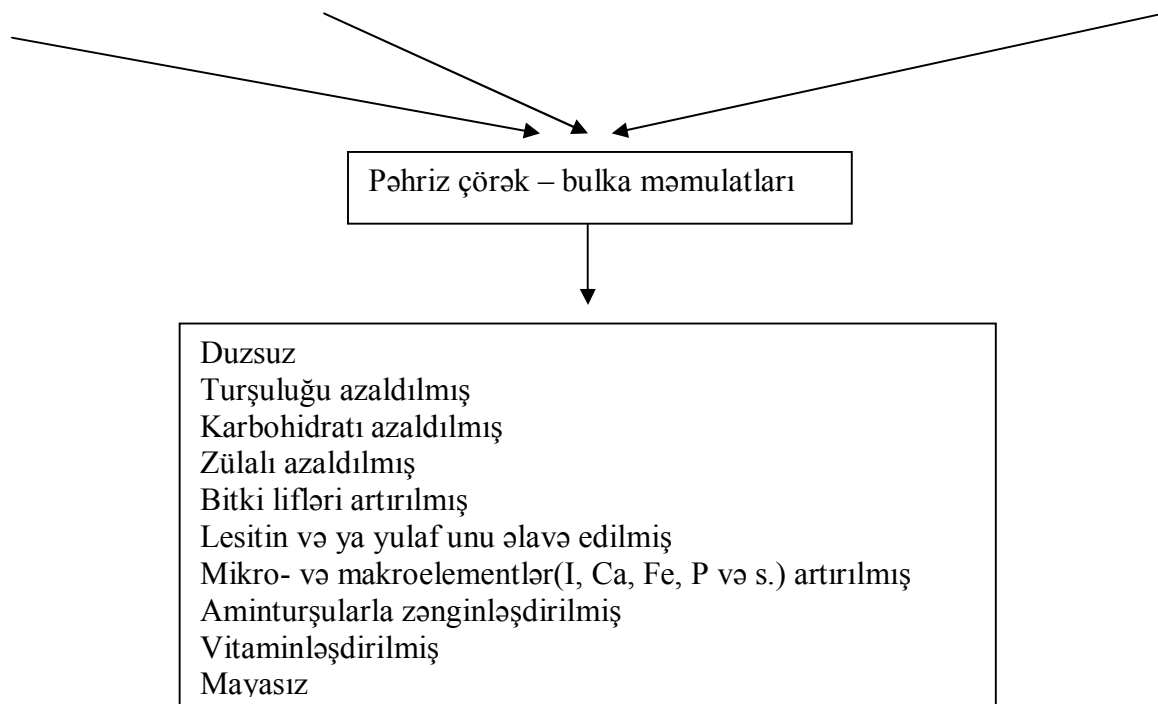
Tərkibində şəkər və 14 % yağ olan reseptura əsasında hazırlanmış məmulatları yağlı çörəklər qrupuna aid edirlər; donetsk çörəyi, əla buğda unundan şirin çörəklər, kökələr, bulkalar və 50-200q –lıq xırda məmulatlar; qat-qat pirojnalar.

Nəmliyi az olan (19 %- ə qədər) çörək- bulka məmulatlarına aiddir: üzük və oval formalı barankalar, bubliklər, suşkilər, buğda unundan yağlı suxarılar, qızardılmış, xırçıldayan çörəklər və s.

Milli çörək – bulka məmulatlarına lavaş və qoğallar aiddir. Onlar tərkibində əlavə məhsulların olması, xarakter forması və bişirilmə üsulları ilə seçirlər.

Şəkil 1.1. Çörək- bulka məmulatlarının çeşidləri.





Azərbaycanın istehsal müəssisələrində hazırlanan çörək – bulka çeşidləri içərisində *pəhriz* məmulatlarına rast gəlinir ki, onlar xüsusi qidalanma və müxtəlif xəstəliklərin profilaktikası üçün nəzərdə tutulmuşdur. Məhsulun 10 – 20 %-ni, ayrı- ayrı regionlarda isə 1 – 2 % - ni təşkil edir.

Çörək qrupuna aid məmulatların çeşidləri onun müxtəlif sortlarının kombinasiyalarından istifadə olunması hesabına genişləndirilir. Bu zaman zülal - karbohidrat nisbəti 1:5,8–1:10,2 % arasında dəyişir, sellülozanın kütlə payı 100q çörəkdə 0,3-1,0 q təşkil edir. Enerji dəyərinin müxtəlifliyinə resepturada şəkər, yağ və patkanın kütlə paylarının dəyişdirilməsi ilə nail olunur. Çörək – bulka çeşidləri arasında buğda unundan olan məmulatlarda zülal – karbohidrat nisbəti 1:5,3 – 1: 6,9 arasında dəyişir. Zülal fərqi çörəyin hər 100 q – da 0,5 – 0,7 q təşkil edir. Bulka və yağlı şəkərli məmulatların üzlü süd, quru süd, süd zərdabı, yumurta, kəsmik, bitki zülalları ilə zənginləşdirilməsi hər 100 q məmulatda zülalların kütlə payını 65–8,3 q artırır. Bu məmulatların tərkibində artıq miqdarda şəkər və yağ vardır ki, bunun da nəticəsində onların enerji dəyəri 63 kC–dan 84–118 kC–la qədər artmış olur. Buğda ununun sortu qalxdıqca bioloji aktiv maddələrin miqdarı azalır.

Məsələn, 100 q məhsula görə B1, B2 və PP vitaminlərinin payı uyğun olaraq 0,11; 0,07; və 0,9–dan artıq olmur, bu da insanın vacib komponentlərə olan gündəlik tələbatını müvafiq olaraq 8,4 %, 4,7 % və 5,6 % olmaqla ödəyir.

Sellülozanın kütlə payı hər 100 q məhsul üçün 0,2q təşkil edir. Zülal–karbohidrat nisbətində karbohidratın payı artaraq 6,6– dan 9,2-ə çatır.

1.4. Çörəyin qidalılıq dəyəri və onun artırılması yolları.

Qida məhsullarının, xüsusilə də çörəyin *qidalılıq dəyəri* dedikdə insanın fizioloji tələbatını ödəyən enerji və əsas qida maddələri, onların kompleks xassələri başa düşülür. Çörək-bulka məmulatlarının qidalılıq dəyərinin qiymətləndirilməsi üçün ayrı – ayrı əhali qruplarının qida maddələrinə və enerjiyə olan gündəlik tələbatı səhiyyə orqanları, gigiyenistlər və sahə ixtisasçıları ilə razılaşdırılmalıdır. Bu onunla əlaqədardır ki, Sanitar qaydaları və normaları, eləcə də Metodiki tövsiyələrdə RF əhalisinin çörəyə olan orta tələbatına görə istehlak səbətinin təyin olunmasında uyğunsuzluqlar müşahidə olunur. (Cədv. 1.1)

Cədvəl 1.1. San Qay.və Nor 2.3.2 – 1078 – 01 görə çörəyin tərkibi və enerji dəyəri

Çörəyin növü	100q məhsulda olan maddələrin kütlə payı, %-lə			Enerji dəyəri
	zülal	yağ	karbohidrat	
Çovdar 193/807	6,0	1,0		40,0
Buğda 225/940	8,0	1,0		46,0
Çovdar* 208/871	5,6	1,1		43,2

Buğda* 8,2 1,3 46,9
234/978

* Bütünlükdə RF əhalisinin əsas sosial – demoqrafik qruplarının istehlak səbətinin müəyyən edilməsi üzrə Metodiki göstərişlər.

Çörəyin qidalılıq dəyəri dənin sortundan, un alınacaq hissəsindən, eləcə də unun alınma üsulundan və digər ərzaqlarla uyğunlaşdırılmasından asılıdır. Bioloji cəhətdən qiymətli komponentlərin (zülal, vitaminlər) dənin müxtəlif hissələrində olan miqdarı cədvəl 1.2.–də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.2. Buğda dəninin endosperm və qabığında olan bioloji komponentlər

Komponent	Miqdarı, %	
	endospermdə	qabıqda
Zülallar	70 – 75	19
Pantoten turşusu	43	50
Riboflavin	32	42
Niasin	12	85
Piridoksin	6	73
Tiamin	3	33

Taxıl dənlərinin mineral maddələrinə bir çox elementlər daxildir. Belə ki, çörəyin qidalılıq nöqtəyi nəzərindən kalsium, fosfor, maqnezium və dəmir daha çox əhəmiyyət kəsb edir. Orqanizmin gündəlik tələbatı: kalsium üçün 800–1000 mq; fosfor üçün 1000–1500 mq; maqnezium üçün 300-500 mq; dəmir üçün 15 mq-dır. Nəzərə almaq lazımdır ki, onlara tələbat qadınlarda hamiləlik də və körpənin

ana südü ilə bəslənməsi dövründə, uşaq və yeniyetmələrdə isə orqanizmin böyümə dövründə artır.

Çörəkdə mövcud olan mineral maddələrin yaxşı mənimsənilməsi ilk növbədə kalsium, fosfor və maqnezium birləşmələrindən asılıdır. Belə ki, fosforun 60–80 %- i dəndə fitin turşusu şəklində rast gəlinir. O, nəinki orqanizm tərəfindən mənimsənilmir, hətta bir çox mineral maddələrlə (kalsium, maqnezium, dəmir) həll olmayan birləşmələr əmələ gətirir. Əgər orqanizm tərəfindən rahat mənimsənilən kalsium və fosfor birləşmələrinin qidada nisbəti 1:1,5 – 1: 2 təşkil edirsə, kalsiumdan asılı olaraq bu nisbət azalaraq çovdarda 1:5, buğdada isə 1:7,5 olur.

Kalsiuma olan gündəlik tələbat çörək qəbulu hesabına 10–20 %, fosfora və dəmirə olan tələbat isə 33–38 % ödənilir. Kalsium çatışmazlığı buradan aydın görünür. Mineral maddələrin çörəkdə olan miqdarı buğdanın sortundan və un çıxımından, çörəyin hazırlanma texnologiyasından, əlavələrdən, suyun keyfiyyətindən, xəmirin yoğurulmasından asılıdır. Kalsium və dəmir birləşmələrinin miqdarı çovdar ununda çox olduğuna görə, onun mineral dəyəri buğda ununa nisbətən daha çoxdur.

Məhsuldarlığı yüksək olan və kəpəkli buğda sortlarının üyüdülməsindən alınan undan bişirilmiş çörəkdə mineral maddələrin miqdarı daha çoxdur. Bu onunla əlaqədardır ki, mineral maddələr, əsasən dənin qabığında, aleyron qatında və rüşeymində cəmləşmişdir. Üyüdülmə prosesində isə dən bu hissələrdən təmizlənir. Beləliklə, istənilən sort undan hazırlanan çörək kalsiumla, əla sort buğda unundan olan çörək isə mütləq dəmirlə zənginləşdirilməlidir. Məsələn, kəpəkli buğda unundan hazırlanan çörəkdə dəmirin miqdarı əla sort undan hazırlanan çörəyə nisbətən 5 dəfə çox olur. Fosfor çörəkdə çox olsa da onun əsas hissəsi fitin turşusu birləşmələrinin tərkibində rast gəlinir. Onun ayrılması unun fitaza fermentinin təsiri ilə baş verir ki, bu ferment fitin turşusunu fosfor birləşmələrinə hidroliz edir.

Çoxlu minerallar qatılmış və kəpək əlavə edilmiş undan bişirilmiş çörəklər daha faydalıdır. (barvixin çörəyi, iri hissəcikli əla sort buğda çörəyi.)

Bəzi dietik çörək növlərinə kəpək (0.5–1.0 mm ölçüdə) əlavə edirlər ki, onun da tərkibində **B** qrup vitaminləri, tokoferollar, mineral maddələr, eləcə də həll olan dəmir var.

Kəpəkdə olan mineral maddələrin, eləcə də vitamin və zülalların insan orqanizmi tərəfindən yaxşı mənimsənilməsi üçün onun təkrar üyüdülməsi vacibdir. Məsələn, tərkibində **20 – 25 %** narın xırdalanmış kəpək olan buğda unundan alınmış məmulatlarda dəmirin miqdarı, əla sort undan hazırlanmış baton və bulkalara nisbətən 2,6 dəfə, kaliumun miqdarı isə 2,5 dəfə çoxdur.

Buğdanın dən rüşeymi ilə zəngin olan çörək nəinki sağlam insanlara, həm də ateroskleroz, pallaqra və maddələr mübadiləsinin pozulması nəticəsində yaranan digər xəstəliklərdən əziyyət çəkən xəstələrə dietik məhsul kimi tövsiyə olunur. Dən rüşeymində bəsləyici (qidalı) maddələrdən başqa itaza fermenti də mövcuddur ki, bu da mineral maddələrin orqanizm üçün əlverişli şəkildə saxlanılması üçün şərait yaradır.

Çörəyin kalsium ilə zənginləşdirmək üçün müxtəlif əlavələr tətbiq olunur: kalsi – qlükonat, mineral zənginləşdirici “**Kalsievıy**“ .

Xəmirə quru yağsızlaşdırılmış südün əlavə edilməsi daha effektivdir, onun tərkibində mövcud olan kalsium insan orqanizmi tərəfindən asan mənimsənilə bilən formadadır. Bundan başqa, xəmirə kalsi – fosfat və süd zərdabı əlavə edilməsi məsləhət görülür.

Quru yağsızlaşdırılmış süd aşağıda sadalanan məmulatların resepturainə daxil edilmişdir: şəhərçörəyi, belorus çörəyi, müxtəlif bulkaları və s. Yüksəkzülallı süd məhsullarının tətbiqi məmulatların aminturşu tərkibini yaxşılaşdırmaqla bərabər, kalsium və **B₂** vitamininin miqdarını artıraraq, kalsium: fosfor nisbətini insan orqanizmi üçün optimal səviyyəyə çatdırır.

Çörək istehsalı zamanı un kütləsinin 10–25 % - də suyun əvəzində süd zərdabının istifadə olunması, mineral maddələrin, eləcə də zülal və vitaminlərin miqdarını n xeyli artmasına səbəb olur. Süd zərdabı kəpəksiz çovdar unundan olan taxıl çörəyinə, birinci sort undan hazırlanan bulkaların resepturainə daxil edilir.

Çörək–bulka məmulatlarının dəmirlə zənginləşdirilməsi ölkədə ekoloji vəziyyətin pisləşməsi nəticəsində dəmir çatışmazlığı ilə müşayiət olunan anemiyaların artması hallarında aktualdır.

Çörəkdə dəmirin miqdarını artırmaq üçün ya üyüdülməni uyğun olaraq dəyişdirmək , ya da əla sort una duzlar, məsələn dəmir–sulfat duzu əlavə etmək olar. Bu məqsədlər üçün **“RosbioteksMobi “** şirkəti (Obninsk şəh.) **“Hemobin”** adlı əlavəni təklif etmişdir. Bu əlavənin üstünlüyü ondadır ki, o, ən yaxşı heyvanların qanından alınmışdır və onun tərkibində təbii qan əmələ gətirən dəmir vardır ki, o, eynilə mioqlobin və hemoqlobində mövcud olan formaya malikdir. İnsanların və ali heyvanların hemostrukturu eynidir. Təbiət tərəfindən yaradılan hemoforma (Fe^{2+}) və insan orqanizmində mövcud olan ekzogen və endogen dəmirin mənimsənilməsinin fizioloji – biokimyəvi mexanizmi **“Hemobin”** preparatının yüksək bioloji aktivliyini, anemiyaya qarşı tez və aydın görünən təsirini müəyyən edir.

Çörəyin qida dəyərini artırmaq üçün həm də fosforlu konsentratlardan, səməni şəkəri preparatlarından və duz mayalarından istifadə olunur. Çörəkbişirmə müəssisələrində normal və aşağı keyfiyyətli undan çörək hazırlanarkən duz mayalarından, məsələn, natrium xlorid, natrium ftorid və dəmir sulfatdan istifadə etmək məsləhət görülür.

Endemik zobun profilaktikası üçün çörəyi yodla zənginləşdirmək məqsədəuyğundur. Bu məqsədlə kimyəvi təmiz kalium-yodid, dəniz kələmi, ya da yodkazein preparatlarından istifadə edirlər. Bunun əsasında aşağıdakı məmulatlar işlənilib hazırlanmışdır: dəniz kələmindən buğda çörəyi, dəniz kələmindən çovdar çörəyi, yodlaşdırılmış buğda çörəyi və s.

Yodla zənginləşdirilmiş məmulatlardan qalxanvarı vəzin xəstəliklərində, ürək–damar xəstəliklərində, eləcə də onların profilaktikasında istifadə etmək məsləhətdir.

Uşaqlarda və yaşlılarda mikronutrient çatışmazlığının xoşagəlməz nəticələrini nəzərə alaraq, RTEA **“Valetək–prodimpeks“** QSC ilə birgə

çörəkbişirmə sənayesi üçün bir sıra zənginləşdiricilər təqdim etmişdir: B qrupu vitaminləri, fol turşusu, betta-karotin, yod: 0,2 %- li

betta-karotin bitki yağında, 40 mkq yoda malik xörək duzu, “Valetək” vitamin-mineral zənginləşdiriciləri, B₁, B₂, B₆, PP, fol turşusu, dəmir və kalsiumlu buğda unu, şəkər və nişasta mayaları ilə vitaminlərin istehsal prosesində çörək–bulka məmulatlarının saxlanması zamanı

yüksək stabilliyini təmin edir. Yaşlı insanların 2q “Valetək” zənginləşdiricisindən istifadəsi zamanı orqanizmin B qrupu vitaminlərinə olan sutkalıq tələbatı 60 – 80 %, dəmirə olan tələbatı 40 – 50 % ödənməmiş olur.

Çörəyin dadı xəmirin yoğrulması zamanı istifadə olunan sudan, onun tərkibində olan duzların miqdarından çox asılıdır. Məlumdur ki, distillə suyu və yumşaq artezian suyunda duz azdır. Çörəyin mineral maddələrlə zənginləşdirilməsi zamanı istifadə olunan suyun codluğunu bilmək vacibdir.

Suyun minerallaşdırılması ona təmiz reagentlərin, duzlu suyun əlavə edilməsi, elektrik emalı ilə həyata keçirilir. Qatılaşdırılmış duz məhlullarının və həbşəkilli minerallaşdırılmış əlavələrin suya qatılması metodu daha geniş yayılmışdır. Sənayedə içməli su üçün kalsium karbonat, natrium xlorid və natrium bikarbonatdan ibarət əlavələrin standart dəstlərini istehsal edirlər. Onların sərfiyyatı 1dm³ su üçün 120–150 mq təşkil edir.

Suyu nəinki minerallaşdırmaq, həm də təmizlənmiş duzlu dəniz suyu əlavə etməklə ona müalicəvi xüsusiyyətlər vermək mümkündür.

Yuxarıda qeyd olunanlardan belə nəticə çıxarmaq olar ki, çörək insan orqanizmi üçün əsas enerji, bitki zülalları, karbohidrat mənbəyidir. Eyni zamanda kalsiuma, maqneziuma, dəmirə, B və PP vitaminlərinə, bitki liflərinə olan tələbatı müəyyən dərəcədə təmin edir. Lakin çörək–bulka məmulatlarının zülal keyfiyyətini artırmaq üçün onların hazırlanma resepturasına azlıq təşkil edən aminturşulardan lizin və treonin daxil etmək, kalsium–fosfor, kalsium və maqnezium balansını yaxşılaşdırmaq, unu və yarımfabrikatları vitaminləşdirmək, onları dənizin emal məhsullarında, meyvə - tərəvəz tozlarında olan bitki lifləri ilə zənginləşdirmək lazımdır.

Rusiya əhalisinin qida rasionunda çörəyin rolunu nəzərə alaraq, onun qida dəyərinin artırılması problemlərini həll etmək vacibdir. Çörək–bulka məmulatlarının qida dəyərinin artırılmasının əsas yolları aşağıda göstərilmişdir:

1. Unun kompleks emalı, onun tərkibinə dərin aleyron qatı və rüşeymi daxil olmaqla un çıxımının artırılması; əla sort undan çörək istehsalı zamanı kəpəyin istifadəsi; kəpəklə birgə döyülmüş buğda unundan çörək hazırlanması texnologiyasının təkmilləşdirilməsi.
2. Tərkibində zülal və geniş yayılmayan lizin və treonin olan unla müqayisədə zülalın kütlə payının resepturasına bitki və heyvan mənşəli komponentlərin daxil edilməsi yolu ilə artırılması.
3. Ənənəvi olmayan buğda, paxla və zeytun xammalı zülallarından istifadə edilməsi.
4. Çörək–bulka məmulatlarının mineral və vitaminlərlə daha da zənginləşdirilməsi.
5. Kənd təsərrüfatı xammalları – buğda kəpəyi, meyvə və tərəvəz tozlarını resepturaya daxil etməklə çörəyin bitki lifləri ilə zənginləşdirilməsi.
6. Biogen məhsulların–mikroelementlər, minerallar, proteinlər, fermentlər, vitaminlər və bitki lifləri ilə zəngin buğda cücərtilərini tətbiq edilməsi.
7. Biotexnoloji prosesləri nizamlayan, zülalları, karbohidratları, yağları və s. modifikasiya edən ferment preparatlarının tətbiqi.
8. Suyun minerallaşdırılması.

Yuxarıda sadalananları nəzərə almaqla bu problemin həlli üçün yeni yollar işləyib hazırlamaq vacibdir.

Yoxlama suallar.

1. Çörək–bulka məmulatlarının istehsalı sahəsində dövlət siyasətinin əsas istiqamətləri hansılardır?
2. Rusiya əhalisinin qidalanmasında çörəyin hansı rolu var?

3. Məhsulun qida dəyəri dedikdə nə başa düşülür?
4. Konkret məhsulun bioloji dəyəri necə hesablanır?
5. Çörək–bulka məmulatlarının və unun tərkibində hansı vitaminlər və minerallar mövcuddur və onlardan hansıları azlıq təşkil edir?
6. Hansı zülal tərkibli əlavələr çörək–bulka məmulatlarında kalsiumun miqdarını artırır?
7. Hansı çörək – bulka məmulatları dietik məhsullara aiddir və onların təyinatı nədir?
8. Çörək–bulka məmulatlarının çeşid strukturu necədir?
9. Çörək–bulka məmulatlarının qida dəyərini necə artırmaq olar?

Mühazirə 2.

Çörək – bulka məmulatları istehsalının texnoloji sxemləri

Plan

- 1. İstehsalın funksional və struktur sxemləri**
- 2. Buğda çörəyi istehsalının texnoloji-aparat sxemi**
- 3. Çovdar çörəyi istehsalının texnoloji-aparat sxemi**

Çörək–bulka məmulatlarının istehsal prosesi aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir: xammalın qəbulu və saxlanması; xammalın istehsala buraxılmasına hazırlıq; xəmirin hazırlanması; xəmirin bölünməsi; bişirilmə; hazır məmulatın qablaşdırılması və ticarət şəbəkəsinə göndərilməsi. Bu mərhələlərdən hər biri öz növbəsində ardıcıl həyata keçirilən istehsal proseslərindən ibarətdir.

Texnoloji proses, adətən texnoloji sxemlə göstərilir. Burada xammalın, yarımfabrikatın və son məhsulun texnoloji axın növləri, maşın və aparatların birləşmə üsulları və tipləri, eləcə də texnoloji proseslərin ardıcılığı göstərilmişdir.

Texnoloji prosesləri tərtib edərkən onu müxtəlif sxemlər şəklində göstərmək olar: texnoloji, funksional, struktur.

2.1. İstehsalın funksional və struktur sxemləri.

Funksional sxem bütünlüklə texnoloji prosesin iş prinsipi, tenoloji əməliyyatların sırası və onların qarşılıqlı əlaqəsi barədə təsəvvür yaradır, axın xətti və ayrı–ayrı elementlərin xarakteristikası haqqında dəqiq məlumat vermir.

Çörək–bulka məmulatları istehsalının funksional sxemi şəkil 2.1– də göstərilmişdir.

Şəkil 2.2– də buğda çörəyinin duru mayada opara üsulu ilə hazırlanmasının funksional sxemi göstərilmişdir. Bu variant müasir çörəkbişirmə sənayesində texnoloji prosesin ən mürəkkəb iş prinsiplərindən hesab olunur. İstehsalın ən mürəkkəb sahəsi duru mayaların və oparaların hazırlanmasıdır.

Struktur sxemlərdə texnoloji prosesin maşın və aparatları giriş və çıxışa malik düzbucaqlılar şəklində göstərilmişdir. Material və enerji axınlarının hərəkət istiqaməti oxlarla göstərilir. Struktur sxemində konveyer haqqında informasiya öz əksini tapmışdır.

Şəkil 2.3-də baton məmulatlarının istehsal xəttinin struktur sxemi göstərilmişdir.

Sxem üç sahədən ibarətdir. unun qəbulu və saxlanması, nəqli və xammalın qəbulu, saxlanması. Emala hazırlanması üçün nəzərdə tutulan birinci sahədə unun qəbulu üçün avadanlıqlar quraşdırılır. Burada sıxılmış havanın alınması və onun hava nəqletdiricilərinin ötürülməsini təmin edən qurğu, unun saxlanması üçün qurğu, ələklər, avtotərəzilər, su çənləri, duz və şəkər məhlulları hazırlamaq üçün aparatlar, əlavə xammalın hazırlanması üçün digər avadanlıqlar quraşdırılır.

Un istehsalı üçün qurğular anbarla əsas istehsal sahəsi arasında quraşdırılır. Bu sahə hasil olunan məhsuldan asılı olmayaraq bütün müəssisə üçün ümumidir. İkinci sahədə əsas texnoloji proseslər həyata keçirilir. Burada avadanlıqlar məmulatın çeşidinə və mexanikləşmə dərəcəsinə görə seçilir. Batonşəkili məmulatlar istehsalı xəttinə daxildir: opara ilə xəmiri qarışdırmaq üçün iki xəmiryoğuran və iki bölüşdürücü stansiyadan ibarət xəmirhazırlayan aqreqat,

oparanın qıçqırdılması üçün qurğu, xəmirşırıxıcı kompressor, xəmirdoğrayan və kündələyən maşınlar, ilkin saxlanma üçün şkaflar və tunel tipli çörəkbişirmə peçisi.

Üçüncü sahəyə çörək anbarları və ekspedisiyalar daxildir. Burada işin mexanikləşdirilməsi sahəsində həll olunmasını gözləyən bir sıra çatışmazlıqlar mövcuddur.

Bu və ya digər qida maddəsinin insanın sutkalıq tələbatını təmin etməsini qiymətləndirmək üçün “Qida maddələrinə və enerjiyə olan fizioloji tələblər normativi”-dən istifadə etmək məsləhət görülür.

Enerjiyə olan sutkalıq tələbat orta yaşlı, yüngül fiziki işlə məşğul olan adam üçün (18–29 yaş) təxminən 2450/586 (kkal/kC), o cümlədən: zülal– 73 q, yağlara– 83 q, karbohidratlara– 365 q, mono- və disaxaridlərə– 50-100 q, mineral maddələr (mq) : Fe– 14, I- 0,15, Ca– 800, Mg- 400, P– 1200, Zn – 15; vitamin: A– 900 mq; tiamin (B₁)– 1,3 mq, riboflavin (B₂)– 1,5 mq, piridoksin (B₆)-1,9; pantoten turşusu (B₃)-7,5 mq; folasin (B₉)– 200 mq; kobalamin (B₁₂)- 3 mq; askorbin turşusu (C) – 7mq; D– 2,5mq; tokoferol (E), tokoferol ekvivalenti– 9mq; niasin (PP), niasin ekvivalenti– 16mq təşkil edir.

Gətirilən dəlillər sübut edir ki, yaşlı insanın bu vitaminlərə olan tələbatının ödənilməsində çörək–bulka məmulatlarının rolu əvəzsizdir. Beləliklə, o B₁ vitamini üçün 54,3 %, B₂ - 18,7; B₃ - 25,1; B₆ – 38,8; B₉ – 37,0; E – 76,1; PP – 47,7 % və s. B₂ vitamininə olan tələbatın təmin olunmasının səviyyəsi aşağıdır. Məmulatların vitaminləşdirilməsi prosesində bu amil mütləq nəzərə alınmalıdır.

Cədvəl 1.5 –də müxtəlif qrup çörək məmulatları üçün əsas qida maddələrinin miqdarı göstərilmişdir.

Cədvəl 1.5. Çörək- bulka məmulatlarının tərkibi.

Məhsul	Tərkibi, 100q ərzaqda			Hissələrlə nisbəti
	zülal	yağ	karbohidrat	
Çörək:				

çovdar unundan	4,7-6,5	0,7- 1,1	40,0-49,8	1:0,2:(6,2-10,0)
çovdar və buğda unlarının qarışığı	5,3-7,3	0,8-1,2	40,3-46,4	1:0,2:(5,8-10,2)
buğda unundan	7,6-8,3	0,6-1,3	42,0-52,3	1:0,1:(5,2-6,9)
Bulka və yağlı məmulatlar	6,5-8,3	1,0-12,1	51,4-60,0	1:(0,1-1,5):6,69,2)

Qida rasionunda karbohidratların payı 60–70 % təşkil edir. Bunun 52–66 %- i dənli bitkilərlə qəbul olunur. Karbohidratlar təkcə orqanizmin əsas enerji mənbəyi olmayıb, həm də karbohidrat tərkibli bir çox polimerlərin biosintezi üçün vacibdir.

İnsanın qidalanmasında polisaxaridlərdən bitki nişastasını böyük əhəmiyyət kəsb edir. Çovdar və buğda dənində nişastanın orta miqdarı 60–75 % təşkil edir.

Əlavə birinci sort buğda unundan bişirilən çörək – bulka məmulatları asan həll olan karbohidratlarla zəngindir. Belə məmulatların enerji dəyərini aşağı salmaq üçün onlara bitki mənşəli polisaxaridlər (sellüloza, hemisellüloza, pektin maddələri), liqnin əlavə edirlər. Çörəkdə bitki liflərinin çox olması piylənmədən əziyyət çəkən xəstələr üçün xüsusilə vacibdir. Liflərin uduculuq qabiliyyəti həzm traktında olan qurğuşun və kadmiumun miqdarını aşağı salır.

100q çovdar çörəyində bitki liflərinin miqdarı 5 % təşkil edir, əla sort buğda çörəyində bundan 2 dəfə azdır. Kəpəkli, döyülmüş buğda dənindən hazırlanan çörəkdə bitki liflərinin miqdarı 8,5 % olur (cədvəl 1.6). İnsan çörək vasitəsilə 10q–a qədər bitki lifləri qəbul edir.

Mühazirə 3. Çörək-bulka məmulatları üçün əsas xammallar

Plan

- 1. Tritikale unu.**
- 2. Su**
- 3. Yeyinti xörək duzu**
- 4. Çörəkçilik mayaları**
 - 4.1. Preslənmiş mayalar**

4.2. Qurudulmuş mayalar

4.3. Maya südü

4.4. Spirt zavodlarının çörəkçilik mayaları

1. Tritikale unu.

Tritikale dənələrindən alınan un çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinə görə valideyn formalarından (çovdar və buğda unu) fərqlənir, ona görə də bu undan çörək-bulka məmulatlarının hazırlanması üsullarının işləyib-hazırlayarkən bu amili mütləq nəzərə almaq lazımdır.

Tritikale bitkisiində buğdaya məxsus məhsuldarlıq üzrə filogenetik potensialın və çovdara məxsus yüksək adaptasiya (uyğunlaşma) kimi xüsusiyyətlərin və xəstəliklərə qarşı davamlılığın olması bu kulturalar üçün geniş imkanlar açır. Dəndə 18,2 %-ə qədər zülal toplanır ki, burada lizinin kütlə payı buğdadada olduğundan çoxdur.

Rusiyada tritikal bitkisi əkilmiş sahələr Polşa və digər qərb ölkələri ilə müqayisədə böyük deyildir. Bunun əsas səbəbləri kimi, tritikal bitkisinin hələ kifayət qədər öyrənilməməsi və yayılmamasını, çörəkbişirmə sənayesi sahələrində çalışan insanların bu bitkiyə marağının olmamasını aid etmək olar. Buna baxmayaraq, Rusiya alimləri tritikal dənələrinin emal məhsullarını öyrənməkdə davam edirlər.

R. K. Erkinbayeva və əməkdaşları tərəfindən əla sort və tam üyüdülmüş “Tritikal dənindən hazırlanmış una” TU 8-11-145-94 müəyyən edilmiş qaydada işlənib hazırlanmışdır.

Tritikal dənindən hazırlanmış Talva 100 ununa TU 9293-003-02068108-01 “Donskaya” çörəqxana unu“ markası işlənib hazırlanmış və təsdiq edilmişdir. Bu unun keyfiyyət göstəriciləri aşağıda verilmişdir:

Kütlə payı, %-lə: ən çox

Su

15,0

Zollar

1,3

Üyüdülmə dərəcəsi, %-lə:

dəndə düşmə ədədinin qiyməti 140 san. çox olduqda:

QOST 4403-91 üzrə, ipək parçadan hazırlanmış 38№-li ələkdən keçid
80

ən az və ya poliamid parçadan hazırlanmış 41/43 PA №-li ələkdən keçid,
80

ən az

QOST 4403-91 üzrə ipək parçadan hazırlanmış 27 №-li ələkdəki qalıq,
2

ən çox

və ya poliamid parçadan hazırlanmış 27 PA №-li ələkdəki qalıq,
2

ən çox

dəndə düşmə ədədinin qiyməti 140 san. az olduqda:

QOST 4403-91 üzrə, ipək parçadan hazırlanmış 38№-li ələkdən keçid
50

ən az

və ya poliamid parçadan hazırlanmış 41/43 PA №-li ələkdən keçid,
50

ən az

QOST 4403-91 üzrə ipək parçadan hazırlanmış 27 №-li ələkdəki qalıq,
2

ən çox

və ya poliamid parçadan hazırlanmış 27 PA №-li ələkdəki qalıq,
2

ən çox

Metal-maqnit qatışıqlar, 1 kq un üçün mq-la:
3,0

ayrı-ayrı hissəciklərin xətti ölçüsü 0,3 mm-dən və kütləsi 0,4mq-dan,
ən çox

ayrı-ayrı hissəciklərin xətti ölçüsü və kütləsi yuxarıda göstərilən
qiymətlərdən

çox olan Yol
verilmir

Zərərvericilərlə yoluxma və çirklənmə dərəcəsi Yol
verilmir

Tritikal ununda olan lipidlərin tərkibinə yağ, kapril, kaprin, laurin, tridesil, miristin, palmitin, stearin, olein, linol və linolen turşuları daxildir ki, onların yağ turşularına görə faizlə miqdarı müvafiq olaraq: 4,98; 3,83; 3,45; 3,00; 7,3; 37,21; 7,14;4,24; 6,16; 20,68 və 0,76-dır. Tritikal lipidlərinin yağ turşusu tərkibi cədv.3.6-da verilmişdir.

Cədvəl 3.6. Unun lipidlərinin tərkibinin müqayisəli xarakteristikası

Un	Turşuların miqdarı, %-lə			Doymamış və doymuş yağ turşularının nisbəti
	polidoymamış	doymuş	monodoymamış	
Tritikal	27,6	71,15	6,16	
0,47				
Birinci sort buğda	76,8	20,9	13,8	
4,33				
Çovdar-buğda	71,3	19,2	14,5	
4,47				

Kəpəksiz covdar	63,8	17,3	16,8
4,66			

Cədvəldən göründüyü kimi, doymuş yağ turşularının sayına görə tritikal unu buğda (20,9), covdar (17,3) və covdar-buğda qarışığından üstündür, doymamış və doymuş yağ turşularının nisbətində görə isə onlardan geri qalır, bu tritikal unu lipidlərinin qida dəyərini azaltsa da, onun saxlanma müddətini artırır.

Tritikal unu hissəciklərinin mikrostrukturu covdar və buğda unlarının 60:40 nisbətində qarışığının mikrostrukturuna oxşardır (şək.3.11).

Şəkil 3.11. Tritikal ununun və covdar və buğda unu qarışığının mikrostrukturu

a- tritikal unu; *b-* covdar və buğda unlarının 60:40 nisbətində qarışığı; *1-* nişasta dənisi; *2-* zülal birləşmiş nişasta dənisi; *3-* zülal matrisinin hissəcikləri; *4-* hava boşluğu

Tritikal ununun mikrostrukturu karbohidrat-zülal birləşmələri ilə göstərilir: iri (3025 mkm ölçüdə oval formalı nişasta dənələri), orta (2015 mkm ölçüdə oval formalı nişasta dənələri) və xırda (1510 mkm ölçüdə oval formalı və 1012 mkm diametrli yumru nişasta dənələri). Dən endosperminin hüceyrələri nişasta dənələrini bərkidən zülal matrisləri ilə dolu olur ki, taxılın xırdalanması zamanı qismən dağılır, nişasta dənələri azad olur. Nişasta dənələrinin səthində müəyyən miqdarda zülal qalır. Çox möhkəm birləşdiyinə görə adi üsulla üyüdülmə zamanı onu çıxarmaq mümkün olmur. Bu, öz növbəsində karbohidrat-zülal birləşmələrinin yaranmasına gətirir. Birləşmiş zülal qatının qalınlığı 3 mkm-dən böyük deyildir.

2. Su

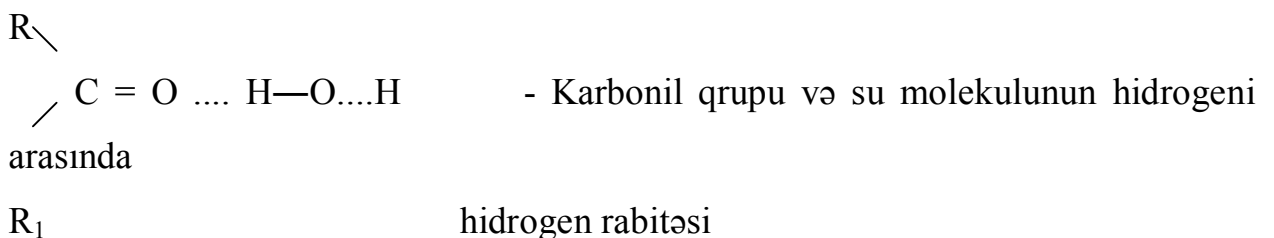
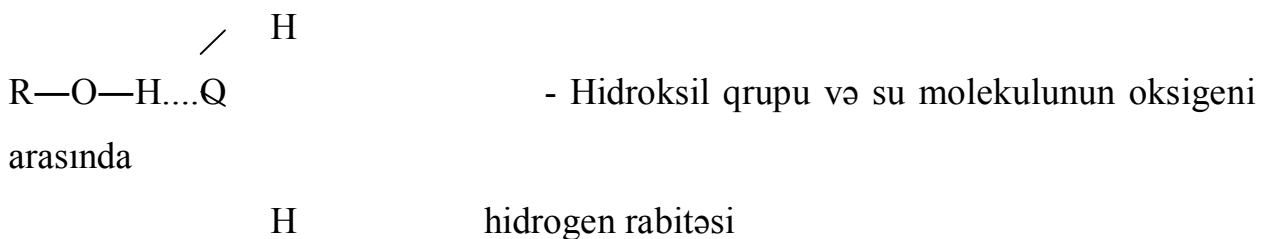
Su insanların həyatında müstəsna rol oynayır. O, öz aralarında hidrogen rabitələri ilə birləşmiş H^+ və OH^- ionlarından ibarət olan aktiv təsirli birləşmədir. Rabitələrin uzunluğu 0,096 nm, aralarındakı bucaq isə təqribən 105-yə bərabərdir (şək.3.12.).

Şək.3.12. Su molekulunun quruluşu və qonşu su molekulları ilə hidrogen rabitələrinin yaranması.

Hidrogen rabitələrini yaratmaq qabiliyyəti – su molekulları üçün xarakter olan xüsusiyyətdir.

Hidrogen rabitələrinin enerjisi böyük olmayıb, 20 kC/mol-a qədərdir; rabitələr davamsızdır, molekullar daima ayrılaraq yeni kombinasiyalar əmələ gətirir.

Çörəkbişirmə yarımfabrikatlarının biokimyəvi sistemlərində mühüm rol oynayan və su üçün də xarakter olan hidrogen rabitələri aşağıda göstərilmişdir.



H^+ və OH^- onun komponentlərinə, karbohidratlara, zülal maddələrinə, pentozanlara, mineral duzlara, vitaminlərə, ferment sistemlərinə və s. əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Sudan xörək duzunun, şəkərin həll edilməsi, maya suspenziyalarının, çörək yarımfabrikatlarının (duru mayaların, duru və qatı xəmrələrin, maya xəmrələrinin və s.) və xəmirin bioloji yumşaldıcılarının hazırlanması üçün istifadə edilir.

Un komponentlərinin hidrolizi nəticəsində əlaqələndirici rabitələrin meydana çıxması hesabına ion birləşmələri yaranır. Suda oksigen, karbon dioksid molekulları, spirtlər, aldehidlər, ketonlar, şəkərlər və başqaları həll olur. Həllolma şəkərlərin və spirtlərin hidroksil qrupları, aldehidlərin və ketonların karbonil qrupları ilə hidrogen korpücükələrinin yaranması hesabına baş verir. Hidrogen rabitələri hidrogen və hidroksil (-OH), karboksil (-COOH), karbonil (-CO), amid (NH₂), imid (-NH) və sulfhidril (-SH) qrupları arasında əmələ gəlir. Yalnız qeyri-polyar hidrofob qrupları olan maddələr suda həll olmur.

Xəmirin hazırlanması zamanı su vacib rol oynayır, belə ki, fiziki-kimyəvi, biokimyəvi, mikrobioloji və kolloid proseslərin intensivliyi, çörəkbişirmə yarımfabrikatlarının nəmliyi və onların konsistensiyası, hazır çörəyin nəmliyi və onun qidalılıq dəyəri suyun kütlə payından, vəziyyətindən, aktivliyindən, kimyəvi tərkibindən asılıdır.

Çörəkbişirmə müəssisələrində istifadə olunan suyun keyfiyyəti QOST P 51232 “İçməli su. Keyfiyyətin təşkilinə və nəzarətinə dair ümumi tələblər” standartının tələblərini təmin etməli və (SanQayvəNor 2.1.4. 1074-01 “İçməli su. Su təhçizatının mərkəzləşmiş sistemlərində suyun keyfiyyətinə qoyulan gigiyenik tələblər. Keyfiyyətə nəzarət”) sanitar qaydalarına və normalarına cavab verməlidir. Bu sənədlərə müvafiq olaraq su rəngsiz, şəffaf, kənar qoxusuz və dadsız olmalıdır. Əgər suda ammoniyak, hidrogen-sulfid və azotlu turşuların qatışıqları mövcuddursa, suyun əhəmiyyətli dərəcədə oksidləşməsi onun kimyəvi maddələrlə çirklənməsindən xəbər verir. Çməli suda xəstəliktörədən mikroorqanizmlər olmamalıdır. Epidemioloji baxımdan suyun təhlükəsizliyi haqqında mikroorqanizmlərin (QOST 18963-79) və bağırsağ çöpləri qrupundan olan bakteriyaların (QOST 18963-79) ümumi sayına görə mühakimə yürüdürlər.

İçməli suda zəhərli maddələrin miqdarı (arsen, molibden, qurğuşun, nitratlar, selen, stronsion, ammonium, berillium, poliakrilamid, ftor) yol verilə bilən

qatılıqlarla nizamlanır (mq/dm^3): qalıq alüminium (Al)-0,5 (QOST 18165-89); berillium (Be)- $2 \cdot 10^{-4}$ (QOST 18294-89); molibden (Mo)-0,25 (QOST 18308-85); arsen (As)-0,55 (QOST 4152-89); nitratlar (NO_3)-45 (QOST 18826-73); qalıq poliakrilamid-2 (QOST 19355-85); qurğuşun (Pb)-0,03 (QOST 18293-72); selen (Se)- 7,0 (QOST 23950-88); ftor (F)- qlim rayonları üçün: I və II- 1,5; III- 1,2; IV- 0,7. Suyun orqanoleptiki xüsusiyyətlərinə təsir göstərən kimyəvi maddələrinin qatılığı cədv. 3.7.-də göstərilən normalardan artıq olmamalıdır.

Çörək bulka məmulatlarının istehsalı üçün tərkibində kalsium və maqnezium duzlarına malik olan cod suyun böyük texnoloji əhəmiyyəti vardır. Suyun codluğu 1 dm^3 suda olan Ca^{2+} və Mg^{2+} ionlarının milliqram-ekvivalentlərlə ifadəsidir. Suyun ümumi codluğu 7 mol/dm^3 -dən çox olmamalıdır. Ümumi codluğuna görə su aşağıdakı kimi xarakterizə olunur: çox yumşaq – 1,5-ə qədər, yumşaq-1,5-3,0; orta cod- 3,0-6,0; cod- 6,0-9,0 və çox cod- 9-dan yuxarı.

Cədvəl 3.7. Suyun keyfiyyətinin əsas göstəriciləri.

Göstəricilər	Yol verilə bilən son hədd	Sınaq üsulu
Hidrogen göstəricisi, pH elektrodlu, ölçmə istənilən	6,0-9,0	Şüşə xətası 0,1pH olan modeldən olan pH-metrdə ölçülür
Ümumi codluq, mol/m^3 , ən çox 4151 üzrə	7,0	QOST
Kütləvi qatılıq, mq/dm^3 , ən çox:		

dəmir (Fe yekun)	0,3	QOST 4011
üzrə		
manqan (Mn yekun)	0,1	QOST 4974
üzrə		
mis (Cu^{2+} yekun)	1,0	QOST 4388
üzrə		
qalıq polisulfatlar (PO_3 üzrə)	3,5	QOST
18309 üzrə		
sulfatlar (SO_4^{2-})	500	QOST 4389
üzrə		
xloridlər (Cl)	350	QOST
4245 üzrə		
zink (Zn^{2+})	5,0	QOST
18293 üzrə		
quru qalıq	1000	QOST
18164 üzrə		

Q e y d: 1. Sanitar-epidemioloji xidməti orqanları ilə razılaşmaya əsasən xüsusi emaldan keçirilməmiş su verən boru kəməri üçün yol verilir: quru qalığın kütləvi qatılığı 1500 mq/dm^3 qədər; dəmir 1 mq/dm^3 qədər; manqan $0,5 \text{ mq/dm}^3$ qədər; ümumi codluq 10 mq/dm^3 qədər.

2. Xloridlərin və sulfatların kütləvi qatılıqlarının, bu maddələrin ayrılma qatılıqlarında hər biri üçün yol verilə bilən qatılıqların hissələrlə ifadə olunan cəmi 1-dən böyük olmamalıdır.

Suyun codluğu yarımfabrikatların biotexnoloji xarakteristikalarına, hazır məmulatların keyfiyyətinə təsir göstərir və emal edilən unun üstünlüklərindən asılı olaraq nizamlanmalıdır. Suda duzların miqdarını ion-mübadilə, əhəng-soda və ya əks osmos metodları ilə dəyişmək mümkündür. Əks osmos metodu suyun deminerallaşdırılması üçün səmərəli texnologiya olub, çörək zavodlarında müvəffəqiyyətlə tətbiq edilir. Suyu duzdan təmizləmək üçün içiboş liflər şəklində

yastı kameralı və ya boruşəkilli filtirləyici elementlərdən və membran elementlərdən ibarət membran aparatlarından istifadə olunur.

Hal-hazırda çörəkbişirmə müəssisələrində seçmə qabiliyyətindən asılı olaraq üç tip membranlardan istifadə olunur: asetat-sellüloza, poliamid və ya nazik pərdəşəkilli, polisulfon. Membranın tipini başlanğıc suyun tərkibindən və təmizlənmiş suyun keyfiyyətinə qoyulan tələblərə uyğun olaraq seçirlər.

Suyun təmizlənməsinin texnoloji sxeminə ilkin təmizləmə, əks osmos bölgüsü və suyun tərkibinin korreksiyası mərhələləri daxildir.

Əks osmos sisteminin əsas hissəsi membran moduludur (şək. 3.13).

Şəkil 3.13. Əks osmos sisteminin membran modulu.

1,2- qidalandırıcı su və filtrat üçün giriş qol borusu; 3- duz qatları; 4- filtratın magistral xəttinin birləşdirici borusu; 5- təzyiq korpusunun sonluq lövhəsi; 6- konsentratın çıxış qol borusu; 7- korpus.

Deminerallaşdırıcılarla müqayisədə əks osmos qurğularının üstünlüyü — təcavüzkar tullantıların yaranmaması və xidmətin sadə olmasıdır. Qurğunun məhsuldarlığı 0,05-dən 100 m³/saata qədərdir.

Suyu qida məhsullarının istehsalı üçün hazırlayan avtomatlaşdırılmış komplekslər (şək. 3.14) mexaniki təmizləmə, suyun yumşaldılması və zərərsizləşdirilməsi, dəmir, manqan və hidrogen-sulfidin kənarlaşdırılması, pH-mühitin düzəldilməsi, tənzimlənən duzsuzlaşdırılma, suyun parametrlərinin ölçülməsi və nəzarəti, dozalaşdırma və s. proseslər həyata keçirir.

Şəkil. 3.14. Suyu qida məhsullarının istehsalı üçün hazırlayan avtomatlaşdırılmış komplekslər

1- idarəetmə pultu; 2- Kİİ; 3- su kəməri; 4- suyun ilkin hazırlanması sistemi; 5- membran-osmotik modulları olan korpus.

Suyun zərərsizləşdirilməsi üçün həm də, müxtəlif kimyəvi reaktivlər tətbiq edilir. Xlorla müqayisədə xlor-dioksidin (ClO₂) istifadəsi bir sıra üstünlüklərə malikdir: triqalometanlar (TNM), üzvi halogenlər və xlorfenollar əmələ gəlmir, NH₄⁺ və azot birləşmələri ilə reaksiya baş vermir. Bundan başqa, ClO₂ suayırıcı sistemlərdə mikrobə öldürücü təsiri uzun müddət saxlayan güclü

dezinfeksiyaedici təsir göstərir. Onun qoxusu, dadı və rəngi olmadıqda zamanı mikroorqanizmlərin sporlarına, viruslara və yosunlara effektiv təsir edir, Fe^{2+} və Mn^{2+} üzvi birləşmələrini oksidləşdirir. ClO_2^- nin oksidləşdirmə qabiliyyəti pH-mühitdən və suda NH_4^+ ionlarının varlığından asılı deyildir.

Suda qalıq xlor ionlarını tam kənarlaşdırmaq üçün suyu aktiv kömürlə birlikdə süzəcdən keçirərək xloruzlaşdırırlar: $C + 2Cl_2 + 2H_2O = CO_2 + 4HCl$.

Xlora anoloji olaraq ozon da mikroblara öldürücü təsir göstərir. Ozonlaşdırılmış suyun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, ozonun təsiri altında zərərsizləşdirmə ilə eyni zamanda dad və qoxular kənarlaşdırılır və suyun rəngsizləşdirilməsi baş verir, bu zaman onun təbii xassələri dəyişmir. Belə ki, ozonun artığı bir neçə dəqiqədən sonra oksigenə çevrilir. Dizinfeksiyaedici agent kimi ozon xlordan 15-20 dəfə tez təsir göstərir.

Uzunluğu 100-400 nm olan ultrabənövşəyi şüalarla suyun dizinfeksiya edilməsi reaktivsiz fiziki üsuldür. UB-şüaların zərərsizləşdirici xassələri 200-295 nm, daha çox 245 nm dalğa uzunluğunda görünür. Bir qayda olaraq, təmizlənmiş, şəffaf suyu dizinfeksiya edirlər, çünki, asılı maddələr və kolloid qatışıqlar işığı yayır və UB-şüaların suyun dərin qatlarına nüfuz etməsinə mane olur. UB-şüalar suyun fiziki-kimyəvi və orqanoleptiki xassələrini dəyişmədən bakteriyalara, spor və viruslara effektiv təsir göstərir.

Suyun keyfiyyətinə daimi nəzarət, nəzdində içməli su təhcizatının mərkəzləşdirilmiş sistemləri olan idarə və təşkilatlar tərəfindən həyata keçirilir. Suyun keyfiyyətinə dövlət nəzarətini sanitar-epidemioloji xidmət orqanları həyata keçirir. İçməli suyun keyfiyyətinə nəzarət QOST P 51232-98 , içməli suyun analizi üçün sınaq nümunəsinin seçilməsi və onun dadı, qoxusu, rəngi və bulanıqlığının müəyyən edilməsi isə QOST 24481-80 və QOST 3351-74 standartı üzrə həyata keçirilir. İçməli suyun ümumiləşdirilmiş keyfiyyət göstəricilərinin təyin edilmə üsulları, onun orqanoleptiki üsulları, bəzi üzvi maddələrin, suyun emalı prosesində daxil olan və əmələ gələn zərərli kimyəvi maddələrin miqdarı və suyun radiasiya təhlükəsizliyi QOST 51232-98 –da göstərilir.

Sudan həmçinin istilik-texniki məqsədlər üçün – saxlanma şkaflarında və sobalarda hava mühitinin nəmləndirilməsi üçün vacib olan buxar istehsalında istifadə olunur.

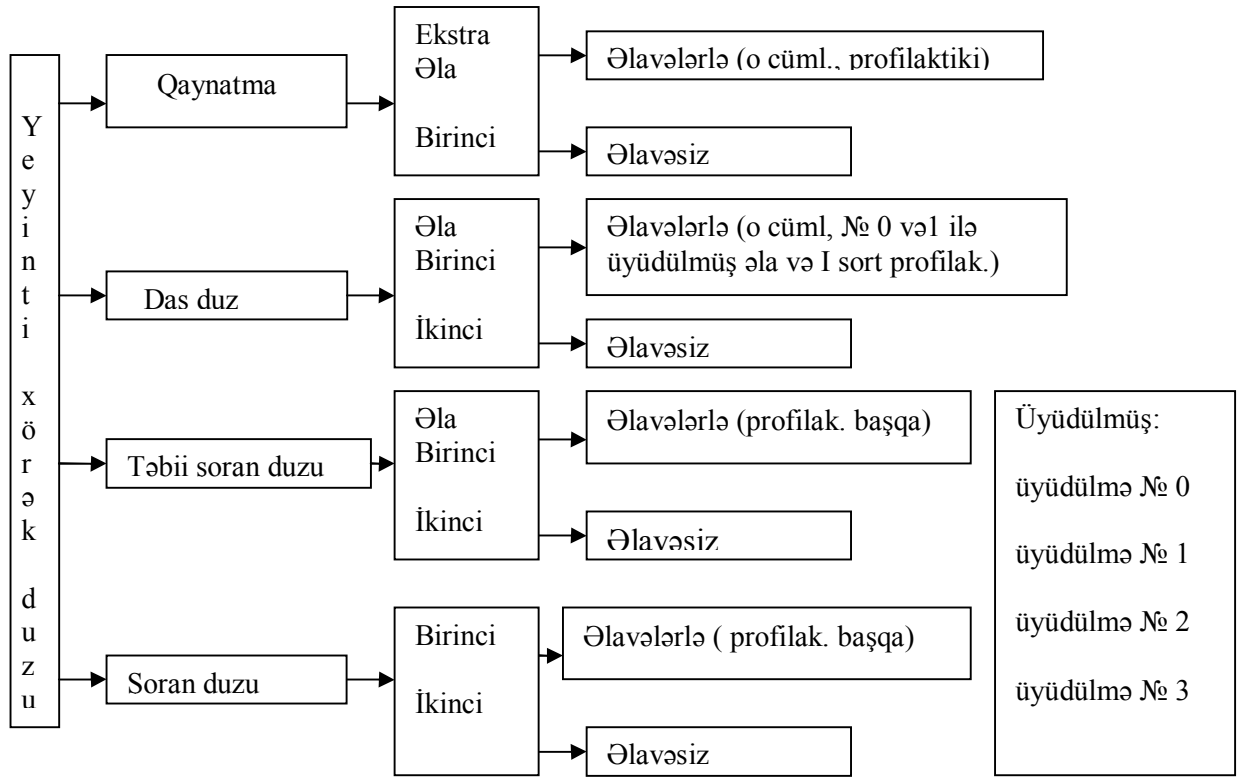
Çörək zavodları texnoloji və təsərrüfat ehtiyacları üçün adətən, şəhərin içməli su kəmərinin suyundan istifadə edirlər. Fasiləsiz su təhcizatı və daxili su kəməri şəbəkəsində daimi təzyiqin yaradılması üçün soyuq və isti su çənləri quraşdırırlar. Soyuq su ehtiyatı 8 saat, isti su ehtiyatı 5-6 saat ərzində müəssisənin fasiləsiz işini təmin etməlidir.

3. Yeyinti xörək duzu

Yeyinti xörək duzunu təbii yataqlardan hasil edirlər. İstehsal və emal üsuluna görə duzu aşağıdakı kimi qruplaşdırırlar: üyüdülmüş daş duz, şoran duzu, təbii şoran duzu, duzlu göllərin dibindən çıxarılan duz, suların buxarlandırılması yolu ilə alınan xırda krisstallik duz, təbii şor suların buxarlanması nəticəsində alınan duz.

Çörəkbişirmə sənayesində QOST 13830 standartına uyğun olan yeyinti xörək duzundan istifadə edilir. O, dörd növə bölünür: ekstra, əla, birinci və ikinci.

Standarta uyğun olaraq yeyinti xörək duzunun təsnifatı aşağıda göstərilmişdir.



Ekstra və əla sortlardan olan duz ağ rəngdə olmalıdır, birinci və ikinci sort duzlar üçün isə mənşəyindən və istehsal üsulundan asılı olaraq bozumtul, sarımtıl və açıq çəhrayı kimi rəng çalarlarının olmasına yol verilir. Duzda kənar gözlə görünən mexaniki qatışıqlar, kənar qoxular olmamalıdır, o, kənar tamlar olmayan duzlu dada malik olmalıdır.

Yeyinti xörək duzunun müxtəlif sortlarının keyfiyyətinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədv. 3.8.-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.8. Yeyinti xörək duzunun keyfiyyətinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Göstəricilər	Sortlar üçün normalar			
	ekstra	əla	birinci	ikinci

Kütlə payı, %-lə :	99,7	98,4	97,7
97,0			
NaCl, ən az			
uda həll olmayan maddələr,			
ən çox	0,03	0,16	0,45
0,85			
Suyun kütlə payı, %-lə, ən çox,			
Duz üçün:			
Qaynadılma yolu ilə	0,1	0,70	0,70
-			
Daş duz	-	0,35	0,35
0,35			
Şoran duzu və təbii şoran duzu	-	3,20	4,00
5,00			

İriliyinə görə üyüdülmüş xörək duzu aşağıda göstərilən tələblərə uyğun olmalıdır.

İrilik

Miqdar

Ekstra sortu:

≤ 0,8 mm, %, ən az
75,0

≥ 0,8 mm =1,2, %, ən çox
25,0

Əla və birinci növ sortlar:

üyüdülmə № 0

≤ 0,8 mm, %, ən az
70,0

10,0	\geq	1,2mm,		%,	ən	çox	
	<i>üydülmə № 1</i>						
85,0	\leq	1,2	mm,	%,	ən	az	
3,0	\geq	2,5	mm,	%,	ən	çox	
	<i>üydülmə № 2</i>						
90,0	\leq	2,5	mm,	%,	ən	az	
5,0	\geq	4,0	mm	=1,2,	%,	ən	çox
	<i>üydülmə № 3</i>						
85,0	\leq	4,0,		%,	ən	az	
15,0	\geq	4,0	mm,	%,	ən	çox	

İcməli suyun tərkibində yodun miqdarı kifayət qədər olmayan rayonlarda endemik ur xəstəliyinin qarşısının alınması məqsədilə yodlaşdırılmış duz istehsal edirlər. Əlavə kimi kalium-yodid və kalium-yodatdan istifadə olunur. Belə duzda yodun kütlə payı (40 ± 15) mkq/q təşkil edir ki, bu da $(40 \pm 15) 10^{-4}$ %-ə uyğundur.

Çörək zavodlarına xörək duzu kisələrdə, qalaq şəklində özüboşaldan maşınlarda və ya vaqonlarda çatdırılır. Müəssisələrdə duzu xüsusi anbarlarda, həlledici çənlərdə, ağzı qapaqlı yeşiklərdə saxlayırlar. İstehsala duz süzgəcdən keçirilmiş şəkildə daxil olur.

3. 4. Çörəkçilik mayaları.

Çörək-bulka məmullarının istehsalında, əsasən çörəkçilik mayalarından (preslənmiş, qurudulmuş, maya südü) istifadə olunur ki, onlar bioloji aktiv maddələrdən ibarət və fermentativ aktivliyə malik olan *Saccromyces cerevisiae* maya hüceyrələrinin biokütləsindən təşkil olunur. Onlar buğda və çovdar yarımfabrikatlarının spirt qıçqırmasını və onların yumşaldılmasını təmin edirlər. Maya hüceyrələrisadə birləşmələrdən ibarətdir: purin və pirimidin əsaslı keton turşuları, pentozalar, heksozalar, fosfopiruvatlar, malatlar, asetatlar və s. Bu birləşmələr quruluşuna və kimyəvi tərkibinə görə maya hüceyrələrinin aerob (çoxalma zamanı) və anaerob (qıçqırma zamanı) həyat fəaliyyətinin meydana çıxdığı mühitin inqredientlərindən fərqlənir. Preslənmiş mayalarda 75 %-ə qədər su vardır. Suyun bir hissəsi maya hüceyrəsinin sitoplazmasında, digər hissəsi isə hüceyrələrarası boşluqda yerləşir. Mayaların quru maddələri (25%) ibarətdir: zülallar- 37-50 %, karbohidratlar- 34-45 %, lipidlər- 1,5-2,5 %, mineral maddələr – 6-10 %. Mayaların zülal kompleksinə albuminlər, qlobulinlər, nukleotidlər, fosfoproteidlər, qlutation-tripeptid daxildir. Qlutation mayaların tərkibində reduksiya edilmiş və ya oksidləşmiş formada mövcuddur, onun kütlə payı 1%-ə çata bilər. Qlutation turşusunun –SH qrupları mayalarda və unda proteazaları aktivləşdirir.

Karbohidratlar protoplazmanın və mayaların hüceyrə qılafına daxil olub, qlikogen, mannan və qlükan (polisaxaridlər) maddələrindən ibarətdir. Mayalarda qlikogen suda və turşuda həll olan fraksiya şəklində mövcuddur. Mannan – karbohidratların ümumi kütləsinin 30 %-ni təşkil edən hüceyrənin əsas polisaxaridi olub, əsasən mannozadan ibarətdir. Qlükan- poliqlükoziddir, maya divarının tərkibinə daxil olub, onun formasına cavabdehdir.

Mayaların tərkibində treqaloza disaxaridi (18 %-ə qədər) vardır və ondan enerji materialı olan qlikogen kimi istifadə olunur.

Mayaların lipidləri palmitin və stearin, laurin və olein turşularından ibarətdir, onlar tikinti materialı kimi enerji alınması üçün ehtiyat maddəsi kimi hüceyrənin protoplazmasına daxil olur. Mayalarda lipoidlər, fosfatidlər və

erqosterin vardır, ultrabənövşəyi şüaların təsiri altında bu maddələrdən D vitamini əmələ gəlir.

Mayanın mineral maddələri əsasən, kalium, maqnezium, dəmir, kalsium, natrium, kükürd və bir çox digər elementlərdən ibarətdir. Bütün zolların əsas kütlə payı P_2O_5 -in payına düşür, K_2O -ə isə 1/3 hissəsi düşür.

Maya hüceyrələrinin protoplazmasının mühüm tərkib hissəsini müxtəlif biokimyəvi çevrilmələri həyata keçirən *fermentlər* təşkil edir. Mayaların ferment kompleksi olduqca müxtəlifdir. Onun tərkibinə proteaza, dehidrogenaza, β -fruktofuranozidaza, zimaza, fosfataza və bir çox digər fermentlər daxildir. *Saccromyces cerevisiae* mayaları spirtinmiqdarı çox olan mühitdə yaxşı çoxala bilmirlər və turşu əmələ gətirən bakteriyalara qarşı davamsızdırlar. Bu mikroorqanizmlər metabolizm prosesinə sadə sistem inqredientlərini cəlb etməyə qadirdir bu zaman xarici mühitdən maddələrin nəqlini maya hüceyrəsinin divarı, sitoplazma membranı pinositoz qovucuğu, endoplazmatik şəbəkə təmin edir.

Maya hüceyrələrində xarici və daxili fermentlərin iştirakı ilə maddələr mübadiləsi kataliz mərkəzinin köməyi ilə həyata keçir. Allosterik mərkəz (bir və ya bir neçə) kataliz mərkəzindən ayrılmış halda, fermentin zülal hissəsində yerləşir və ferment aktivliyinin tənzimlənməsində iştirak edir. Fermentlərin bir hissəsi mürəkkəb zülallardan ibarətdir ki, onların tərkibi əsas hissədən (apoferment) və kofermentdən təşkil olunmuşdur. Koferment kataliz olunan reaksiyaların təbiətini müəyyən edir və onların sürətinə təsir göstərir.

Xarici fermentlər hüceyrə tərəfindən mühitdəki mürəkkəb maddələri daha sadə maddələrə hidroliz etmək üçün ifraz edilir, sonra isə mayaların məsaməli hüceyrə divarından nüfuz edərək içəri daxil olur. Daxili fermentlər mühitə ifraz edilmir və yalnız hüceyrə daxilində fəaliyyət göstəriirlər.

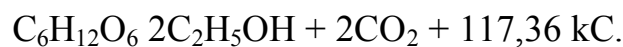
Çörəkçilikdə texnoloji prosesin və məhsulun keyfiyyətinə təsir edən amillərdən biri mayaların ilkin bioloji aktivliyi və onların yarımfabrikatlarda fəaliyyət göstərməyə uyğunlaşma qabiliyyətidir. Un mühitində yeni hüceyrənin formalaşması prosesi 2,5-3,0 saat davam edir. Bir hüceyrə 16-20 dəfə çoxala bilir. Mayaların çoxalma intensivliyi hüceyrəni əhatə edən xarici mühitdə olan qidalı

maddələrin tərkibindən və qatılığından, temperaturdan, pH-mühitdən və havalanma dərəcəsindən asılıdır.

Maya hüceyrəsinin qidalanması üçün aşağıdakıların olması vacibdir: azotlu maddələr (aminturşular şəklində), zülalın hidroliz məhsulları, ammonium duzları (nitratlar və nitritlərdən başqa), tərkibində fosfor, kalium, maqnezium, dəmir olan mineral duzlar, vitaminlər – B1, B2, B6, PP, biotin, pantoten və fol turşuları. B qrupu vitaminlərinin və niasin maddəsinin olmadıqda qıvcırma prosesinin intensivliyi 25 % azalır. Qıvcırdılan qarışığa asparaginin əlavə edilməsi mayaların metabolizmi zamanı ayrılan karbon dioksidin həcmi xeyli artırır.

Mayalar heksozanı, uyğun olaraq β -fruktofuranozidaza və α -qlükozidaza ilə ilkin hidrolizində sonra saxaroza və maltozanı, trisaxarid-raffinozanı ($C_{18}H_{32}O_{16}$) qıvcırdır. Ferment hidrolizindən sonra özünün β -fruktofuranozidaza ilə təsiri altında raffinozadan fruktoza monoşəkəri parçalanır və melibioza ($C_{12}H_{22}O_{11}$) qalır.

Monosaxaridlərin qıvcırması reaksiyası aşağıdakı kimidir:



Maya hüceyrələri şəkərin yüksək qatılığı (60 %), etanolun 10-14 % qatılığı zamanı öz aktivliyini saxlayırlar, lakin onlar mühitdə yüksək qatılığa malik şəkərlə birlikdə spirtin olmasına qarşı olduqca həssasdırlar, xüsusilə də yuxarı temperaturlarda.

Çörək texnologiyasında oparalı üsulla xəmir hazırlanması üçün standart mayalardan başqa aktivliyi yüksək, osmotik dözümlü, yarımquru dondurulmuş mayalar, hazır qarışıqlar, pizza üçün kalsium-propionata qarşı davamlı mayalar tətbiq olunur.

3.4.1. Preslənmiş mayalar.

Çörək-bulka məmulatlarının istehsalı zamanı çörək zavodlarında və çörəkxanalarda yarımfabrikatların yumşaldılması üçün *Saccromyces cerevisiae*

bakteriyalarının müxtəlif ştammlarından alınan, maya (əsas istehsal) və spirt (əlavə istehsal) zavodları tərəfindən istehsal edilən preslənmiş mayalar tətbiq edilir. QOST 171-81 standartına uyğun preslənmiş çörəkçilik mayalarının keyfiyyəti orqanoleptiki (rəng, dad, qoxu və konsistensiya) və fiziki-kimyəvi (suyun kütlə payı, qaldırma gücü, turşuluğu və saxlanma zamanı davamlılıq) göstəricilərə görə qiymətləndirilir.

Onlar sarımtıl və ya bozumtul çalarlı şəffaf rəngə malik olmalı, kiflənməməli, üzərində müxtəlif izlər və tünd ləkələr olmamalı, azacıq meyvə iyi verən qoxuya və sıx konsistensiya malik olmalıdır. QOST 171- 81-də maltaza aktivliyi, qlutationun, yabanı mayaların miqdarı nəzərdə tutulmamışdır.

Preslənmiş çörəkçilik mayalarının 1 q-da 15 mlrd.-da yaxın maya hüceyrəsi var.

Saccromyces cerevisiae ştammları yüksək cinsi aktivliyə malik olmalı, onlarda zimaza və maltaza kompleksləri kifayət qədər aktiv, saxlanma zamanı və duzlu mühitdə davamlı olmalıdır.

Oparada və xəmirə baş verən biokimyəvi proseslərin mürəkkəb kompleksində mayaların əhəmiyyəti yalnız onların karbon-dioksidi istehsal etməsi ilə məhdudlaşmır. Əmələ gələn etanol və aralıq qıçqırma məhsulları da xüsusi rol oynayır.

Maya hüceyrələri tərəfindən karbohidratların oksigensiz mühitdə sərf edilməsinin enerji təsiri böyük deyildir, buna görə də lazım olan miqdarda enerjinin alınması üçün mayalar xeyli miqdarda şəkəri qıçqırtmalıdırlar. Optimal şəraitdə (30°C temperaturda, pH=4,5-5,0 və balanslaşdırılmış tərkibdə qidalı qarışıq) 1 q preslənmiş maya 1 saatda 1q şəkəri qıçqırır.

Qlükozanın qıçqırmasının kinetikasi qlükoza üçün -0,2-5,0 %, fruktoza üçün-0,4-6,0 qatılıq hədlərində Mixaelis-Menton nəzəriyyəsinə tabe olur. Mixaelis sabiti (qlükoza üçün $K_m=0,01067$ və fruktoza üçün $K_m=0,0255$) qlükozanın qıçqırmasının üstünlüyünü göstərir. Belə ki, saxarozanın maya hüceyrəsinin fermenti sürəti β -fruktofuranozidaza ilə hidrolizinin sürəti hidroliz məhsullarının,

qlükozanın və fruktozanın qıçqırmasına analoji olaraq saxarozanın qıçqırma sürətindən çoxdur.

Preslənmiş çörəkçilik mayalarında turşu əmələ gətirən bakteriyalar və yabanı mayalar da (nesaxaromisetlər - *Candida tenuis*, *C. curvata*, *C. humikola*, *C. solanii*, *C. guiliermondii*, *C. utilis* və *Torulopsis dattila*) vardır. Onlarda zimazanın miqdarı çox azdır və şəkəri pis qıçqırdırlar. Yalnız çörəkçilik mayalarının biokütləsinin 10 %-i miqdarında götürülmüş *C. robusta* mayaları saxlanma zamanı onların davamlılığının yaxşılaşmasına səbəb olur.

3.4.2. Qurudulmuş mayalar.

Qurudulmuş mayaları QOST 28483-90 və TU 10-033-04585-90 üzrə keyfiyyətli, zərərsiz preslənmiş mayalardan hazırlanır. Qurudulma üçün nəzərdə tutulmuş mayalarda kənar mikroorqanizmlər az olmalı, onlar istilik və osmotik davamlılığa, aşağı salınmış (2 %) nəmliyə və az miqdarda qlutationa malik olmalıdır.

Qurudulmuş mayaları birinci və ikinci sortlarda dənəvər və ya açıq-sarı və ya açıq qəhvəyi toz şəklində istehsal edirlər. Yarımfabrikatların hazırlanmasında onların sərfi qaldırma gücündən asılıdır, lakin preslənmiş mayalara nisbətən o, 3-4 dəfə azdır.

Hal-hazırda yüksək ferment aktivliyini uzun müddət saxlayan qurudulmuş mayaların alınması üçün qabaqcıl texnologiyalar yaradılmışdır. Onlara qurudulmuş aktiv mayalar və tez təsir göstərən instant mayalar aiddir.

Qurudulmuş aktiv mayaların alınması üçün maya hüceyrələrinin qıçqırtma aktivliyinin uzun müddət saxlanmasını təmin edən, xüsusi becərilmə rejimləri tətbiq edərək, xüsusi ştamlar becərilir.

Qurudulma üçün nəzərdə tutulmuş preslənmiş çörəkçilik mayalarında 32-34 % quru maddələr vardır, bu isə preslənməyə gedən biokütlədən 7-9 %, eləcə də özünün karbohidratlarından (treqalozalar və qlikogen) 11-12 % çoxdur.

Qurudulmuş mayalarda treqalozaların yüksək miqdarda olması onların bioloji aktivliyinin saxlanılmasına səbəb olur. Ehtiyat polisaxarid - qlikogenin kütlə payı 8- 30 % QM həddindədir. Qidalı maddələrin azlığı zamanı mayalar hüceyrədaxili qlikogendən enerji və karbon mənbəyi kimi istifadə edirlər. Hüceyrə xaricində amilolitik fermentlərin təsiri altında qlikogenin parçalanması prosesi daha intensiv gedir, bu zaman qlükoza, maltoza və qalıq maddə olaraq yüksəkmolekullu β -amilodekstrin əmələ gəlir.

Preslənmiş mayaların hüceyrələrində qurudulma zamanı baş verən dönməyən biokimyəvi dəyişikliklər texnoloji prosesin gedişində onların qıvcırtma qabiliyyətinə və məmulatların keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir.

Bir il ərzində sabit aktivliyə malik, nəmliyi 6-8 % olan qurudulmuş mayaların alınması üçün qurudulan biokütləyə antioksidantlar, səthi-aktiv maddələr və ya emulqatorlar- sorbatlar, limon turşusunun mono- və diefirləri, eləcə də, hüceyrədaxili sərbəst suyun buxarlanması zamanı maya hüceyrəsini zədələnmədən müdafiə etmək üçün poliqliserol efirləri daxil edilir.

Qurudulma zamanı maya hüceyrələrində qlutation toplanır. Onların həll edilməsi zamanı qlutation maye fazaya, sonra isə xəmirə keçir. Yarımfabrikatlarda qlutationun miqdarını oksidləşdiricilər və tez təsir göstərən qurudulmuş mayalar tətbiq etməklə aşağı salmaq mümkündür, onlar ilkin yumşaltma tələb etmir və 3-6 dəfə az sərfləndikdə preslənmiş mayalar qədər aktivlik göstərir.

Rusiyada instant mayalar Sarapul və Bolqoqradın maya zavodlarında “Ekspres” adı altında buraxılır. Xarici istehsaldan olan qurudulmuş mayalara Rusiya Federasiyasının qiyyəna sertifikatı verilməlidir.

3.4.3. Maya südü.

Maya südü (TU 10-0334585-3-90) — *Saccromyces cerevisiae* maya hüceyrələrinin becərilərək çoxaldılması nəticəsində alınmış, separatorlarda qatılaşdırılmış və çörəkçilik istehsalında istifadə edilmək üçün nəzərdə tutulmuş sulu suspenziyadır. Maya südünün keyfiyyəti orqanoleptiki (rəng, dad, qoxu və

konsistensiya) və fiziki-kimyəvi göstəricilərə görə qiymətləndirilir. 1 dm³ maya südündə maya hüceyrələrinin nəmliyi 75 % olan preslənmiş mayalara görə ifadə olunmuş qatılığı 0,45 kq-dan az olmamalıdır. Maya südündə mayaların aktivliyinin yüksək olması çörək-bulka məmulatları istehsalında onların sərfini azaltmağa imkan verir. Bu bioloji yumşaldıcının tətbiqi zamanı mayaların açılıb-çıxarılması və onların suda həll edilməsi kimi əməliyyatlara ehtiyac qalmır.

Mayaların keyfiyyət fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədv. 3.9-da verilmişdir.

Cədvəl 3.9. Mayaların keyfiyyət fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Göstəricilər	Mayalar			
	preslənmiş	qurudulmuş		maya südü
		sortlar	əla	

Suyun kütlə payı, %-lə, ən çox 1dm ³ maya	75,0	8,0	10,0
---	------	-----	------

südündə 0,45 kq

preslənmiş maya

olmalıdır

Qaldırma gücü (xəmirdə 70 mm-ə

qədər), dəq, ən çox

70,0

70,0

90,0*

75,0

100q mayanın sirkə turşusu ilə ifadə

olunmuş turşuluğu, mq, ən çox

120,0

-

-

120,0**

Mayaların zəmanətli saxlama

müddəti, ən az

12 sutka

12 ay

5 ay

3 sut ***

* Mayaların temperaturu 15°C olan quru otaqlarda saxlanması zamanı onların istehsal edildiyi gün ilkin qadırma gücü ilə müqayisədə qadırma gücündə hər ay 5 % pisləşməyə yol verilir.

** 10°C temperaturda 72 saat saxlandıqdan sonra - ən çox 360 mq

*** Yay fəslində əlverişsiz iqlim şəraitində ən az 48 saat (2 sutka) saxlamaq.

Maya südünün qadırma gücü fermentlərdə spirt qıçqırmasına səbəb olan zimaza kompleksinin aktivliyini xarakterizə edir.

3.4.4. Spirt zavodlarının çörəkçilik mayaları

Spirt istehsalı zamanı *Saccromyces cerevisiae* növündən olan mayalar toplanır ki, onlardan da preslənmiş mayalar hazırlanır. Belə mayalarda yabanı *Candida* növündən olan mayalar praktiki olaraq yoxdur, çürümə bakteriyaları isə 1,5 dəfə çoxdur, bu da saxlanma zamanı onun davamlılığını aşağı salır. Süd turşusu bakteriyalarının sayı 2,7 dəfə azdır, buna görə də çörəkçilik yarımfabrikatlarının yetişməsi zamanı süd turşusu bakteriyalarının toplanması üçün mütləq turşulaşdırıcılar — süd zərdabı, konsentratlaşdırılmış süd turşusu mayası və s. daxil etmək lazımdır.

Spirt zavodları tərəfindən buraxılan mayalar zimazanın və α -qlükozidazanın normal aktivliyinə malikdir. Bu çörək-bulka məmulatlarının texnologiyasında mütləq nəzərə alınmalıdır.

Bu mayalar üçün keyfiyyət göstəriciləri maya zavodları tərəfindən buraxılan mayalarda olduğu kimidir (bax cədv. 3.9).

Yoxlama suallar və tapşırıqlar.

1. Çörək texnologiyasında unun hansı növ, tip və sortları tətbiq edilir?
2. Buğda və çovdar ununun kimyəvi tərkibində nə kimi fərqlər vardır?
3. Unda suyun nə kimi rolu vardır?
4. Buğda ununun çörəkçilik xüsusiyyətlərinin qrafik quruluşunu göstərin.
5. Unun qazəmələgətirmə qabiliyyətinə səbəb olan amillər hansıdır?
6. Unun “gücünü” müəyyən edən amillər hansıdır?
7. Proteolitik fermentlərin ləngidicilərini sadalayın.
8. Buğda və çovdar unlarının zülal-proteinaza komplekslərində hansı əsas fərqlər vardır?
9. Buğda və çovdar unlarının karbohidrat-amilaza komplekslərini xarakterizə edin. Onların fərqi nədir, hazır məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə necə təsir göstərir?
10. Çörəyin texnologiyasında tətbiq edilən suya hansı tələblər qoyulur? Suyun hansı müasir təmizlənmə üsullarını tanıyırsınız?
11. Çörəyin texnologiyasında tətbiq edilən duzun keyfiyyətinə və üyüdülməsinə hansı tələblər qoyulur?
12. Preslənmiş, qurudulmuş mayaları, maya südünü və spirt zavodlarının çörəkçilik mayalarını xarakterizə edin.
13. Çörək-bulka məmulatlarının müxtəlif qruplarının istehsalı üçün hansı mayalardan istifadə etmək olar?

Mühazirə 4. Əlavə xammallar

PLAN

1. **Şəkər, nişasta, bal, patka və digər xammalların xarakteristikası**
2. **Yağlartərkibli məhsullar**
3. **Süd və süd məhsulları**
4. **Yumurta və yumurta məhsullarının**

5. **Çörəkbişirmə texnologiyasında işlədilən qərzəkli və digər bitkilər.**
6. **Meyvə-giləmeyvə xammali, qoz və kakaonun, yeyinti turşuları təbii və süni boyaq maddələrinin və digər köməkçi xammallar**

Çörək bişirmə zamanı, çörək texnologiyasında müxtəlif əla və xammallar işlənir ki, bunların da hazır çörək məhsullarının keyfiyyətində əhəmiyyətli dərəcədə rolu vardır.

Nişasta: Kartof və ya qarğıdalı mənşəli olub, unlu qənnadı məhsulların istehsalında onun qismən əvəz edijiləri kimi istifadə edilir. Nişasta onun güjünü azaldaraq, hazır məhsulları (peçenye) kövrəklik verir. Kartoftan alınan nişasta onun xırdalanması yolu ilə alınır, bir neçə mərhələrlə.

Qarğıdalıda nişasta zülallarla bilavasitə bağlıdır. Qarğıdalıdakı nişastanı onu saxlayan zülallardan azad etmək üçün, dəni sulfat turşusu məhsulunda isladirlar. Sonra dən xırdalanır, rüşeylədən azad edilir və yenidən xırdalanaraq ondan nişasta südünü alırlar və həmin məhlulda həlləlləyən zülaldan nişastanı ayırırlar (sentrefiqalarla) quru nişasta məhsulu alırlar.

Kartof nişastası dörd sortda qarğıdalı nişastası isə iki sortda buraxılır. Kartof nişastasını ekstra və əla sortunun rəngi ağ, I və II sortları isə bozumtul ağ (açıq) rəngli olur. Sortdan asılı olmayaraq kartof nişastasında nəmlik 20 % qarğıdalıda isə 13 % dən yuxarı olmamalıdır. Nişastada xırçılılıq, qeyri-kənar iy və qatışıqlar qəti yol verilməzdir. Nişasta kisə mayalarda 15-18 °J temperaturu olan anbarlardan saxlanılır, otağın nisbi nəmliyi isə 70 % yuxarı olmamalıdır.

Patka-nişastanın tam hidroliz olmayan məhsuludur. Patkənin quru maddələri dekstrin, maltoza və qlükozadan ibarətdir. O xəmirin qıjqırmasını sürətləndirməklə yanaşı dad göstərijlərini yaxşılaşdırır və onun tez boyatlaşmasını ləngidir. Qənnadı sənayesində adətən nişasta patkası, çörəkbişirmədə isə maltoza və rafinadlı patka tətbiq edilir.

Nişasta patkasını kartof və ya qarğıdalı nişastasını turş hidroliz-üsulu ilə sıxlığı (1,41) olmaqla alırlar. Hazır patoka qatı, yüksək özlülüklü, demək olar ki, rəngsiz mayedir və 78 % quru maddələrdən əsasən-dekstrinlərdən və reduksiya ediji şəkərlərdən qlükoza və maltozadan ibarətdir. Patkada dekstrinlər nə qədər çox olarsa, onun antikristallaşma xüsusiyyəti artır. Maltoza patkası-kraxmal tərkibli xammallardan (qarğıdalı unundan və kraxmal istehsalı tullantılarında) olan ferment preparatlarının köməyi ilə alınır. Maltoza patkasının rəngi açıq qəhvəyi, iri yüngül solodanı xatırladır.

Maltoza patokası 78 % quru maddədən – (onun 68 %-ni maltoza təşkil edir sıxlığını 1,4) ibarətdir.

Rafinad patkası-şəkər rafinad məhsulları tullantılarından alınır. 73 % - quru maddənin 53 % saxaroza olur.

Şəkər: Şəkər bütün buka məmulatlarının və bir çox çörək məhsullarının resepturasına daxildir.

Xəmirə qatılmış şəkər əhəmiyyətli dərəcədə onun konsistensiyalılığını və qıjqırmasına təsir göstərir. Şəkər qatılmış çörəklərin dadı yaxşı kaloroliyi artır. Saxaroza ($C_{12}H_{22}O_{11}$) suda yaxşı spirtdə pis həll olur. Temperatur ardıqja onun suda həll olma dərəcəsi artır, 20-dən 80 $^{\circ}C$ -ə qədər temperatur artırıldıqda onun həll olması iki dəfə artır. Əsasən qənd tozu məkinlinlə istifadə edilir ki, bu da əsasən şəkər çuğundurundan alınır. Bundan başqa qənd siropu və pudra şəkilində də istifadə edilir.

Bal. Təbii bal çiçəklərin nektarından arılar tərəfindən hasil edilir. Ən çox yayılmış növləri, jökə, qarabaaşq, çiçək növləri hesab edilir.

Arı balının nəmliyi 22 %-dən artıq olmamalıdır. Balın quru maddələri 89 %-əsasən qlükoza və fruktozadan (bərabər nisbətdə) ibarətdir. Saxarozanın miqdarı 8-10 % -ə qədər ola bilər. Balın tərkibində rəngləyiji və aromatik maddələr ferment və vitaminlərə təsadüf edilir. Bu xüsusi qablarda temperaturu 10 $^{\circ}$ yuxarı olmayan yerlərdə saxlanılır, əsasən pryaniklər qatılır. Təbii halda arı orqanizmində güllərin nektarından alınır. Ən çox balın 3 növü yayılmışdır çökə balı, qarabaşaq və güllərdən alınan bal. Arı balında nəmlik

22 % dən artın olmamalıdır. Onun quru maddələri əsasən qlükoza və fruktozadan ibarətdir.

Süd və onun məhsullarının çörəkbişirmədə çox geniş istifadə edir . Müxtəlif növ süd, xama, qatıq və digər məhsullar bir çox unlu qənnadı məhsullarının işləksəndə geniş istifadə edilir.

Təbii inək südü: Kimyəvi tərkibi faizlə – su 87,6; yağ –3,4-4,6; zülal 3,4-4,0; laktoza 4,7; mineral maddələr 0,7 faizdir. Bundan başqa südün tərkibində fosfatidlər, fermentlər, müxtəlif duzlar və vitaminlər təsadüf edilir.

Süd zülallarının 80 %i kazeindən və əsasən albulin, qlöbulinlərdən ibarətdir. Südün mineral tərkibi fosfatidlərdə (20 %), kalsium (20%), kalium (25%) və eləcə də natrium, maqnezium, dəmir və çox mikroelementlərdən ibarətdir. Süd pastertilizə edilmiş halda da olur ki, bunlardan təbii, yüksək yağlı bişirilmiş, zülallı və azyağsız. Təbii süd iki jürə buraxılır təbii süd şəkildə və bərpa edilənin yəni quru süd tozundan hazırlanmış məhsul.

Qatılaşıdırılmış süd-şəkər qarışığı ilə vakum aparatda 45-60 0J temperaturda hazırlanır. Onun tərkibində 43-44 % saxaroza, 7-8 % yağ, 25-26,5 % nəmlik olur. Quru pastertilizə edilmiş süd tərkibində 28 % yağ olur. Qaymaq və kəsmiklərdə işlədilir.

Yağlar: Çörək-kökə məlumatlarının hazırlanmasında inək yağı, marqarin, piy və bitki yağları istifadə edilir.

Yağ faizi un kütləsinin 2,5-20 %-nən təşkil edir. Yağla xəmirin fiziki xassələrinə və qıjqırma zamanı proseslərə təsir edir. Ərimə temperaturu 30 0J çatan yağlar xəmirin qatılması zamanı kleykovina zülalları və nişasta ilə kompleks birləşmələr əmələ gətirilir. Bunun nəticəsində xəmir xeyli plastik olub, onun qazsaxlama xüsusiyyəti artır. Maya göbəklərini əhatə edib bürüdükləri üçün yağlar, xəmirin qıjqırma prosesində qıjqırmanı zəiflədirlər.

İnək yağları kərə və ərinmiş yağlara bölünür. Yağlar xamanın çalınması (yağlılıq 38-42%) və konveir üsulu ilə mütamadi olaraq yüksək yağlılıqla malik olan (83%) xammalın qatılması ilə alınır. Kərə yağı ağaj yeşiklərə və çəlləklərə doldurulub, saxlanılır.

Marqarin-süni surətdə hazırlanmış yağ olub, kimyəvi tərkibində, kaloriliyinə və orqanizm tərəfindən mənimsənilməsinə görə kərə yağına yaxındır. Marqarinin yağ tərkibi növündən asılı olaraq yağlılıq 65-75 %-ə bərabərdir. Marqarinin əsas göstərijiləri nəmlik 17-16,5 %, yağın miqdarı 82-82,5% ərimə temperaturu 27-34⁰J olmalıdır Marqarin polietilen, kağız,

ağacdən hazırlanmış qablara qablaşdırılır. Bundan əlavə kulinar və qənnadı yağlarda məlumdur ki, onlar çörəkbişirmədə geniş istifadə edilir.

Bitki yağları: Pambıq yağı pambıq toxumlarından çiyiddən alınır. Xəm pambıq yağı qossipol adlanan zəhərləyici maddəyə malikdir ki, bu da yağı qırmızı-qonur rəngə boyayır, buna görə də pambıq yağını mütləq rafinatlaşdırırlar.

Xardal yağı – xarda toxumlarından alınır.

Günəbaxan yağı-günəbaxan toxumlarından alırlar.

Yumurta və məhsulları. Toyuq yumurtası bir çox kökə-çörək məmulatlarında və qənnadı məlumatlarının hazırlanmasında işlədilir. Qaz və ördək yumurtaları nadir hallarda işlənir.

Qoz, xaş-xaş, mövüj-bir çox qənnadı məhsullarında xırdalanmış və ya üyüdülmüş şəkildə işlənir. Qoz-çeviz az rütübətli 5-10 % olub, çoxlu zülal (16-25 %) və yağ (45-69%) malikdirlər. Qozun müxtəlif növləri: fındıq, badam, adi qoz, araxis istifadə edilir.

Xaş-xaş toxumları da və qurudulmuş üzüm genih tətbiq edilir.

Yeyinti boyaların rəngləyiciləri: Çörəkbişirmə və qənnadı sənayesində səhiyyə nazirliyinin ijasəsi ilə sintetik rəngləyicilər (tartrazin, indiqokarmin) və təbii (müxtəlif gilələrin şirəsi, zəfəran, çuğundur rəngəyici və s.) istifadə edilir. Rəngləyicilərin əksəriyyəti qırmızı, göy və ya sarı rəng əmələgətirir. Tartrozin-kristal tox olub, çəhrayı-sarı rəngli suda yaxşı həll olur.

Onun5%-li məhlullarından istifadə edilir. Məhlulu əvvəljə qaynayıb, sonra süzür. Yüksək temperatur və turşuların təsirindən rəngi itmir.

İndiqokarmin- göy-qara rəngli pasta olub, qurumaddədir 35 % olur. Onun məhlulu göyrəng əmələ gətirir. Hazırlanarkən 1 hissə rəng və 10 hissə qaynar su götürüb qaynadıb, filtdən keçirirlər.

Çuğundur rəngləyici qırmızı rəngdə olub əsasən kremlərin hazırlanmasında istifadə edilir. Toz halında olan bu komponent 94 % quru maddə olub, rəngləyici maddələr tərkibində 35-40 q-a çatır.

Aromatlaşdırıcılar. Bunlardan da geniş istifadə edilir. Bunlardan tmin anis, mixək, hil, zəfəran, vanil və vanilik, aromatik esensiyaları göstərilir.

Süd və süd məhsulları, yumurta və yumurta məhsullarının xarakteristikası

Ədəbiyyat məmullatlarına əsasən demək olar ki, çörəkbişirmədə süd və süd məhsullarının istifadə edilməsi günü-gündən artır. Belə ki, süd, yağsız kəsmik (şor), süd, zərdabi 100 dm artıq çörək, bulka məmullatlarının resepturasına daxil edilmişdir. Müxtəlif süd növləri, qaymaq və xamalar unlu qənnadi məmullatların istehsal texnologiyasında geniş istifadə edilir.

Təbii inək südünün aşağıdakı kimyəvi tərkibə malik olması onun nə dərəcədə qiymətli xammal olmasından xəbər verir. Su -27,6, yağ -3,4-4,6; zülal-3,6-4,0; laktoza – 4,7; mineral duzlar -0,7 % təşkil edir. Bunlardan başqa südün tərkibinə fosfatlar, fermentlər, müxtəlif duzlar, bir çox vitaminlər daxildir. Südün tərkibinə daxil olan maddələr yüksək qidalılıq dəyərinə malik olmaqla, insan orqanizmi tərəfindən asanlıqla mənimsənilir.

Süd zülallarının tərkibi əsasən kazeindən (80 %) albumin və qlöbulinlərdən ibarətdir. Kazein südün tərkibində kalsiumla birləşmiş şəkildə olur və çox asanlıqla həll olma qabiliyyətinə malikdir. Süd turşulaşdırıldıqda kalsium ayrılır, kazein isə koagulyasiyaya uğrayır.

Laktoza (süd şəkəri) saxarozaya nisbətən az şirinliyə malikdir; çox çətinliklə hidroliz edilir, qlükoza və qalaktozaya parçalanır. Mühitin temperaturunu artırıqda laktoza asanlıqla melanoid əmələgəlmədə

reaksiyaya 170-180 °J temperaturada qirir, südün mineral maddələri 20 %-i fosfor birləşmələrindən, 20 % kalsium, 25 % -i kalium və natrium, maqnezium, dəmir və digər bir çox (40 %) mikroelementlərdən ibarətdir.

Təbii süd: - təbii süd və quru süd məhsulları şəkilində buraxılır.

Bütün növ südlər 3,2 %-dən aşağı yağı, 8 % quru maddəyə və 21 °H turşuluğa malik olmamalıdır. Anbarlarda südün saxlanma müddəti 8 °J temperaturda 20 J-dan çox olmamalıdır.

Qatılaşıdırılmış süd vakuum aparatda 45-60 °J t-dan şəkər qatılmaqla hazırlanır. Bu südün tərkibində 43,5-44 % saxaroza, 7,8-8,5 % yağ və 25,5-26,5 % artıq olmamaq şərti ilə nəmlik olur.

Quru südü pastertilizə olunmuş təbii yağsızlaşdırılmış süddən quruduğu vərənəli aparatlarda hasil edirlər. Quru təbii inək südü 25 % yağ, 7 % nəmliyə malik olur. Quru südün zəruri göstərijisi onun suda həll olma dərəcəsidir -92-98 % olmalıdır. Qaymaq-südüün separatorundan keçirilməsi nətiyəsində alınır, tərkibində 10,20 və 35 % yağ olur. Turşuluq 16-19 °H, saxlama müddəti, 8 °J temperaturda 12 saatdan artıq olmaz. Şor pastertilizə olunmuş südün çürüdülməsi nətiyəsində alınır. Yağlı şor buraxılır ki, onun yağılığı, 18 %-ə qatıq. Şorun hər növü əlavə və I sort kimi istehsal edilir. Nəmlik 65-85 % turşuluq isə 200 °H. 0°J temperaturda şor 7 gün, 12 -18 °J də isə dondurulmuş halda 4-6 ay saxlanıla bilər. Şor zülallı konsentrat qida (14-17 %) hesab edilir. Məmulata şorun qatılması, onun zülalı dəyərini artırmaqla yanaşı boyatlaşmanı gecikdirir.

Süd zərdabı-şor, pendir və ya kazein istehsalı tullantıları hesab edilir. Çörəkbişirmədə şor zərdabından istifadə edilməsi məsləhətdir, pendir zərdabı xoşagəlməz dad-tam yaradır.

Zərdab: – eyni jinsli maye olub yaşılmıtlı, turşvari dada malikdir, 5%-dən aşağı quru maddə olmamalıdır. Zülal 1,0-1,2 %, 3,5-4,0 %, laktozaya malikdir. Yağlar çörəkbulka məmulatları və yağlı köklərin hazırlanmasında

kərə yağı, marqarin, nadir hallarda bitki yağları (əsasən nadnas və formaveriji qabların yağlanması) istifadə edilir. Müxtəlif yağlar üçün, ayrı-ayrı məmulatlarda ümumi un kütləsinin 2,5-20 %-i qədər yağ işlədilir.

30 °J temperaturda əriyən yağlar zülal, kleykovina və nişasta ilə xəmir qatma zamanı kompleks birləşmələr əmələ qətirir Ki, bunun sayəsində xəmir daha plastik, qazsaxlama xüsusiyyəti isə artır. Bütün yağlar xəmirin qıjqırmasını ləngidir belə ki, onlar maya hüceyrələrini bir növ onların qidalanma prosesini zəiflədir.

İnək yağı, kərə yağı və ərinmiş halda olur. Kərə yağı pastertilizə olmuş xama və qaymaqdan istehsal edilir (138-42 % yağlılıqla). Kərə yağı taxta yeşik və ya çəlləklərdə qablanır. Əvvəljədən perqament kağızla əhatə edilir. Kərə yağı soyudujularda -12-18 °J 6-12 ay saxlanılır. Ərimiş yağ isə 3-8 °J bir il müddətinə qədər saxlanıla bilər. Marqarin süni bitki yağlarından hazırlanır və tərkibinə görə təbii kərə yağına yaxın olur.

Marqarin həm yemək, həm də sənaye emalı üçün buraxılır. Yemək üçün marqarin aşağıdakı növlərə bölünür: südlü -15-17 % tərkibində süd olur, kərə yağı – südlü marqarin, onun yağlılığına əsasən 10-25 % kərə yağı qatılır. Çörəkbişirmə və qənnadı emalında qənnadı marqarinini istehsal edilir. Bura qənnadı südlü, qənnadı qaymaqlı, duru çörəkbişirmə sənayesi üçün. Marqarinin əsas göstərijiləri: nəmlik 17-16,5 %, yağlılıq – 82,0-82,5 %, ərimə temperaturu 27- 34 °J.

Taxta yeşiklər qablanır, saxlama müddəti 0 °J, qablaşdırılmamış halda 75 gün, 0°-4°J-60; 4-10°J-45 gün hesab edilir.

Bitki yağları: Pambıq, qarabaşaq, günəbaxan yağları istehsal edilir.

Yumurta və yumurta məhsulları: Toyuq yumurtası və ondan hazırlanmış digər məhsullar bir çox çörək məhsullarının, bulka, yağlı kökə və unlu qənnadı məmulatlar istehsalında istifadə edilir. Bu məhsullar, məmulatların kaloriliyini artırmaqla yanaşı onların dad-tamını, məsaməliliyini yaxşılaşdırır və boyatlaşmanı ləngidir.

Qaz və ördək yumurtalarından demək olar ki, heç istifadə edilmir. Çörəkbişirmədə məmulatların üzərinə sürtmək üçün istifadə edilir. Toyuq yumurtası qabıqdan (11,5 %), zülaldan (58,5 %), sarı hissədən (30,8 %), orta nəmlik 73-74 %. Yumurtanın sarılığında 10 %-ə qədər lisitin olur. Toyuq yumurtası pəhriz və yemək üçün olur. Pəhriz yumurtaların kütləsi 44 q, toyuq yumurtalıqdan sonra 7 gün qolanlaz hesab edilir. Yemək üçün yumurtaların kütləsi 44 q-dan aşağı olur. Və 30 gün müddətində $-1+10^{\circ}\text{J}$ temperaturda saxlanılır.

Pəhriz yumurtaları kütləsiz və digər əlamətlərinə görə I və II kateqoriyalara bölünür.

I kateqoriya 54 q aşağı olmur, II isə 44 q. Yemək yumurtalar I kateqoriya 48 q, II-43 q qəbul edilir. Çəkisi 43 q-dan aşağı yumurtalar sənayedə tətbiq edilir.

Melanj yumurta tozu-metalnj bir jinsli yumurta ağı və sarısında ibarət dodurulmuş məhsuldur. Bunlar $18-20^{\circ}\text{J}$ temperaturda dondurulur. Nəmlik 75 %- saxlanma müddəti bağlıqda -5°J temperaturda 8 aya qədərdir. Yumurta tozu açıq-sarı rəngli olub, nəmlik 9 %, yağlılıq isə 35 % olur, 20°J temperaturda havanın nəmliyi 75 % olan yerlərdə 6 aya qədər saxlanılır.

Meyvə-giləmeyvə xammalı, qoz və kakaonun, yeyinti turşuları təbii və süni boyaq maddələrinin və digər köməkçi xammallar

Meyvə-giləmeyvə xammalı (meyvə-giləmeyvə xammalı, ehtiyatları), alınması haqqında anlayış.Əsas keyfiyyət normaları (quru maddələrin və ümumi şəkərin miqdarı).Qidalılıq dəyəri.

Povidlo, mürəbbə, cem, sukat,üzüm, tomatlı qatılaştırılmış məhsullar, tomat məhsullarından alınan tozlar.Bulka,makaron,qənnadı məhsulları istehsalında meyvə-giləmeyvə xammallarının istifadəsi.

Müxtəlif növ qozların (yunan, fındıq, şirin badam, yer fındığı və.s.) və toxumların (günəbaxan toxumu, soya toxumu) xarakteristikası. Qidalılıq dəyəri, keyfiyyətə tələbat. Qənnadı və çörəkbişirmə istehsalında qozların və yağlı toxumların istifadəsi.

Kakao paxlası və kakao tozunun kimyəvi tərkibi, istehsalı haqqında anlayış. Əsas keyfiyyət normaları (yağın, nəmliyin miqdarı). Şokolad və unlu qənnadı məmulatları istehsalında istifadəsi.

Yeyinti turşuları: limon, çaxır, süd. Onların xarakteristikası qarşılıqlı əvəzlənməsi: yeyinti boyaları. Təbii yeyinti boyaları: zəfəran, kurkuna, qırmızı boya və.s.

Sintetik boyalar: indiqokarim, tartazim. Yeyinti turşularının və boyaların istehsalı haqqında məlumat. Qənnadı məmulatlarının istehsalında istifadəsi. Yeyinti boyalanma sanitariya tələbatı.

Bulka, qənnadı məmulatları istehsalında istifadə olunan ədviyyələr, ətirləndiricilər. Darçın, xaş-xaş, zəfəran, hil, vanil, efir yağları, təbii sintetik cövhərlər, onların tərkibi, xassələri, qatılığı. Ətirləndiricilərin keyfiyyət göstəriciləri.

Həlməşik əmələgətiricilər: aqaroid, jelatin, pektin və.s. Qənnadı məmulatları istehsalında onların rolu, istifadəsi. Jele əmələgətirici maddələrin keyfiyyət göstəriciləri.

Çörəkbişirmə sənayesində istifadə olunan səthi aktiv maddələr (SAM). Xammalın təhlükəsizliyinin yoxlanması.

Köpükəmələgətiricilər: yumurta zülalı, sabun köpüyü.

Səkər əvəzediciləri: sorbit, ksilit və başqaları. Onların xassələri və istifadəsi.

Yeni xammal növləri-yeyinti zülalı izolyatı, çalınma üçün pastalar, meyvə tozları və şirələr, onların xarakteristikası, istifadəsi.

Parafin, mum və.s. kimi köməkçi materiallar, onların təyinatı.

Qoz, xaş-xaş, mövüj. Qəzzəkli meyvə içlikləri qənnadı məmulatlar istehsalında xırdalanmış və ya üyüdülmüş şəkildə işlədilir. Qoz ləpələri

qızardıldıqda onların tamı və aroması yaxşılaşır. Bunlar onların tərkibindəki melanoid və aldehid birləşmələrinin hesabına baş verir. Qozların tərkibində (5-10 %) nəmlik, 16-25 % zülal və 45-70 % yağ olar. Fındığın tərkibində 60 %-ə qədər yağ, 16-20 % zülal olur. 10 q ijliyin çəkisi 90 q olur. Badam daha artıq dad-tam göstərijilərinə malikdir. Aji badam qarışığı 4 %-dən artıq olmamalıdır. Adı çeviz (qoz) -64 %-ə qədər yağ, 19% zülal. Nəmlik isə 10 %-dən artıq olmamalıdır. Adı qoz ləpələrini çiy-bişməmiş halda istifadə edilir.

Araxis: -11 %-ə qədər nəmlik, 47 % yağ, və 22 % zülal olur.

Xaş-xaş: papaverasiya fəsiləsindən olub bublik, bulka və digər məmulatların eləcə də rulet içliklərinin istehsalında işlənir.

Mövüc – qurudulmuş üzüm bəzi çörək-bulka məmulatları xəmirinin tərkibinə qatılır. Mövünün tərkibində nəmlik 19 %-ə qədər olur.

Mühazirə 5. Xammalın saxlanması üsulları və onun istehsala hazırlanması

Plan

- 1. Unun saxlanması və istehsala hazırlanması**
- 2. Buğda ununun saxlanması zamanı gedən proseslər**
- 3. Çovdar ununun saxlanması zamanı gedən proseslər.**
- 4. Saxlanma zamanı unun xarab olmasına səbəb olan proseslər.**
- 5. Duzun saxlanması və onun istehsala hazırlanması.**
- 6. Mayaların saxlanması və onların istehsala hazırlanması.**
- 7. Şəkərin saxlanması və onun istehsala hazırlanması.**
- 8. Patkanın saxlanması və onun istehsala hazırlanması.**
- 9. Yağ məhsullarının, digər xammalların saxlanması və onların istehsala hazırlanması**

Hər bir çörəkbişirmə müəssisəsi müəyyən xammal ehtiyatı saxlanılan anbara malikdir. Xammalın (un, şəkər, maya südü, duru yağlar, duz, süd zərdabı, patka, bitki yağı) tarasız daşınması və saxlanması üsulu daha geniş yayılmışdır. Xammalın tarasız daşınması və saxlanması zamanı işçilərin sayı kəskin azalır, anbarın sanitar vəziyyəti yaxşılaşır, istehsal mədəniyyəti artır, xammal itkisi azalır, xammalın taralarda saxlanması ilə müqayisədə böyük iqtisadi səmərə əldə edilir.

Anbarda saxlanılan xammalı yarımfabrikatların qarışdırılmasından əvvəl qatışıqlardan təmizləyir, yağları əridir, preslənmiş çörək mayalarından sulu maya suspenziyası hazırlayır, duzu və şəkəri suda həll edirlər. Alınan məhlulları süzgəcdən keçirir və böyük həcmərə ötürürlər ki, buradan da onlar təzyiqli çənlərdən keçərək dozatorlara daxil olurlar.

Xammalın istehsala hazırlanması prosesində ərzaqların çirklənməsinin və onlara kənar cisimlərin düşməsinin qarşısını almaq üçün aşağıdakı qaydalara əməl etmək vacibdir:

dənəvər məhsullarla dolu kisələrin səthini əvvəlcə təmizləyirlər, səliqə ilə tikişi sökürlər, ipin qırıqlarını ayrıca olaraq yığırlar;

bütün dənəvər məhsulları ələyir və metal qatışıqlardan təmizləmək üçün maqnitdən keçirirlər;

xammalla dolu yeşikləri, çəlləkləri və zəmbilləri ayrıca otaqda açırlar;

çəlləkləri, bankaları və butulkaları açmazdan qabaq silir və ya yuyurlar.

5.1. Unun saxlanması və istehsala hazırlanması

Çörək zavodlarına dəyirmandan və ya bazadan gətirilən unu tutumu yeddi günlük ehtiyatı təmin edən ayrıca anbarlarda saxlayırlar.

Un çörək zavodlarına ayrı-ayrı partiyalarla daxil olur. *Partiya* – eyni zamanda istehsal edilmiş, eyni faktura və eyni keyfiyyət vəsiqəsi ilə daxil olan, bir növdən və sortdan olan unun müəyyən miqdarıdır.

Keyfiyyət vəsiqəsində unun növü və sortu, rəngi, dadı, qoxusu və üyüdülmə ölçüsü, qatışıqların miqdarı, kleykovinanın keyfiyyəti, külün (zol) kütlə payı və digər göstəricilər qeyd olunur. Bundan başqa, vəsiqədə unun nəmliyinin kütlə payının iki qiyməti göstərilir: vurulan zaman və alıcıya buraxılan zaman. Birincisi çörəyin çıxım normasını düzəltməyə, ikincisi isə alınan unun çəkisini yoxlamağa xidmət edir. Keyfiyyət vəsiqəsi çörək zavodunun laboratoriyasına daxil olur.

Qəbul edilmiş unu analiz edərək, laboratoriya işçiləri analizin nəticələrini vəsiqədəki göstəricilərlə müqayisə edirlər. Ziddiyyətlər böyük olduqda mal göndərən təşkilatın nümayəndəsini çağırır və təkrar analiz aparırlar.

Unu çörək zavodlarına taralı (kisələrdə) və tarasız (sisternlərdə) üsulla daşıyırlar. Hər bir kisənin üstündə etiket olur ki, burada unüyütmə müəssisəsi, unun növü və sortu, netto kütləsi və istehsal tarixi göstərilir.

Əgər üyüdülmə zamanı normaya uyğun olmayan buğda əlavə edilmişdirsə, bunu etiketdə qeyd edirlər.

Çörək məhsullarının tədarük şərtlərinə görə unu unüyütmə müəssisəsinin anbarlarında saxladıqdan sonra çörək zavodlarına göndərilir: sortlu buğda unu ən azı 5 sutka, sortlu çovdar unu ən azı 3 sutka və kəpəkli un ən azı 2 sutka saxlanmalıdır.

Çörəkbişirmə müəssisələrində unu taralı və tarasız anbarlarda saxlayırlar. Taralı anbarlarda un kisələrini yerdən 15 sm yuxarıda quraşdırılmış taxta stellajlara yığırlar. Bu unun ventilyasiyası üçün vacibdir. Kisələr hündürlüyü 10-12 sıradan çox olmayan qalaq şəklində yığılır.

Bir partiyadan olan unu bir yerə yığır və üzərinə unun yığılma və daxilolma tarixi, faktura nömrəsi, kisələrin miqdarı və unun keyfiyyətinin əsas göstəriciləri qeyd olunur.

Hər bir un qalağına keçid (ən azı bir tərəfdən) qoymaq lazımdır. Qalaqlar arasında hər 10-11 m-dən bir, 0,75m enində yol olmalıdır, qalaqdan divara qədər olan məsafə isə 0,5m-dən az olmamalıdır. Kisələrin daşınması üçün yol arabanın diaqonal üzrə ölçüsü + 0,6-0,7m-ə bərabər olmalıdır.

Unun saxlanması üçün tarasız anbarlar ayrıca binada və çörək zavodunun istehsalat korpusunda yerləşdirilir. Son zamanlarda açıq tipli tarasız anbarlar daha geniş yayılmışdır. Burada bunkerlər bilavasitə zavodun sahəsində quraşdırılır. Onların üzərində yüngül çardaq düzəldir, bunkerlərin aşağı hissəsini isə onların altında quraşdırılan avadanlıqla birlikdə hasara alırlar.

Açıq tipli anbarların tikintisi və istismarı örtülü anbarlara nisbətən xeyli ucuzdur.

Unu açıq anbarlarda saxladıqda onun xüsusiyyətləri pisləşmir. Unun fiziki xüsusiyyətləri və hissəcikləri arasında hava qatının olması onun aşağı istilik keçiriciliyinə səbəb olur, buna görə də hətta qışda da unun ancaq üst qatı soyuyur, bu da un kütləsinin 12-15 %-ni təşkil edir. Havanın temperaturu aşağı olduqda anbara daxil olan unun temperaturu qüllənin daxili divarlarında kondensatın əmələ gəlməməsi üçün 20 °C-dən yuxarı olmamalıdır. Böyük diametrlilik silindrik qüllələrdə düzbucaqlı bunkerlərə nisbətən un az soyuyur. Nəzərə almaq lazımdır ki, boşaltma, daşınma və xəlbirləmə zamanı un qarışdırılır, bunun da nəticəsində onun temperaturu bərabərləşir və bir qədər artır (3-6 °C).

Tarasız üsulda unu qüllədə və ya bunkerlərdə saxlayırlar. Hər bir un sortunun saxlanması üçün çörək zavodunda ən azı iki qüllə olmalıdır Onlardan birini unun qəbulu üçün, ikincini isə unun istensala verilməsi üçün istifadə edirlər. Anbarda qüllələrin ümumi sayı zavodun məhsuldarlığından və onun müxtəlif un sortlarına olan tələbatından asılıdır. Qüllələrə və bunkerlərə unu yuxarı hissədən doldururlar. Unu nəql etdirən hava onların üzərində quraşdırılmış süzgəcdən xaric olur, unun tozu tutulur və geriyyə, qülləyə və ya bunkerə tökülür.

İri həcməldə saxlanan zaman un çox qaldığından, yapıxır, qüllədən boşaldılan zaman yaranan topalar həcmə boşaldılmasına maneçilik törədir. Topaların yaranmasına unun kütlə payı, yığılmanın sıxlığı və saxlanma müddəti təsir göstərir. Un sütununun hündür olması və uzun müddətli saxlanma topaların yaranmasını sürətləndirir. Sortlu un səpəkli una nisbətən davamlı topalar əmələ gətirir. Unun tez çıxması və topaların aradan qaldırılması üçün xaricdən, qüllənin

konus hissəsində vibrator quraşdırılır və ya qüllənin (bunkerin) içinə sıxılmış hava verilərək dibi havalandırılır.

Hal-hazırda mövcud olan anbarlarda unun ələnmək, çəkilmək üçün istehsal bunkerlərinə verilməsi çalovlu elevator və navalçaşəkilli konveyer vasitəsilə mexaniki nəqliyyatla və ya pnevmo- və aerosol tipli nəqliyyatla verilir. Hər bir anbarda unun təmizlənməsi, çəkilməsi və istehsal bunkerlərinə daşınması üçün ən azı iki xətt olmalıdır. Unun tarasız üsulla saxlanması və hazırlanması üçün xətt şəkil 5.2-də göstərilmişdir.

Şəkil 5.2. Unun tarasız üsulla saxlanması və hazırlanması üçün xətt:

1- rotorlu qidalandırıcı; 2- un üçün qüllələr; 3- ələk; porsiyalı avtomat tərəzilər; 5- aralıq həcm; 6- istehsal bunkerləri

Tarasız və taralı un anbarlarına aşağıdakı sanitariya tələblər qoyulur: anbarın binası quru və havalı, döşəmə və divarları hamar olmalıdır. Binada havanın nisbi rütubəti 75 %, temperaturu isə 10 °C olmalıdır. Anbarda zərərvericilər olmamalıdır.

Dəndə olduğu kimi buğdada da biokimyəvi dəyişikliklər baş verir. Unu təşkil edən xırda hissəciklər kütləsi dənin qoruyucu pərdəsindən məhrum olduğuna görə xarici təsirlərə - nəmlik, hava oksigeni, mikroflora, temperatur və s. məruz qala bilər.

Tarasız saxlanma anbarı standart ölçülü ayrı-ayrı avadanlıqlar sırasına: qülləyə, qidalandırıcıya, spiralşəkilli “elastik” elementlər əsasında nəqletdirici qurğulara (şək.5.3), istehsal bunkerinə, ələyə, süzgəcə, dozatora malikdir.

Şəkil 5.3. Nəqletdirici qurğu:

1 – podşipnik düyünü; 2 – yükləmə qutusu; 3- spiral; 4- yükboşaltma qutusu; 5- motor-reduktor

A2-X2E-160A(B) markalı qüllələr effektivli S2-XMQ-200 boşaltma qurğusu ilə təhciz edilmişdir.

Nəqletdirici qurğular onun və səpələnən komponentlərin müntəzəm qarışdırılmasını və qalxmasını təmin edir. Boru xəttinin uzunluğu və xarici görünüşü müxtəlif ola bilər. Qurğunu istismar sahəsində ayrı-ayrı elementlərdən asanlıqla montaj edir və sıxılmış hava olmadan istismar edirlər. Bu qurğular nəqliyyat-texnoloji sxemi sadələşdirir, istismarı ucuzlaşdırır, elektrik enerjisinə olan tələbatı kəskin azaldır və onun səpələnməsini xeyli azaldır. Onlar istismar baxımından etibarlı və uzun ömürlüdürlər, təmizlik və istismar üzrə ixtisaslı xidmət tələb etmir, kompressorlara, süzgəclərə, havasaxlayanlara və nəhəng konveyerlərə ehtiyac olmur.

Un daşıyan maşınlardan boşaldılan un lazımi qülləyə istiqamətlənir və xüsusi vericilərlə onun içinə doldurulur. Qüllələr onun verilmiş məhsuldarlıqla, arasıkəsilmədən boşalmasını təmin etmək üçün vibroboşaldıcı altlığa malikdir. Onun altında onun istehsala bir və ya bir neçə xəttlə verilməsi, eləcə də ələnməsi və qarışdırılması üçün “elastik” elementlərdən ibarət qidalandırıcı konveyer və nəqletdirici qurğular quraşdırılır. Unun hesabı sıfır indikasiyalı tenzometrik sistemlə və kompyutera çıxışla təhciz edilmiş dozatorun (paylaşdırıcı) köməyi ilə həyata keçirilir. Proqram təminatı hər bir saat, növbə, sutka, ay ərzində, istənilən zaman anında, hər bir xətdən keçən un kütləsi üzrə verilənləri cəmləməyə imkan verir. Anbarın işi mnemosxemlə təhciz edilmiş idarəetmə pultu vasitəsilə idarə edilir.

Texnoloji sxemdə Ş2-XMV markalı yüksək məhsuldarlıqlı ələklər tətbiq edilir ki, onlar 7t/s məhsuldarlığı təmin edir.

Nisbətən aşağı məhsuldarlığı olan xətlərdə fasiləsiz işləyən Ş2-XMV markalı kiçik ölçülü ələklər tətbiq edirlər. Bu markadan olan un ələyicisi (şək.5.4) buğda və çovdarununun yoxlama ələnməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Onu un pnevmonəqliyyatla anbara verilən zaman quraşdırırlar. Qidalandırıcı qurğu kimi enişli olan şlüzlü sürgü tətbiq edilir. Ələklər həm pnevmo nəqletdirilmə sistemində, həm də onun mexaniki nəqliyyatla verilməsi sistemində işləyə bilər.

Şək.5.4. Fasiləsiz işləyən Ş2-XMV markalı ələk.

*1- dartıcı stansiya; 2- val; 3- baraban; 4- un ötürücüsü; 5- çən; 6- korpus;
7- ulduzcuqlar bloku*

Şəkil 5.5-də aşağıdakı qurğuların kombinasiyası tətbiq edilməklə xəmirin porsiyalı hazırlanma sahəsi sxem çəklində göstərilmişdir: kiçik ölçülü ələk Ş2-XME, “elastik” elementlər əsasında nəqletdirici qurğu (“spiralli” konveyer) və qeydetmə sistemi olan un dozatoru.

Şək.5.5. Xəmirin porsiyalı hazırlanma sahəsi.

1- ələk; 2- elastik elementlər əsasında nəqletdirici qurğu; 3- xəmiryoğuran maşın; 4-sıfır inkasiyalı və qeydetmə sistemi olan un dozatoru; 5- işçi həcm- xəmir qazanı.

Səpələnən ərzaq məhsullarının ələnməsi üçün (un, şəkər tozu, ədviyyatlar, kakao tozu, duz və s.) çörəkbişirmə müəssisələrində fəsiləsiz işləyən MPS-141 markalı ələklər tətbiq olunur (şək.5.6).

Şək.5.6. Fəsiləsiz işləyən MPS-141 markalı ələk.

1- özü; 2- yükləmə bunker; 3- ələk başlığı; 4- yükboşaldan qurğu; 5- konveyerli şaquli boru; 6- elektrik ötürücüsü.

Anbarda saxlanılan unun istehsal üçün hazırlanması ələnmə, metal qatışıqların kənar edilməsi, çəkilmə, eləcə də onun ayrı-ayrı partiya və sortlarının qarışdırılmasından ibarətdir.

Unun ələnməsi. Yad cisimlərin kənarlaşdırılması məqsədilə aparılır. Bundan başqa ələnmə zamanı un qarışır, qızışır və havalanır. Tarasız və taralı anbarlarda adətən fəsiləsiz işləyən, fırlanan barabanlı ələkləri olan qurğulardan istifadə olunur. Un müəyyən nömrəli metal ələklərin gözcüklərindən keçərək ələnilir. Buğda və çovdar unu üçün 1,8-2, sortlu un üçün 1,6 nömrəli ələklərdən istifadə olunur. Ələklərin nömrələri unun üyüdülmə dərəcəsindən asılı olaraq müəyyənləşdirilir.

Ələyin ölçüsü unun sortuna uyğun seçilməlidir, bu çox vacibdir. Əgər unun ələnməsi üçün çox sıx ələklər qurulmuşdursa, onda un ələyin səthini tutacaq. Çox seyrək ələklərdən istifadə olunarsa, bu zaman ələnməmiş una xırda kənar cisimlər düşə bilər. Unun ələnməsi zamanı unələyən maşınların ələklərini mütləq fırça ilə təmizləmək, ələklərin bütövlüyünü te-tez yoxlamaq lazımdır.

Ələnmə zamanı kənar cisimlərin miqdarını və onların xarakterini müəyyən edərək, tullantını müntəzəm şəkildə gözdən keçirmək vacibdir. Ələklərin çirklənməsi nəticəsində unun tullantıya düşməsinə yol vermək olmaz.

Metal qatışıqların kənar edilməsi. Unun maqnit təmizlənməsi unələyənlərin çıxışında quraşdırılan maqnit çəpərləri ilə təmin olunur. Maqnit çəpərləri ölçüsü 48×12 olan zolağın eninə kəsiyi ilə polad maqnit qövsələrinin yığımindan ibarətdir. Maqnitlərin əsas xüsusiyyətlərindən biri yükləyici qabiliyyətidir, bu maqnitin metal qatışıqları özünə çəkməsi kimi başa düşülür. Bu kəsikdə olan maqnitlər üçün minimum yükləyici qabiliyyəti 8, maksimum isə 12 –dir. İstismar prosesində maqnitlərin unda olan metal qatışıqları özünə çəkməsi azalır. Buna görə də 10-15 gündə bir dəfə onları gözdən keçirir və lazım olduqda onları təkrar maqnitləşdirirlər.

Maqnit çəpərlərin ümumi uzunluğu 1 sutka ərzində un xəttindən keçən 1 t un 2 sm hesabı ilə müəyyənləşdirilir. Maqnit çəpərinin uzunluğu—bir-birinə sıx düzölmüş bütün maqnit qövsələrinin uzunluğudur. Maqnit qütblərinin altında quraşdırılan un qatının qalınlığı 10 mm olmalıdır.

Maqnit qövsələrini hər növbədə onlara yapışmış dəmir qatışıqlardan təmizləyirlər. Laboratoriya metal-maqnit qatışıqların kütləsini (1 kq unda 3 mq-dan çox olmamalıdır) və tərkibini müəyyən edir. İri metal hissəcikləri və ya qatışıqlarının çəkisi çox olduqda laboratoriyaya müvafiq unüyütmə müəssisəsinə buğdanın və unun yaxşı təmizlənmədiyi barədə məlumat verir.

Unun çəkilməsi. Tarasız anbardan istehsalda daxil olan unu, adətən, unələyəndən sonra quraşdırılmış porsiyalı avtomat tərəzilərin köməyi ilə çəkirlər. Tərəzilər unu 20 kq-dan 100 kq-dək olan porsiyalarla çəkə bilər.

Son illərdə unun çəkilməsinin tenzometrik sistemi təşkil edilir ki, bu sistem yükləmə və ya boşalma zamanı qüllənin unla birlikdə avtomatik çəkilməsini təmin edir. Tenzometrik dəyişdiriciləri qülləyə bərk şəkildə montaj edirlər, onun çəkisini göstərən cihazı operator otağında quraşdırırlar.

Unun qarışdırılması. Ayrı-ayrı un partiyalarını un analizlərinin nəticələri əsasında istehsal laboratoriyasının göstərişi ilə qarışdırırlar.

Un partiyasının çeşidlənməsi haqqında göstərişi təşkil edərkən, onun rəngi və çörəkbişirmə xüsusiyyətləri nəzərə alınır. Çeşidləməni elə həyata keçirirlər ki, ayrı-ayrı un partiyalarının üstünlükləri və çatışmazlıqları bir-birini tarazlaşdırsın, qarışıq normal çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinə malik olsun.

“Zəif” unu “güclü” unla, açıq rəngli unu nisbətən tünd rəngli unla, yüksək avtolitik aktivliyə malik unu zəif ferment aktivliyinə malik unla qarışdırırlar.

Çeşidləmə zamanı həmçinin, un partiyalarında suyun kütlə payı və turşuluğu da nəzərə alınır. Un partiyalarının çeşidləmə göstərişində ümumi qarışıqda partiyaların nisbəti (1:2:3) və unun təyinatı (opara, xəmir və xəmrə və s.) qeyd olunur.

Əgər çörəyin resepturainə iki sort un daxildirsə, onda çeşidləmə barədə göstərişdə onların nisbəti və münasib qarışdırılma rejimi göstərməlidir. Adətən, onlardan birini oparanın və ya xəmrənin, digərini isə xəmirin yağrulmasına sərf edirlər.

Məsələn, süfrə çörəyinin istehsalı zamanı kəpəkli çovdar unu oparanın yağrulmasına, ikinci sort buğda unu isə xəmirin yağrulmasına sərf edilir.

Un partiyalarının düzgün təşkil edilmiş və aparılmış çeşidləmə prosesi texnoloji rejimlərin sabitliyini və məmulatların standart keyfiyyətini təmin edir.

Taralı un anbarlarında partiyaların çeşidlənməsi əllə aparılır. Məsələn, iki un partiyasının 1:2 nisbətində qarışdırılması zamanı birinci partiyanın bir kisəsinə ikinci partiyanın iki kisəsi götürülür. Bu üsulda müxtəlif partiyaların bərabər qarışdırılması məqsədilə unu kisələrdən porsiyalarla tökmək məsləhətdir. Un partiyalarını müəyyən nisbətlərdə çeşidləmək üçün xüsusi dozator və dozator-qarışdırıcıdan istifadə olunur. Onların iş prinsipi ondan ibarətdir ki, işçi orqanın

fırlanma tezliyi dəyişdikdə zaman vahidində verilən un partiyasının miqdarı da dəyişir.

Məsələn, əgər iki un (a və b) partiyasını 1:2 nisbətində qarışdırırlarsa, onda b partiyasının dozatorunun işçi orqanı a partiyasının dozatorunun işçi orqanına nisbətən 2 dəfə tez fırlanmalıdır.

Taralı un anbarlarında iki- üç un partiyasının çeşidlənməsi üçün MS-2 və ya MS3-50 markalı şekli dozator-qarışdırıcılar quraşdırılır.

Tarasız anbarlarda bunkerin (qüllənin) buraxma kəsiyində barabanlı və ya şekli dozatorlar quraşdırılır ki, onlar müəyyən miqdar unu zaman vahidində ümumi konveyerə və ya un kəmərinə verir, burada o, digər bunkerlərdən olan unla qarışdırılır.

5.2. Ununun saxlanması zamanı gedən proseslər

Çörək zavodlarında ununun saxlanması zamanı onun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə gətirib çıxaran kimyəvi, fiziki, və fermentativ proseslər gedir.

Üyütmə prosesindən sonra qaz mübadiləsi baş verir ki, onun intensivliyi saxlanma zamanı azalır: un hissəcikləri oksigeni udur və karbon-dioksid xaric edir. Qaz mübadiləsi mikroorqanizmlərin tənəffüsü nəticəsində və un hissəciklərinin oksidləşmə prosesləri – lipidlərin, karatinoidlərin (karotin, ksantofil) və kleykovinanın SH-qruplarının oksidləşməsi nəticəsində baş verir.

Oksidləşmə-reduksiya proseslərinin intensivliyi, unda biokimyəvi dəyişikliklər nəmlikdən, temperaturdan, fermentlərin varlığından və aktivliyindən birbaşa asılıdır.

Bu proseslərin dərinliyindən asılı olaraq ununun çörəkbişirmə xüsusiyyətləri yaxşılaşa və ya pisləşə bilər.

Saxlanma zamanı təzə üyüdülmüş unda çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin yaxşılaşmasını *yetişmə* adlandırırlar.

Təzə üyüdülmüş un aşağı su udma qabiliyyətinə malik olub qıvcırma zamanı yapışqan, tez yumşalan xəmir əmələ gətirir. Saxlanma zamanı xəmir kündələri yayılır. Hazır çörək aşağı həcmə malik olur. Qabığın səthində tez-tez xırda çatlar müşahidə olunur. Formasız çörək yayılmış formaya malik ola bilər. Hazır çörəyin çıxımı azalır, belə ki, çörəyin qüsurunun qarşısının alınması hesablama ilə müqayisədə xəmirin yoğrulması üçün sərf olunan suyun miqdarını azaldır.

Yetişmə nəticəsində buğda unu daha da “güclü” olur. Çörəyin həcmi böyüyür, içliyin məsaməliliyi artır, o, daha çox bərabərölçülü, nazikdivarlı olur, formasız çörək məmulatlarının yayılması azalır. “Zəif” özlərə malik unda dincəlmə dövründə xüsusilə böyük dəyişikliklər gedir, onun çörəkbişirmə xüsusiyyətləri, əsasən də kleykovina kompleksinin zülali maddələrinin vəziyyəti yaxşılaşır. Orta gücə malik unda bu dəyişikliklər az müşahidə olunur. “Güclü” un yetişmə nəticəsində daha da “güclü” olur.

Unun yetişməsi nəticəsində yağın, nəmliyin kütlə payı, rəngi, turşuluğu, zülal-proteinaza və karbohidrat-amilaza kompleksinin vəziyyəti dəyişir.

5.2.1. Nəmliyin dəyişməsi.

Unun nəmliyi onun saxlanma müddətindən və şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Anbarda olan havanın parametrlərinə uyğun nəmliyə çatana qədər o, ya artır, ya da azalır.

Un kisələrini qalaqla yığıb saxladıqda onun nəmliyi tədricən dəyişir. Belə şəraitdə nəmliyin kütlə payının çox dəyişməsi yalnız uzun müddət saxladıqda baş verir (bir aydan artıq).

Çörək zavodalarında unu 7 sutkadan çox saxlamırlar, buna görə də onda nəmliyin kütlə payı praktiki olaraq dəyişmir.

Unda nəmliyin kütlə payı 14,5%-ə bərabər olduqda, çörəkbişirmə istehsalında onu *bazis* nəmlik adlandırmaq qəbul edilmişdir. Bu nəmlik onun anbarlarda 18°C temperaturda və 70-75% nəmlikdə saxlanılmasına bərabər nəmliyə müvafiqdir. Unda nəmliyin kütlə payının dəyişməsi W havanın nisbi nəmliyin ϕ funksiyasıdır və koordinat müstəvisini sorbsiya (I) və desorbsiya (II) sahələrinə ayıran S-şəkilli əyri ilə ifadə olunur (şək. 5.7).

Şək.5.7. Nəmliyin kütlə payının dəyişməsi.

W_t – tarazlaşmış nəmlik, %; W_h – hiqroskopik nəmlik, %.

OA sahəsi molekulyar adsorbsiyaya uyğundur, nəmliyin udulması bu sahədə mitselilərin səthində monomolekulyar qatın yaranmasını, AB əyrisi – polimolekulyar adsorbsiya, BC – kapilyar adsorbsiyayı xarakterizə edir ki, bu zaman un hissəcikləri tərəfindən suyun osmotik birləşməsi hesabına makrokapilyarların dolması baş verir.

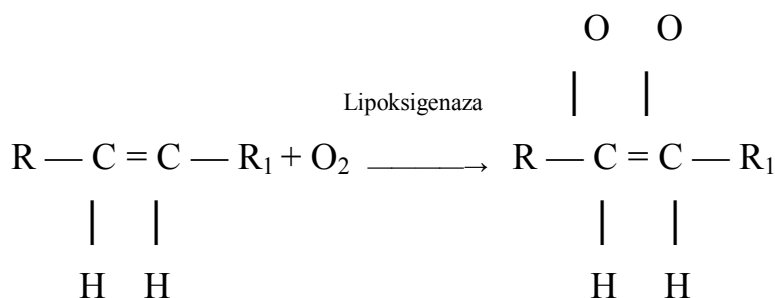
5.2.2. Turşuluğun dəyişməsi.

Unun turşuluğu onun keyfiyyət göstəricisi olub, unun təzəliyini sübut edir. Turşuluq turş reaksiyaya malik zülalların varlığı, sərbəst yağ turşularının və müxtəlif fosfor üzvi birləşmələrin, ilk növbədə fitin və fosfolipidlərin miqdarı ilə əlaqədardır. Unda həmçinin üzvi turşular - alma, sirkə, süd, oksalat və s. vardır.

Unun saxlanması zamanı unun ümumi və aktiv turşuluğu dəyişir. Bu, unun yüksək molekullu birləşmələrində gedən hidrolitik proseslərlə bağlıdır. Unda olan yağlar lipaza fermentinin təsiri altında sərbəst yağ turşularına və qliserinə qədər hidroliz olunurlar. Buna müvafiq olaraq 6-9 sutka ərzində sərbəst doymuş yağ turşularının miqdarı və yağın turşuluq ədədi artır. Yod ədədinin dəyişməsi baş vermir.

Yağların hidrolizi və sərbəst yağ turşularının yaranma intensivliyi nə qədər yuxarı olarsa, unda nəmliyin kütlə payı çox və unun saxlanma temperaturu bir o

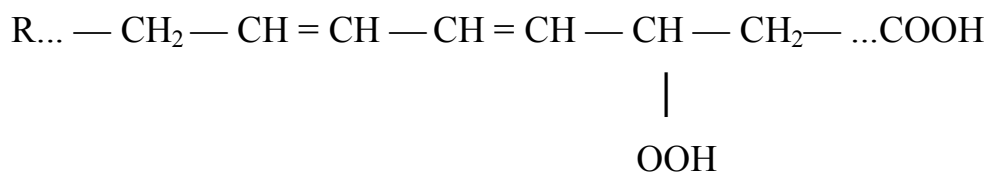
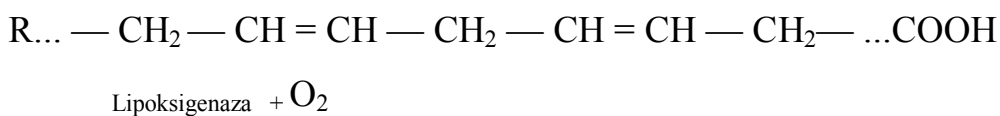
qədər yuxarı olacaqdır (müəyyən həddə qədər). Yağların hissələrə ayrılması əsasən, molekulyar kondensasiya zamanı başlanır. Unun lipidlərində doymamış yağ turşuları vardır: linol, olein və linolen. Onlar həmçinin oksidləşdirici fermentlərin, o cümlədən lipoksigenaza fermentinin təsiri altında dəyişikliyə məruz qalırlar. Bu dəyişikliklər hava oksigeninin iştirakı ilə daha intensiv gedir. Doymamış yağ turşularının oksidləşməsi nəticəsində peroksidlər əmələ gəlir:



Yağ turşularının peroksidləri lipoksigenazanın iştirakı ilə asanlıqla növbəti oksidləşməyə məruz qala bilirlər, bu isə unun xarab olmasına səbəb ola bilər. Doymamış yağ turşularının məhz belə oksidləşməsi unun acımasına gətirib çıxarır.

Lipoksigenaza fermenti bütün doymamış yağ turşularından linol və linoleni kifayət qədər sürətlə oksidləşdirir. Olein turşusu yavaş oksidəşir.

Doymamış yağ turşularının lipoksigenazanın təsiri ilə oksidləşməsi hidroperoksidlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur:



Əmələ gələn peroksidlər son dərəcə yüksək oksidləşdirmə qabiliyyətinə malik olub, doymamış yağ turşularının yeni porsiyalarını da oksidləşdirə bilirlər.

Unun turşuluğunun dəyişməsində inozit-fosfat turşusunun kalsium-maqnezium-fitin duzu böyük rol oynayır.

Unda olan fitaza fermentinin təsiri ilə inozit-fosfat turşusu mio-inozit və sərbəst ortofosfat turşusuna parçalanır. Buğda ununda fitazanın təsir optimumu pH=5,8 sahəsində yerləşir.

Fitaza (mio-inozitol-heksafosfat-fosfohidrolaza) fitinin (mezo-inozit-heksafosfat turşusunun kalsium-maqnezium duzu) və inozit-fosfat turşusunun parçalanmasını katalizə edir.

Unda olan fosforun 70-75 %-nin iştirak etdiyi fitin turşusunun fermentativ hidrolizi qidalanmanın fiziologiyasında böyük maraq doğurur, belə ki, o, suda həll olmayan kompleks yaradaraq və onların insan orqanizmində həzm olunmasına maneçilik törədərək kalsium, maqnezium, dəmir birləşdirir. Çörəyin qidalılıq dəyərinin artırılmasında fitaza böyük rol oynayır. Qıvcırma prosesində xəmirə olan inozit-fosfat turşusunu parçalayaraq, fitaza kalsium duzlarının yaxşı mənimsənilməsinə səbəb olur. İnozit hekso-fosfat turşusunun kalsium və maqnezium duzlarından başqa fitaza fermenti penta- və tetrafosfat turşularının duzlarını da parçalayır.

Bu fermentin aktivliyi dənin aleyron qatında daha çox, rüşeymində daha az özünü göstərir.

Unda oksidləşdirici təsirə malik fermentlərdən *o*- difenoloksidaza, katalaza və peroksidaza da vardır. Buğda ununda askorbinat-oksidaza praktiki olaraq yoxdur, həmçinin müəyyən edilmişdir ki, onda askorbin turşusunu dehidroaskorbin turşusuna oksidləşdirən sistem vardır. Askorbin turşusunun oksidləşmə prosesi, yəqin ki, metal ionları şəklində mövcud olan katalizatorların hesabına baş verir.

Deməli, unun turşuluğunun yüksəlməsi yağların hidroliz parçalanmasına və sərbəst yağ turşularının yaranmasına, sonuncuların oksidləşməsi və bunun nəticəsində aldehid və ketonların toplanmasına, fosforlu üzvi birləşmələrin

hidrolizi və KH_2PO_4 tipli fosfatların yaranmasına, zülali maddələrin qismən hidrolizinə və sonluğunda — COOH sərbəst qrupu olan turş məhsulların yaranmasına və digər amillərə səbəb olur.

Ümumi turşuluğun yüksəlməsinə onun çıxımı və nəmliyi, eləcə də temperatur təsir göstərir. Turşuluğun artması dənin üyüdülməsindən sonrakı ilk 15-20 gündə daha sürətlə baş verir. Cücərmiş dən qatışıqları ilə üyüdülmüş və ya öz-özündən qızıxmış unun saxlanması zamanı onun turşuluğu normal dəndən üyüdülmüş una nisbətən daha tez yüksəlir.

5.2.3. Lipidlərin dəyişməsi.

Lipidlər (yunanca lipos- yağ deməkdir) — suda həll olmayan, lakin üzvi həlledicilərdə yaxşı həll olan, hidroliz zamanı yüksəkmolekullu yağ turşuları əmələ gətirən təbii birləşmələr qrupudur. Zülallar, nuklein turşuları və karbohidratlarla birlikdə lipidlər canlı hüceyrələrdə birləşmələrin dördüncü sinfini təşkil edirlər. Lipidlər quruluşuna görə müxtəlif olan birləşmələrdir, onları birləşdirən ümumi cəhət – yüksəkmolekullu yağ turşularının varlığı və hidrofob olmalarıdır.

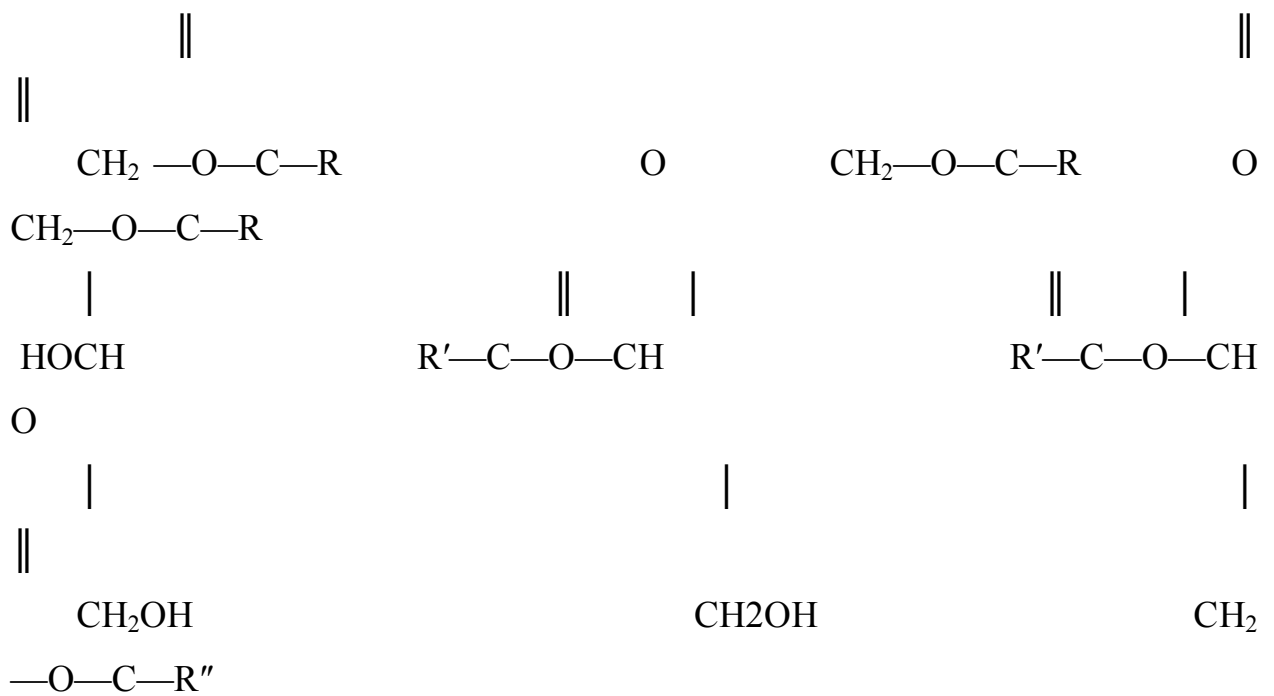
Lipidlər quruluşuna görə üç qrupa bölünür: sadə, mürəkkəb və törəmə lipidlər. Sadə lipidlərə yalnız yağ turşularının və spirtlərin efirləri aiddir. Mürəkkəb lipidlərə yağ turşularından və spirtlərdən başqa müxtəlif kimyəvi quruluşa malik digər komponentlər daxildir. Törəmə lipidlərə əsasən, yağda həll olan vitaminlər aiddir.

Lipazanın təsiri ilə gedən fermentativ proseslərin nəticəsində lipidlərin hidrolizi baş verir. Lipazanın maksimal aktivliyi pH-ın 5-dən 8-ə qədər olan qiymətlərində dəyişir. Molekulunun tərkibi əsasən, üç müxtəlif yağ turşusundan ibarət olan triasil-qliserolların hidrolizi zamanı qliserin və doymamış yağ turşuları əmələ gəlir ki, onlar arasında doymamış triqliseridlər üstünlük təşkil edir:

O
O

O

O

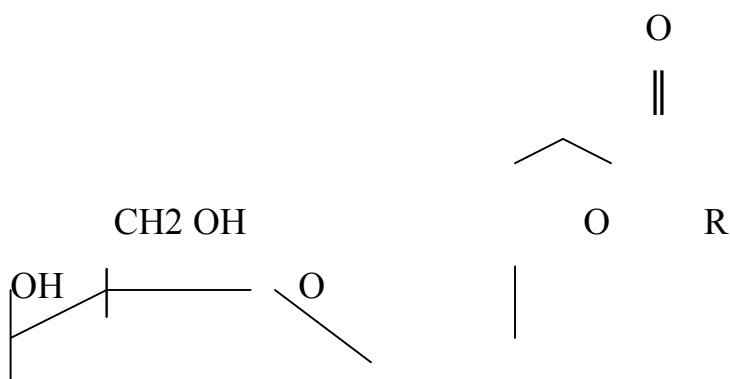


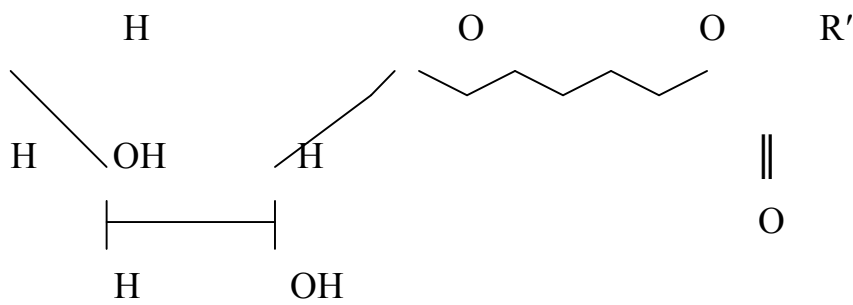
1-Asil-*L*-qliserol
qliserol

1,2- Asil- *L*- qliserol

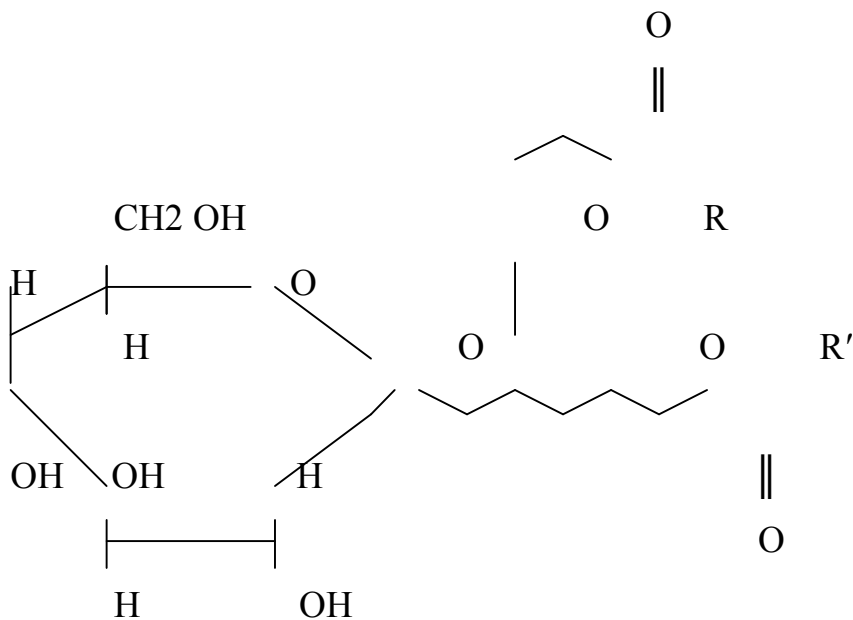
Triasil- *L*-

Dənli bitkilərin sadə lipidlərinin tərkibinə monoz qalıqlarından ibarət olan qlikolipidlər daxildir. Qlikolipidlər quruluş funksiyasını yerinə yetirir. Unun çörəkbişirmə üstünlüklərini müəyyən edən kleykovinanın formalaşmasında başlıca rol onlara məxsusdur. Qlikolipidlərin molekuluna əsasən *D*-qalaktoza, *D*- qlükoza, *D*- mannoza daxildir. Aşağıda qalaktoza və ya qlükoza və diasilqliserindən əmələ gələn qlikolipidlərin quruluş formulu göstərilmişdir:



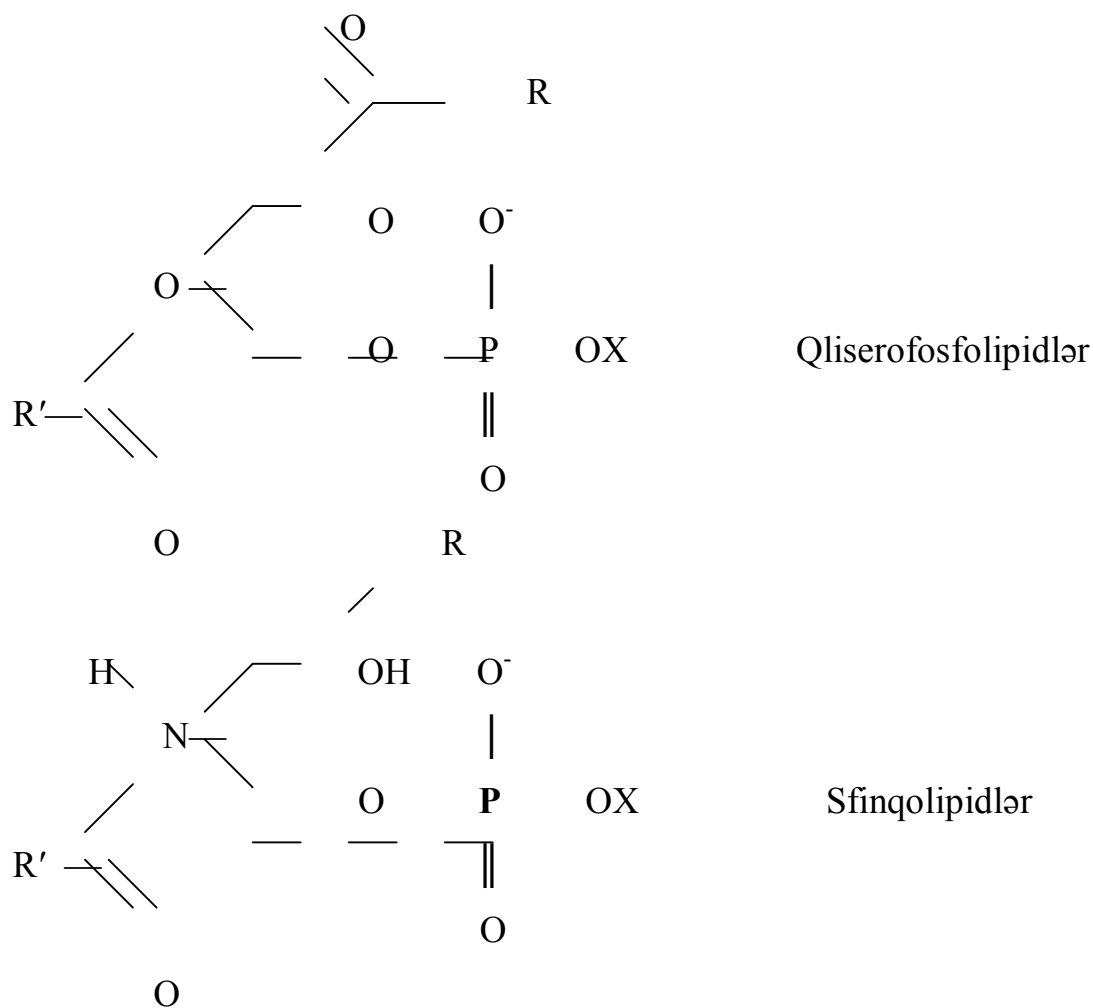


Qalaktosildiasilqliserin



Qlükozildiasilqliserin

Mürəkkəb lipidlərin tərkibinə spirtlərin (qliserin, sfinqozin), yağ turşularının, fosfat turşusunun, azotlu birləşmələrin (əsasən xolin və etanolamin) qalıqlarından, aminturşu qalığı və bəzi digər birləşmələrdən ibarət olan fosfolipidlər daxildir. Qliserin və sfinqozin qalıqlarından ibarət olan fosfolipidlərin ümumi formulu aşağıda göstərilmişdir:



burada, R, R' - karbohidrogen radikalları, X = — H, CH₂—CH₂—N⁺(CH₃), CH₂—CH₂—N⁺H₃, CH₂—CHOH—CH₂OH—CH₂CH—(NH₂)COOH.

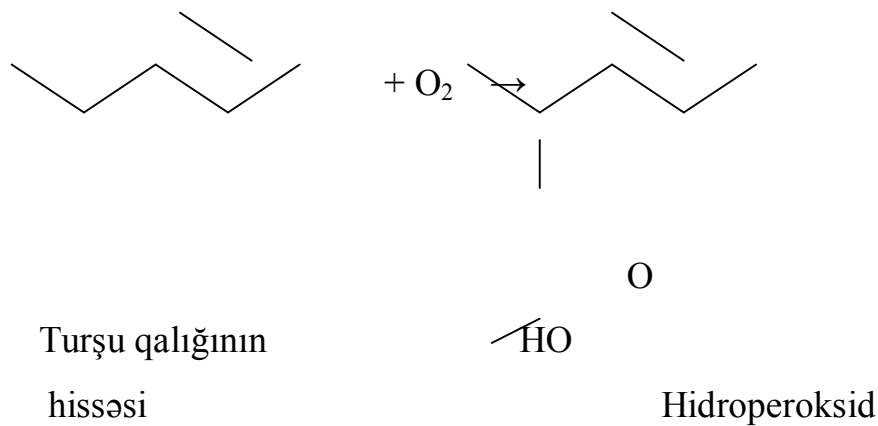
Buğda dənində fosfolipidlərin kütlə payı 0,54 %, çovdar dənində 0,6 % təşkil edir. Lipidlər unun qeyri- sabit komponentləri olub, saxlanma zamanı davamsızdırlar.

Lipaza fermentinin təsiri altında triasilqliserinlər əvvəlcə di-, sonra isə monoasilqliserinlər əmələ gətirməklə, nəticədə turşu və qliserinə hidroliz edirlər.

Dənin, unun, yarmanın lipidlərinin hidroliz nəticəsində parçalanması — onların keyfiyyətinin pisləşməsinin əsas səbəblərindən olub, sonda onun xarab olmasına gətirib çıxarır. Bu proses nəmliyin, temperaturun və lipazanın

aktivliyinin artması ilə daha da sürətlənir. Lipidlərin hidrolizinin sürəti və dərinliyi turşu vahidi ilə, bu da 1 q yağda mövcud olan sərbəst yağ turşularının neytrallaşdırılması üçün lazım olan kalium-hidroksidin miqdarı ilə xarakterizə olunur. Un üçün turşu vahidi normallaşdırılmır.

Unun saxlanması zamanı doymamış yağ turşularının radikallarına malik olan lipidlər havanın oksigeni ilə oksidləşirlər. Oksidləşmə nəticəsində quruluşuna görə müxtəlif olan hidroperoksidlər əmələ gəlir:



Əmələ gələn peroksidlər davamsızdır, onların mürəkkəb çevrilmələri nəticəsində ikinci dərəcəli oksidləşmə məhsulları yaranır: *oksi-* və epoksi birləşmələr, spirtlər, aldehydlər, ketonlar, turşular və onların müxtəlif uzunluqlu hidrogen zəncirinə malik törəmələri. Efir sırasında olein (C^{18}), linol (C^{18}) və linolen (C^{18}) turşularının oksidləşmə sürətinin nisbəti 1 : 27 : 77- dir. Yağların oksidləşmə sürəti ətraf mühitdə oksigenin miqdarı azalan zaman yavaşır. Lipidlərin oksidləşməsi bioloji katalizatorlar olan lipoksigenezanın təsiri altında və lipaza fermentinin iştirakı ilə baş verir.

Lipaza triasilqliseridlərinin hidrolizini həyata keçirir, lipoksigenaza doymamış yağ turşularının, əsasən linol və linolenin hidroperoksidlərinin yaranmasını katalizə edir. Sərbəst yağ turşuları yağ molekuluna daxil olan turşu qalıqlarına nisbətən tez oksidləşir.

Lipidlərin oksidləşməsi nəinki, qliserinlərin, həm də əlavə maddələrin – karatinoidlərin, ksantofillərin dəyişməsi ilə müşayiət olunur. Dəfələrlə baş verən oksidləşmə məhsulu xarab edir (un, yarma, qənnadı məmulatları və s.).

5.2.4. Zülal – proteinaza kompleksinin dəyişməsi.

Unun saxlanması zamanı onun zülal-proteinaza kompleksi daha çox dəyişir. Unun turşuluğunun artması yetişmə dövründə onun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərmir. Yetişmə dövründə unun “gücünün” artmasının əsas səbəbi hava oksigeninin, lipidlərin və doymamış yağ turşularının hidrolizi nəticəsində yaranan peroksid birləşmələrin oksidləşdirici təsiri ilə kleykovinanın fiziki xüsusiyyətlərinin möhkəmlənməsidir. Oksidləşmə prosesində zülal-proteinaza kompleksinin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri dəyişir. Proteazaların aktivliyi azalır və unun zülallarında SH qruplarının sayı azalır. Qlutation maddəsində, proteinaza molekulunda və unun zülal tərkibində disulfid —S—S rabitələrinin yaranması ilə SH qruplarının oksidləşməsi zülal strukturunun bərkiməsinə və nizamlanmasına, proteolitik fermentlərin təsirinə məruz qalmasına və aktivliyinin azalmasına gətirib çıxarır.

Unun yetişməsi zamanı əmələ gələn peroksidlər əvvəlcə unda olan tioktin turşusunu, sonra zülal-proteinaza kompleksinin və proteolizin aktivləşdiricilərinin SH qruplarını oksidləşdirir.

Bu onunla izah olunur ki, əmələ gələn sərbəst doymuş yağ turşuları və onların oksidləşmə məhsulları proteaza fermentinin təsirini dayandırır, nəticədə maddələrin ferment aktivliyi azalır. Unun saxlanması zamanı təzə üyüdülmüş unun və ətraf mühitin temperaturunu, havanın nisbi nəmliyini nəzərə almaq lazımdır.

Yay fəslində kleykovinanın xassələri artıq 3-5 gün saxlandıqda, qış fəslində 10 gün saxlandıqda dəyişir. Burada havanın oksigeni böyük rol oynayır. Unun nisbətən tez yetişməsi kleykovinanın elastiki xassələrinin dəyişməsində özünü göstərir və nisbi nəmlik 80 % olduqda baş verir. Nisbi nəmlik 40 % olduqda onların plastiki xassələrinin dəyişməsi olduqca zəif baş verir. Uyğun olaraq,

lipidlərin hidroliz prosesi sonuncu halda yüksək nəmlik zamanı olduğundan daha ləng baş verir.

Oksigenin varlığı kleykovinanın keyfiyyətinin dəyişməsinə sürətləndirir, oksigensiz mühitdə bu proses yavaş gedir. Qeyd etmək lazımdır ki, sərbəst lipidlərinin yetişməsində böyük rol oynasa da, bu fraksiya olmadığı halda proses yenə də həmin istiqamətdə, lakin bir qədər yavaş gedir.

Təzə üyüdülmüş unun temperaturu 20-25°C olan hava ilə havalandırılması kleykovinanın çörəkbişirmə xüsusiyyətlərini xeyli yaxşılaşdırır. Una əlavə edilən suyun kütlə payı ilə xarakterizə edilən unun nəmlik saxlama qabiliyyəti artır, onun yumşalma dərəcəsi və yapışqanlılığı azalır, kleykovinanın və xəmirin elastikiliyi artır. Saxlanma və bişirmə prosesində xəmir kündələrinin yayılması azalır. Bu dəyişikliklər “çox zəif” və “zəif” unun yetişməsi zamanı daha çox nəzərə çarpır. Bilavasitə üyüdülmədən sonra un nə qədər zəifdirsə, saxlanma zamanı onun kleykovinanının xassələri daha çox yaxşılaşır.

“Zəif” unun tam yetişməsi üçün onu nisbətən uzun müddət və optimal temperaturda (60°C-yə qədər) saxlamaq lazımdır. “Güclü” unu isə yalnız qısa müddət saxlamaq olar.

Tarasız saxlanma zamanı təzə üyüdülmüş unun yetişməsinin tezləşdirilməsi üçün optimal şərait - havanın xüsusi çıxarı 1t un üçün 2-3 m³/saat olarsa, unun 6 saat ərzində, temperaturu 25°C olan hava ilə havalandırılmasıdır. Unun hətta optimal şəraitdə uzun müddət saxlanması onun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin tədricən pisləşməsinə gətirib çıxarır.

İnfraqırmızı şüalanma unun yetişməsinə tezləşdirir.

Saxlanma zamanı unun zülal-proteinaza kompleksinin vəziyyətinə və onun dəyişməsinə müəyyən dərəcədə təsir edən digər proseslər də baş verir. Şəkərin reduksiyaediciyələri əlavə yan rabitələrin yaranması hesabına unun zülal maddələri ilə qarşılıqlı təsire girir və zülal makromolekullarının strukturunu möhkəmləndirirlər.

Unun yetişməsi zamanı suda həll olan pentozanların polimerləşməsi mümkündür ki, bu da kleykovinanın və xəmirin reoloji xassələrində özünü göstərir.

Kleykovinanın və xəmirin xassələrinin dəyişməsi havanın oksigeninin təsiri ilə unda baş verən oksidləşmə proseslərinin, lipaza fermentinin lipidlərə və lipoksigenazanın doymamış yağ turşularına kompleks təsiri zamanı unda peroksid birləşmələrin əmələ gəlməsinin nəticəsidir.

Lakin bu və ya digər amillərin unda gedən proseslərə təsiri bundan sonra da öyrənilməlidir.

5.2.5. Rəngin dəyişməsi.

Təzə üyüdülmüş unun saxlanması zamanı karotinoid və ksantofil pigmentlərin oksidləşməsi baş verir ki, bu da unun şəffaflaşmasına səbəb olur.

Karotinoidlər — izoprenoidlər sırasından $C_{40}H_{56}$ (karotinlər) və onların tərkibində oksigen olan törəmələridir. Tetraterpenlərin sarı və narıncı rəngi bir-birinə bağlı ikiqat rabitələrin uzun sırasının olması ilə əlaqədardır. Karotinoidlər qrupuna A qrupundan olan α , β , γ - provitaminlərin karotinləri aiddir. Bu karotinoidlərdən ən aktiv olanı — β -karotindir, onun molekulu insan orqanizmində iki molekul A_1 vitamini yaratmağa qadirdir: α və γ -karotinlər.

A qrupu vitaminlərinə retinolun bioloji aktivliyinə malik β - ionon törəmələri olan birləşmələr aiddir. Onlardan ən mühüm olanları və geniş yayılanları aşağıdakılardır: retinol (vit A_1 , vit A_1 - spirt, akseroftol), retinal (retinen, retinaldehid, vit A_1 – aldehid) və retin turşusudur (vit A- turşu). Bundan başqa, şirin su balıqlarında β –ionon halqasının üçüncü şəklində əlavə ikiqat rabitələrin varlığı ilə fərqlənən dehidroretinol (vit A_2) aşkar edilmişdir.

Karotinlər A vitamininin provitaminləridir, onlardan β -karotinin bioloji aktivliyi daha çoxdur.

Karotinoidlər pH mühitin dəyişməsinə, reduksiyaedici xüsusiyyətlərə malik maddələrə qarşı davamlıdırlar, lakin 100°C-dən yuxarı temperaturda və ya günəş şüalarının təsiri nəticəsində asanlıqla oksidləşirlər.

Molekulunda oksigenli qruplar olan tetraterpenlər ksantofil adlanır.

Unun rənginin şəffaflaşması prosesi yavaş gedir və uzun müddət ərzində davam edə bilər. Piqmentlərin oksidləşməsi onların xarakter xüsusiyyətləri – unun rəngini müəyyən edən xromofor qrupları əmələ gətirən çoxlu sayda bir-birinə bağlı ikiqat rabitələrin olmasına əsaslanır.

Karotinoidlər aktiv oksigenin daşıyıcıları olub, oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında iştirak edirlər. Karotin asanlıqla peroksidlər əmələ gətirir, onlarda oksigen molekulu ikiqat rabitə ilə birləşir və əvvəl qeyd etdiyimiz kimi, zülali maddələrin sulfohidril qruplarından başqa həm də, proteolitik fermentləri, karotinoidləri, kasantofilləri, aminturşuları, askorbin turşusunu və xlorofili oksidləşdirə bilər. Lipoksigenaza karotinoidlərin ikinci dəfə oksidləşdirdiyinə görə, karotinoidlərə məxsus sarı rəng itir, unun şəffaflaşması baş verir və çörəyin içliyi daha açıq rəngdə olur.

Unun havalandırılması onun karotinoid, ksantofil və xlorofil piqmentlərinin oksidləşməsi prosesini sürətləndirir. Məsələn, kisələrə qablaşdırılmış, təzə üyüdülmüş unda, karotinoidlərin miqdarı 0,186 mq% -dir. Havalandırmadan sonra onların miqdarı 0,133 mq%-ə qədər azalmışdır.

Daha açıq rəngli içliyə malik çörək almaq məqsədilə unda və xəmirə olan piqmentlərin oksidləşməsi prosesini intensivləşdirmək üçün lipoksigenaza əsasında ferment preparatlarının tətbiqi xüsusi maraq kəsb edir.

5.3. Çovdar ununun saxlanması zamanı gedən proseslər.

Təzə üyüdülmüş çovdar ununda onun saxlanmasının ilk dövründə buğda ununun yetişməsi zamanı müşahidə olunan dəyişikliklərə oxşar biokimyəvi dəyişikliklər gedir, lakin çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin oxşar dəyişiklikləri müşahidə olunmur.

Çovdar ununun saxlanması zamanı onun amilolitik fermentlərinin aktivliyi azalır və nişastanın bu fermentlərin təsirinə qarşı davamlılığı artır, zülali maddələrin təsir altına düşməsi və proteolitik fermentlərin aktivliyi azalır, suda həll olmayan zülalların şişmə qabiliyyəti artır, turşuluq bir qədər çoxalır. Nəmliyin kütlə payı 15 % olan unun, eləcə də narın ələnmiş çovdar ununun saxlanması zamanı nəzərə çarpan dəyişikliklər daha çox müşahidə olunur. Sərbəst doymamış yağ turşularının çovdar unu nişastasının yapışqanlaşmasına ləngidici təsiri müəyyən edilmişdir.

Narın ələnmiş çovdar ununun yetişməsi zamanı oksidləşdirici proseslərin getməsi və qlutationun reduksiyaedici formasının kütlə payının azalması nəticəsində bu undan hazırlanan xəmirin struktur-mexaniki xassələri nəzərə çarpacaq dərəcədə yaxşılaşır: onun özlülüyü artır, xəmir kündələrinin saxlanma dövründə yayılması azalır və çörəyin içliyinin rəngi bir qədər yaxşılaşır. Bundan başqa çörəyin keyfiyyətinin göstəriciləri də, həm davamlılığı və elastikliyi, həm də onun məsaməliliyi yaxşılaşır.

Yığım dövründə atmosfer yağıntılarının təsirinə məruz qalmış (cücərmə əlamətləri görünməyən) dəndən üyüdülmüş çovdar ununu dincəlməyə göndərirlər. Fermentlərin aktivliyi yüksək olduğuna görə belə undan bişirilmiş çörək əllə toxunduqda yapışqan, yaş içliyə malik olur. Üyüdülmədən sonra 2 ay ərzində belə unun dincəlməsi ondan bişirilən şörəyin keyfiyyətini yaxşılaşdırır.

Lakin yetişmə prosesində çovdar ununun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin yaxşılaşmasının praktiki əhəmiyyəti yoxdur.

Çovdar ununun saxlanması zamanı unun nəmliyi, atmosferin parametrləri (havanın nisbi nəmliyi və temperaturu) və unun son keyfiyyət göstəriciləri nəzərə alınmalıdır.

Kəpəksiz və narın ələnmiş çovdar ununu 30 gün ərzində 17-21°C və 52-84 % nəmlikdə saxladıqda ümumi azotun və zülali maddələrin kütlə payı dəyişmir, spirtə və qələvidə həll olan fraksiyalarının kütlə payı isə artır. Duz məhlullarında həll olan fraksiyaların kütlə payı aşağı düşür, lakin bu fikir unun nəmliyi 13 % olduqda daha aydın ifadə edilir.

Tərkibində azot olan maddələrin həll olmayan qalıqlarının kütlə payı nəmlik ardıqda azalır, bu da yəqin ki, onun mikroorqanizmlərinin həyat fəaliyyəti nəticəsində baş verir.

Çovdar ununda zülalların aminturşu tərkibi saxlanma zamanı demək olar ki, dəyişmir. Unun şəkər əmələgətirmə və qaz əmələgətirmə qabiliyyəti bir qədər artır. Düşmə sayı və avtolitik aktivlik az dəyişir.

Nişastanın yapışqanlaşmasının son temperaturu artır. Suda həll olan pentozanların kütlə payı çoxalır.

Nəmliyi 13 % və aşağı olan çovdarununun qidalılıq dəyərinin pisləşməsi başlıca olaraq onun acılaşması, nəmlik 15 % və daha çox olduqda isə, əsasən bakteriyaların və mikromisetlərin inkişafı nəticəsində baş verir.

5.4. Saxlanma zamanı unun xarab olmasına səbəb olan proseslər.

Müəssisələrə daxil olan unun nəmliyi 15 %-dən çox olmur, lakin əlverişsiz şəraitdə saxlanma zamanı (yəni havanın nisbi nəmliyi və temperaturu çox olduqda) onun nəmliyi artır. Belə unda bir sıra arzu olunmayan proseslər (acılaşma, turşuma, kiflənmə, həşəratların və gənələrin inkişafı, öz-özünə qızışma, yapıxma) gedir ki, bunlar unun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin aşağı düşməsinə, nəticədə, onun xarab olmasına gətirib çıxara bilər.

Çovdarununun kritik həddən yuxarı nəmlikdə və oksigenin daxil olması şəraitində saxlanması zamanı onun komponentlərinin tərkibində və xassələrində dəyişikliklərin olması son dərəcə mühüm yer tutur.

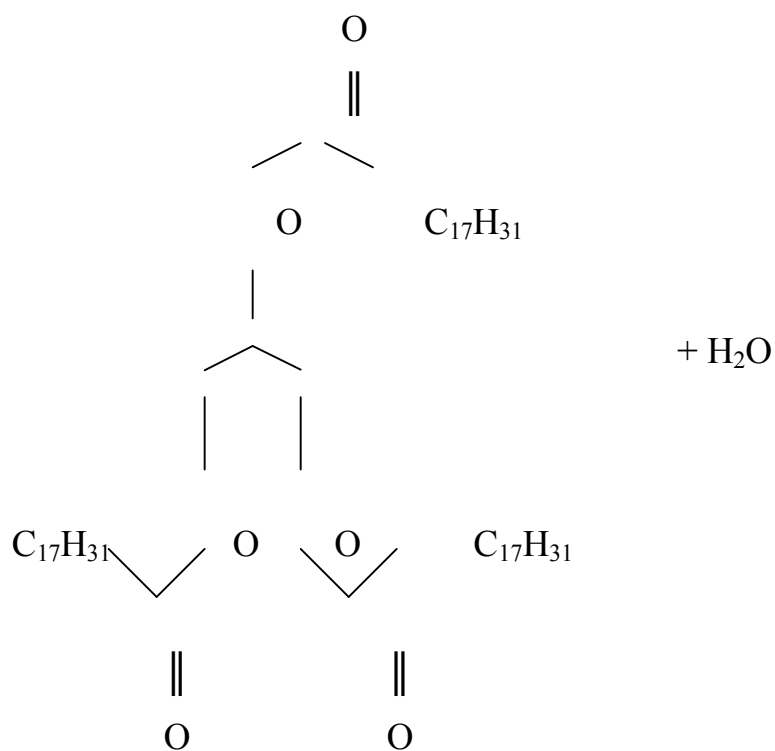
5.4.1. Lipidlərin dəyişməsi.

Rütubətli mühitdə saxlanılan unun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərində aydın görünən əlamətlərdən biri fitaza fermentinin və fosfat turşusunun iştirakı ilə gedən hidroliz məhsullarının toplanması nəticəsində turşuluğun artmasıdır. Buğda ununda kifayət qədər- 100 q məhsulda 400 mq fitin vardır. Onun əsas hissəsi dəninin xarici

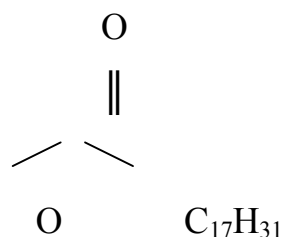
qatında cəmləşmişdir. Əla sort undan bişirilmiş çörəkdə demək olar ki, fitin yoxdur. Çovdar çörəyində isə onun miqdarı azdır, çünki fitaza yüksək aktivliyi sayəsində fitini parçalamağa qadirdir.

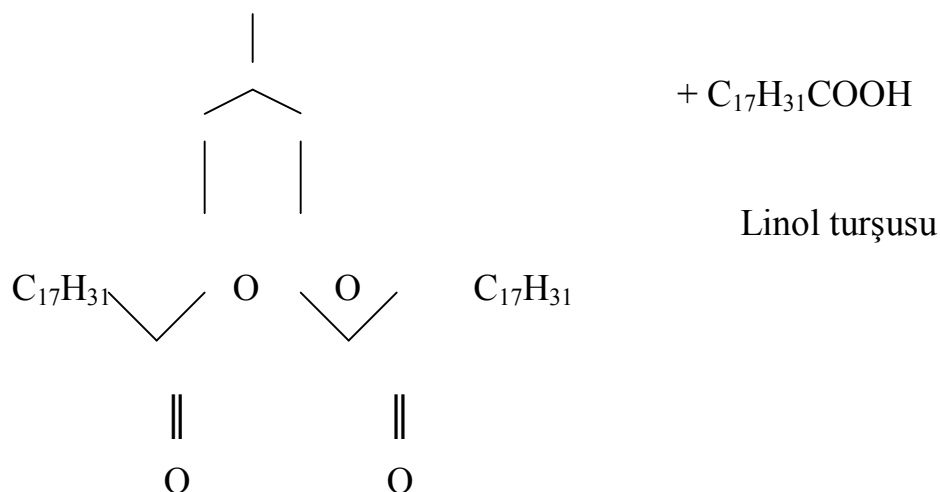
Fitin öz kimyəvi quruluşu sayəsində Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ionları ilə çətin həll olan komplekslər əmələ gətirir. Onun, mineral maddələrin mənimsənilməsini azaldan deminerallaşdırıcı təsiri bununla izah olunur.

Ferment təsiri ilə baş verən acılaşmaya səbəb yağın lipaza tərəfindən hidroliz edilməsidir:



Trilinoleilqliserin





2,3 – Dilinoleilqliserin

Hidroliz nəticəsində əmələ gələn linol turşusu lipoksigenaza fermentinin təsiri altında oksidləşir və linol turşusunun hidroperoksidi əmələ gəlir. Hidroliz məhsullarının oksidləşməsi daha sonra da davam edə bilər. İkinci dərəcəli oksidləşmə məhsulları (aldehydlər, ketonlar, qısa karbon zəncirinə malik turşular) qida xammalının və bir çox lipidli məhsulların keyfiyyətinin pisləşməsinin əsas səbəbidir.

Fitaza fermenti fosfat turşusunu inozitfosfat turşusundan qoparır. Sonuncu Ca-Mg duzları şəklində fitini təşkil edir. Buğda dəninin fitaza fermentinin təsiri üçün ən əlverişli mühit pH=5,8-dir. Çörəyin qidalılıq dəyərinin əsas amili kimi fitaza biotexnoloji proseslərdə böyük rol oynayır.

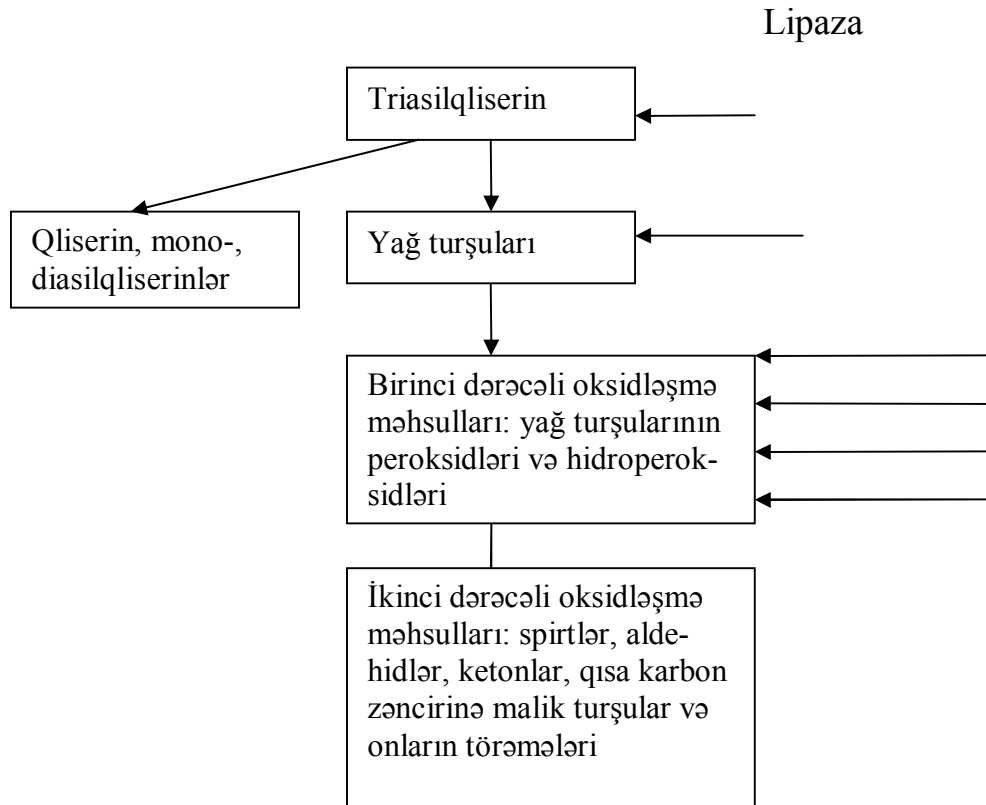
İnozit-fosfat turşusu kalsium ilə həll olmayan duzlar əmələ gətirərək onun insan orqanizmi tərəfindən mənimsənilməsini çətinləşdirir. Unun fitaza fermenti onda olan inozit- fosfat turşusunun böyük hissəsini parçalayır, bununla da kalsiumun yaxşı mənimsənilməsinə səbəb olur.

Lipidlərin müxtəlif oksidləşmə məhsullarının toplanması nəticəsində acılaşmış unun qida dəyəri kəskin azalır və o, hərdən zəhərli xüsusiyyətlər əldə edir. Bu dəyişikliklər həmçinin unda olan fosfor üzvi birləşmələrin hidrolizi ilə, lipidlərin unun lipaza fermenti və mikroorqanizmlər tərəfindən hidrolizi

nəticəsində, bunun ardınca da hidroliz məhsullarının lipoksigenaza ilə oksidləşməsi nəticəsində sərbəst yağ turşularının toplanması ilə əlaqədardır.

Unun nəmliyi və saxlanma temperaturu yuxarı olduqda lipaza qriseridləri tez hidroliz edərək sərbəst yağ turşuları əmələ gətirir, bu isə unun turşuluğunun artmasına və onun tez acılaşmasına səbəb olur. Unun korlanmasında lipoksigenazanın xüsusi rolu vardır. Belə ki, yağ turşularının peroksidləri təkrar parçalanmaya məruz qalaraq, unun keyfiyyətinin pisləşməsinə, onun acılaşmasına, una xoşagəlməz dad və qoxu verən aldehidlərin, ketonların və digər ikinci dərəcəli məhsulların əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Bu proses ümumi şəkildə aşağıdakı funksional sxemlə göstərilir:



Məhz, ikinci dərəcəli oksidləşmə məhsulları acılaşmış una xas olan xoşagəlməz dadın yaranmasına səbəb olur, onların tərkibinə daxil olan uçucu birləşmələr qoxunun pisləşməsinə səbəb olur.

Bəzi hallarda unun acılaşması mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətindən asılı olur. Bundan başqa, məhsulun xoşagəlməz qoxusu və dadı ayrılmış yağ turşularının oksidləşməsi zamanı ketonların meydana çıxması ilə əlaqədardır. Bu cür keton acılaşması molekulunda karbon atomlarının sayı 6-dan 12-yə qədər olan yağ turşularından ibarət yağlarda müşahidə olunur. Keton acılaşması zamanı, məsələn, kapron turşusundan $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ metilpropilenketon $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COCH}_3$ əmələ gəlir. Ketonların əmələ gəlməsindən əvvəl keton turşuları alınır, sonra isə bunlar karbon dioksidi parçalayaraq ketonlara keçirlər:



Yağ turşusu

Keton turşusu

Keton

Acılaşmanın geniş yayılmış tipi doymamış yağ turşularının hava oksigeninin iştirakı ilə oksidləşməsidir. Bu zaman oksigen ikiqat rabitələrlə birləşərək peroksidlər əmələ gətirir. Peroksidlərin sonrakı oksidləşməsi nəticəsində yağa xoşagəlməz qoxu və dad verən aldehidlər əmələ gəlir. Lipidlərin və onların hidroliz məhsullarının acılaşmasının buna bənzər növü rütubətin, yüksək temperatur və hava oksigeninin olması ilə sürətlənir. Oksigen olmadıqda bu proseslər baş vermir.

Lipidlərin oksidləşməsi saxlanma zamanı unun xassələrinin dəyişilməsinin ən vacib səbəblərindən biridir. E vitamini, xüsusilə də α - tokoferol lipidlərə antioksidləşdirici təsir göstərir. Antioksidləşdirici kompleksə malik unun saxlanması zamanı acımış yağın komponentlərinin dağıdıcı təsiri azalır. Temperaturun artması lipidlərin oksidləşməsi proseslərini gücləndirərək, lipazanın və lipoksigenazanın təsirini intensivləşdirir. Lipidlərin oksidləşməsi unun komponentlərində biokimyəvi proseslərin dərinədən dəyişməsinə gətirib çıxarır.

Lipidlərin oksidləşmə məhsulları bir çox vitaminləri (retinol, D qrupu vitaminləri, biotin, karotin) parçalayır, yağın turşuluq miqdarını artırır, niasin və tiaminin miqdarını aşağı salır.

Birinci 4 ay müddətində unun saxlanması zamanı onda olan lipidlərin miqdarı mikroorqanizmlərin təsiri altında kəskin azalır. Lipazanın təsiri altında lipidlərin hidroliz olunaraq parçalanması baş verir, sonra isə əmələ gələn yağ turşuları və qliserin şəkərə çevrilir.

Unun nəmliyi və saxlanma müddəti sərbəst, rəbitəli və möhkəm rəbitəli lipidlərin dəyişməsinə təsir göstərir. Sərbəst lipidlərdə saxlanmanın elə birinci günündə hidroliz və oksidləşdirici proseslər müşahidə olunur. Rəbitəli lipidlər daha davamlıdırlar və onların dəyişməsi 40 gündən sonra müşahidə olunur. Sərbəst lipidlər qismən rəbitəli lipidlərə, bunlar isə möhkəm rəbitəli lipidlərə keçir. Un uzun müddət saxlandıqda, yetişmə dövründən sonra, onda turşu reaksiyalı maddələrin miqdarı artır.

Unun turşuluğu yağın turşuluq miqdarı kimi dəyişir: əvvəlcə tez artır, sonra isə zülalın parçalanma məhsullarının təsiri altında azalır.

Qüllədə saxlanılan və havalandırılan unda kimyəvi dəyişikliklər gözə çarpır. Yağın miqdarının azalmasına və onun turşuluq miqdarının artmasına səbəb olan yağların hidrolizi havalandırma müddətində xüsusi çıxardan və havanın temperaturundan asılıdır. İkinci sort unda bu proses daha intensiv gedir. Bütün hallarda un saxlanma zamanı daha az davamlı olur, tez turşuyur, kiflənir və acılaşır. Havanın xüsusi çıxımı $3\text{m}^3/\text{ton}\cdot\text{saat}$ və $26-27\text{ }^\circ\text{C}$ temperaturda optimal parametrlərdən kənara çıxmalarla 6 saat ərzində unun havalandırılması zamanı turşuluq miqdarı artır, unun acılaşması və xarab olması sürətlənir.

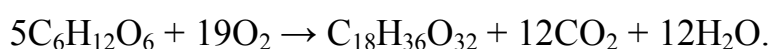
5.4.2. Karbohidratların dəyişməsi.

Mikroorqanizmlərin oksigenin udulması və onun monoşəkərlərinin oksidləşməsi ilə bağlı olan aerob həyat fəaliyyəti ilə yanaşı, karbon qazının CO_2 , suyun və istiliyin ayrılması baş verir:



Unun zülali maddələrinə, karbohidrogenlərinə və lipidlərinə inkişaf edən mikroorqanizmlər, xüsusilə də kif göbələkləri olan mikromisetlər güclü təsir göstərir. Bəzi kif göbələkləri, məsələn, *Aspergillus niger* müəyyən şəraitdə və qlükooksidaza fermentinin katalitik təsiri ilə qlükozanı tamamilə qlükon turşusuna çevirir.

Mikroorqanizmlər inkişaf prosesində unun şəkərlərindən istifadə edirlər. Oksigen kifayət qədər olduqda onlardan stearin turşusu əmələ gəlir (bu reaksiyanın getməsi üçün hər 5 q /mol şəkər üçün 3953 kC. enerji lazımdır):



Qlükoza

Stearin

turşusu

Epifit mikroflora (başqa bitki üzərində yaşayan, lakin parazit olmayan bitkilər) unun öz-özünə qızışmasının və xarab olmasının qarşısını alır. Unun istilik keçiriciliyinə görə tənəffüs zamanı ayrılan istilik tutulur və unun temperaturu tədricən artır. Unun öz-özünə qızışması onda yaşayan mikrofloranın aktiv həyat fəaliyyəti nəticəsində baş verir. Bu proses adətən unun topalanması, onun kiflənməsi və xoşagəlməz üfunətli qoxunun meydana çıxması ilə müşahidə olunur. Öz-özünə qızışma prosesləri unun nəmliyi 15,5 %-dən yuxarı olduqda baş verir.

Unun nəmliyinin və temperaturunun yüksəlməsi unda kif göbələklərinin və bakteriyaların inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır, bu da oksidləşmə proseslərinin intensivləşməsinə gətirib çıxarır. Un hissəcikləri arasında hava qatlarının çox olması burada kif göbələklərinin inkişafına səbəb olur.

Kiflənmə unun dadını (o, turşuyur), qoxusunu (o, üfunətli olur) pisləşdirir, ümumi turşuluğu artırır. Mikroorqanizmlərin intensiv həyat fəaliyyəti onun turşumasına - unda özünəməxsus turş dadın və qoxunun yaranmasına səbəb olur.

Unun turşuması — süd turşusu bakteriyalarının çoxalması, unun şəkərlərinin qıçqıraraq turşu əmələ gətirməsinin nəticəsidir.

Unun acılaşması — yağların oksigenin iştirakı ilə oksidləşməsi prosesi olub, qismən kimyəvi, bəzi bakteriyaların və kif göbələklərinin lipolitik fermentlərinin təsiri ilə yağların hidrolizinin nəticəsi olub, qismən biokimyəvi prosesdir. Bu proses unda nişasta parçalayan və turşu əmələ gətirən bakteriyaların fəaliyyəti ilə müşahidə olunur. Nişastaya təsiri zamanı nişasta parçalayan bakteriyaların parçalanma məhsulları şəkərlərdir, turşu əmələ gətirən bakteriyaların parçalanma məhsulları isə bu şəkərlərdən yaranan üzvi turşulardır. Nişasta parçalayan mikroorqanizmlərin inkişafına sərf olunması nəticəsində unda nişastanın miqdarı azalır.

Kiflənmə prosesinin güclü inkişaf etməsi zamanı üfunətli qoxu hazır məhsulda qalır. Buna görə də belə un emal üçün yararsızdır.

Turş qoxunun yaranması uçucu üzvi turşuların yaranması ilə izah olunur. Belə unun ələnməsi zamanı turşuların bir hissəsi uçub gedir və qoxu nisbətən az hiss olunur.

Saxlanma zamanı unun bərkiməsi və yapıxması mümkündür. *Unun bərkiməsi* onun öz çəkisinin təsiri altında baş verir, lakin bu hadisə onun səpələnmə xassəsinə təsir göstərmir.

Unun yapıxması — onun əlverişsiz şəraitdə saxlanması səbəbindən un kütləsinin bərkiməsidir. Yapıxma nəticəsində unun səpələnmə xassəsi kəskin azalır və topalar (monolitlər) əmələ gələ bilər. Onun yapıxmaması üçün onun yumşaldılmasını təmin etmək lazımdır.

Qida mikromisetləri çoxlu sayda mikoloji toksinlər yaratmaq qabiliyyətinə malikdir, onlardan bəziləri kanserogendir. Buğdada və onun emal məhsullarında — unda, yarımada və çörəkdə aşkar edilmiş aflatoksinlər daha böyük təhlükəyə malikdir.

Aflatoksin B₁ ən aktiv kanserogen maddədir. Onlar dənin periferik hissələrində cəmləşirlər, buna görə də əla sort unda onların miqdarı azdır. Xəmirin hazırlanması və bişirilməsi prosesində aflatoksinlərin miqdarı xeyli azalır.

5.4.3. Nəmliyi az olan unun saxlanması zamanı gedən proseslər.

Nəmliyi 13,5 % olan unun saxlanması zamanı da onda müxtəlif oksidləşmə prosesləri gedir, onlar yetişmə prosesi qurtardıqdan sonra unun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərini tədricən pisləşdirirlər.

Quru unda proseslər yavaş gedir. Buna baxmayaraq unun turşuluğu yenə də artır, lakin turş dad hələ hiss olunmur. Yağların hidrolizi zamanı əmələ gələn yağ turşuları suda həll olmur, lakin üzvi həlledicilərdə həll olurlar. Temperaturun yüksəlməsi unda arzuolunmaz prosesləri tezləşdirir.

Nəmliyi 14,5 %-ə qədər olan normal buğdadan alınmış un 15-20 °C temperaturda öz ilkin keyfiyyətini heç bir korlanma əlamətləri olmadan (acılaşma turşuma) 8 ay ərzində saxlaya bilər.

Öz-özünə qızıxmış və ya cücərmis və don vurmuş qatışıqları olan buğda partiyasından emal edilmiş un saxlanma zamanı az davamlıdır: o, iki dəfə tez xarab olmağa başlayır.

Hava oksigeninin daxil olması unun korlanmasını tezləşdirir. Yüksək sortlardan ibarət olan un, tərkibində yağ az olsa da oboynı una nisbətən tez acılaşır. Bu onunla əlaqədardır ki, belə unda antioksidləşdiricilərə malik rüşeym toxuması çoxdur.

Çörək zavodlarının anbarlarında (həm taralı, həm də tarasız) un 15 sutkaya qədər saxlanılır (adətən, 7 sutka). Bu müddət ərzində unun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin pisləşməsinə və unun korlanmasına səbəb olan proseslər inkişaf etməyə macal tapmır. Buna baxmayaraq havanın parametrlərində kənarəçixmələr olan anbarlarda unun saxlanması zamanı, xüsusilə də unun nəmliyi və havanın temperaturu yüksək olduqda onun vəziyyətinə nəzarət etmək lazımdır.

5.5. Duzun saxlanması və onun istehsala hazırlanması.

Aşağı gücə malik çörəkbişirmə müəssisələrinə duz kisələrdə daxil olur və ayrıca otaqlarda təcik şəklində yığılır və ya qutularda saxlanılır. Hiqroskopik olduğuna görə onu başqa məhsullarla birlikdə saxlamaq olmaz. Duzu xəmirə

qatılığı 25-26 %-ə bərabər məhlul şəklində əlavə edirlər. Doymuş duz məhlulunu duz həlledicilərində hazırlayırlar, sonra süzgəcdən keçirir və istehsal çənlərinə ötürürlər.

Çörək zavodlarının çoxunda duzu məhlul şəklində saxlayırlar (şək. 5.8).

Şəkil 5.8. Duzun məhlulda saxlanması üçün qurğunun sxemi:

1- duzun həlledilməsi üçün tutum; 2- məhlul üçün durulducu; 3- süzgəc; 4- təmiz məhlul üçün bölmə; 5- nasos; 6- çən.

Çörək zavodlarına özünüboşaldan maşınlarla gətirilən duzu əlverişli boşalma üçün yer səviyəsindən 2,8 metr dərinlikdə yerləşdirilmiş bunkerlərə tökülür. Bunker bir qəbul bölməsindən və 2-3 durulaşdırıcı bölmədən ibarətdir. Qəbul edici bölməyə isti və soyuq su üçün boru kəmərləri çəkilmişdir. Duz məhlulu deşiklərdən keçərək arakəsmələrlə durulaşdırıcının bütün bölmələrinə daxil olur, sonra isə süzülür.

Duz məhlulunun sıxlığı dövrü olaraq areometrle yoxlanılır.

Duz məhlulunun sıxlığı nə qədər çoxdursa, onun qatılığı da bir o qədər çoxdur. Sıxlığı müəyyən edərək, keçirmə cədvəllərinə görə duzun məhlulda həqiqi qatılığını tapırlar.

Adətən, duz məhlulu 25 %-li (məhlulun sıxlığı $1,1879 \text{ q/sm}^3$) və ya 26 %-li (məhlulun sıxlığı $1,1963 \text{ q/sm}^3$) qatılıqda hazırlayırlar. əgər həlledicinin sonuncu bölməsində məhlulun sıxlığı kifayət qədər deyilsə, onda məhlulu nasosla qəbuledici bölməyə ötürürlər, istehsalatda qəbul edilmiş duz məhlulunun sıxlığının dəyişməsi duzun dozalaşmasını pozur və yarımfabrikatların yoğrulması üçün verilən bu məhlulun miqdarının yenidən hesablanması tələb edir.

5.6. Mayaların saxlanması və onların istehsala hazırlanması.

Preslənmiş çörəkçilik mayalarını 0-4 °C temperaturda saxlayırlar. Belə şəraitlərdə onların saxlanma müddəti 12 sutkadır.

Yarımfabrikatların yoğrulması üçün preslənmiş mayaların hazırlanması zamanı onları, temperaturu 29-32 °C olan su ilə qarışdırıcısı olan çənlərdə 1: (2-4) nisbətində həll edirlər.

Dondurulmuş mayaları 0-4 °C temperaturda saxlayırlar, onların donunu 8 °C-dən yuxarı olmayan temperaturda yavaş-yavaş açmaq lazımdır. Quru mayaları tənəkə şüşələrdə, kağız bağlamalarda və ya perqament döşənmiş yeşiklərdə 15 °C-dən yuxarı temperaturda saxlayırlar. Əla növ mayaların saxlanma müddəti 12 ay, birinci növ mayaların saxlama müddəti 6 aydır.

Əla sort mayaları hermetik qablaşdırırlar. Hermetik olmayan taralara qablaşdıran zaman onların saxlanma müddəti 2 dəfə azalır. Saxlanma zamanı mayaların qaldırma gücünün pisləşməsi 5 %-dən çox olmamalıdır.

Quru mayaları istifadə etməzdən əvvəl bircinsli qarışıq əmələ gələnə qədər isti suda yumşaltmaq lazımdır.

Bəzi zavodlarda preslənmiş və quru mayaları aktivləşdirirlər. Xüsusilə quru mayaları qidalı maddələrlə zəngin mühitdə uzun müddət aktivləşdirmək lazımdır. Texnoloji təlimata əsasən onları 5-6 saat ərzində ikinci sort buğda unundan hazırlanmış (1 kq mayaya 15 kq dəmləmə) şəkərlənmiş maye un dəmləməsində aktivləşdirmək məsləhətdir. Hazır aktivləşmiş mayaları 4 saat ərzində istifadə etmək lazımdır.

Aktivləşdirilmiş mayaların keyfiyyətini onların qaldırma gücünə və turşuluğuna görə müəyyən edirlər.

3-10 °C temperatura qədər soyudulmuş maya südü zavodlara avtosisternlərdə daxil olur, oradan da su köynəyi və elektrik qarışdırıcısı olan polad həcmlərə ötürülür, onları hər 15 dəqiqədən bir 30 saniyə ərzində işə salır və məhsulun bütün kütləsi boyu maya hüceyrələrinin bircinsli qatılığını təmin edirlər.

Maya südünün saxlanma müddəti 3-10 °C-də 2 sutka, 0-4 °C-də 3 sutka təşkil edir.

Bəzi çörək zavodlarında maya südünü istehsal çənlərinə ötürən zaman onu xüsusi çəndə maya hüceyrələrinin daimi qatılığı yaranana qədər (şək. 5.9), məsələn, maya südünün miqdarı 300 q/dm³ olana qədər suda həll edirlər. Əgər onun

ayrı-ayrı partiyaları müxtəlif qatılıqda maya hüceyrələrinə malikdirsə, bu əməliyyat zamanı istehsal resepturaində maya südünün dozasını dəyişməyə ehtiyac yoxdur.

5.7. Şəkərin saxlanması və onun istehsala hazırlanması.

Şəkər çörək zavodlarına kütləsi 50 və ya 100 kq olan kisələrdə daxil olur və anbarlarda saxlanır. Bunun üçün quru, isti otaqlarda istifadə edirlər. Temperaturun və havanın nisbi nəmliyinin kəskin dəyişməsi şəkər kristallarında suyun kondensasiyasına gətirib çıxara bilər.

Şəkər tozunun tarasız daşınması zamanı onu un daşıyan sistemlərlə nəql edirlər, sıxılmış havanın köməyi ilə boşaldırlar.

Bunkerlərdə saxlanma zamanı şəkərin nəmliyi 0,05 %-dən artıq olmamalıdır, əks halda o, yapıxa bilər və bunkerlərin boşalması zamanı çətinlik yarada bilər. Çörək zavodlarında şəkərin həll edilməsi üçün həlledici maşınların SJP, XLB, X-14 və s. modellərindən istifadə edilir. Həlledici maşın, elektrik mühərriki və şaquli pərli qarışdırıcı ilə qurdvari ötürücüsü olan, qarışdırıcı qurğuya malik tutumdan ibarətdir. Tutum, su və ya aşağı təziqli buxarla qızdırılmaq üçün köynəklə təchiz olunmuşdur. Şəkəri müəyyən həcmdə isti su ilə daima qarışdıraraq həll edirlər. Hazırlanmış məhlulu sərfiyyat tutumuna ötürür, oradan da xəmirin yoğrulması üçün hissələrə ayırırlar. Resepturaə görə 10 % şəkərə malik çörək-bulka məmulatlarının istehsalı zamanı şəkər məhlulunu əsasən 50 %-li qatılıqda hazırlayırlar (sıxlığı $1,23 \text{ q/sm}^3$). Belə məhlulları saxlamaq əlverişlidir, onlar yalnız 17°C -dən aşağı temperaturda kristallaşırlar. Şəkərin dozasının 20-30 %-ə qədər artması zamanı resepturaə görə yoğrulma zamanı onu xəmirə kristal halında daxil edirlər və ya qatılığı çox olan məhlullardan istifadə edirlər.

Şəkər məhlullarını aşağıdakı qatılıqlarda hazırlayırlar (%): bulka məmulatları üçün- 50; şəkərli-yağlı məmulatlar üçün- 10, 20, 25 və 30% şəkərdən reseptura üzrə - uyğun olaraq 50, 65, 68, 70; baranki məmulatları üçün 15 və 20%

şəkərdən reseptura üzrə - 65 və 70; suxarı məmullatları üçün 22% şəkərdən reseptura üzrə - 71; pəhriz məmullatları üçün 25% şəkərdən reseptura üzrə - 73.

Qatılığı 70% olan şəkər məhlulları (sıxlığı $1,35\text{q/sm}^3$) onun reseptura üzrə yüksək şəkərli məmullatlara həll edilmiş şəkildə paylaşdırılmasını təmin etməyə imkan verir. 70 %-li şəkər məhlulunun doyma temperaturu $38\text{ }^\circ\text{C}$ -dir. Belə məhlullar həddindən artıq doydurulma zamanı tez kristallaşırlar, buna görə də optimal temperatur rejiminə nəzarət etmək vacibdir ($38\text{-}40\text{ }^\circ\text{C}$).

Kristallaşma prosesinin səbəbi məhlulda kristallaşma mərkəzlərinin olmasıdır. Onlara xırda şəkər hissəcikləri, mexaniki qatışıqlar və s. aiddir.

Xörək duzu- NaCl çox yaxşı antikristallaşdırıcıdır, çörək-bulka və qənnadı məmullatları üçün xəmirin bütün sortlarına vacib inqrediyent kimi duz daxil olduğundan, bu antikristallaşdırıcı çox sərfəlidir.

Sıxlığı $1,35\text{ q/sm}^3$ olan şəkər məhlulunun hər 10 dm^3 -nə sıxlığı $1,2\text{ q/sm}^3$ olan $0,755\text{ dm}^3$ duz məhlulu əlavə edirlər. 1 dm^3 qarışıqda $0,8767\text{ kq}$ şəkər və $0,0219\text{ kq}$ duz vardır. Qarışığın doyma temperaturu $17\text{ }^\circ\text{C}$ -ə düşür ki, ilin istənilən vaxtında yeyinti müəssisəsinin temperaturundan artıq olmur. Bu şəraitdə qarışığı uzun müddət saxlamaq olar. Qarışıqda natrium-xloridin miqdarı aşağı dozaya uyğun olaraq $0,75\text{ kq}$ təşkil edir. Xəmirin hazırlanması zamanı şəkər-duz məhlulunun kütləsi reseptura üzrə şəkərin miqdarını bütün dozalarda təmin etməlidir. Duzun çatışmayan miqdarını yoğrulma zamanı sıxlığı $1,2\text{ q/sm}^3$ olan duz məhlulu ilə kompensasiya edirlər.

Şəkərin və duzun verilmiş nisbətində hazırlanan qarışıq 3 ay ərzində kristallaşmır. 4 saat qarışdırdıqdan sonra ona hətta mikroskop altında 300 dəfə böyüdərək baxdıqda belə məhlulda kristallar görünmür.

Ağ kristal şəkərin dəniz yolu ilə daşınması zamanı bəzi hallarda şəkəri tankerdən boşaldan kimi həll edirlər. Şəkər məhlulunun saxlanması üçün sisternlərin birində lazımı həcmdə isti su hazırlayırlar, bunun üçün tankerin çıxış borusuna birləşdirici blok (yükqaldıran maşın) bərkidirlər, onun vasitəsilə isti su dövr edir. Şəkəri lazım olan qatılığa qədər həll edir və başqa sisternə ötürürlər.

Hal-hazırda çörək zavodlarında şəkər məhlullarının T1-XSP qurğusunda hazırlayırlar (şək. 5.10).

Şəkər zavodundan çörək zavoduna şəkəri kisələrdə gətirirlər. Sonra onu həll edir və borularla saxlanma üçün tutumlara ötürürlər. Bu tutumları xəmiryoğuran bölmələrin üzərində, əgər zavod birmərtəbəlidirsə, daha hündür səviyyədə montaj edirlər.

Tutumu $0,25\text{m}^3$ olan həllediciyə dozatorlar lazımi miqdarda isti su ölçürlər. Sonra qarışdırıcı çənə bir və ya iki kisə şəkər tökürlər.

Şəkil 5.10. Şəkər məhlullarının hazırlanması üçün T1-XSP qurğusunun aparat-texnoloji sxemi.

1-duz məhlulu hazırlamaq üçün çən; 2- pnevmatik qaldırıcısı olan aparat; 3- qaldırıcı mexanizm; 4- XNL-300 nasosu; 5- sərfiyyat çənləri.

Şəkər üçün əlavə çəki dozatorları tələb olunmur. Həllolma sıxılmış hava ilə icra edilir, bundan sonra məhlulu süzür və borularla saxlanma çənlərinə göndərilir.

Həlledici çənlərin tutumu istənilən istehsal gücünə malik çörək zavodunun şəkər məhlulu ilə təmin edir, belə ki, 200 qram şəkərin həll olması 12 dəq., o cümlədən qarışdırıcı çənlərin isti su ilə dolması 2 dəq., şəkərin verilməsi və qarışdırılması 4 dəq., məhlulun qarışdırılması 5 dəq., çənə ötürülmə 1 dəq. davam edir.

Aşağı istehsal gücünə malik çörək zavodlarında elə bu qurğuda duzu həll etmək və maya suspenziyası hazırlamaq olar. Məhlulun hazırlanması və sıxılmış hava ilə nəql edilməsi bunun üçün yaxşı şərait yaradır. Məhlulların sıxılmış hava ilə nəql edilməsi üstünlükləri, tikintinin sadə olması və qurğunun kifayət qədər asan xidmət etməsidir. Bu zaman çənlər və boru kəməri mayedən azad olur və hava ilə üfürülür ki, bu yeyinti müəssisələri üçün xüsusilə vacibdir.

Hal-hazırda belə qurğuların işləməsi üçün yağla çirklənməmiş sıxılmış hava hasil edən diafraqmalı kompressorlar buraxılır.

İri şəhərlərdə çörək zavodlarına maye şəkər tədarük edilir. O, açıq-sarı rəngdə kənar iyə və dada malik olmayan məhluldur. Çörəkbişirmə sənayesində əla və birinci kateqoriyadan olan maye şəkər tətbiq edilir.

Sənayedə qatılığı 70%, tərkibində 64% quru maddələrin, 99,9-99,5% saxaroza olan maye şəkər istehsal edilir. Onu qida məhsulları üçün avtosisternlərdə və ya daşınma zamanı 40-60 °C temperaturda saxlanmanı təmin edən istilik izolyasiyalı dəmiryolu sisternlərində nəql edirlər.

Avtosisternlərdən maye şəkəri nasosla və ya öz axını ilə çörək zavodunun anbarında quraşdırılmış çənlərə verilir.

Sərfiyyat çənləri istilik mübadiləsini təmin edən örtüyə malik paslanmayan poladdan hazırlanır.

Nasosun işi çətinləşdikdə maye şəkərin vurulması zamanı onu qızdırırlar.

İstehsalatda maye şəkərin tətbiqi iqtisadi səmərəliliyi təmin edir:

un kisələrinin boşaldılması, anbarlara yığılması, bir-yerdən başqa yerə daşınması və istehsal sahələrinə çatdırılması zamanı əl əməyi aradan qaldırılır;

kisələrin sökülməsi, şəkərin həll edilməsi və boş kisələrin işlənməsi və göndərilməsi kimi əməliyyatlar ləğv edilir;

kisələrin sökülməsi və şəkərin bunkerlərə tökülməsi zamanı şəkər itkisi olmur;

şəkəri kisələrə qablaşdırmağa, deməli bununla əlaqədar xərclərə də gərək olmur;

maye fazanın borularla saxlanma yerinə nəql edilməsi və istifadəsi quru şəkərin daşınmasından daha sərfəlidir;

saxlanma sahələri kiçilir: 67 % qatılığa malik maye şəkər quru şəkərə nisbətən kiçik həcm tutur. Sisternlərdə saxlanma zamanı böyük və hündür anbar sahələrindən istifadə etmək olar. Nəqliyyat xərclərinin bir qədər artıq olmasına baxmayaraq bu ümumi iqtisadi səmərəyə heç bir təsir göstərmir.

Maye şəkərin istifadəsi çörəkbişirmə müəssisələrinin sanitar vəziyyətini də yaxşılaşdırır.

Maye şəkərin mərkəzləşmiş istehsalı zamanı şəkərin diqqətlə təmizlənməsini, süzülməsini, onun bütün göstəricilər üzrə yoxlanmasını həyata keçirmək olar ki, bunu çoxsaylı istehlak müəssisələrində təşkil etmək çətinidir.

5.8. Patkanın saxlanması və onun istehsala hazırlanması.

Çörək zavodlarına patka dəmiryolu və ya avtomobil sisternlərində daxil olur ki, onu oradan nasosla anbarlara vururlar ki, burada o, 8-12°C-də rezervuarlarda saxlanılır. Patkanın saxlanması zamanı daimi temperaturu təmin etmək üçün rezervuarları xüsusi temperatur tənzimləyicisi ilə təmin olunmuş otaqlarda yerləşdirirlər.

Patkanın özlülüyünü azaltmaq üçün zavoddaxili daşınma zamanı onu 45°C temperaturadək qızdırırlar. İstifadə etməzdən əvvəl onu gözcüklərinin diametri 3mm olan ələklərdən keçirirlər.

5.9. Yağ məhsullarının, digər xammalların saxlanması və onların istehsala hazırlanması.

İnək südündən hazırlanmış *yağı və yağ pastasını* soyuq və qaranlıq otaqda saxlayırlar. Işıqın, hava oksigeninin və yüksək temperaturun təsiri altında yağ acılaşır. Yağı və yağ pastasını nisbi nəmliyi 85 % və temperaturu $-6 \pm 3^{\circ}\text{C}$ temperaturda 9 ay saxlayırlar, $3 \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperaturda isə ərinmiş yağı mehtərdə (flyaq) 1 ayadək saxlamaq olar.

Bərk marqarin havası daimi dövr etdirilən anbarlarda və ya soyuducularda -20—15°C temperaturda saxlanılır. Marqarin yağını kəskin qoxusu olan məhsullarla bir yerdə saxlamaq olmaz.

Maye marqarin paslanmayan polad çənlərdə 35-48°C temperaturda 2 sutka saxlanılır. Hər bir çəndə su köynəyi və propeller qarışdırıcı vardır. Onun dövrü fırlanması marqarin emusiyasının laylara ayrılmasının qarşısını alır.

Saxlanma zamanı yeşiklər, barabanlar və çəlləklər mexaniki düzülüşdə altlıqların üzərinə mexaniki olmayan düzülüşdə isə reykarların və taxta altlıqların üzərinə qoyulur. Onlar divardan 0,5 m aralı olmalıdır. Çəlləklər və barabanlar şaquli vəziyyətdə nizamla yığılmalıdır.

Qənnadı və çörəkbişirmə üçün nəzərdə tutulmuş yağlarını temperaturdan və antioksidləşdiricilərin miqdarından asılı olaraq 1- 9 ay ərzində saxlayırlar.

Çörəkbişirmə üçün maye yağların saxlama müddəti 15-20°C hazırladığı gündən etibarən 10 gündür. Onu qızdırıcı qurğularla və qarışdırıcılarla təchiz edilmiş istilik izolyasiyalı çənlərdə və digər həcmələrdə saxlayırlar.

Bərk yağları istehsala hazırlayan zaman onu taradan azad edir, gözdən keçirir, səthini çirklərdən təmizləyirlər. Sonra yağları kəsir və onun daxili vəziyyətini yoxlayırlar.

Əgər yağdan əridilmiş şəkildə istifadə edilərsə, onun səthini təmizləyib düzəltmədən sonra su köynəyi və ya buxar borusu, qarışdırıcısı və süzgəci olan kiçik çənə yerləşdirirlər. Əridilmiş yağın temperaturu 40-45°C-dən çox olmamalıdır, əks halda kütlə yağ və suya ayrılacaq, bu isə yağın xəmirə qeyri-bərabər paylanmasına səbəb olacaqdır. Yağı nəql etdirən boru kəməri istilik izolyasiyası və ya qızdırıcı qurğu ilə təhciz olunmalıdır. Kərə-bitki, bitki-kərə mayalarını və ərinmiş yağları -25 °C—5 °C, bitki-kərə mayalarını və ərinmiş mayaları -20 °C—15 °C temperaturlarda saxlayırlar. Onları kəskin qoxuya malik digər ərzaqlarla bir yerdə saxlamaq olmaz.

Bu yağların qablaşdırıldığı yeşiklərin düzülüş qaydasına qoyulan tələblər marqarin yağı ilə dolu yeşiklərə qoyulan tələblərlə eynidir. Bitki yağlarını qaranlıq yerlərdə, ağzı bağlı taralarda (çəllək və sisternlərdə), 4-6 °C-də saxlayırlar. Hava oksigeninin, işığın və yüksək temperaturun təsiri altında bitki yağları xarab olur.

Əgər yağlar uyğun emulqator (fosfat konsentratı, səthi aktiv maddələr və s.) istifadə edilməklə, sulu emusiyalar şəklində xəmirə daxil edilərsə, onun çörəyin keyfiyyətinə təsiri artır.

Alınmış emulsiya narın dispers, davamlı və boru kəməri ilə nəql etdirilmək üçün yararlı olmalıdır. Bu məqsədlə emulsiyada səs dalğaları yaradan hidrodinamik vibratorları olan qurğulardan istifadə etmək məsləhətdir (şək. 5.11.).

Şəkil 5.11. Yağ emusiyası hazırlamaq üçün qurğunun aparat-texnoloji sxemi:

*1-çən qarışdırıcı; 2- emusiya üçün R3-XÇD-315; 3- hidrodinamik vibrator;
4- süzgəc; 5- nasos ŞF-2/25A(R3-3); 6- emusiyanın saxlanması üçün R3-
XÇD tutumu*

Qida maşınqayırması zavodlarında buraxılan və ya təmir-mexaniki emalatxanalarda hazırlanan bu tip qurğularda xəmirə daxil edilmək üçün yağ emusiyaları, qəliblərin və təbəqələrin yağlanması üçün emusiyalar hazırlamaq olar.

Yumurtaları 0-20 °C temperaturda, 85-88 % nisbi nəmlikdə, soyuducu kameralarda, digər ərzaqlardan ayrı saxlayırlar.

Sənaye soyuducularında yumurtaları -2-0 °C temperaturda və 85-88 % nisbi nəmlikdə 90 sutka saxlayırlar.

Çoxlu miqdarda yumurtaları onları sındırmaq üçün xüsusi alətə malik olan, üçbölməli vannalar və stollarla təchiz olunmuş ayrıca otaqlarda emal edirlər. Ayrıca otaqda yığılmış yumurtaları zərərsizləşdirmək üçün onları torşəkili yeşiklərə və ya vedrələrə yığıb və su ilə diqqətlə yuyurlar. Sonra 5-10 dəqiqə ərzində soda məhlulunda, xlorlu əhəng və axar suda ardıcıl olaraq saxlayırlar. Təmiz yumurtalardan 3-5 ədəd götürüb, sındırır və qoxusunu yoxlayırlar. Əgər yumurta keyfiyyətlidirsə, onu ümumi qaba boşaldırlar.

Yumurtanın təzəliyini yoxlamaq üçün daha sadə üsul, onun ovoskop adlanan cihazda rentgenə salınmasıdır.

İri müəssisələrdə yumurtaların sanitar işlənməsi məqsədilə və sarısını ağından ayırmaq üçün xüsusi qurğulardan istifadə olunur.

Soyudulmuş maye yumurta məhsullarını (melanj, yumurta ağı, yumurta sarısı) təmiz, yaxşı havalandırılan otaqlarda 5°C-dən yuxarı olmayan temperaturda 24 saat, dondurulmuş yumurta məhsullarını -18°C-dən yuxarı olmayan temperaturda 16 ay, -12°C-dən yuxarı olmayan temperaturda 10 ay, -6°C-dən yuxarı olmayan temperaturda 6 ay saxlayırlar.

İçində melanj olan şüşələri istifadə etməzdən əvvəl temperaturu 45°C olan suda 2-3 saat ərzində saxlayır və xüsusi bıçaqla səliqə ilə ağzını açırlar.

Donu açılmış melanjı gözcüklərinin diametri 3mm olan ələkdən süzüb 3-4 saat ərzində istifadə edirlər, çünki, o, tez xarab olur. Yumurta tozu çörək zavodlarına çəlləklərdə, karton qutularda və ya tənəkə bankalarda daxil olur. Yumurta tozunu quru, təmiz, yaxşı havalandırılan otaqlarda 75 % nisbi nəmlikdə və 20 °C-dən yuxarı olmayan temperaturda 6 ay, 2 °C-dən yuxarı olmayan temperaturda saxlamaq məsləhətdir. Yumurta tozu olduqca hiqroskopikdir, işığın, nəmliyin və hava oksigeninin təsiri altında tez xarab olur.

Yumurta tozunu istifadə etməzdən qabaq ələyir, sonra isə temperaturu 45 °C olan üç və ya dördqat miqdarında suda həll edirlər. Suyu yumurta tozunu tədricən, kütləni qarışdırma-qarışdırma əlavə edirlər. Alınmış emusiyanı gözcüklərinin diametri 2mm olan süzgəcdən süzülür. Yumurta tozunu quru şəkildə istifadə etmirlər, belə ki onun hissəcikləri xəmirə şişə bilmir və məmulatlarda xırda ləkələrin meydana çıxmasına səbəb olur.

Povidlo, cem və mürəbbə çörək zavodlarına metal bankalarda və ya taxta çəlləklərdə daxil olur, povidlonu yeşiklərə də qablaşdırmaq olur. Bu məhsulları 0-20 °C temperaturu və 75-80 % nisbi nəmliliyi olan quru otaqlarda saxlayırlar. Belə şəraitdə yeşiklərə qablaşdırılan povidlo 6 aya, çəlləklərdə qablaşdırılan povidlo isə 9 aya qədər saxlanıla bilər. Cemin, mürəbbənin və povidlonun isti və nəm otaqlarda saxlanması onların qıçqırmasına və nəmlənməsinə səbəb olur.

İstifadə etməzdən qabaq povidlonu gözcüklərinin diametri 2mm-dən böyük olmayan ələkdən keçirirlər.

Ədviyyatları quru, təmiz otaqlarda və ağzı kip bağlanmış taralarda saxlayırlar. Onları digər güclü qoxusu olan maddələrlə bir yerdə saxlamaq olmaz.

Zirəni, cirəni və digər ədviyyatları istifadə etməzdən qabaq ələyir və maqnitdən keçirirlər. Döyülmüş ədviyyatlardan istifadə edərkən (məsələn, darçın) ətrini saxlamaq üçün onları hissələrlə xırdalamaq lazımdır.

Vanilini tənəkə qutularda 1 ilə qədər saxlayırlar. Xəmirə əlavə etməzdən əvvəl vanili 96 %-li spirtlə 2:1 nisbətində və ya temperaturu 80 °C olan isti suda həll edirlər.

Efir yağlarının və esensiyanın ağzı tıxacla kip bağlanmış şüşələrdə, yonqarla doldurulmuş zənbillərə düzərək saxlayırlar. Esensiyalar oddan təhlükəli və uçucudurlar. 25 °C temperaturda onları 6 ay ərzində saxlamaq olar.

Kişmişi yeşiklərdə saxlayırlar. İstifadə etməzdən əvvəl onu gözdən keçirir, qatışıqlardan və çöplərdən təmizləyir, sonra isə əllə və ya xüsusi maşınla yuyurlar. Yuyulduqdan sonra kişmişi suyunun süzülməsi üçün ələyə yığırlar.

Qoz və badamı kisələrdə saxlayır, istifadə etməzdən əvvəl gözdən keçirirlər.

Bal olduqca hiqroskopikdir, buna görə də onu taxta çəlləklərdə, iri süd qablarında temperaturu 10°C və nisbi nəmliyi 75-80 % olan təmiz, quru yaxşı havalandırılan otaqlarda saxlayırlar. İstehsala verilməzdən əvvəl balı gözcüklərinin ölçüsü 3mm olan ələkdə keçirirlər.

Nişastanı qalaqla stellajlara yığılmış kisələrdə temperaturu 15-18 °C və nisbi nəmliyi 70 % olan otaqlarda saxlamaq lazımdır, çünki, yüksək hiqroskopliyi nəticəsində nişasta nəmliyi özünə çəkir və onda yumrular əmələ gəlir, mikroorqanizmlər inkişaf edir və o, kiflənmiş qoxuya malik olur.

Hiqroskopik olduğuna və zəhərli maddələrlə, mikroorqanizmlərlə yoluxa bildiyi üçün nişastanı unla bir otaqda saxlamaq olmaz. Eləcə də, onu qoxuyan maddələrlə bir yerdə saxlamaq olmaz, çünki nişasta qoxuları udmaq qabiliyyətinə malikdir.

Xaşxaş kisələrdə saxlanılır, istifadə edilməzdən qabaq onu gözcüklərinin diametri 0,5mm olan ələkdən keçirirlər. Əgər xaşxaş çox çirklidirsə, onu qatılığı

1,2 q/sm³ olan duz məhluluna qoymaq məsləhətdir. Bu zaman mineral qatışıqlar çökür, xaşxaş isə məhlulun səthinə yığılır. Sonra onu axar su ilə yuyurlar.

Yoxlama suallar.

1. Çörəkbişirmə müəssisələrində unu necə saxlayırlar ?
2. Unun istehsala hazırlanması prosesi nədən ibarətdir ?
3. Saxlanma zamanı buğda və çovdar ununda hansı proseslər baş verir ?
4. Hansı proseslər unun xarab olmasına səbəb olur? Unun saxlanması zamanı baş verən xoşagəlməz proseslərin qarşısını necə almaq olar?
5. Duzun, şəkərin, mayaların və digər xammalların istehsala hazırlanması prosesi nədən ibarətdir?

Mühazirə 6. Xəmirin yumşaldılması üsulları

Plan

- 1. Xəmirin yumşaldılmasının kimyəvi üsulu**
- 2. Xəmirin yumşaldılmasının mexaniki üsulu**
- 3. Xəmirin yumşaldılmasının bioloji üsulu**

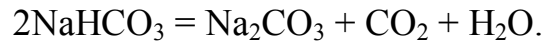
Xəmirin bişirilməzdən əvvəl yumşaldılması çörəkbişirmə istehsalının texnologiyasında texnoloji prosesin ən vacib mərhələlərindən biri hesab olunur. Bu mərhələnin olması ona görə zəruridir ki, bu zaman hazır məmulat məsaməli olub, xoşagələn dada malik olur və yaxşı həzm olunur. Xəmirin yumşaldılmasının mexaniki, kimyəvi və bioloji üsulları mövcuddur.

6.1. Xəmirin yumşaldılmasının kimyəvi üsulu.

Kimyəvi üsul xəmirin xüsusi maddələrin — kimyəvi yumşaldıcıların köməyi ilə yumşaldılmasından ibarətdir. Peçenye, pryanik və digər unlu qənnadı məmulatları üçün xəmiri kimyəvi üsulla yumşaldırlar. Tərkibində yağın və şəkərin miqdarı çox, suyun miqdarı isə az (16-22%) olduğundan, orada maya hüceyrələrinin həyat fəaliyyəti qeyri-mümkündür.

Peçenye, pryanik və kekslərin istehsalında xəmirin yumşaldılması üçün ammonium karbonat və natrium hidrokarbonat (yeyinti sodası) kimi kimyəvi yumşaldıcılardan istifadə olunur. Kimyəvi yumşaldıcıların dozalara ayrılması konkret məmulat növünün resepturasında göstərilmişdir. 1 kq peçenyenin hazırlanması üçün orta hesabla 5-7 kq soda və 0,6-1,0 kq ammonium karbonat sərf olunur. Məmulatın bişirilməsi zamanı kimyəvi yumşaldıcılar istiliyin təsiri altında aşağıdakı sxem üzrə parçalanırlar:





Ammonyakın və karbon-dioksidin ayrılması hesabına xəmir yumşalır. Ammonium-karbonat xəmirin yüksək yumşalma qabiliyyətini təmin edir, lakin onun artıq miqdarda istifadəsi zamanı məmulatlar ammonyak iyi meydana çıxır. Natrium-hidrokarbonat ammonium-karbonatdan fərqli olaraq xəmiri bir qədər pis yumşaldır. Bundan başqa onun parçalanması zamanı xəmirdə qələvi maddə olan natrium-karbonat qalır. Qənnadı məmulatlarının qələviliyi müvafiq standartların tələbləri ilə məhdudlaşdırılmışdır.

Eyni zamanda, xəmirdə sodanın çox olması məmulatların səthində yaxşı rəngin yaranmasına səbəb olur. Qeyd olunan kimyəvi yumşaldıcıların birgə istifadəsi onların ayrı-ayrı texnoloji qüsurlarını aradan qaldırır. Xəmirin kimyəvi üsulla yumşaldılmasını həm də yeyinti sodası və turşunun birgə istifadəsi ilə də həyata keçirmək mümkündür. Məsələn, blin (kökə) xəmirinin hazırlanması zamanı ona soda və limon duzu əlavə edirlər. Bişirilmə prosesində bu maddələr arasında neytrallaşma reaksiyası baş verir, bu halda soda tamamilə parçalanır, böyük miqdarda karbon-dioksidi əmələ gəlir, məmulatlar isə qələvi natrium-karbonatdan azad olurlar.

6.2. Xəmirin yumşaldılmasının mexaniki üsulu.

Mexaniki üsul — hermetik bağlanan yoğurma kamerasında xəmirin təzyiqlik altında karbon-dioksidlə doydurulmasını, ya da, özlü xəmir kütləsinin intensiv çalınması prosesində onun hava ilə doydurulması yolu ilə xəmirin yumşaldılmasını nəzərdə tutur. İkinci variant tərkibinə melanj və şəkərin də daxil olduğu biskvit xəmirinə daha çox tətbiq edilir. Bu zaman, böyük özlülüyə malik olan yumurta ağı çalınma zamanı davamlı köpük əmələ gətirir.

Mexaniki və kimyəvi üsullar aparatla tərtibat zamanı kifayət qədər sadə və iqtisadi cəhətdən sərfəlidir. Bu üsullarla xəmirin yumşaldılması zamanı qızcırtma

həcmələrinə, qızcırtma mayalarına ehtiyac qalmır, prosesdə onun quru maddələrinin itkiləri istisna təşkil edir, məmulat çıxımı və əmək məhsuldarlığı yüksəlir.

Lakin bu üsullarla xəmirin yumşaldılması zamanı ənənəvi dada və ətrə malik olan çörək-bulka məmulatları almaq mümkün deyildir, çünki, təzəcə bişmiş çörəyə dad və ətir verən spesifik maddələr əmələ gəlmir.

6.3. Xəmirin yumşaldılmasının bioloji üsulu.

Xəmirin yumşaldılmasının bioloji üsulu ondan ibarətdir ki, xəmirə daxil edilmiş mayalar şəkəri parçalayaraq spirt və karbon-dioksit əmələ gətirir. Karbon-dioksit xəmirə məsaməli struktur verir. Xəmirin bioloji yolla yumşaldılması zamanı müəyyən zaman müddəti (1-6 saat) tələb olunur ki, bu müddət ərzində xəmir nəinki yumşalır, həm də yetişir və məmulatların yüksək keyfiyyətini təmin edən xüsusiyyətlər əldə edir.

Bundan başqa, xəmirin bioloji yolla yumşaldılması zamanı xəmirə bir sıra proseslər, o cümlədən, ferment, mikrobioloji proseslər baş verir ki, onların nəticəsində məmulatın dadını və ətrini formalaşdıran, onlara məsaməlilik və həcm verən məhsullar toplanır. Xəmirin yetişməsi zamanı nişasta və zülali maddələrin quruluşunda baş verən dəyişikliklər məsaməli, elastik işliyin yaranmasına səbəb olur. Çörək cəlbedici xarici görünüşə malik olur, onun mənimsənilməsi yüksəlir. Xəmirin bioloji yolla yumşaldılması üsulunun çatışmayan cəhətləri bunlardır: uzunmüddətli qızcırma, qızcırtma həcmələrinə və istehsalat sahələrinə tələbat, onun quru maddələrinin 2-3 % itirilməsi və əmək məhsuldarlığının aşağı olması. Bioloji üsul bu iqtisadi çatışmazlıqlara baxmayaraq, hələ qədimdən bəri çörək-bulka məmulatları üçün əsas yumşaldılma üsulu olaraq qalmaqdadır.

Bioloji yumşaldıcı kimi preslənmiş, qurudulmuş, quru aktiv və instant mayalardan, maya südüdən istifadə edirlər. Preslənmiş mayalarla yanaşı və ya onların yerinə duru mayalar tətbiq olunur, onları isə bilavasitə çörəkbişirmə müəssisələrində hazırlayırlar.

6.3.1. Duru mayalar

Duru çörəkçilik mayaları — *Saccromyces serevisiaje* maya hüceyrələrinin mayalanmış dəmləmədə çoxaldılması yolu ilə alınan yarımfabrikatdır.

Duru mayalardan bioloji yumuşaldıcı kimi buğda unundan və buğda-çovdar unu qarışığından çörək istehsalı zamanı istifadə edirlər. Duru mayaların preslənmiş mayalarla qarışığından da istifadə etmək mümkündür.

Duru mayalar ikinci sort buğda unundan çörək istehsalında və çörəkçilik xüsusiyyətləri zəif olan (yüksək avtolitik aktivliyi, aşağı qaz və formasaxlama qabiliyyəti) una tətbiq edilir.

Qısaldılmış qıvcırma dövrü ilə çörək hazırlanması zamanı geniş tətbiq edilən texnologiyalarla əlaqədar olaraq bölünmə prosesindən əvvəl duru mayaların rolu xüsusilə artır, belə ki, onlarla birlikdə xəmirə, hazır məmulatların dad və ətrinin yaxşılaşmasına səbəb olan maddələr daxil edilir. Bu maddələr qısaldılmış qıvcırma dövründə onların yaranmasını tənzimləyir.

Xammalın hazırlanması, eləcə də, istifadə olunan avadanlıq baxımından duru mayaların hazırlanması preslənmiş çörəkçilik mayalarından son dərəcə sadəliyi ilə fərqlənir.

Artıq duru mayaların hazırlanması prosesində opara və xəmirə olduğu kimi maya hüceyrələrinin un mühitinə uyğunlaşması baş verir. Buna görə də onlar olduqca aktivdir. Duru mayaların mikroflorası xəmirin yetişməsi zamanı preslənmiş mayalara nisbətən xüsusilə böyük qıvcırma qabiliyyəti göstərir.

Xəmirə duru mayalar az daxil edildikdə belə, onlar xəmiri preslənmiş mayaların qaldırdığı müddətdə qaldıra bilir.

Mayaların mikroflorası. Duru mayaların əsas mikroflorası süd turşusu bakteriyaları və maya hüceyrələrindən ibarətdir. Həyat fəaliyyəti prosesində südturşusu bakteriyaları əsasən süd turşusu, maya hüceyrələri isə karbon-dioksit və spirt əmələ gətirir, buna görə də birinci qrup mikroorqanizmləri turşu əmələ gətirən, , ikincisini – qıvcırma mikroorqanizmləri adlandırırlar.

Turşu əmələ gətirən mikroflora. Duru mayaların hazırlanması mərhələlərindən biri — şəkərlənmiş unlu dəmləmənin turşudulmasıdır. Onun məqsədi maya hüceyrələrinin gələcək inkişafı üçün mühitdə optimal turşuluğun yaradılmasıdır. Bu , südturşusu bakteriyaları tərəfindən süd turşusunun ($\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$) əmələ gəlməsi nəticəsində baş verir ki, bu da turşudulan dəmləmədə arzu olunmayan bakteriya mikroflorasını sıxışdırır.

Bunun üçün bakteriyaların müxtəlif istehsal növlərindən istifadə edilir. *Lactobacillus delbrüeckii* – optimal temperaturu 48-54 °C olan tipik termofil südturşusu bakteriyalarıdır.

Daha böyük enerjiyə malik olan termofil bakteriya ştammi- E-1 (şək. 6.1) hesab olunur.

Şəkil 6.1. *Lactobacillus delbrüeckii* (1) və E-1(2) şamlarının şəkərlənmiş dəmləmələrinin turşudulması zamanı üzvi maddələrin toplanmasının dinamikası

Bu bakteriyalar qlükoza, fruktoza, qalaktoza, saxaroza və maltozanı, qismən dekstrinləri və nişastanı qısqırdır, arabinoza və laktoza isə qısqırmır. 70°C temperatur onlara öldürücü təsir göstərir. Bu bakteriyalar anaerob şəraitdə yaxşı çoxalırlar.

E-1 şammının aktivliyi *Lactobacillus delbrüeckii* bakteriyaları ilə müqayisədə xeyli çoxdur. Bərabər zaman müddətində şəkərlənmiş dəmləmədə iki dəfə artıq amin azotu toplanır. Buna görə də E-1 şamları ilə turşudulmuş dəmləmələrdə hazırlanmış mayalar biokütləni daha tez toplayır. Temperatur 30 °C-yə düşdükdə E-1 şammının bakteriyaları bölünmür və zülalları hidroliz edə bilmir. Beləliklə, xəmir hazırlanması prosesində kleykovinanın durulaşması baş verməyəcək.

E-1 şammının 54°C temperaturda turşu əmələgətirmə qabiliyyəti *Lactobacillus delbrüeckii* bakteriyalarından demək olar ki, 2 dəfə çoxdur.

E-1 şammının bakteriyaları ilə unlu şəkərlənmiş dəmləmənin turşuma müddəti 12-14 dərəcə turşuluq əldə edilənədək 6-8 saat, *Lactobacillus delbrüeckii*

bakteriyaları ilə 12-14 saat təşkil edir. Yetişmiş mayalarda 100-120 mln/sm³ maya hüceyrələri vardır. Mayaların qalxma gücü 89-90 % nəmlikdə 20 dəq. təşkil edir.

Yüksək turşu əmələgətirmə gücünə görə və nəticə olaraq, mühitin turşuluğunun tez artması və pH-ın azalması hesabına qıcqırmış qidalandırıcı qarışıqın (xəmrə) kənar mikroorqanizmlərlə yoluxması baş vermir. Bu, yeni kulturalar daxil etmədən uzun müddət işləməyə imkan verir.

Turşu əmələ gətirən mikroflora haqqında daha geniş məlumat əlavə ədəbiyyatda verilmişdir.

Qıcqırma mikroflorası. Duru mayalarda bu mikrofloranın nümayəndəsi müxtəlif növlərdən olan *Saccromyces cerevisiae* mayalarıdır.

Bu mayalar kultura mayaları olduğuna görə, onların spor əmələ gətirmə qabiliyyəti zəifləmişdir. Onlar qlükoza, qalaktoza, fruktoza, saxaroxa, maltozanı, qismən də raffinozanı və səməni horrasında olan sadə dekstrinləri qıcqırdır və mənimsəyir, laktoza, pentozanı (ksiloza və arabinoza), nişasta və sellülozanı qıcqırda bilmir. Aminturşular və ammonium duzları onlar üçün azotlu qida mənbəyi kimi xidmət edir.

Saccromyces cerevisiae mayalarının inkişafının optimal temperaturu pH=4,5-5,0 olduqda 30 °C-dir.

Qıcqırma mikroflorası haqqında daha geniş məlumat əlavə ədəbiyyatda verilmişdir.

Duru mayaların hazırlanmasının əsas sxemləri. Duru mayaların hazırlanması prosesi iki dövrdən ibarətdir: yetişdirilmə və istehsal.

Duru mayaların hazırlanması üçün istifadə edirlər:

birinci və ikinci sort buğda unu qarışığını (1:1) — əla sort buğda unundan olan məmulatlar üçün;

ikinci sort buğda və kəpəksiz çovdar unu qarışığını (1:1) — birinci və ikinci sort buğda unundan olan məmulatlar üçün;

ikinci sort buğda ununu — birinci və ikinci sort buğda unundan olan məmulatlar üçün;

kəpəksiz çovdar və kəpəkli buğda unu qarışığı (1:1) və ya kəpəksiz çovdar unu — çörəyin çovdar-buğda unu sortları üçün;

Duru mayaların hazırlanmasında ilkin proses termofil südturşusu bakteriyalarının təmiz kulturalarının və maya hüceyrələrinin maye mühitdə (səmənli horrası) və unlu şəkərlənmiş və turşudulmuş dəmləmədə çörək istehsalı üçün lazım olan miqdara qədər tədricən çoxaldılmasından ibarətdir.

İstehsal dövrü iki seçim üzrə həyata keçirilir:

I seçim - duru mayaların turşudulmuş dəmləmədə su qatılmadan hazırlanması;

II seçim - duru mayaların turşudulmuş dəmləmədə su qatılmaqla hazırlanması;

I seçim. Un dəmi un:su = 1:4 nisbətində hazırlanır. Bişirilmə un və suyun 85°C-dək temperaturda tədricən qarışdırılması yolu ilə həyata keçirilir. Dəmi 63-65°C-dək soyutduqdan sonra onu şəkərlənməsi üçün arpa, çovdar və ya tritikal mayası (dəmdə un kütləsinə 1-2 %), və ya 52-55°C temperaturda un kütləsinə 0,02-0,03 % olmaqla qlükoamilaza ferment preparatı, ya da elə həmin temperaturda un kütləsinə 0,007-0,01% olmaqla amilorizin P10x ferment preparatı ilə dozalara ayırırlar. Dəmin şəkərlənmə müddəti 1-1,5 saatdır.

Şəkərlənmiş un dəminin turşudulması üçün onu istehsal tutumlarına doldururlar, turşumuş dəmi də oraya əlavə edirlər. Qarışıq 12-14 dər. turşuluq toplanana qədər 48-52 °C temperaturda saxlanılır.

Turşumuş dəmin bərpa edilməsi üçün resepturaya uyğun olaraq ona sərf edilən miqdara bərabər şəkərlənmiş un dəmi daxil edilir, 12-14 dər. turşuluq yaranana qədər 6-8 saat ərzində turşudulur. Bundan sonra, turşumuş dəmin seçilməsi və tamamlanması hər 3-4 saatdan bir aparılır.

Dəmin yavaş turşudulması zamanı (8s. çox) temperaturu 48 °C-yə qədər azaldır, tezləşmiş turşu əmələgəlmə zamanı isə temperaturu 54-55 °C-yə qədər artırılır.

Mayaları 28-32 °C-də 3-4 saat ərzində yetişdirirlər.

Duru mayaların kütləsini bərabər həcmdə durulaşdırılmamış və soyudulmuş turşumuş dəmin əlavə edilməsi ilə artırirlar.

II seçim. Un dəmi un:su = 1:3 nisbətində hazırlanır. Şəkərlənmə I seçimdə olduğu kimi aparılır.

Şəkərlənmiş dəmi (200 kq) turşudulmaq üçün xüsusi həcmə doldurur və oraya yetiştirilmə dövründə alınan 100 kq turşumuş dəm əlavə edirlər.

Turşudulma 48-52 °C-də 12-14 dər. turşuluq alınana qədər aparılır.

Alınmış 300 kq turşumuş dəmə 300 kq soyudulmuş şəkərlənmiş dəm əlavə edilir və qarışıq 12-14 dər. turşuluq yaranana qədər 6-7 saat ərzində turşudulur.

Bundan sonra, duru mayaların toplanması turşumuş dəmin (1/7) hər 3-4 saatdan bir ümumi həcmdən seçilməsi, onun soyuq su ilə qarışdırılaraq 1:4 nisbətində qarışdırılması və alınmış qidalı mühidə maya hüceyrələrinin becərilməsi yolu baş verir.

Həm I, həm də II seçim üzrə hər 3-4 saatdan bir 1/2 həcmdə maya hüceyrələrini istehsal üçün seçib götürürlər.

Duru mayaların istehsal parametrləri aşağıdakı kimidir: temperatur – 28-32 °C, 9-10 dər. turşuluğa qədər becərilmə müddəti – 3-4 saat. Duru mayaların nəmliyi 87-88 %, qalxma gücü -ən çox 30 dəq. olmalıdır.

Çörəkçilik unundan çörək-bulka məmulatlarının hazırlanması üçün duru mayaların məsrəfi aşağıdakı kimidir: I sort – 20-25 %, II sort 30-35 % və kəpəkli – 35-40 %.

Duru mayaların preslənmiş mayalarla qarışıqda tətbiqi zamanı onların məsrəfi: I sort buğda unundan olan çörək üçün - ən çox 15 % , I və II sort undan olan çörək üçün – 7-10 %, çovdar və buğda unu qarışığında olan çörək üçün- 10-15 % təşkil edir.

Duru mayaların və ya duru və preslənmiş mayaların qarışığının tətbiqi zamanı oparanın və xəmirin yekun turşuluğunu 1 dər. artırmağa icazə verilir

Duru mayaların turşuluğunun 1 dər. artması çörəyin turşuluğuna az təsir edir. Bu onunla əlaqədardır ki, belə mayalar kənar bakteriyalarla az yoluxur və xəmir turşumur.

Duru mayalarda I və II sort undan hazırlanmış çörək bir qədər tünd rəngə malikdir. Duru mayalardan əsasən II sort və kəpəkli unun emalı zamanı səmərəli surətdə istifadə edirlər.

Duru mayaların hazırlanmasının səmərəli sxemləri arasında Moskva və leninqrad formaları vardır. Moskva sxemi üzrə turşumuş dəmi 92 % nəmliyə qədər durulaşdırırlar. Hər 2,5 saatdan bir 50 % olmaqla dəmi seçib ayırırlar. Qalan proseslər oxşardır.

Leninqrad sxeminin əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, yetişdirmə dövründə tərkibi 53 % şəkərlənmiş dəmdən, 29,5 % sudan və 0,5 % mineral duz preparatından (NH_4Cl ; CaCO_3 , NaCl) ibarət olan qidalı qarışıqğa əvvəlcədən çoxaldılmış təmiz maya kulturaları daxil edirlər. Bu zaman dəmi turşutmurlar.

Duru mayaların 1 qramında 70-120 mln., preslənmiş mayaların 1 qramında 10-15 mlrd. hüceyrə vardır. Xəmir hazırlanarkən, preslənmiş mayaları adətən, onların 20-25 misli qədər duru mayalarla əvəz edirlər. Lakin 20-25 q duru mayada maksimum 2,4-3,0 mlrd.maya hüceyrələri vardır, bu isə preslənmiş mayaların ekvivalent miqdarında olduğundan 3-4 dəfə azdır. Deməli, duru maya hüceyrələrinin ferment aktivliyi preslənmiş mayalarla müqayisədə yuxarıdır. Preslənmiş mayalardan fərqli olaraq, duru mayalar xəmirə aktiv fəaliyyət dövründə daxil olurlar. Bu dövrdə isə fermentlərin zimaza və maltaza komplekslərinin aktivliyi kifayət qədər yüksək olur.

6.3.2. Çörəkçilik üçün qıcqırmış mayalar (xəmrə)

Çörəkçilik üçün qıcqırmış mayalar (xəmrə) – çörək istehsalının yarımfabrikatı olub, qidalı qarışıqın südturşusu bakteriyaları və maya hüceyrələri ilə qıcqırdılması yolu ilə alınır.

Çörəkçilik sənayesində yüksək turşuluğa malik mezofil, asidofil, mayalı, vitaminli, kompleks, propionturşulu və qatılaşıdırılmış südturşusu mayaları tətbiq edilir.

Yüksək turşuluqlu mezofil qarışıqlar. Mezofil südturşusu bakteriyaları yabanı mikrofloranın inkişafını dayandırır, maya hüceyrələrini aktivləşdirir, səmərəli aktiv turşuluğa malik mühit (pH 5,0-5,2) yaratmaqla texnoloji prosesi intensivləşdirir və xəmirin yetişməsi müddətini qısaldır. Mezofil südturşusu bakteriyaları maya hüceyrələrinə nisbətən az miqdarda şəkərləri qıçqırdır. Oparaya bu mayaların daxil edilməsi reduksiyaedici şəkərlərin yaranmasını 0,6-1,3 % artırır. Onların qatı və ya duru oparalara daxil edilməsi ənənəvi qıçqırma prosesləri (südturşusu və spirt) zamanı qıçqırmaya sərf olunan xərcləri 2 dəfə azaldır. Yarımfabrikatda bu proseslərin gedişi simbioz mühitin varlığına baxmayaraq, hər bir qıçqırma prosesi üçün ayrı-ayrılıqda səmərəli şərait yaratmır. Buna görə də maya hüceyrələrinin və südturşusu bakteriyalarının metabolizminə quru maddələrin sərfi artır (oparaların qıçqırma müddəti 4-5 s. təşkil edir). Maya hüceyrələrinin qıçqırma prosesinə hazırlanması dövrü 90 dəqiqədən artıq deyildir. Bu dövr südturşusu bakteriyaları üçün də xarakterikdir. Lakin oparada yarımfabrikatın hazır olmasını göstərən turşuluq 90 dəq. ərzində təmin olunmur. 2,5-3 saat qalan maya hüceyrələri qidalı maddələr sərf etsə də, yarımfabrikatın turşuluğunun dəyişməsinə praktiki olaraq təsir göstərmir, lakin kleykovinanı xeyli zəiflədirlər. Birgə südturşusu və spirt qıçqırması xəmir hazırlanmasında yaxşı seçim deyildir, belə ki, onun quru maddələrinin sərfi 2,8-3,3 % təşkil edir.

Əvvəlcədən nəmliyi 70 % olan duru yarımfabrikatın alınmasını nəzərdə tutan xəmir hazırlanması üsulu səmərəli hesab olunur. Yarımfabrikatı çörəkçilik üçün buğda unu, mezofil mayadan və qabaqcadan aktivləşdirilmiş çğrəkçilik mayalarından hazırlayırlar. Qıçqırmış maya (xəmrə) və mayalarla birlikdə xəmirə onun ümumi kütləsinin 10 %-i miqdarında buğda unun daxil edirlər. Xəmirin yoğrulması zamanı reseptura üzrə nəzərdə tutulmuş yarımfabrikatı, qalan unu və bütün xammalı dozalara ayırırlar. Xəmirin yetişməsi 50-60 dəq. davam edir. Bu zaman quru maddələrin sərfi 2 dəfə azalır.

Maya yarımfabrikatında xəmirin hazırlanması zamanı qabaqcadan mezofil qarışığı, onda unun bir hissəsini fermentləşdirməklə hazırlayırlar. Fermentasiya mərhələsində yetişmənin ilk 3 saati ərzində yarımfabrikatın elastiklik xassələri

aşağı düşür. Verilmiş turşuluq 2,5-3,0 saatdan sonra, 4 və 6 % mayanın daxil edilməsi zamanı əldə edilir. Bu zaman maya (xəmrə) aşağıdakı göstəricilərə malik olur: temperatur - 28-30 °C, nəmlik – 42-43 %, turşuluq – 3,5-4,0 dər., südturşusu bakteriyalarının sayı – 350-400 mln/q.

Mayalarda mezofil südturşusu bakteriyalarının (*Lactobacillus fermenti*-27) tətbiqi, spirtsiz, daha faydalı südturşusu qıçqırmasının intensivləşdirməsi sayəsində yarımfabrikatların yetişməsi müddətini qısaldır.

Südturşusu mayaları azotun sulu fraksiyalarının yaranmasını intensivləşdirir, xəmirin yetişməsi zamanı gedən biokimyəvi və mikrobioloji prosesləri sürətləndirir.

Mayalar zülalların şişməsinə və peptidləşməsinə mane olur, lakin proteoliz prosesinə təsir göstərmirlər. Xəmirin vacib fiziki-mexaniki xassələrinin təmin edilməsi və zərif elastiki içliyə, nazikdivarlı, bərabərölçülü məsaməliliyə malik çörəyin alınması bu proseslərin nəticəsidir.

Asidofil, vitaminli və kompleks qıçqırmış qarışıqlar. Oparalı və oparasız xəmirin hazırlanması zamanı istifadə edilməsi məsləhətdir, bu halda preslənmiş və qurudulmuş mayaları qismən və ya təmamilə resepturadan çıxarılır. Bu onunla əlaqədardır ki, mayalar çox aktiv maya ştamplarından ibarətdir: *Saccromyces cerevisiae* - P17, maya hibridi (69 ştammi) və “Krasnodarskaya - 11” növü. Onların qalxma gücü uyğun olaraq 15-18, 12-17 və 18-20 dəqiqədir.

Asidofil və kompleks mayalar formalı və formasız çörəklərin tezləşdirilmiş üsulla bişirilməsi üçün tövsiyə oluna bilər.

Zəif kleykovinaya malik unun emalı prosesində xəmirə un kütləsinə 10-15 % olmaqla vitaminli və kompleksli qıçqırmış mayaların tətbiqi zamanı yaxşı nəticə əldə etmək mümkündür.

Möhkəm və ovulan kleykovinaya malik undan istifadə olunması zamanı, xəmiri asidofil qarışıqda hazırlamaq məsləhət görülür, belə ki, *Lactobacillus acidophilus*-146 bakteriyaları proteolitik təsirə malik ekzofermentlərdən ibarətdir.

Ekoloji cəhətdən əlverişsiz zonalarda xəmirin hazırlanma üsulunun (oparalı, oparasız və ya tezləşdirilmiş üsul) seçilməsi zamanı, mikroorqanizmlərin

biotexnoloji xüsusiyyətlərinin stabilləşdirilməsi üçün yarımfabrikatlarda un kütləsinə 15 % olmaqla vitaminli və ergosterinli mayalardan istifadə olunur. Bu mayaların mikroflorası və turşuları xəmirin mikroorqanizmlərinin metabolizminin fəallığını təmin edir, qazəmələgəlmə prosesini intensivləşdirir, bunun da nəticəsində mayaların qaldırma gücü və hazır çörəyin keyfiyyəti yaxşılaşır.

İsti iqlim və yuxarı nəmlik şəraitində vitaminli və asidofilli mayalardan istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Zəif kleykovinaya malik buğda unundan tezləşdirilmiş üsulla xəmir hazırlanması zamanı vitaminli mayaların tətbiqi məsləhət görülür. Bu halda xəmirin yayılması azalır, elastikliyi və qazsaxlama qabiliyyəti isə artır.

Kompleks mayalardan “soyuq” texnologiyada istifadə etmək məqsədəuyğundur. Bu maya hüceyrələrinin (69 hibridi) və *Lactobacillus casei*-Cl, *Lactobacillus brevis*-78, *Lactobacillus fermenti*-34, *Propionibacterium shermanii* BKM-103 bakteriyalarının metabolizmi nəticəsində toplanan ətirverən maddələrin kompleks mayalarda yüksək miqdarda olması ilə bağlıdır.

Propionturşusu mayaları. Propionturşusu mayalarının əsasını propion turşusu bakteriyaları təşkil edir. *Propionibacterium shermanii* BKM-103 kompleks mayalar kimi bu qarışıqlardan resepturasına qida lifləri (buğda kəpəyi) daxil olan məmulatların istehsalında tətbiq edilir. Bu zaman kəpəyi onların 6 saat ərzində fermentləşməsi məqsədilə bilavasitə qıvcırmış qarışığa daxil etmək məsləhət görülür. Nəticədə kəpəyin tərkib komponentlərinin qismən hidrolizi baş verir, süd turşusunun miqdarı 1,5-2,0 dəfə artır, bu isə kəpəklə birlikdə daxil edilən kənar mikrofloranın kəskin sürətlə azalmasına gətirib çıxarır.

Verilən sxem üzrə hazırlanmış məmulatlar yaxşılaşmış keyfiyyət göstəriciləri ilə xarakterizə olunur.

Əla sort buğda unundan bu mayalardan istifadə etməklə hazırlanmış kəsmə batonların keyfiyyət göstəriciləri onların müsbət təsirini sübut edir (cədv. 6.1).

Cədvəl 6.1. Yüksək turşuluğa malik mayalarda hazırlanmış baton çörəyinin keyfiyyət göstəriciləri

Göstərici	Maya (xəmrə)		
	asidofilli	kompleksli	propionturşulu
Xüsusi həcm, sm ³ /100q	400	400	400
400			
Məsəməlilik, %	82	82	82
82			
Ümumi turşuluq, dər.	2,0	2,0	2,0
2,4			
Formadayanıqlığı	0,65	0,63	0,63
0,63			
Struktur-mexaniki göstəricilər, cih. Vahidi			
$\Delta H_{\text{üm}}$	132	128	128
110			
ΔH_{plas}	99	98	98
62			
ΔH_{elas}	43	30	30
48			

Qatılaşdırılmış südturşusu mayası (QSTM). Çörək xəmirinin hazırlanması zamanı gedən proseslər – çörək-bulka məmulatları istehsalının texnoloji dövrlərində vacib hesab olunur. Bu prosesləri intensiv mexaniki emal, turşutərkibli inqredientlərin, aktivləşdirilmiş yarımfabrikatların daxil edilməsi, mayaların dozalarının çoxaldılması və temperaturun 2-3 °C artırılması yolu ilə tezləşdirmək olar. Bütün bu tədbirlər xəmirin yetişməsi zamanı baş verən mikrobioloji, kolloid və biokimyəvi prosesləri intensivləşdirir.

Tezleşmə xəmirin aşağıdakı göstəricilərə malik qatılaşdırılmış südturşusu mayasında hazırlanması zamanı əldə edilir: suyun kütlə payı 60-70 %, temperatur-

37-41°C və son turşuluq 18-24 dər. Belə mayaların daxil edilməsi zamanı xəmirin aktiv turşuluğu pH 5-ə qədər azalır, bu da kolloid və biokimyəvi proseslərin intensivləşməsinə və maya hüceyrələrinin metabolizminin aktivləşməsinə səbəb olur. pH-ın əldə edilən bu qiyməti onlar üçün optimaldır. Yüksək turşuluğu sayəsində qıvcırmış mayaları 16-24 saat müddətinə konservləşdirmək mümkündür. Bundan başqa, onların yüksək turşuluğa malik olması çörəkdə kartof xəstəliyinin qarşısını alır. Birmərhələli tezləşmiş üsulla hasil edilmiş çörəyin turşuluğu 1 dər. arta bilər. Verilmiş üsuldən ikinövbəli iş rejiminə malik və çovdar və çovdar və buğda unlarının müxtəlif sortlarının qarışığından sutkanın bir neçə saatında və ya həftənin ayrı-ayrı günlərində fasilələrlə çörək istehsal edən müəssisələr üçün məsləhət görülür, belə ki, qatılaştırılmış südturşusu mayaları qeyri-iş vaxtında icbari soyudulma və ya digər konservləşdirmə üsulları tələb etmir.

Xəmirdə turşuluğu 14-16 dər. olan konservləşdirilmiş südturşusu mayalarının un kütləsinə 4-6 % miqdarında tətbiq edilməsi, xüsusilə də zəif kleykovinaya malik buğda ununun emalı zamanı heç də həmişə səmərəli olmur. Belə undan südturşusu mayalarının tətbiqi ilə hazırlanan xəmir yüksək ümumi turşuluğa malikdir, əl ilə toxunduqda yapışqan, çox yumşaqdır, aşağı qazsaxlama qabiliyyətinə malikdir. Hazır məmulatlar sirkə turşusunun qoxusuna malikdir.

QSTM-la xəmiri iki (QSTM-xəmir) və üç (QSTM-opara-xəmir) mərhələdə hazırlayırlar. Bu zaman bioloji yumşaldıcılar qismində preslənmiş və ya duru çörəkçilik mayaları daxil edilir. İstehsal olunan çörəyin sortundan asılı olaraq, xəmirin 60-180 dəq. ərzində lazım olan turşuluğa qədər sonrakı qıvcırması zamanı maya ilə birlikdə, unun ümumi kütləsinin 5-15 %-i sərf edilir.

Yetiştirilmə dövründə *Lactobacillus plantarium*-30, *Lactobacillus brevis*-1, *Lactobacillus casei*-26, *Lactobacillus fermenti*-27 südturşusu bakteriyalarının təmiz kulturalarından duru halda və ya bu bakteriyaların liofil-qurudulmuş qarışığından ibarət quru laktobakterin şəklində istifadə edilir. Yetiştirilmə dövründə quru laktobakterindən qıvcırmış qarışığın hazırlanması prosesinə bakteriyaların bərpa edilməsi ilə başlayırlar. İstehsal dövründə qatılaştırılmış südturşusu mayaları müəssəsinin saathesabı iş qrafiki nəzərə alınmaqla hazırlayırlar.

İstehsal dövründə nəmliyin kütlə payı 70 ± 1 % olan QSTM-ı çənlərdə, nəmliyin kütlə payı 60 ± 1 % olanmayaları xəmir qazanlarında resepturaya riayət etməklə hazırlamaq olar. QSTM-nin hazırlanmasının resepturası və rejimi cədvəl 6.2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 6.2. İstehsal dövründə QSTM-nin hazırlanmasının resepturası

Reseptura	Xammal sərfi zamanı QSTM-də nəmliyin kütlə payı, %	
	60 ± 1	70 ± 1

Əvvəlcə hazırlanan QSTM, kq	22
28	
Kəpəkli və ya kəpəksiz çovdar unu, kq	90
90	
Su, kq	102
166	
Yekun qarışıq, kq	214
284	
Qarışıqda unun miqdarı, kq	100
100	

Aşağıda QSTM-nin hazırlanması rejimi göstərilmişdir.

Nəmliyin kütlə payı, %	59-61
69-71	
İlkin temperatur, °C	38-41
38-41	
Son turşuluq, dər.	20-24
18-22	

Nəmliyin kütlə payı 70 % olan QSTM hazırlanması zamanı undan və sudan ibarət qidalı qarışığı X3-2M-300 dəmlənmə maşınınında və digər qarışdırıcı cihazda unu dəmə qoymadan hazırlayırlar. Turşuluğu 18-22 dər. olan QSTM təzələnməsi zamanı onun 90 %-ni sərfiyyat çəninə yığır, yerdə qalan hissəyə isə mayanın təkrar istehsalı üçün ekvivalent miqdarda qidalı qarışıq əlavə edirlər. 2-3 növbəli iş zamanı mayanı qıcırmadan 8 saat sonra, yəni hər növbədə 1 dəfə təzələyirlər.

Çovdar unu və buğda-çovdar unu qarışığından dövri üsulla çörək istehsalı zamanı nəmliyi 70 % olan qatılaştırılmış süd turşusu mayasının hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi şəkil 6.3-də göstərilmişdir.

Şəkil 6.3. Nəmliyi 70 % olan qatılaştırılmış süd turşusu mayasının porsiyalarla hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi

1-komponentlərin çoxdəfəli qarışdırılması üçün X3-2M-300 dəmlənmə maşını; 2- dənəvər komponentlər üçün Ş2-XD2-A dozalayıcısı; 3- su- duz məhlulu hazırlayan çən; 4-qarışdırıcısı olan R3-XÇD maya çəni; 5- maya üçün sərfiyyat çəni; 6- XNL-300 nasosu

Su-un qarışığının hazırlanması üçün verilmiş temperaturda suyu və unu dəmləmə qurğusunda yerləşdirirlər. Bircinsli suspenziyanı yaxşı-yaxşı qarışdırdıqdan sonra onu nasosla qarışdırıcısı olan, eləcə də əvvəlki hazırlanma prosesindən qalan 10 % xəmrənin olduğu çənə keçirirlər. Turşuluq 18-20 dərəcəyə enənə qədər, süd turşusu bakteriyalarının çoxalması və onların metabolizm məhsullarının toplanmasına qədər suspenziyanı burada saxlayırlar. Bundan sonra qıcırılmış mayanın (xəmrənin) 90 %-ni nasosla sərfiyyat çəninə ötürürlər və proses təkrarlanır. Sərfiyyat çəmindən xəmrəni duru komponentlər üçün dozalayıcı maşına

göndərir, buradan da onu və digər maye inredientləridövri işləyən xəmir yoğuran maşına yerləşdirir, un əlavə edir və qarışdıraraq verilmiş parametrlərə uyğun qədər xəmirin yetişməsinə təmin edirlər.

Qatılaşıdırılmış süd turşusu mayalarında xəmir hazırlanması texnologiyasının xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, bioloji yumşaldıcılar qismində preslənmiş və ya duru çörəkçilik mayaları daxil edilir.

Yetiştirmə dövründə ənənəvi qatı və duru xəmrədən fərqli olaraq quru laktobakterini aktivləşdirmirlər və təmiz maya kulturalarına daxil etmirlər. Mayaların yoxluğu ilə əlaqədar olaraq laktobakterinin aktivləşmə mərhələsi yetiştirmə dövrünün birinci mərhələsi ilə birləşdirilmişdir.

İstehsal dövründə xəmrəni qızcırmış maya və qidalı qarışıqın 1:9 uyğun nisbətində təzələyirlər.

Qızcırmış mayanı xəmirə onun üçün qəbul edilmiş hazırlanma rejimindən asılı olaraq onun 5-15 % -i miqdarında daxil edirlər.

Xəmirin iki mərhələli (xəmir + opara) hazırlanması zamanı yumşaldıcı kimi emal edilən un kütləsinə 0,5-1,0 % olmaqla preslənmiş maya və ya 10 % olmaqla duru maya sərf edilir. Xəmirin üç mərhələli (xəmrə + opara + xəmir) hazırlanması zamanı 0,5-0,6 % preslənmiş maya sərf edilir. Xəmirin yoğrulmasına sərf edilən unun 60 %-i, o cümlədən qatılaşıdırılmış südturşusu mayası ilə daxil edilən 5-10 % un oparada qızcırdılır.

Xəmirin yoğrulması zamanı mayaların dozalara ayrılması nəzərdə tutulmuş resepturanın əksinə olaraq 0,5-1,0 kq artır, qızcırmış mayanın sərfi 7,5-12,5 kq təşkil edir. Xəmirin qızcırma parametrləri bunlardır: ilkin temperatur 2-3 °C artır, xəmirin qızcırma müddəti – 40-90 dəq., xəmirə nəmliyin kütlə payı – içliyəkdə nəmliyin kütlə payı + (0,5-1,0 %), qızcırmanın sonunda ümumi turşuluq – çörəyin turşuluğu + 1,0 dər.

Bu və ya digər qızcırmış mayalar alimlər tərəfindən işləniç hazırlanmış, bundan başqa orqanizmlərin yeni ştammları – un mühitinə uyğunlaşan propion bakteriyaları, asidofil südturşusu bakteriyaları, karatinoid və erqosterinli bakteriyalar seleksiya edilmişdir:

propionturşusu mayası (xəmrə): *Propionibacterium freudenreichii shermanii* BKM-103 bakteriyaları;

kompleks maya (xəmrə): südturşusu bakteriyaları *Lactobacillus casei*-C1, *Lactobacillus brevis*-78, *Lactobacillus fermenti*-34, 69 mayasının hibridi, propionturşusu bakteriyaları *Propionibacterium freudenreichii* spp. *shermanii* BKM-103;

mayalı xəmrə: maya hüceyrələri *Saccromyces cerevisiae* K_p-11;

mezofil mayalı xəmrə: maya hüceyrələri *Saccromyces cerevisiae* F_p-3, südturşusu bakteriyaları *Lactobacillus casei*-C1, *Lactobacillus plantarum*-A63;

erqosterinli xəmrə: maya hüceyrələri – hibrid № 576, südturşusu bakteriyaları *Lactobacillus plantarum*-A63, *Lactobacillus plantarum*-30, *Lactobacillus casei*-C1.

Qıcqırmış çörək mayaları üçün yeni mikroorqanizm ştammları sənaye mikroorqanizm ştammları Ümumrusiya kolleksiyasında depozitə qoyulmuşdur.

Yüksək turşuluğa malik xəmrələrin xarakteristikası cə.d. 6.3-də verilmişdir.

Mühazirə 7. Buğda unundan xəmirin hazırlanması.

Plan:

- 1. Reseptura haqqında anlayış.**
- 2. Xammalın dozalara ayrılması**
- 3. Yoğrulma və xəmirin hazırlanması**
- 4. Xəmirin yetişməsi**
- 5. Xəmirin yastılanması**
- 6. Buğda unundan xəmirin hazırlanması üsulları**
- 7. Buğda xəmirinin yetişməsi prosesinin qiymətləndirilməsinin meyarları.**

Xəmirin hazırlanması - vacib və kifayət qədər uzun sürən proses olub, aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir: xammalın dozalara ayrılması, yarımfabrikatların və xəmirin yoğrulması və yetişməsi, yastılanması.

Xəmirin hazırlanması çörəkbişirmə müəssisələrində hər bir məmulat növü üçün ayrıca olaraq işlənib hazırlanmış texnoloji sxemə uyğun olaraq aparılır. Texnoloji sxemdə avadanlıqlar, hazırlanma resepturası qeyd olunur, xammal sərfinin hesabatları, texnoloji prosesin rejimi göstərilir.

Buğda unundan xəmirin hazırlanmasının əsas üsulları şəkl. 7.1-də göstərilmişdir.

7.1. Reseptura haqqında anlayış.

Çörək-bulka məmulatının müəyyən bir növünün istehsalı üçün istifadə olunan ayrı-ayrı xammal növlərinin siyahısı və qarşılıqlı nisbəti *reseptura* adlanır.

Dövlət standartı ilə hazırlanan çörək-bulka məmulatının hər bir növü üçün təsdiq edilmiş reseptura mövcuddur ki, burada lazım olan xammalın siyahısı və onun 100 kq üçün hesablanmış sərfi göstərilmişdir. Bu resepturalar xüsusi məcmuələrdə toplanmışdır.

Nümunə 1. Birinci növ buğda unundan hazırlanmış şəhər bulkasının resepturası (kq):

Birinci növ buğda unu	100,0
Preslənmiş çörəkkxana mayası	1,0
Xörək duzu	1,5
Qənd-şəkər	4,0
Yağlılığı 82% olan süfrə marqarini	109,0
Yekun	

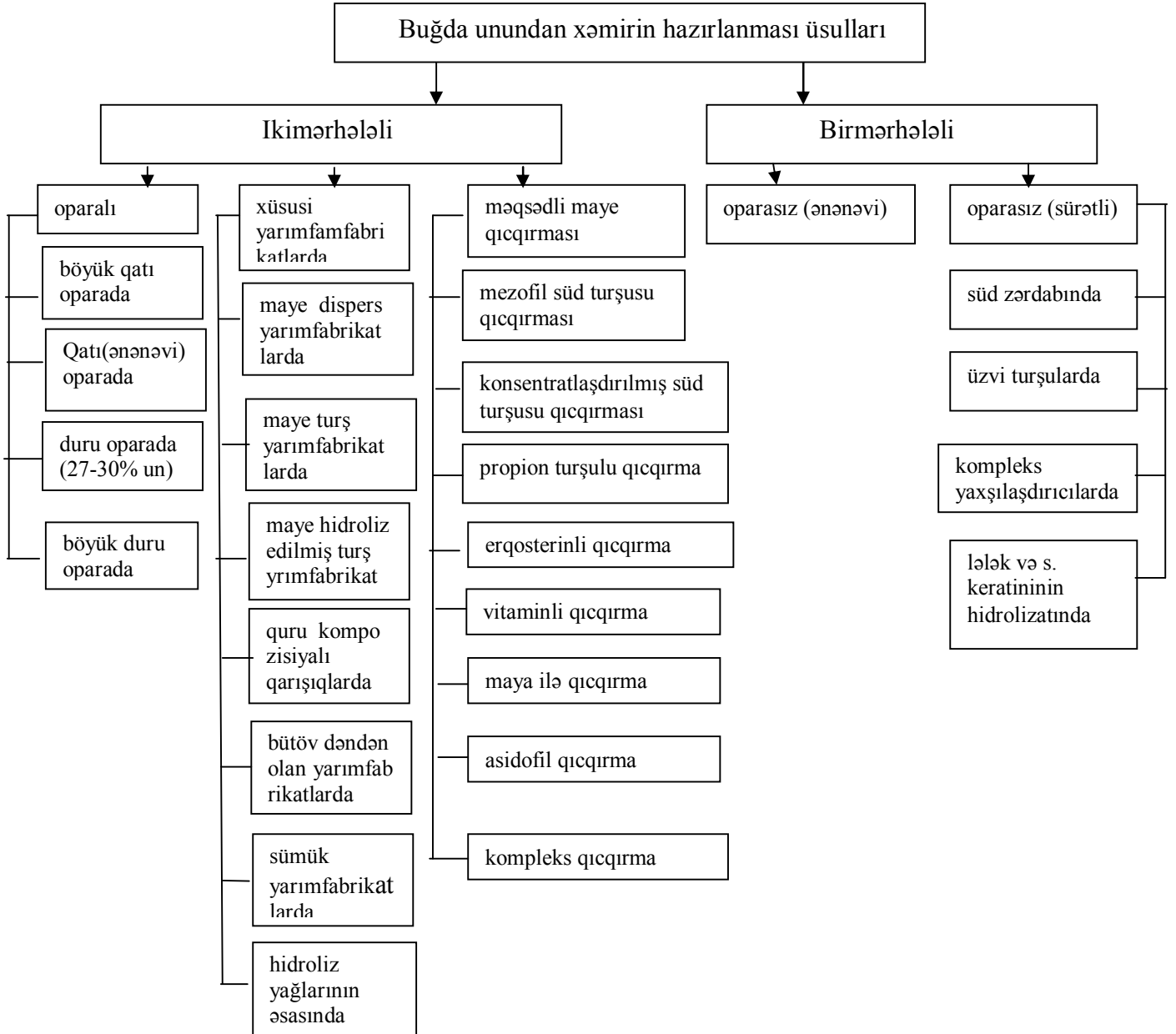
Təstiq edilmiş reseptura əsasında çörəkbişirmə zavodunun laboratoriyası istehsal pesseptini hazırlayır. Bura yarımfabrikat növləri üzrə müəyyən edilmiş xəmir hissəsi üçün bütün xammal növlərinin və suyun sərfiyyatı daxil edilir. Xəmir hazırlanmasının fasiləsiz üsullarında bir dəqiqə üçün xammal sərfi müəyyən edilir. Hər iki halda resepturanın hesablanması prinsip etibarilə eynidir və xəmirin hazırlanması üçün ümumi un sərfinin hesablanması ilə başlayır. Ardınca yarımfabrikatların, məhlulların, digər əlavə xammalların, nəhayət, suyun miqdarı hesablanır. Əgər xəmir iki mərhələdə (məsələn, opara+xəmir) hazırlanırsa, xammal mərhələlər üzrə müəyyən edilir. Başlanğıc verilənlər əsasında birinci mərhələ (opara) üçün, sonra isə ikinci mərhələ (xəmir) üçün reseptura hazırlanır.

Resepturada göstərilən xammal növlərindən hər hansı birinin müəssisədə olmaması zamanı onu, qidalılıq dəyəri eyni olan başqa bir xammal növü ilə əvəz etmək mümkündür. Lakin belə dəyişiklik keyfiyyətin pisləşməsinə və hazır məhsul çıxımının aşağı düşməsinə səbəb olmamalıdır. Xammalın əvəz edilməsi üçün normalar onun kimyəvi tərkibinin əsas komponentlərinə əsasən (quru maddələri, zülal, yağ, karbohidrat) müəyyən edilmişdir.

Nümunə 2. 1 kq miqdarında preslənmiş çörəkçilik mayası əvəzinə, tərkibində həmin miqdarda çörəkçilik mayası olan maya südü, qabartma gücü 70 dəq. olan 0,5 kq quru maya və ya qabartma gücü 90 dəq. olan 0,65 kq quru maya götürmək olar.

Əlavə xammalın əvəz edilməsi pəhriz və çörək-bulka məmulatlarında geniş şəkildə tətbiq edilmir, onlarda müəyyən xammal növünün istifadəsi adlandırma zamanı göstərilir, məsələn, xaşxaşlı buruq-buruq bulka, mürəbbəli qat-qat girdə bulka və s.

Şəkil 7.1. Buğda unundan xəmirin hazırlanması üsulları



7.2. Xammalın dozalara ayrılması.

Xammalın dozalara ayrılması – yarımfabrikatların və xəmirin hazırlanması üçün istehsal resepturalarında nəzərdə tutulmuş dozalarda, un kütləsinə və ya zaman vahidinə (1dəq., 3dəq.) kütlə və həcm prinsipi üzrə düşən miqdarlı və ya fasiləsiz xammal sərfiyyatıdır. Bu çörək-bulka məmulatlarının hazırlanma texnologiyasında ən vacib əməliyyatlardan biri olub, dövrü və ya fasiləsiz iş prinsipinə malik dozalayıcılarda və ya stansiyalarda həyata keçirilir. Dozalayıcılar həm dənəvər, həm də maye komponentlər üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dozalara ayırma mexanizminə görə çəki və həcmi olaraq iki hissəyə bölünür. Belə ki, yarımfabrikatın porsiyalı yoğrulması zamanı götürülmüş un kütləsini avtomatik MD-100, MD-200 un ölçən cihazında, Ş2-XD2-A dozalayıcısında və ya BK-1007 ələyici-dozalayıcısında çəkirlər.

Şəkil 7.2. Dənəvər komponentlər üçün Ş2-XD2-A dozalayıcıu:

- 1- *dayaq*; 2,5- *USDÇ-100-3BP6 və USK-400-3VD6 göstəriciləri*; 3- *dartıcı*,
- 4- *çərçivə*; 6- *əlavəedici qurğu*; 7- *tara yükləri*; 8- *vibrator*; 9- *bunker*;
- 10- *icraedici mexanizmi olan qapaq*

Bu dozalayıcılar çəki prinsipi üzrə işləyir. Onları xəmiryoğuran maşının üzərində quraşdırırlar, bu zaman unölçənin aşağı hissəsi yerdən ən azı 2m yuxarıda, onun oxu isə xəmiryoğuran maşının oxundan 100 mm sağda yerləşməlidir.

Unun dozalara ayrılması üçün Ş2-XD2-A dozalayıcıu daha çox istifadə olunur. Unun əsas hissəsi (90-95 %) ötürücülərin köməyi ilə avtotərəzilərin bunkerinə daxil olur, qalanı (5-10 %) əlavəedici qurğunun işində sərf edilir. Bunkerin aşağı hissəsində xüsusi icraedici mexanizm vasitəsilə açılıb-bağlanan qapaq yerləşir. Bunkerə bərkidilmiş vibrator un topalarını dağdır və bunkerin tam boşalmasını təmin edir. Qapağın açılması zamanı o, avtomatik surətdə işə düşür, bağlandıqda isə sönür.

Maye komponentlərin dozalara ayrılması üçün yarımfabrikatların porsiyalı hazırlanması zamanı Ş2-XD2-B dozalayıcıundan istifadə edilir. Onu xəmiryoğuran maşının sağ tərəfində yerləşdirirlər.

Şəkil 7.3. Maye komponentlər üçün Ş2-XD2-B dozalayıcıu;
1- idarəetmə lövhəsi; 2- dayaq; 3,5-USDÇ-100-3BP6 və USK-400-3VD6 göstəriciləri; 4- dartıcı; 6- qapaqlar bloku; 7- çərçivə; 8- asma; 9- çəki lingi; 10- tara yükü; 11- bunker; 12- axın qapağı

O, verilmiş proqram üzrə suyun, maya suspenziyalarının, duz və şəkər məhlullarının, maye yağların, xəmrənin, süd zərdabının və digər xammalın tələb olunan ardıcıl dəstini hazırlayır.

Yarımfabrikatların yoğrulmasına sərf edilən suyun porsiyalı dozalara ayrılması və temperizasiyası üçün aşağı istehsal gücünə malik müəssisələrdə temperaturun dozalayıcı-nizamlayıcısı Dozaterm-15 tətbiq olunur. İsti və soyuq su borularla qarışdırıcı cihaza daxil olur ki, bu da avtomatik olaraq, dozalayıcı-nizamlayıcıdan çıxışı zamanı suyun verilmiş temperaturunu sabit saxlayır.

Maye komponentlərin fasiləsiz olaraq dozalara ayrılması üçün Ş2-XDM stansiyası tətbiq edilir ki, bu stansiya verilmiş temperaturda suyun hazırlanmasını təmin edir və beşə qədər maye komponentin həcmi prinsip üzrə dozalara ayrılmasını həyata keçirir. Stansiya iki rejimdə işləyir: fasiləsiz və diskret (boşalmaların verilən sayında) və suyu, duz və şəkər məhlullarını, maye yağları və maya suspenziyalarını dozalara ayırır.

Unu fasiləsiz olaraq dozalara ayırarkən xəmiryoğuran maşınların şaquli hissəsində quraşdırılan barabanlı dozalayıcılardan istifadə edilir.

SDM4-X markalı çoxkomponentli dozalayıcı stansiya avtomatlaşdırılmış xəttə daxil ola bilər və ya avtonom işləyə bilər. Dozalara ayrılacaq komponentlərin sayından asılı olaraq stansiyalar beş müxtəlif formalarda buraxılır: SDM4-X2, SDM4-X3, SDM4-X4, SDM4-X5, SDM4-X6.

SDM4-X6 stansiyası maye komponentlərin oparada və ya xəmirə avtomatik dozalara ayrılması üçün nəzərdə tutulmuşdur və həm fasiləsiz, həm də porsiyalı dozalara ayırma rejimində işləyə bilər.

Şəkil 7.4. SDM4-X6 çoxkomponentli dozalayıcı stansiyası

1-idarəetmə pultu; 2-dozalayıcı həcm; 3-qəbuledici nov.

Fasiləsiz iş rejimində işləyən stansiya komponentlərin dövri axımını onların lazımı xərclərini təmin edərək hazırlayır. Porsiyalı dozalama rejimində işləyən stansiya komponentlərin lazımı porsiyalarını onluq doza vahidi şəklində təqdim edir. Bu stansiyanın işini asanlaşdırır və iş prosesində qurulmanı həyata keçirməyə imkan verir.

Stansiya əsasən dozalayıcı həcmdən (2) -onun sayı komponentlərin sayına bərabər olur, qəbuledici novdan(3) -buraya doza ayırıcı həcmərdən komponentlərin axımı həyata keçirilir və idarəetmə pultundan(1) ibarətdir.

7.3. Yoğrulma və xəmirin hazırlanması

Xəmirin yoğrulması - vacib texnoloji əməliyyat olub, texnoloji prosesin sonrakı gedişi və çörəyin keyfiyyəti ondan əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Un, su, maya, duz və əlavə xammaldan xəmirin yoğrulması zamanı müəyyən quruluşa və fiziki xassələrə malik bircinsli kütlə alınır. Yoğrulmanın əvvəlindən başlayaraq, yarımfabrikatlarda fiziki-kimyəvi, kolloid və biokimyəvi proseslər əmələ gəlməyə başlayır. Xəmirin yoğrulması dövri və ya fasiləsiz üsullarla həyata keçirilir. Mexaniki emal dərəcəsinə görə yoğrulma adı və intensiv olaraq iki növə ayrılır.

Buğda unundan yoğrulan xəmirin yoğrulma intensivliyinin dərəcəsi xəmirin temperaturu və emal edilən unun bişirmə xüsusiyyətlərindən asılıdır. Un nə qədər “güclü” olarsa, yoğrulma zamanı unu bir o qədər intensiv surətdə emal etmək lazımdır.

Periodik yoğrulma zamanı tutumu $0,33\text{m}^3$ olan xəmir qazanına malik, istehsal gücü 633,870 və 1350 kq/s olan A2-XT2-B, tutumu $0,14\text{m}^3$ olan xəmir qazanına malik, istehsal gücü 475 kq/s olan A2-XTM xəmiryoğuran maşınları tətbiq olunur. İntensiv yoğrulma istehsal gücü 1220 kq/s, yoğurma kamerasının tutumu $0,3\text{m}^3$ olan Ş2-XT2-İ və istehsal gücü 1170 kq/s, yoğurma kamerasının tutumu $0,35\text{m}^3$ olan R3-XTİ-3 xəmiryoğuran maşınları ilə həyata keçirilir. Şebekin maşınqayırma zavodu istehsal gücü 1400 kq/s, qazanın tutumu $0,33\text{m}^3$ olan MTM-330 xəmiryoğuran maşınını işləyib hazırlamışdır (şək.7.5.).

Xəmirin fasiləsiz yoğrulması üçün xəmirhazırlayan aqreqlərin tərkibinə daxil olan xəmiryoğuran maşınlar: istehsal gücü 1308 kq/s olan İ8-XTA-12/1 və 1300 kq/s olan A2-XTT tətbiq olunur.

Şəkil 7.5. MTM-330 xəmiryoğuran maşını:

1- baş lövhə; 2 -diyirlənən qazan; 3 –qapaq; 4 - bənd; 5 - özül; 6 – yoğuran orqan

Aşağı gücə malik müəssisələrdə istehsal gücü 200 kq/s və qazanın tutumu $0,064\text{m}^3$ olan A2-T2-64; L4-XTB-550 kq/s; $0,14\text{m}^3$; A2-XT3-B – 240 kq/s, istehsal gücü 490 kq/s olan T1-XT2-D və XPO/3 maşınları tətbiq edilir.

Yoğrulma zamanı temperatur xüsusi rol oynayır, məhz bu parametrin köməyi ilə texnoloqlar yarımfabrikatların yetişmə intensivliyini tənzimləyir.

7.3.1. Buğda ununun komponentlərinin xəmirin yaranmasında rolu

Buğda unundan xəmirin hazırlanmasında suyun iştirakı ilə şişmək qabiliyyətinə malik olan unun zülal maddələri və nişasta aparıcı rol oynayır. Belə ki, bu komponentlər müxtəlif su birləşdirmə qabiliyyətinə malikdir, bu isə temperaturdan və xəmirin maye fəzasının kimyəvi tərkibindən, zülal strukturundan və nişasta dənələrinin fiziki vəziyyətindən asılıdır.

Suda həll olmayan şişmiş zülallar və nəmlənmiş nişasta dənləri zülalın bərk fazasını təşkil edir. Xəmirin maye fazası çoxkomponentli su məhlulu olub, onun suda həll olmuş üzvi və mineral maddələrindən (zülallar, dekstrinlər, şəkərlər, duz və s.) və xəmirin suda həll olmuş reseptura komponentlərindən ibarətdir.

Un hissəciklərinin su ilə təması nəticəsində suyun sərbəst zülallarla, sonra isə ayrı-ayrı yerləşmiş nişasta dənələrini əhatə edən zülallarla, nəhayət, onun iri hissəciklərinin zülalları ilə osmotik rabitəsi baş verir.

Kolloidlərin şişməsi iki mərhələdə həyata keçir. Əvvəlcə kolloidlərin aktiv hidrofily qruplarının hesabına un hissəciklərinin səthində molekulların adsorbsiyası baş verir. Hidratlaşma prosesi istiliyin ayrılması ilə müşayiət olunur.

Zülalın elastik zəncirlərinin istilik hərəkəti nəticəsində, zülal makromolekullarının və nişastanın kip yerləşməməsi hesabına onlar arasında çox xırda arakəsmələr yaranır ki, bura su molekulları daxil olur. Elə bu anda şişmənin ikinci mərhələsi – suyun osmotik birləşməsi başlayır.

Nişasta dənələrinin şişməsi temperaturdan və onların mexaniki zədələnmə dərəcəsindən asılıdır. Bütöv nişasta dənələri suyu adsorbsiya yolu ilə birləşdirirlər, buna görə də onların həcmi az artır (44% su birləşə bilir). Dənənin üyüdülməsi zamanı nişasta dənələrinin 15-20 %-i zədələnir. Belə dənələr 200 % suyu birləşdirə bilirlər.

Çörəkbişirmə ununda yalnız yüksəkmolekullu birləşmələr şişir, belə ki, bu proses heç də həmişə həllolma ilə başa çatmır. Buğda ununun zülallarının albumin və qlobulin fraksiyası şişəndən sonra həll olur və məhlula keçirlər. Prolamin və qlütelin fraksiyasının şişərək birləşdirdiyi suyun miqdarı onların öz kütləsindən 2,0-2,5 dəfə çox olur və bu zaman onların həcmi kəskin artır.

Xəmirə yapışqanlıq verən kleykovinanın maksimal dərəcədə şişməsini təmin edən optimal temperatur 30°C-dir, bundan yüksək temperaturlarda onların şişmə qabiliyyəti aşağı düşür. Nişasta dənələrinin şişməsi isə 50°C-də təmin olunur. Temperaturlardakı bu müxtəliflik kleykovinanın və buğda unu nişastasının molekul kütləsi və molekulyar quruluşu ilə izah olunur.

Molekul kütləsinin artması ilə yüksək molekululu birləşmələrin şişmə və həllolma sürəti azalır, bu, ayrı-ayrı zəncirlərin uzunluğundan, quruluşundan və onlar arasındakı kimyəvi rabitələrdən asılıdır.

Zülallar hidrofily maddələrdir, onların molekulları xeyli miqdarda su birləşdirmək qabiliyyətinə malikdir. Zülal molekulunda özünə dipol su molekullarını cəzb edən müxtəlif hidrofily qruplar yerləşir. Müxtəlif qrupların hidrofilyliyi eyni deyildir. Belə ki, amid qrupu ($-\text{CO}-\text{NH}$, peptid rabitəsi) bir su molekulu, karboksil ($-\text{COOH}$) – dörd, amin qrupu ($-\text{NH}_2$) – bir su molekulu birləşdirir.

Zülal molekulunun atom qruplaşmaları məhlulda su molekulları ilə qarşılıqlı təsirinə görə kəskin fərqlənirlər: onlar su ilə hidrogen rabitələri yaradan polyar qruplara malikdir; hidrat təbəqəsində suyun güclü elektrostriksion sıxılmanı yaradan yüklənmiş qruplar; suyun bir çox xarakteristikalarına təsiri polyar və yüklənmiş qrupların təsirindən keyfiyyətcə fərqlənən hidrofob qruplar. Elektrostriksiya (elektro və latınca strictio-dartılma, sıxılma) – dielektriklərin elektrik sahəsində onların polyarlaşmasına əsaslanan deformasiyasıdır. Buna görə də zülal molekulunun hidrat təbəqəsi heterogendir, o zülalların aqreqat dayanıqlığına səbəb olur.

Biopolimerlərin səthi hidrofily atom qruplarının böyük hissəsi yüklənmiş qruplardan ibarətdir. Onların su ilə və məhluldakı ionlu komponentlərlə qarşılıqlı təsiri bir çox hallarda zülalların strukturunu və sabitliyini və onların məhlullarının termodinamik xüsusiyyətlərini müəyyən edir. Yüklənmiş qrupların su məhlulunda dissosiasiyası nəticəsində zülal molekulunun səthində artıq elektrik yükü toplanır, hidrat təbəqəsində isə ikiqat elektrik qatı yaranır, elektrostatik itələmə qüvvələri məhz, onun potensial həcmindən asılı olur.

Şişmiş zülal mitselilərinin xəmirin yoğrulması zamanı dayanıqlığı “nazik toxumaların termodinamikası və DLFO (Deryagin, Landau, Fervey, Overbek) dispers sistemlərinin dayanıqlığı nəzəriyyəsinə” əsasən mitseliləri örtən su toxumasının parçalalanmasını yaradan üç amildən asılıdır.

Buğda unundan hazırlanan xəmirin aktiv turşuluğu 6-dan yüksək olmur və qliadin maddəsinin izoelektrik nöqtəsinə uyğundur. Turş mühitdə zülal molekulları dispers fazanın müsbət yüklü hissəciklərindən ibarət olur. Zülal molekulunun ionlaşdırıcı qrupları onun açılmasına kömək edərək şaxələnmiş zülal molekullarının ayrı-ayrı sahələrində çoxlu miqdarda yeni pıxtalaşmış əlaqələrin yaranmasına səbəb olur. Yalnız bu andan etibarən dağınıq halda olan zülal mitselilərindən uzun saplar və toxumalar yaranmağa başlayır, ardınca üçölçülü quruluş əsası formalaşır.

Səthində polyar qruplar olan şişmiş zülal mitseliləri liofil kolloid sistemlərdir. Mitselilərin molekulda vəziyyəti onların su fazası ilə sərhəddində olan monoqatların vəziyyətinə yaxındır. Belə sistemlər termodinamiki cəhətdən davamlıdır. Liofil səthlərdə hidrogen rabitələri hesabına dəyişilmiş quruluşa malik maye qatı əmələ gəlir. Molekulların mayenin sərhəd qatlarında istiqamətlənməsi, yapışqanlılığı, elastikliyi, yerdəyişmə müqaviməti şişmiş zülal mitselilərinin yaxınlaşmasına mane olur. Hissəciklərin yaxınlaşması ilə sərhəd qatlarının örtülməsi struktur daxili parçalayıcı təzyiqin yaranmasına gətirib çıxarır.

Xəmirin yoğrulması zamanı ayrı-ayrı zülal molekulları arasında olan hidratlaşmış su təbəqələri getdikcə nazilir, verilmiş mühitdə termodinamiki cəhətdən daha əlverişli olan, fəza quruluşunun əmələ gəlməsinə gətirib çıxaran pıxtalaşma sabitləri meydana çıxır.

Pıxtalaşma toru və onun aqreqatları və ya zəncirləri ilə zülal molekulları arasındakı əlaqədə maye dispers mühitin çox nazik və bərabər qatı əmələ gəlir, onun qalınlığı sistemin sərbəst enerjisinin minimumuna uyğun olur. Bu maye qatları pıxtalaşma yerlərində zülal molekullarının bundan sonrakı yaxınlaşmasına mane olur.

Zülal quruluşunun yaranmasında əsas rol zülal molekullarının qeyri-polyar qrupları arasındakı hidrofob qarşılıqlı təsirlərə məxsusdur. Xəmirin struktur quruluşun yaranmasında oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları böyük rol oynayır. Xəmirin qarışdırılması zamanı hava atmosferində hidrosulfid qruplarının oksigenlə disulfid rabitələrinin, o cümlədən digərlərinin yaranması ilə müşayət olunan

oksidləşməsi baş verir, bu da zülal strukturunu daha davamlı edir. Zülal strukturu əsasının davamlı olmasında hidrogen rabitələrinin rolu böyükdür. Şişmiş zülal makromolekullarının aqreqatlaşmasına elektrostatik və struktur qüvvələr həlledici rol oynayır. Zülal molekullarının pıxtalaşması üçün sonuncular elektrik enerjisinin müəyyən həddini aşmalıdır.

Qliadin və qlütenin zülal molekullarının şişmiş vəziyyətdə bu maneəni aşması elektrostatik və struktur itələmə qüvvələrinin qiymətini artıran xarici mexaniki təsir yolu ilə mümkündür.

Xəmirin yoğrulması zamanı şişmiş zülallara olan mexaniki təsirə zülal makromolekullarının pıxtalaşmaya hazırlanması üsulu kimi baxılmalıdır.

Pıxtalaşma proseslərinin gedişində maddənin aqreqat dayanıqlığı faktoru xüsusi rol oynayır, o, şişmiş zülal molekullarının səthində olan su təbəqələrinin strukturu və xassələri ilə bağlıdır.

Xəmir kütləsinin qarışdırılması makromolekulların səthindəki su təbəqələrinin nazilməsinə və dağılmasına gətirib çıxarır. Bu effekt mexaniki təsir müddətinin artması ilə çoxalır. Proses struktur itələnməsinin zəifləməsi ilə müşayiət olunur. Yoğrulma davam etdikcə və intensivləşdikcə zülal makromolekullarının dehidratasiyası üçün kritik həddə daha tez çatır, bunun ardınca pıxtalaşma prosesi başlayır, belə ki, elektrostatik maneənin aşılması üçün mexaniki təsir kifayət edir.

Xəmirin yoğrulması zamanı xörək duzunun — elektrolitin əlavə edilməsi struktur qüvvələrin təsirini bir qədər aradan qaldırır, bu zaman kənar su qatlarının dağılması sürətlənir.

Mühitin turşu aktivliyinin azalması ilə struktur itələmə qüvvələri azalır və zülal molekullarının aqreqatlaşmasına mane olur.

Yoğrulma nəticəsində prolamin və qlütelin fraksiyaları nazik qatlardan ibarət olan zülal özlü struktur quruluş yaradır. Özlü qatlarla düzülmüş, şişmiş un hissəciklərinin pıxtalaşması un, su və digər xammallardan ibarət olan bircinsli kütlənin yaranmasına gətirib çıxarır. Bu zaman fasiləsiz xəmir strukturu yaranır. O, tərkibinə nişasta dənələri, unun və əlavə xammalın digər həll olmayan hissəcikləri daxil olan öz torundan ibarətdir.

Optimal fiziki xüsusiyyətlərə malik olan buğda xəmiri kleykovinanın minimum miqdarı 7,5 % olduqda yaranır. Bu qiymət azaldıqda bircinsli xəmir kütləsi almaq mümkün deyil, belə ki, zülal azlığına görə o, bütün nişasta dənələrini birləşdirə bilmir. Bu zaman kleykovinanın xassələri də əhəmiyyətli təsir göstərir.

Müxtəlif un partiyalarından xəmirin yoğrulması müddəti eyni deyildir, o da kleykovinanın xassələrindən asılıdır.

Xəmirin yaranması zamanı hidratlaşmış zülal qatları nişasta dənələrinin və digər hissəciklərin bütün səthini əhatə edir və bu sistem kifayət qədər möhkəm birləşməlidir.

Buğda ununda və preslənmiş çörəkçilik mayalarında aktivliyini artıq xəmirin yoğrulması zamanı göstərən və onun fiziki xassələrinə təsir edən fermentlər kompleksi mövcuddur. Qeyd etmək lazımdır ki, fermentlərin hidrolitik təsiri ilə bağlı baş verən dəyişikliklər yoğrulma zamanı daxil edilən suyun miqdarından asılıdır. Buğda unundan məmulatların hazırlanmasının bu mərhələsində proteolitik və amilolitik fermentlər aktivlik göstərir. Proteazaların təsiri nəticəsində kleykovinanın, amilazaların təsiri nəticəsində isə nişastanın aqreqat halının dəyişməsi baş verir. Xəmirə hava oksigeninin olması proteolitik fermentlərin aktivliyini onların SH-qruplarının oksidləşməsi hesabına bir qədər aşağı salır.

Proteazalar, onların inhibitorları (ləngidici), amilazalar və lipoksigenazalar buğdanın kleykovina kompleksi ilə qarşılıqlı təsirdədir. Proteazalar zülalları qismən hidroliz edərək, kleykovinaları zəiflədir. Lipoksigenazanın iştirakı ilə yağ turşularının oksidləşmə məhsulları zülalın SH-qruplarını oksidləşdirərək, əksinə, onu möhkəmləndirir. Lipoksigenazanın kleykovinalardan azad olması bərpa edilmiş qlutationun iştirakı ilə baş verir. Digər tərəfdən bərpa edilmiş qlutation kleykovina ilə tiol mübadiləsində iştirak edərək –S–S–rabitələrin sayını azaldır və onu zəiflədir. Ardınca ferment sistemləri kleykovina ilə kompleks təşkil edərək buğda unundan hazırlanan çörəyin keyfiyyətini nizamlayır.

Xəmirin yaranmasında unun lipidləri də iştirak edir, onların kütlə payı buğda ununda 2% -ə çatır. Onların 20-30 %-i zülallarla (lipoproteidlər) və karbohidratlarla (qlikolipidlər) birləşmişdir. Xəmir yoğrulması prosesində

birləşmiş lipidlərin payı kəskin artır (60 %-ə qədər). Fosforlu üzvi birləşmələrlə birləşən zaman fosfolipidlər yaranır, onlar ilk növbədə qlüadınla və qlüteninlə əlaqəyə girirlər.

Unun suda həll olan pentozanları (seliklər) yoğrulma zamanı demək olar ki, tamamilə peptidləşir və məhlula keçirlər. Onlar 1500%- dək su udmaq qabiliyyətinə malikdirlər. Sellüloza və hemisellüloza kapilyar strukturu hesabına xeyli miqdarda su birləşdirə bilirlər. Əgər xəmirə suyun miqdarı azdırsa, bu zaman su uğrunda mübarizə başlayır, belə ki, suyun sellüloza tərəfindən udulması zülalların şişməsinə mane olur, kleykovinanın yaranmasını çətinləşdirir, bu da xəmirin xüsusiyyətlərini pisləşdirir.

Buna görə də yüksək çıxımlı undan xəmir hazırlayarkən, birinci və əla növ unlara (42-44 %) nisbətən çox miqdarda (46-49 %) su götürmək lazımdır.

Xəmirin yoğrulması zamanı onda bərk və maye fazalardan başqa qazabənzər faza da iştirak edir. O, un, su və digər xammal növləri və yarımfabrikatlarla daxil olan havanın udulması nəticəsində xəmirin yoğrulması və onun qabarcıqlarının yarımfabrikat kütləsində *okklüziyası* (qazların bərk maddənin içində həll olması) zamanı yaranır. Qazabənzər fazanın miqdarı yoğrulmanın müddətindən asılı olub, xəmirin ümumi həcmnin 10-20 %-ni təşkil edə bilər. Bərk və maye fazalar arasındakı nisbət xəmirin resepturaindən, nəmliyin kütlə payından, miqdarından və özlərin keyfiyyətindən asılıdır.

Beləliklə, yoğrulmadan sonrakı yarımfabrikat bərk, maye və qazabənzər fazalardan ibarət sistemdir. Xəmirin reoloji xüsusiyyətləri - özlülük, adgeziya və axıcılıq xeyli dərəcədə onların kütlə nisbətlərindən asılıdır.

7.3.2. Resepturaya daxil olan komponentlərin xəmirin yaranmasında rolu.

Yağ məhsulları. Xəmirin hazırlanması prosesində unun lipidləri və yağları bir sıra mürəkkəb çevrilmələrə məruz qalırlar, bunun da nəticəsində xəmir

müəyyən xassələr əldə edir. Hazır məhsulların keyfiyyət göstəriciləri, xüsusilə də orqanoleptiki göstəriciləri yaxşılaşır.

Bulka və yağlı məmulatların istehsalında xəmirə ümumi un kütləsinə görə 1,0-dən 15 %-dək yağ əlavə olunur. Un lipidlərinin və xəmirə daxil edilən komponentlərin yağları ilə qarşılıqlı təsir mexanizmi istifadə olunan yağın və unun tərkibindən, xüsusiyyətlərindən asılıdır. Bu zaman yağın tərkibinə daxil olan doymuş və doymamış yağ turşularının triqliseridləri böyük rol oynayır. Yağın tərkibində doymamış yağ turşularının triqliseridləri nə qədər çoxdursa, o zülallar tərəfindən daha çox udulur.

Yağlar tərkibindən və xüsusiyyətlərindən asılı olaraq zülal hissəciklərini ya zülal makromolekullarının tərkibinə daxil olan müxtəlif kimyəvi qruplarla qarşılıqlı təsir yolu ilə, ya da zülal molekulunun səthində adsorbsiya edərək onların strukturuna dolayı təsir etmək yolu ilə dəyişirlər.

Buğda unundan xəmirin yoğrulması zamanı amiloza fraksiyası ilə komplekslərin əmələ gəlməsi nəticəsində yağlar nişastanın xüsusiyyətlərini dəyişdirir.

Zülal mitselilərinin və nişasta dənələrinin səthində adsorbsiya edərək yağ unun bu kolloidlərinin şişməsinə mane olur və xəmirə maye fazasının miqdarını artırır. Bunun nəticəsində bərk fazanın komponentləri arasında əlaqə zəifləyir ki, bu da onun plastikliyini artırır.

Yağları xəmirə incə dispers emulsiyalar şəklində daxil etmək daha yaxşıdır. Onda yağ hissəcikləri xəmirin yoğrulması zamanı un hissəcikləri arasında nazik qatlar şəklində daha yaxşı paylanır, xəmir kündələrinin bişirilməsi zamanı isə məmulatlarda xırda məsaməli strukturun yaranmasına səbəb olur. Yağ qatları nə qədər nazik olarsa, xəmirə onların sayı nə qədər çoxdursa, hazır məmulatlar daha məsaməli struktura malik olur.

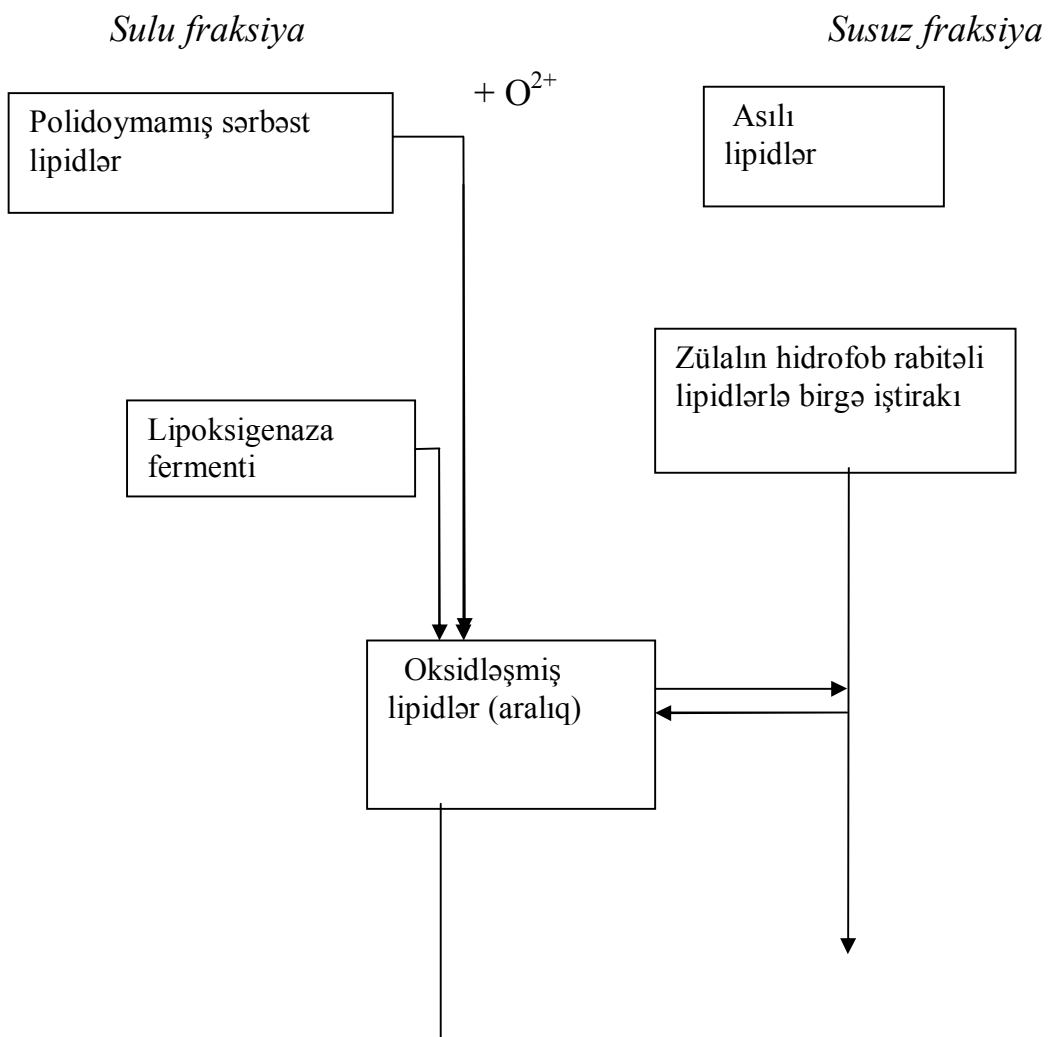
Xəmirin yoğrulması zamanı qeyri-sərbəst lipidlərin sayı artır. Onların birləşmə dərəcəsi yoğrulma üsulundan, yoğrulmaya sərf olunan gücdən və istehsal olunduğu mühitdən asılıdır. Azot atmosferində lipidlərin rabitəsi gücləndirilmiş mexaniki emalda xüsusilə artır. Azot mühitində qarışdırılmış xəmirə oksigenin

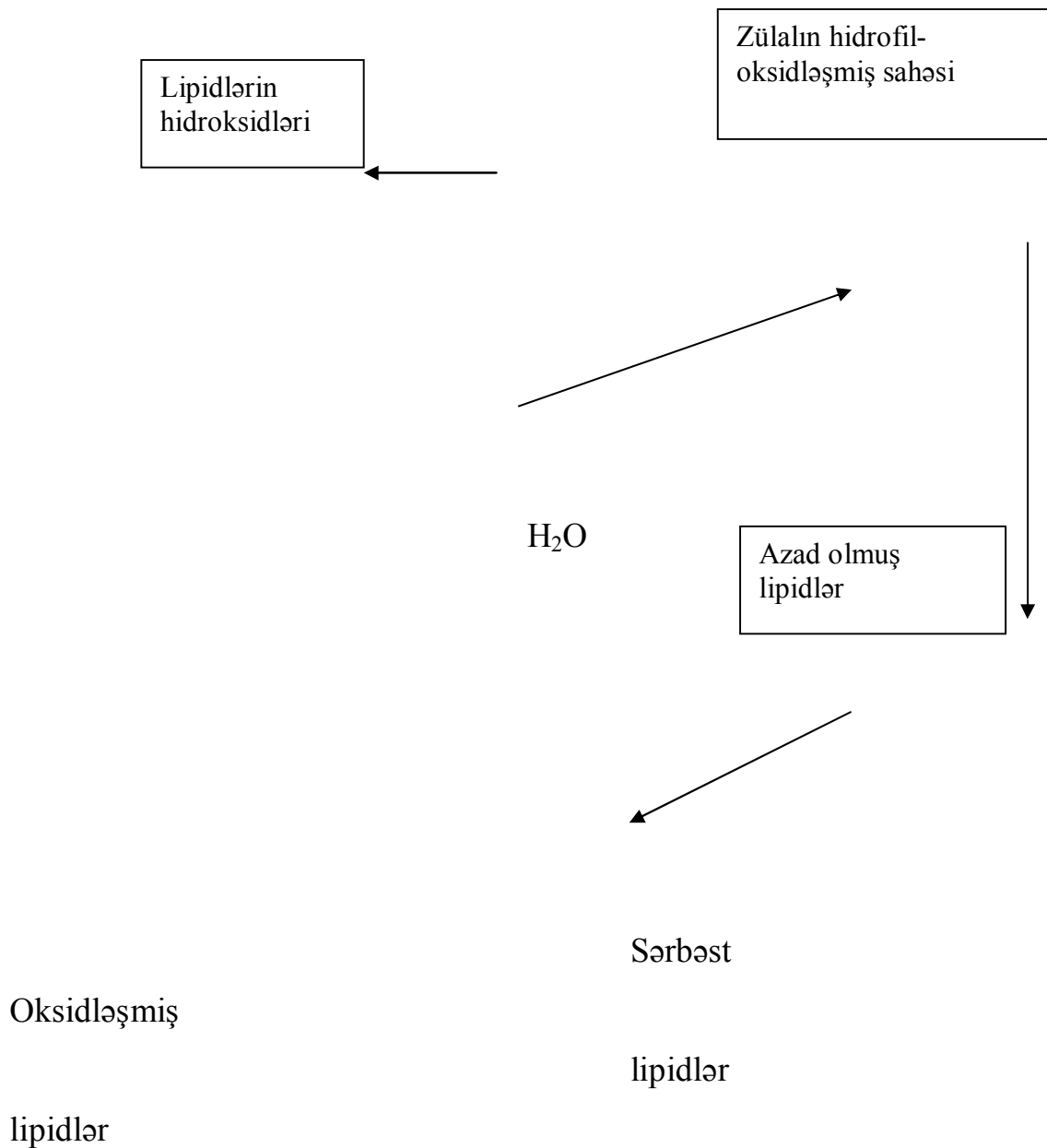
tədricən verilməsi rəbitəyə girmiş artıq lipidlərin sayını azaldır. Eləcə də oksigen atmosferində xəmirin qarışdırılması zamanı ona azotun daxil edilməsi intensiv qarışdırılmada lipidlərin rəbitə dərəcəsini azaltmır.

Daniels, Vud və b. (ABŞ) fərz edirlər ki, adi şəraitdə qarışdırılmış xəmirə lipidlərin “azad olması” lipoksisgenazalı oksidləşdirici sistemin təsiri ilə bağlıdır. Onlar xəmirin yoğrulması zamanı lipoksisgenaza sistemi ilə lipidlərin qarşılıqlı təsiri sxemini təklif etmişlər (şək.7.6).

Şəkil 7.6. Xəmirin yoğrulması zamanı lipoksisgenazanın təsiri nəticəsində lipidlərin azad olması

sxemi.





Bu sxemə görə aralıq lipidlər lipoprotein kompleksi ilə bağlı oksidləşmədə iştirak edirlər ki, bunun da nəticəsində asılı lipidlərin “azad olması” baş verir. Əmələ gələn peroksidlər burada iştirak etmirlər, belə ki, qaz xromatoqrafiyası üsulu ilə müəyyən etmişlər ki, “azad olmuş” lipidlər kimyəvi tərkibcə dəyişilməmiş, eləcə də oksidləşməyə məruz qalmamışlar.

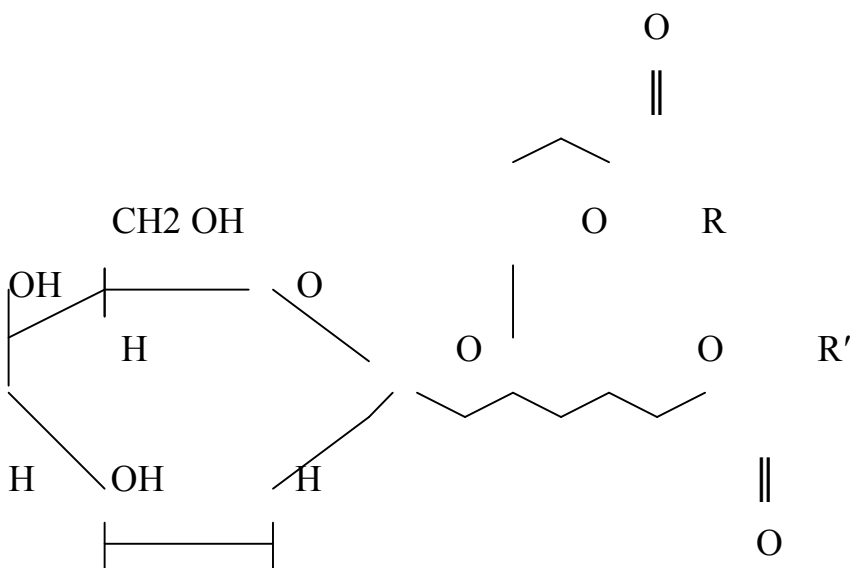
Lipoksigenaza oksidləşdirici sisteminin təsiri nəticəsində xəmirə lipidlər sərbəst halda mövcud olur.

Yarımfabrikatların qıvcırması zamanı lipid-zülal komplekslərinin tədricən parçalanması və yağlı məhsullarla daxil edilən lipidlərin və onun sərbəst lipidlərinin hesabına eyni zamanda ikincili lipid-zülal komplekslərinin yaranması baş verir. İkincili lipid zülal komplekslərinin yaranmasına müsbət proses kimi yanaşmaq lazımdır, çünki o, xəmirin qaz saxlama qabiliyyətinin artması nəticəsində məmulatların keyfiyyətinin yaxşılaşmasına səbəb olur.

Xəmirdə doymamış yağ turşularının oksidləşməsi lipoksigenaza və qlutenin kompleksinin iştirakı zamanı baş verir.

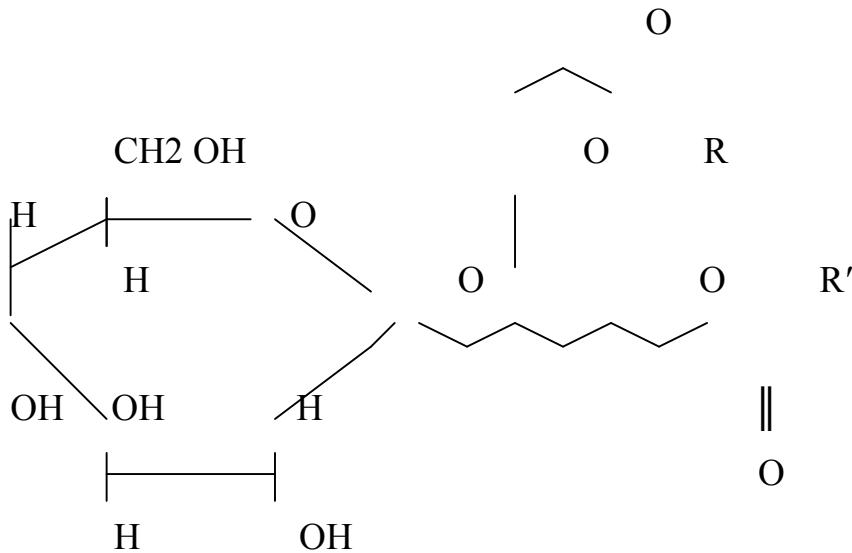
Çörək bişirmə yarımfabrikatlarının hazırlanması zamanı resepturaya əsasən daxil edilən lipidlərin və yağların çevrilməsinin əsas istiqamətləri aşağıdakılardır: lipidlərin hidrolizi, oksidləşmə və biokimyəvi çevrilmələr. Onlar paralel və ya bir-birilə bağlı olan çevrilmələr şəklində eyni vaxta baş verir.

Buğda ununda 2,0 %-ə qədər lipidlər vardır. Mürəkkəb efir, sadə efir, fosfo efir, qlikozit rabitələri ilə birləşmiş üzvi maddələrin mürəkkəb qarışığı-yağ turşuları, spirtlər, aldehidlər lipidlər adlanır. Zülal malekulunun kimyəvi qruplaşmalarının yüksək reaksiya qabiliyyəti onların lipidlərlə və karbohidratlarla qarşılıqlı təsirinə və uyğun olaraq lipoproteid və qlikoproteid komplekslərinin yaranmasına səbəb olur ki, bu da kleykovinanın strukturuna və xassələrinə təsir göstərir. Bitki yağlarının sadə lipidlərinin tərkibinə monoq qalıqlarına malik olan qlikolipidlər daxildir:



H OH

Qalaktozildiasilqliserin



Qlükozildiasilqliserin

Qlikolipidlər struktur funksiyaları yerinə yetirir, belə ki, kleykovinanın formalaşmasında əsas rol onlara məxsusdur. Mürəkkəb lipidlərin ən əsas nümayəndələri zülallarla və karbohidratlarla mürəkkəb komplekslər əmələ gətirən fosfolipidlərdir (lipoproteidlər və qlikolipidlər).

Xəmirin yoğrulması zamanı lipidlərin çevrilməsi baş verir. Onların intensivliyi yarımfabrikatların nəmlik dərəcəsi, lipaza və lipoksigenaza aktivliyindən, hava oksigeni ilə əlaqədən və s. aslıdır. Bütün bunlar lipid kompleksində baş verən proseslərin müxtəlifliyindən, mürəkkəb və ziddiyyətli olmasından xəbər verir. Onun lipidlərinin ümumi sayının 20-30 %-i, o cümlədən fosfolipidlər birləşmiş vəziyyətdədir. Sonuncular kleykovinanın makrostrukturuna daxil olaraq xəmirə onların strukturunun reoloji xüsusiyyətlərinə, xəmirin fiziki xassələrinə və çörəyin keyfiyyətinə xüsusi təsir göstərir.

Buğda ununda olan lipidlərin yağ turşularının əsas kütləsini (3/4) doymamış yağ turşuları təşkil edir ki, onların təxminən yarısı linol turşusundan ibarətdir.

Xəmirin yoğrulması zamanı birləşmiş lipidlərin kütlə payı kəskin artır (3 dəfə). Bu zaman ilk növbədə fosfolipidlər kleykovina ilə komplekslər əmələ gətirir.

Yağlı məhsullar kimi marqarin, bitki yağları, heyvan yağları, maye yağlar, əridilmiş qarışıqlardan və s. istifadə olunur.

Xəmirə qatılan yağ unun öz lipidləri kimi yoğrulma, acıma və xəmirin doğranması zamanı, eləcə də məmulatın bişirilməsi zamanı gedən proseslərə təsir edir. Xəmirdə yağlar əsasən zülallarla, nişasta ilə və xəmirin digər bərk hissələri ilə birləşir. Xəmirə maye halda olan yağların bir hissəsi xırda yağ damcıları şəklində rast gəlinə bilər. Ərimə temperaturu 30-33°C olan yağ məhsulları xəmirin bərk faza komponentləri ilə birləşmir, bərk hissəciklər şəklində qalır və yalnız bişirilmə zamanı əriyir.

Xəmirə unun ümumi kütləsinin 3 %-i miqdarında əlavə edilmiş yağ xəmirin reoloji xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır, onun elastikliyi və plastikliyi artırır. Bu, xəmirin struktur komponentlərinin, onun öz quruluşunun və onda olan nişasta dənələrinin nisbi sürüşkənliyini təmin edən yağların yayılma xüsusiyyətləri ilə bağlıdır. Bunun hesabına qaz qabarcıqlarının təzyiqi altında xəmirin öz quruluşunun qırılmadan dartıla bilmək qabiliyyəti artır.

Yağların əlavə edilməsi xəmiri bir qədər zəiflədir, onun xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır, bu isə xəmir doğrayan və xəmir formalayan maşınların işinə müsbət təsir edərək onların səthinə xəmirin yapışmasının qarşısını alır.

Yetişmə dövründə yağın bir hissəsi kleykovina və onun nişastasını ilə qarşılıqlı təsirə girir, əmələ gələn komplekslər xəmirin reoloji xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır. Onun qaz saxlama qabiliyyətini artırır. Xəmirin komponentləri ilə yağların qarşılıqlı təsir dərəcəsini artırmaq məqsədilə xəmirin yoğrulmasından qabaq yağ emulsiyasına səthi aktiv maddələrin əlavə edilməsi məsləhət görülür. Xəmirə un kütləsinin 10 %-i miqdarında yağlı məhsulların daxil edilməsi zamanı

spirt qıçqırması ləngiyir. Bu onunla əlaqədardır ki, yağ qatları maya hüceyrələrini əhatə edir və onlara qidalı maddələrin daxil olmasına mane olur.

Duz. Xörək duzu (natrium xlorid) çörək-bulka məmulatlarının resepturasına daxil olan əsas komponentlərdən biridir, böyrək, ürək-damar sistemi xəstəliklərindən əziyyət çəkən xəstələr üçün nəzərdə tutulmuş duzsuz pəhriz məhsulları istisna təşkil edir. Xəmirdə duzun kütlə payı 0- 2,5 % arasında dəyişir. Lakin xəmirdə onun dozası un kütləsinin 1,3-1,5 %-i miqdarındadır.

Xörək duzu çörəyə dad verir və xəmirə gedən kolloid, biokimyəvi və mikrobioloji proseslərə xüsusi təsir göstərir. Duz zəif və orta güclü zülal özlərinə malik olan buğda unundan hazırlanmış xəmirin reoloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşmasına imkan yaradır. O, mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətinə əzici təsir göstərir və unun amilolitik və proteolitik fermentlərini ləngidir. Duz məhlulun dozası onun faktiki sıxlığından asılı olaraq müəyyən edilir. Daimi sıxlığa malik olan (1200 kq/m^3) məhlullardan istifadə etmək məsləhət görülür.

Nəmliyi 60 % olan oparaya 0,5 % duzun əlavə edilməsi maya hüceyrələrinin 2 saat ərzində bölünməsinə müsbət təsir göstərir. Daha uzun müddətli qıçqırma zamanı və ya duzun böyük qatılığında o, mayaya zəiflədici təsir göstərir. 3 %-li preslənmiş maya ilə hazırlanmış xəmirə unun ümumi kütləsinə 1-3 % xörək duzu əlavə edilməsi ferment aktivliyini və maya hüceyrələrinin bölünməsinə zəiflədir. Xörək duzunun təsiri o zaman tarazlaşır ki, xəmirə mayanın dozası 5-6 %-ə çatsın. Eləcə də osmofil mayalar duzun təsirinə məruz qalır. Unun xörək duzu məhlulu ilə dəmlənməsi və ya ona hazırlanmış dəmləmənin əlavə edilməsi turşu əmələ gəlməsi və süd turşusu bakteriyalarının bölünməsi prosesini pisləşdirir, eləcə də reduksiyaedici şəkərlərin miqdarını, suda həll olan və azotlu birləşmələrin ümumi sayını azaldır. Xörək duzuna malik maye mayalarla hazırlanmış çörəyin xüsusi həcmi kiçik olur, çörəyin səthində isə çox zaman çatlaqlar olur. Dəmləmənin qatılığına temperatur və unun dəmlənməsi üçün istifadə olunan xörək duzu məhlulunun qatılığı böyük təsir göstərir. Natrium-xlorid məhlulunun konsentrasiyası artdıqca, dəmləmə bir o qədər duru olur. Xörək duzu məhlullarında $90 \text{ }^\circ\text{C}$ -də hazırlanmış dəmləmələr daha qatı olur. Duzlu dəmləmələrin şəkərləşmə

dərəcəsinin aşağı düşməsi nişastanın yapışqanlaşma temperaturunun artması ilə, bu prosesin optimal temperaturlarında şəkərlərin yaranmasının azalması isə amilolitik fermentlərin aktivliyinin azalması ilə izah olunur.

Taxtabiti-bağacıq ilə zədələnmiş buğda dənələrindən hazırlanmış xəmirin yoğrulması zamanı 5 %-li natrium-xlorid məhlulunun tətbiqi hidrolizin dayanması nəticəsində kleykovinanın xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmağa imkan verir.

Proteolitik təsirə malik fermentlərin inhibitorları kimi natrium-xlorid və natrium-sulfat məhlullarından istifadə etmək məqsədə uyğundur. Natrium-xlorid göstərilən ekstratların, ximozin və tripsin preparatlarının fermentlərinin təsirini kəskin şəkildə ləngidir.

Taxtabiti-bağacıq ilə zədələnmiş buğda dənələrinin kleykovinaları proteolitik fermentlərin təsirinə daha asanlıqla məruz qalır. Bu halda natrium-xloridin (0,1-0,2 n. qatılıqda) kleykovinanın dezaqreqasiya prosesinə aydın görsənən təsiri qeyd olunur. Turşuluğu 5 dər. olan xəmirin hazırlanması zamanı döyülmüş və cücərmiş dənələrin unundan hazırlanmış çörəkdə qüsurların qarşısını almaq üçün xörək duzu tətbiq olunur.

Proteolitik və amilolitik fermentlərin aktivliyinə xloridlərdən kalsium-xlorid daha çox əks-təsir göstərir. Natrium, kalium, maqnezium duzları şəkərin yaranması prosesinə daha az dərəcədə əks-təsir göstərir. Xörək duzu əlavə edilmiş maye oparalarda (0,7 %) duzsuz oparalara nisbətən daha az şəkərlər əmələ gəlir. O, həm də unlu mühitlərdə proteoliz prosesini ləngidir.

Elektroforez və kağızda xromatoqrafiya metodlarının köməyi ilə, eləcə də optik və elektron mikroskoplar vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, yaxşı çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinə malik buğda unundan xəmirin hazırlanması dövründə kleykovinanın yaranması nisbətən kiçik aktivləşmə enerjisinə və dönən xarakterə malik olmayan elektrostatik, hidrofob, hidrogen və digər rabitələrin pozulması və bərpa olunması hesabına üçüncülü və dördüncülü struktur səviyyəsində baş verir. Kovalent rabitələrin nəzərə çarpan pozulması və kleykovinanın aminturşu tərkibinin pozulması hələ müəyyən edilməmişdir.

Qıcırmış yarımfabrikatlarda kleykovinalar müxtəlif vəziyyətlərdə ola bilər və onu şərti olaraq özlər şəklində yarımfabrikatlardan yuyulub çıxan zülalə; öz əmələ gətirməyən, lakin həm də suda həll olan fazaya keçməyən zülallar; zülal olmayan azotlar da daxil olmaqla, suda həll olan azotlu birləşmələrə bölünür. Zülalın bu xüsusiyyətləri mürəkkəb kolloid yüksək dispers sistemlərdə struktur-mexaniki xassələrin yaranması qanunauyğunluqlarının olmasını sübut edir.

Kleykovinanın həll olmuş vəziyyətə keçməsi duru mayalarda, yarımfabrikatlarda və xəmirə toplanan zəif turşu məhlullarının təsiri altında baş verir. Kleykovinanın həll olması karbon-dioksidin təsiri ilə dönmə prosesə çevrilir.

Su-un mayalarının intensiv mexaniki emalı, mühitin ion gücünün dəyişməsi və s. zamanı səthi aktiv maddələrin təsiri altında kleykovinanın vəziyyətində əhəmiyyətli dəyişikliklər müşahidə olunur.

Elektrolitlərin təsiri altında həm də kleykovinanın strukturunun formalaşması baş verir ki, onun tərkibinin, nəticədə isə xəmirin fiziki xassələrinin dəyişməsi ilə müşayiət olunur. Xəmirə tez-tez iştirak edən elektrolitlərdən biri natrium-xloriddir.

Duzun dozası artdıqca xəmirin yoğrulma müddətini də artırmaq lazımdır, belə ki, xəmirin maksimal elastiki həddə çatması ləngiyir. Xörək duzunun xəmirə 1 % əlavə edilməsi xəmirin dincəlməsi zamanı kleykovinanın 60 dəqiqə ərzində yuyulmasınadək kleykovinanın elastikliyi artırır. Duzun çox miqdarda daxil edilməsi və ya kleykovinanın yuyulmasınadək xəmirin dincəlməsi müddətini artırılması hətta duzun 1 %-dən artıq olması zamanı kleykovinanın elastikliyi azaldır. Xörək duzunun adi dozalarında xəmirə sonuncu dehidratasiya edir və kleykovinaları bərkidir. Mayasız xəmirə 1,5 % duzun əlavə edilməsi xəmiri bərkidir və onun saxlanma zamanı sıyıqlaşma dərəcəsini azaldır, onun özlülüyünü artırır. Yoğrulmadan dərhal sonra duzlu xəmirə yuyulan kleykovinanın miqdarı duzsuz nümunənin əksinə olaraq 2-4 % artır, 2-4 saat saxlanmadan sonra isə hidratasiya qabiliyyətinin artması səbəbindən 1-3 % artır.

Natrium və kalium kationları kleykovinanın şişməsini ləngidir.

Çörəyin istehsalı zamanı natrium-xloridin qəbul edilmiş dozası (1,3-2,5 %) kleykovinanın hidratasiyasını artırır. Unun çörək bişirmə xassələrinin yaxşılaşdırıcısı kimi onun təsirinin mahiyyəti kleykovinanın hidratasiyasından ibarətdir ki, bununla da xəmirdə onun formalaşması asanlaşır və onda sərbəst suyun miqdarı azalır.

Un, su və duzdan ibarət xəmirin strukturu kleykovinanın paylanmasından asılıdır. Xəmir kütləsində kleykovina hissəciklərinin bərabər paylanması zülalın struktur-mexaniki xassələrindən, sonuncusu isə onun hidratasiya və həllolma dərəcəsindən asılıdır.

Zəif kleykovinalara malik unun, o cümlədən taxtabiti-bağacıqla zədələnmiş dənələrin qarışığından ibarət unun emalı zamanı natrium-xlorid zülalın lazımsız dezaqreqasiya proseslərinin ləngidilməsi, xəmirin fiziki xüsusiyyətlərinin və çörəyin keyfiyyətinin- onun forma dayanıqlığı, həcm və içliyinin yaxşılaşması üçün tətbiq edilir.

Məcburi dayanmalar zamanı yarımfabrikatların konservləşdirilməsi üçün və istehsal şəraitinə görə yarımfabrikatların qatılığının azaldılması zəruri olduqda xörək duzundan istifadə olunur. Keyfiyyətli kleykovinaya malik undan alınmış yarımfabrikatlara natrium-xlorid hətta 0,4 % əlavə edildikdə belə, onların qatılığı azalır, sonradan dozanı artırırdıqda qatılıq demək olar ki, eyni olaraq qalır. Xəmirin qıçqırması intensiv gedir, demək olar ki, xəmirin bütün şəkərləri parçalanır, buna görə də, xəmirin üz qabığı solğun rəngə malik olur.

Zəif kleykovinaya malik undan hazırlanan yarımfabrikatlara natrium-xloridin əlavə edilməsi zamanı qatılıq artır.

Şəkər və şəkərtərkibli məhsullar. Xəmirə nişasta zülallar və digər kolloidlərlə birləşmiş vəziyyətdə olan 40 % su duzun, şəkərin və digər maddələrin həll olmasında iştirak etmir. Duzların, şəkərlərin və digər maddələrin həll olduğu suyun qalan hissəsi xəmirin maye fazasını təşkil edir. Sonradan onların şişməsi prosesində o, osmotik yolla zülallarla birləşir.

Şəkərin quru halda istifadəsi zamanı onun həll olması xəmirin maye fazasında baş verir. Bu zaman həlledicinin (suyun) çatışmaması nəticəsində aşağı

temperatura malik (xəmirin temperaturu 30-32 °C) əlverişli olmayan şərait yaranır. Buna görə də 10 %-dən artıq şəkərin əlavə edilməsi yoğrulma zamanı onun tam şəkildə həll olmasına mane olur, bu da şəkərin xəmirə qeyri-bərabər paylanmasına gətirib çıxarır.

Bu səbəbdən çörək-bulka məmulatlarının istehsalı üzrə olan texnoloji təlimatlarda göstərilir ki, xəmirin yoğrulması zamanı şəkəri yalnız məhlul şəklində istifadə etmək lazımdır.

Xəmirin yoğrulması zamanı 50 % qatılığa malik şəkər məhlulları tətbiq edilir. Nisbətən yuxarı miqdarda şəkərə malik məmulatlarda isə resepturaya əsasən 70 % qatılığa malik olan şəkər məhlulları istifadə edilir. Bu da şəkərin həll olmuş halda bütün çörək-bulka, yağlı, baranki, suxari və unlu qənnadı məmulatlarında istifadə edilməsini təmin edir.

Xəmirə şəkərin çoxluğu maya hüceyrələrinin həyat fəaliyyətinə təsir edir: onun miqdarı un kütləsinə görə 10 % olduqda xəmirə mayaların qıvcırtma aktivliyi intensivləşir, spirt qıvcırması stimullaşır, bunun da nəticəsində etanol və karbon-dioksit əmələ gəlir. Şəkər (saxaroza) maya hüceyrələrində olan β -fruktofuranozidazanın təsiri altında qlükoza və fruktozaya hidroliz olunur. Buna görə də xəmirə etanol və karbon-dioksidin yaranma intensivliyi mayada olan α -qlükozidazanın ilkin aktivliyindən asılı olmur.

Şəkərin (saxaroza) un kütləsinə 10 % çox miqdarda artırılması xəmirə maya hüceyrələrinin həyat fəaliyyətini ləngidir, 30 % və yuxarı olduqda qazəmələgəlmə prosesini kəskin azaldır və hətta onu dayandırır. Bu maya hüceyrəsində onun plazmolizinə gətirib çıxaran osmotik təzyiğin artması nəticəsində baş verir. Bu halda şəkər mayaya duz kimi təsir edir, lakin xəmirin maye fazasında olan osmotik təzyiqə şəkərin təsiri həmin qatılıqda olan duza nisbətən 6 dəfə azdır.

Şəkər xəmirə kleykovinanın şişməsini çətinləşdirərək onlara dehidratlaşdırıcı təsir göstərir. Şəkərin və yağın artırılmış dozalarında xəmirin yoğrulması üçün su sərfi azalır. Əgər resepturada artıq miqdarda şəkər və yağ nəzərdə tutulmuşdursa, bu halda xəmirin yoğrulması zamanı onları iki dəfəyə —

bir hissəsini yoğrulma zamanı, ikincisini xəmirin acımasından 40-60 dəq. sonra təkrar yoğrulmada daxil edirlər. Bu zaman xəmirə həm də, onun normal qatılığını təmin etmək üçün un da əlavə edirlər.

Pəhriz məmulatlarının hazırlanması zamanı ksilit, sorbit, fruktoza, laktoza və digər şirinləşdirici maddələrdən istifadə edirlər.

Laktozanın müəyyən miqdarda daxil edilməsi ilə xəmirin su udma qabiliyyəti artır, xəmirin qıçqırma müddəti azalır, çörəyin keyfiyyəti yaxşılaşır.

Şəkərlərin adsorbsiya qabiliyyəti xəmirin su udma qabiliyyətinə, xəmirin yoğrulma müddətinə, xəmirin və çörəyin çıxımına, məmulatların təzə halda saxlanmasına təsir edir. Məsələn, laktoza fruktoza, qlükoza və sorbitlə birlikdə saxaroza ilə müqayisədə böyük adsorbsiya qabiliyyətinə malikdir. Melassanın (patka, mət) adsorbsiya qabiliyyəti saxaroza və invert şərbəti ilə müqayisədə yuxarıdır.

Şəkərlərin xəmir hazırlanması prosesində maya hüceyrələri və süd turşusu bakteriyaları ilə qıçqırma dərəcəsi müxtəlifdir.

Maya hüceyrələri tərəfindən ilk növbədə qlükoza və fruktoza parçalanır. Saxaroza mayanın β -fruktofuranozidaza fermentinin təsiri altında qlükoza və fruktozaya parçalanır. Laktoza, eləcə də onun hidroliz məhsulu olan xüsusi "laktoza mayaları" ilə qıçqırır.

Heksozalar (qlükoza və fruktoza) maltozanın çörək mayaları tərəfindən parçalanmasını tezləşdirir. Maltoza və qlükozanın 9:1 nisbətində olan qarışığında istifadə edilməsi zamanı xəmirdə qaz əmələgəlmə prosesi sürətlənir, çörəyin keyfiyyəti isə yaxşılaşır.

Xəmirin xassələrinə və çörəyin keyfiyyətinə şəkərin təsiri onun xüsusiyyətlərindən, eləcə də onun miqdarından, növündən və şəkərin xəmirə yeridilməsi üsullarından asılıdır.

Şəkərin iştirakı ilə nişastanın yapışqanlaşma temperaturu artır, kleykovinanın peptidləşməsi güclənir, bişirilmə zamanı onun termiki pıxtalaşması ləngiyir. Şəkərli və şəkərsiz xəmirdən yuyulub çıxardılmış kleykovinanın fiziki xüsusiyyətləri bilavasitə yoğrulmadan sonra bir qədər fərqlənir, dincə qoyulmadan

sonra isə 4 saat ərzində özlülülük və yerdəyişmə modulunun göstəriciləri təxminən eyni olur. Şəkərli və şəkərsiz xəmirə olan xam kleykovinanın miqdarı demək olar ki, fərqlənmir, lakin xəmirin dincə qoyulma dövrünün artması ilə onun çıxımı artır. Şəkərsiz xəmirə kleykovinanın nəmliyi yoğrulmadan sonra 65,5 %, 2 və 4 saatdan sonra uyğun olaraq 67,6 və 68,1 %; şəkərli xəmirə isə yoğrulmadan sonra 62,4 %, 2 və 4 saatdan sonra isə uyğun olaraq 64,3 və 64,9 % olur.

Xəmirin və kleykovinanın fiziki xüsusiyyətlərindəki dəyişikliklərin müqayisəsi göstərdi ki, şəkərin əlavə edilməsi zamanı kleykovinanın şişməsi azalır, nəticədə isə xəmir durulaşır.

Yoğrulmadan sonra şəkərli xəmirədən yuyulub çıxardılmış kleykovinanın bərkiməsi şəkərin dehidratlaşdırıcı təsiri nəticəsində baş verir. Müəyyən edilmişdir ki, şəkərin əlavə edilməsi xəmirin əmələgəlmə prosesini sürətləndirmir, əksinə onu zəiflədir.

Xəmirin hazırlanması prosesində şəkəri, adətən, xəmirin yoğrulması zamanı dozalara ayırırlar. Lakin şəkərin xəmirə daxil edilməsi üçün digər üsullar da işlənilib hazırlanmışdır. Şəkəri və yağı intensiv yoğrulma zamanı, xəmirin yoğrulması müddətindən asılı olaraq müəyyən edilmiş zaman fasilələri ilə, pilləli şəkildə 25 % miqdarında daxil edilir.

Yağ məhsulları ilə qarışdırılmış tozşəkərli şəkər-patka yarımfabrikatlarından istifadə etmək, pastaşəkərli kütlə halında isə onu yoğrulmanın başlanmasından 10-15 dəqiqə sonra, növbəti yoğrulma ilə birlikdə 10-15 dəqiqə ərzində daxil etmək məqsədəuyğundur.

Şəkər məhlullarının hazırlanması üçün süd zərdabından istifadə etmək olar. Şəkər məhlullarının süd zərdabında tətbiq edilməsinin effektivliyi onlara məhlul kütləsinin 0,05-0,1 %-i miqdarında preslənmiş mayaların daxil edilməsi ilə artır. Bu halda şəkər məhlulunu 50-55 % qatılıqda hazırlamaq və 2 sutka ərzində istifadə etmək məsləhət görülür.

Çörək zavodlarında yüksəkşəkərli fermentativ yarımfabrikatlardan istifadə olunur. Onları nişasta tərkibli xammalın (un, ikinci dəfə emal edilmiş çörək,

nişasta südü, xam nişasta) aktiv ferment preparatları olan α - və qlükoamilazanın köməyi ilə hidroliz edilməsi yolu ilə alırlar.

Yüksəkşəkərli fermentativ yarımfabrikatlar 85 %-ə qədər qlükozaya malikdir. Onlar xəmirin hazırlanması prosesini sürətləndirir, mayaları aktivləşdirir, çörəyin tezləşdirilmiş üsullarla istehsalı zamanı onun keyfiyyətini, dadını və ətrini yaxşılaşdırır, eləcə də məmulatın resepturasına uyğun olaraq bütün şəkərin əvəzinə istifadə oluna bilər.

7.3.3. Suyun rolu və onun reseptura komponentləri ilə qarşılıqlı təsiri

Su və onun ionlaşma məhsulları olan H^+ və OH^+ ionları onun bir çox vacib komponentlərinin (fermentlər, zülallıqlar, nuklein turşuları və lipidlər) xassələrinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Məsələn, fermentlərin katalitik aktivliyi H^+ və OH^+ ionlarının konsentrasiyasından asılıdır. Bu ionlar zülalların, lipidlərin, nuklein turşularının və bəzi digər üzvi maddələrin fəza strukturunu müəyyən edir.

Suda həm ionlu birləşmələr, həm də çox sayda polyar qruplara malik molekullar: qeyri-üzvi birləşmələr, oksigen, karbon dioksid və b., və üzvi birləşmələr- spirtlər, aldehidlər, ketonlar, şəkərlər, dekstrinlər, fermentlər, suda həll ola bilən zülallar və pentozanlar həll olmuşdur.

Çoxkomponentli üzvi və mineral suda həll olan un komponentlərindən və resepturada olan komponentlərdən (duz, şəkər, yağ fraksiyası və s.) ibarət su məhlulu xəmirin maye fazasını təşkil edir.

Su çörək istehsalında yarımfabrikatlarda müşahidə olunan bütün biokimyəvi proseslərin getdiyi maye mühitdir. O, mübadilə reaksiyalarında aktiv iştirak edir, kleykovinanın zülal pərdələrinin bir-birinə nəzarən sürüşməsini asanlaşdıran vacib mexaniki funksiyanı yerinə yetirir.

Un komponentləri tərəfindən udulan su xəmirə aşağıdakı şəkildə paylanmışdır(cədv. 7.1).

Komponent	100 q unda kütlesi, q	Su birləşmiş komponentin kütlesi		Suyun paylanması, %
		q/q	q/100q	
Niştasta:		68,0	2,44	43,8
-				
Xam	1,0		0,44	25,4
26,4				
Zədələnmiş	67,0		2,00	18,4
19,1				
Zülallar	14,0		2,15	30,0
31,2				
Pentozanlar	1,5		15,00	22,5
23,4				

Buğda unundan hazırlanmış xəmirdə suyun miqdarı 35-40-la 72-75 % arasında dəyişir. Xəmir yoğrulması üçün su sərfi bir sıra amillərdən asılıdır.

Hər bir məmulat növü üçün içliyin nəmliyinin yol verilən həddi $W_{iç}$ təyin edilir, buna görə də xəmirin nəmliyinin yol verilən həddi

$$W_x = W_{iç} + K,$$

burada $W_{ç}$ — məmulatın içliyinin normativ sənədlərə uyğun olaraq nəmliyi; K — əmsaldır, məmulatın resepturasından asılı olaraq 0- 1,5 arasında dəyişə bilər.

Baranki istehsalı üçün hazırlanmış xəmir daha az, çovdar unundan formalı xəmir üçün xəmir isə daha çox nəmliyə malikdir.

Unun, məsələn, çovdar ununun miqdarı nə qədər çoxdursa, xəmirə bir o qədər çox su olmalıdır. Bu onunla əlaqədardır ki, yüksək çıxımlı unlarda olan dən qabığının hissəcikləri endosperm hissəciklərinə nisbətən böyük həcmdə su birləşdirmək qabiliyyətinə malikdir.

Xəmirə şəkərin daxil edilməsi suyun miqdarını azaldır, belə ki, şəkərin dehidratlaşdırıcı təsiri nəticəsində durulaşma müşahidə olunur. Bu onunla əlaqədardır ki, xəmirə zülallarla osmotik bağlı olan su hissəsi şəkərin əlavə edilməsi ilə azalır, xəmirin su fazasının miqdarı artır və o daha da durulaşır, yağ da xəmiri bir qədər durulaşdırır. Buna görə də xəmirə kifayət qədər şəkər və yağ dozalarının əlavə edilməsinə uyğun olaraq, yağsızlaşmada daxil edilən su sərfi azalır.

Xəmirin yağsızlaşması üçün su hesabını apararkən xəmirin resepturasına süd və ya yumurta əlavə edilməsi zamanı onların nəmliyini nəzərə almaq lazımdır.

Unun gücü ondan hazırlanan xəmirin struktur-mexaniki xassələrini müəyyənləşdirir. Buna görə də unun gücü nə qədər çoxdursa, həcmli və yaxşı məsaməliliyə malik çörək almaq üçün lazım olan suyun miqdarı da uyğun olaraq çox götürülməlidir.

Zəif gücə malik unun emalı zamanı xəmir yetişmə dövründə durulaşır və yapışqanlaşır. Bu, onun doqranmasını çətinləşdirir, dincə qoyulma zamanı xəmir kündələri çox yayılır, buna görə də xəmirin yağsızlaşması zamanı suyun dozasını azaldırlar. Nəticədə, verilmiş məmulat növü üçün lazım olandan daha az nəmlikli xəmir alınır. Məmulatın çıxımı da aşağı düşür, bu da istehsalın iqtisadi göstəricilərinin pisləşməsinə gətirib çıxarır.

Xəmirin hazırlanma üsulları və rejimi, onun struktur-mexaniki xassələrini dəyişən əlavələr də yağsızlaşma zamanı su sərfinə təsir göstərir. Bu amillər doqranmadan əvvəl xəmirin struktur-mexaniki xassələrini nə qədər yüksək dərəcədə yaxşılaşdırırsa, xəmirə suyun texnoloji cəhətdən əlverişli miqdarı bir o qədər yüksək olur.

Xəmirə suyun miqdarı çox olduqca, zülalların şişməsi və peptidləşmə prosesləri bir o qədər intensiv gedir, onda maye faza çox olduqca durulaşma da bir o qədər sürətlə baş verir. Nəmliyin kütlə payının artırılması xəmirə fermentlərin

təsirini sürətləndirir, maya hüceyrələrinin və süd turşusu bakteriyalarının həyat fəaliyyətini yaxşılaşdırır.

7.4 . Xəmirin yetişməsi

7.4.1. Fiziki proseslər.

Xəmirə və digər çörək yarımfabrikatlarında qızcırma prosesləri yoğrulma mərhələsində başlayır və bişirilmə zamanı fırının II zonasında başa çatır. Xəmirin qızcırması zamanı yoğrulmadan sonra onun bölünməsinə qədər olan dövrdə xəmirin yetişməsi baş verir. Xəmirin yetişməsinin mahiyyəti — xəmirin fiziki xassələrində gedən optimal dəyişikliklərdən, onda müəyyən miqdarda suda həll olan maddələrin (aminturşular, şəkərlər və b.), ətirverici və dadverici maddələrin (spirtlər, turşular, aldehidlər) toplanmasından ibarətdir.

Xəmirin yumşaldılmasının bioloji üsulu ondan ibarətdir ki, yarımfabrikata əlavə edilmiş mayalar şəkəri etanol və karbon-dioksiddə parçalayır. Sonuncu, xəmiri yumşaldaraq, ona məsaməli quruluş verir. Nəticədə, unun şişmiş hissəciklərində kleykovinanın pərdələrinin dartılması hesabına xəmirin həcmi artır. Bu pərdələrin sonrakı yapışması xəmirin yastılanması və onun doğranmasının mexaniki əməliyyatlarında məsaməli fəza quruluşunun yaranmasına səbəb olur, bunun da hesabına son dincə qoyma və bişirilmə zamanı xəmir forma və qaz saxlama qabiliyyətini əldə edir. Xəmir kündəsində bişirilmə zamanı maye haldan qaz halına keçən karbon-dioksiddə, etanol, uçucu turşular və digər komponentlər toplanması nəticəsində çörək-bulka məmulatlarının içliyi xırda, nazik divarlı və bərabər ölçülü məsaməliliyə malik olur.

Yarımfabrikatın qısa müddətli təkrar yoğrulmalarının sayı buğda ununun gücündən asılıdır. Zəif undan hazırlanmış xəmirin yastılanması şişmiş zülalların strukturunu bir daha dağılmasına, onların peptidləşməsinə, xəmirin struktur-mexaniki xassələrinin və nəticədə hazır məmulatın keyfiyyətinin pisləşməsinə təsir edir. Fiziki proseslərin getmə intensivliyi temperaturdan asılıdır. Xəmirin qızcırması zamanı onun temperaturu başlanğıc temperaturla müqayisədə 1-2 °C

artır. Bu onunla izah olunur ki, spirt qıçqırması müsbət istilik təsiri ilə müşayət olunur (+117,3 kC). Bundan başqa suyun nişasta və digər maddələrlə adsorbsiya yolu ilə birləşməsi də istiliyin ayrılması ilə müşayət olunur.

Qıçqırma prosesinin sonunda xəmir kütləsi 2-3 % kiçilir. Bu əsasən xəmirin quru maddələrinin sərf olunması nəticəsində baş verir. Onlardan spirt qıçqırması zamanı etanol və karbon-dioksit əmələ gəlir, sonuncusu xəmirin yastılanması və doğranması zamanı demək olar ki, kənarlaşdırılır. Lakin yarımfabrikatın məsaməli strukturu saxlanılır. Xəmir yumşalır və həcmi kifayət qədər böyüyür. Xəmirin yetişməsi və yumşalması nəinki onun qıçqırması zamanı, həm də doğranma, dincəlmə, bişirilmə prosesinin ilk dəqiqələrində də baş verir.

Xəmirin yetişməsi kolloid, biokimyəvi və mikrobioloji proseslərlə izah olunur.

7.4.2. Kolloid proseslər.

Xəmirin qıçqırması zamanı fiziki proseslərlə yanaşı kolloid proseslər də baş verir. Yoğrulmadan sonra kolloidlərin intensiv şişməsi, unun zülal maddələrinin şişməsi və peptidləşməsi davam edir.

Turşuların, spirtlərin, fermentlərin, proteoliz aktivləşdiricilərinin, suyun, yaxşılaşdırıcıların təsiri altında zülal maddələrinin vəziyyəti xeyli dəyişir. Daha vacib amillərdən biri turşuların miqdarının çoxluğudur, onlar həm şişməni, həm də zülal maddələrin peptidləşməsini intensivləşdirir. Turşuların və spirtin təsiri nəticəsində xəmirin kolloidlərinin hidrofiliyi artır. Zülalların şişməsi unun “gücündən” asılı olaraq müxtəlif intensivliklə baş verir. ”Güclü” undan yoğrulan xəmirdə bu proses zəif gedir, zülallar qismən şişir və yoğrulmanın sonunda şişmə praktiki olaraq dayanmış olur. Zülalların məhdud şişməsi xəmirin yağlılığının azalmasına və onun fiziki xassələrinin yaxşılaşmasına səbəb olur. ”Güclü” undan yoğrulan xəmirin yumşalması zülalların şişmə prosesinin tezləşməsinə və xəmirin fiziki xassələrinin yaxşılaşmasına səbəb olur. “Zəif” undan yoğrulmuş xəmirin

zülalları az davamlıdır, həm də onları proteoliz prosesi zəiflətməmişdir, buna görə də belə xəmirdə zülalların şişməsi çox tez baş verir. Zülallar məhdud halda şişirlər və qismən peptidləşirlər. Bu, xəmirdə maye fazanın sürətlə artmasına və xəmirin yumşalmasına gətirib çıxarır ki, bu da onun fiziki xassələrini pisləşdirir.

Turşuların təsiri altında xəmindən yuyulub çıxan kleykovinanın miqdarı azalır, suda həll olan azotun miqdarı artır.

Unun kleykovinasına sərbəst yağ turşuları güclü bərkidici təsir göstərir. Yağ turşularının karbon zəncirinin uzunluğunun azalması və onların hədsizlik dərəcəsinin artması ilə kleykovinalara olan bərkidici təsir güclənir. Doymamış yağ turşularının *cis*-izomerləri *trans*-izomerlərə nisbətən daha güclü bərkidici təsir göstərir. Yağ turşularının metil, etil və qliserin efirləri kleykovinalara bərkidici təsir göstərmir.

Turşuların kleykovinalara belə təsirini onların tərkibində ikiqat rabitələrin çox olması, turşuların zülallarla qarşılıqlı təsiri və ya kleykovinanın qonşu makromolekullardakı kükürdhidrid qruplarının doymamış yağ turşuları tərəfindən oksidləşməsi ilə izah edirlər. Bunun da nəticəsində disulfid körpüçükləri vasitəsilə onların "tikilməsi" mümkün olur ki, bu da kleykovina kompleksinin bərkliyini gücləndirir.

Zülali maddələr unun proteolitik fermentlərinin, mikroorqanizmlərinin və mayadakı qlütationun təsiri altında proteolizə məruz qalırlar. Onların hidroliz məhsulları (polipeptidlər, peptidlər, aminoturşular) maya hüceyrələrinin və süd turşusu bakteriyalarının həyat fəaliyyəti, eləcə də melanoidlərin yaranması reaksiyalarının baş verməsi üçün çox vacibdir.

Nişasta dənələri unun tərkibində kristallik struktura malikdir, onlar soyuq suda həll olmur, onlar əksinə su hopdura və asanlıqla şişə bilmirlər. Temperaturun yüksəlməsi zamanı nişasta dənələrinin titrəyişi artır, molekullararası rabitələr dağılır ki, bu da nişastanın su molekulları ilə hidrogen rabitələri vasitəsilə qarşılıqlı təsirinin baş verməsi üçün birləşmə yerlərinin azad olmasına gətirib çıxarır. Qızdırılma davam etdikcə (dəmləmələrin hazırlanması, bişirilmə) suyun iştirakı ilə nişasta dənələrinin kristallik haldan amorf halına keçməsi baş verir və dənələr öz

dəqiq formasını itirirlər. Nişasta dənlərinin daxili strukturunun dağılmasına gətirib çıxaran temperatur həddinə *yapışqanlaşma temperaturu* deyilir. Bu temperaturda nişasta dənləri çox sürətlə şişir. Yapışqanlaşma prosesində nişasta suspenziyasının qatılığının dəyişməsi şəkil 7.7-də göstərilmişdir. Nişasta dənlərinin şişməsi zamanı əyri birdən yuxarı qalxır. Sonra şişmiş nişasta dənləri partlayır və dipeptidləşirlər, buna görə də suspenziyanın qatılığı kəskin azalır.

Şəkil 7.7. Yapışqanlaşma prosesində nişasta suspenziyasının qatılığının dəyişməsi.

Nişastanın yapışqanlaşması, nişasta məhlullarının qatılığı həm də onlarda şəkərlərin, zülalların, yağların, yeyinti turşularının və suyun olmasından asılıdır. Suyu birləşdirən agentlər nişastanın yapışqanlaşması prosesini ləngidir, lakin onlar yapışqanlaşma prosesində istifadə olunan suyun miqdarını azaldırlar. Amiloza ilə kompleks əmələ gətirən yağlar nişasta dənlərinin şişməsini ləngidir. Yağ turşularının monoasilqliseridləri (C_{16} - C_{18}) yapışqanlaşma temperaturunun artmasına səbəb olurlar. Bu onunla əlaqədardır ki, yağ turşularının komponentləri monoasil-qliseridlərdə amiloza, eləcə də amilopektinlə birləşmələr əmələ gətirə bilər (şək.7.8).

Şəkil 7.8. Amilozanın yağ turşuları ilə komplekslərinin yaranması.

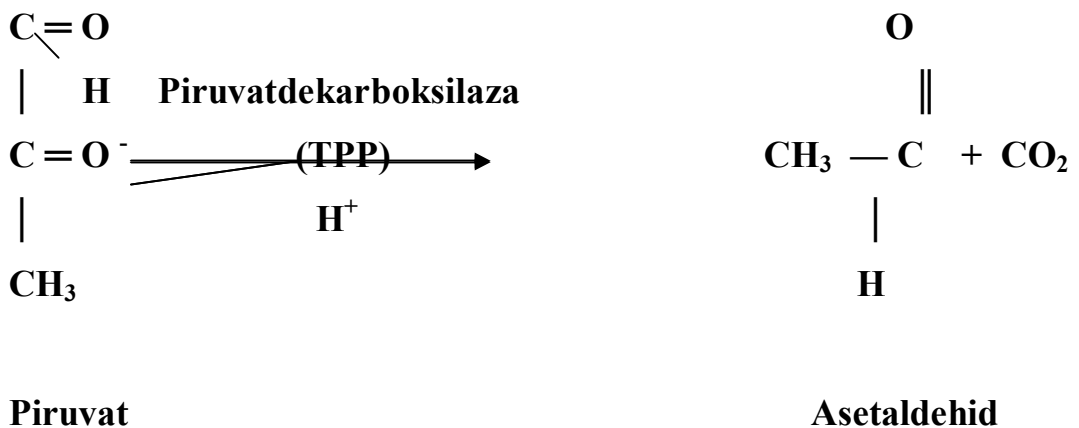
Bu komplekslərin yaranması suyun nişasta dənlərinə daxil olmasının qarşısını alır. Xəmirin aktiv turşuluğunun qiyməti (pH) 4-6 arasında dəyişir. H^+ -in uyğun qatılığı nişastanın şişməsinə və onun yapışqanlaşmasına mühüm təsir göstərmir.

Buğda unundan hazırlanmış xəmir üçün zülalın nişasta ilə qarşılıqlı təsiri xəmirin strukturunun formalaşdırılması baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir, bu da öz növbəsində zülal özlərinin yaranması, nişastanın yapışqanlaşması və zülalın denaturasiyası (pıxtalaşması) ilə bağlıdır.

7. 4. 3. Mikrobioloji proseslər.

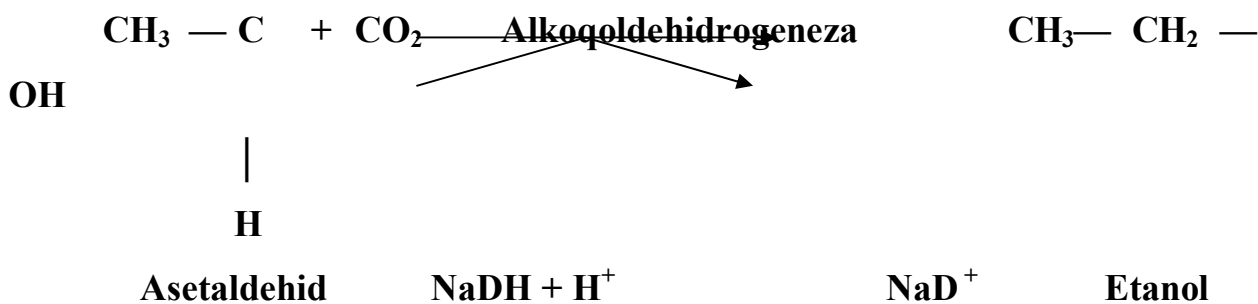
Əsas mikrobioloji proseslərə spirtə və süd turşusuna qıvcırma aiddir.

Spirt qıvcırması. *Saccharomyces cerevisiae* və maya tipli mikroorqanizmlər (Monilia, Oidium və s.), eləcə də bəzi mikromisetlər tərəfindən həyata keçirilir. Bu mürəkkəb proses çörəyin hazırlanma texnologiyasında bir neçə mərhələdə, *Saccharomyces cerevisiae* təsiri altında çoxlu sayda fermentlərin iştirakı ilə baş verir. Piruvatın etanola çevrilməsi iki ardıcıl reaksiyadan ibarətdir. Birincidə onun dekarboksilləşməsi baş verir:



Reaksiya dönməyəndir, o, piruvatdekarboksilaza ilə katalizə olunur. Onun tərkibində koferment qismində tiaminpirifosfat (TPP) iştirak edir. Piruvatın dekarboksilləşməsi bir sıra aralıq reaksiyalarla həyata keçir. Sonuncu mərhələdə oksietil qrupu TPP-dən sərbəst asetaldehid şəklində ayrılır. İkinci reaksiya asetaldehidin nikotinamidadenin-dinukleotidin (NADH) bərpa olunması hesabına etanola çevrilməsi ilə sona çatır:





Spirit qıçqırmasının tam reaksiyası aşağıdakı kimidir:



Bu tənliyə NADH və NAD⁺ daxil deyildir, belə ki, qlikoliz prosesində yaranan NADH sirkə aldehidindən etanol spirtinin alınması nəticəsində yenidən NAD⁺ - də çevrilir. Onun belə bərpa olunması anaerob şəraitdə qlikoliz prosesinin fasiləsiz getməsinə təmin edir. Əgər belə olmasaydı, qlikoliz prosesi qliseraldehid-3- fosfatın yaranmasına qədər davam etməzdi və ATP də əmələ gəlməzdi.

Mayaların iştirakı ilə baş verən spirt qıçqırmasında heksozalardan istifadə olunur, pentozalar qıçqırmaya məruz qalmır. Mayalar qlükoza və fruktozanı daha asanlıqla, mannoza, xüsusilə də qalaktoza nisbətən çətin qıçqırdırlar. Saxaroza və maltoza yalnız uyğun olaraq β – fruktonidaza və α – qlükozidaza tərəfindən qabaqcadan heksozalara qədər hidroliz olunduqdan sonra qıçqırmaya məruz qalırlar. Laktozaları β– qalaktozidazadan ibarət olan xüsusi *Saccharomyces fragilis* mayaları qıçqırdır, o, bu disaxaridi qlükoza və qalaktoza yaranması ilə hidroliz edirlər. Mayalar şəkərin 60 %-ə çatan daha yüksək qatılıqlı məhlullarını qıçqırdırlar və bu zaman mühitdə 10-15 % etanol toplanır. Yüksəkmolekullu polisaxaridlər (nişasta, inulin, hemisellüloza, sellüloza) və onların natamam hidroliz məhsulları mayalar tərəfindən parçalanmır, belə ki, onlar hüceyrə membranlarına nüfuz edə bilmirlər, mayaların özləri isə ətraf mühitə keçib, polisaxaridləri şəkərlərə qədər parçalayan, hidroliz prosesini həyata keçirən fermentlər sintez etmirlər.

Qıçqırma artıq xəmirin yoğrulması zamanı başlayır. Birinci 1-1,5 saat ərzində mayalar unun şəkərlərini- qlükoza və fruktozanı qıçqırdırlar, pentozalar isə parçalanmır. β – amilaza fermentinin təsiri altında nişastaya çevrilən maltoza, onun maya fermenti olan α –qlükozidaza ilə 2 molekul qlükozaya hidroliz olunmasından sonra mayalar tərəfindən qıçqırdılır. Müəyyən edilmişdir ki, mühitdə qlükozanın qatılığı 0,2-0,6, %-ə düşmədikdə, maltoza mayalar tərəfindən parçalanmır. Qlükoza maltozanın sintezini ləngidən “maltozayabənzər” sistemi aktivləşdirir. Bir qayda olaraq maltozanın qıçqırması laq-dövründən sonra başlayır, disaxarid hüceyrəyə permeazın köməyi ilə daxil olur.

Laq-dövrünün böyük olması onunla əlaqədardır ki, α –qlükozidaza fermentinin induksiya olunması müəyyən vaxt tələb edir. Oparasız xəmirə spirt qıçqırmasının xarakteri bu şəkildədir.

Xəmirin opara üsulu ilə hazırlanması zamanı maya hüceyrələri yarımfabrikatda öz həyat fəaliyyətinə başlayırlar. Burada unun öz şəkərləri və əmələ gələn maltoza qıçqırmaya məruz qalır. Ardınca maya hüceyrəsində α – qlükozidaza fermentinin induksiya edilməsini təmin edən şərait yaranır. Oparada xəmirin yoğrulmasından sonra mayalar artıq adaptasiya olunur və yüksək maltaza aktivliyinə malik olur, buna görə də, xəmirə qazəmələgəlmə prosesi bir bərabərdə gedir (şək. 7.9).

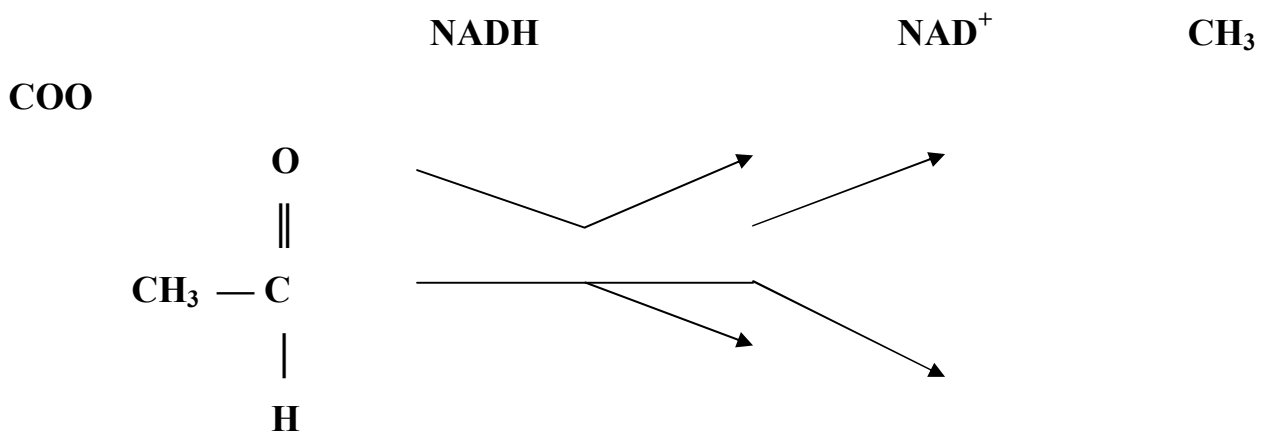
Şəkil 7.9. Oparalı və oparasız üsulla hazırlanmış xəmirə qazəmələgəlmə prosesinin dinamikası.

Spirt qıçqırmasının intensivliyi mayaların miqdarından və onların aktivliyindən, temperaturdan, resepturadan, xəmirin nəmliyindən, xəmirin emal dərəcəsindən, dozalara ayrılmasından və yaxşılaşdırıcıların növündən asılıdır. Temperaturun 26-dan 35 °C-dək artırılması zamanı qazəmələgəlmənin intensivliyi 2 dəfə artır. Xəmirin intensiv yoğrulması qıçqırmanı 20-60 % sürətləndirir.

Yarımfabrikatlarda azotun həll olan formalarının, mineral birləşmələrin və vitaminlərin çoxluğu qıcırma prosesinə xeyli təsir göstərir. Spirt qıcırmasının pH mühiti 4-6-dır.

Süd turşusu qıcırması. Spirt qıcırmasından onunla fərqlənir ki, burada piruvat dekarboksilləşmir, bilavasitə NADH-ın iştirakı zamanı laktat-dehidrogenazın köməyi ilə bərpa edilir. Süd turşusu qıcırması *Lactobacillus* və *Lactococcus* fəsiləsindən olan süd turşusu bakteriyalarının iştirakı ilə gedir. Onlar oksigenli mühitdə həyat fəaliyyətinə qabil olan anaerob bakteriyalardır. Onların hüceyrələrində sitoxrom və katalaza yoxdur.

Bu bakteriyaların iki qrupu məlumdur. Birinci qrupa yalnız süd turşusu yaradan homofermentativ bakteriyalar daxildir. Bəzi bakteriyaların yaratdığı süd turşusunun miqdarı bütün qıcırma məhsullarında 90 %-ə çatır. Termofil bakteriyalardan olan *Termobacterium cereale* daha yüksək miqdarda süd turşusunun toplanmasına daxil olur. İkinci qrup mikroorqanizmlər (heterofermentativ) süd turşusundan başqa sirkə turşusu, etanol və karbon-dioksid əmələ gətirir. Heterofermentativ qıcırma zamanı qlükozanın qliseraldehid-3-fosfata qədər olan katobalizmi fosfoqlükonat yolu ilə gedir. Qliseraldehid-3-fosfat əvvəlcə piruvata, sonra isə süd turşusuna çevrilir. Qıcırma asetilfosfatın yaranması ilə müşayiət olunur. Əmələ gələn sirkə və fosfor anhidridi sirkə turşusuna və ya etanola çevrilir:



CH₂OH

Asetil-fosfat

Etanol

Çörək istehsalında buğda yarımfabrikatlarında 30-37 °C temperaturalarda təsir göstərən mezofil süd turşusu bakteriyaları daha aktiv hesab olunur.

Süd turşusu qıçqırması çovdar unundan hazırlanmış xəmirə, xüsusilə intensiv gedir. Çovda xəmirinin yetişməsi zamanı gedən qıçqırma proseslərindən ən əsası süd turşusu qıçqırmasıdır, bu zaman həm süd, həm də sirkə turşusu toplanır. Çovdar mayasında süd turşusu bakteriyaları ilə yanaşı maya hüceyrələri də olduğundan, çovdar xəmirində həm də spirt qıçqırması baş verir.

Süd turşusu qıçqırmasının intensivliyinə yarımfabrikatların temperaturu və nəmliyi mayanın və tərkibində STB (süd turşusu bakteriyası) olan digər məhsulların dozası, turşu əmələ gətirən mikrofloranın tərkibi, xəmirin yoğrulma intensivliyi təsir göstərir. Müəyyən edilmişdir ki, süd turşusu qıçqırması sıx qatılığa malik yarımfabrikatlarda daha intensiv gedir. Qıçqırma prosesində yarımfabrikatların turşuluğu artır.

Çörək xəmirinə süd turşusu un, maya, süd zərdabı və s. ilə daxil olur.

Xəmirin aktiv turşuluğu (pH) qıçqırmanın sonunda 4,8 -5,6 (çovdar xəmirində 3,5-4,5) qlur. Hazır məhsulların turşuluğu standart normadan artıq olmamalıdır.

Turşuluq — yarımfabrikatların hazırlığının obyektiv göstəricisidir.

Çörək xəmirində süd turşusunun payı 70 %-ə yaxındır, uçucu turşularda (sirkə, qarışqa və propion) isə turşuların ümumi miqdarının 30 %-ni təşkil edir. Qıçqırma nəticəsində az miqdarda digər turşular: yağ, valerian, alma, çaxır turşusu əmələ gəlir. Uçucu turşular digər birləşmələrlə birlikdə çörəyin ətrini və dadını formalaşdırır.

Çovdar xəmirində süd turşusunun payı 60 %, uçucu turşuların payı 40 % təşkil edir. Uçucu turşuların miqdarı az olduqda çörək sanki şirin, çox olduqda isə turş dada malik olur.

Heksozalar çörək yarımfabrikatlarının qıcırması prosesində oparada və çörək mayasında mayaların çoxalması zamanı maya kütləsinin artmasına səbəb olur. Mayaların çoxalıb artmasının intensivliyinə mayaların ilkin miqdarı, yarımfabrikatların qatılığı, onun temperaturu, suyun kütlə payı və qidalı maddələrin miqdarı təsir göstərir. Mayaların ilkin miqdarı nə qədər azdırsa, onların çoxalması bir o qədər sürətlə gedir. Qatı yarımfabrikatlarda mayalar ləng çoxalır, belə ki, duru mühitlərdən fərqli olaraq qatı mühitlərdə maddələr mübadiləsi çətinləşir. Çörək yarımfabrikatlarında mayaların çoxalma dövrü 2,0-2,5 saat təşkil edir. Xəmirdə mayaların miqdarı 2 % olduqda mayalar praktiki olaraq çoxalmır.

7.4.4. Biokimyəvi proseslər.

Spirt və süd turşusu qıcırması un fermentlərinin, maya hüceyrələrinin və süd turşusu bakteriyalarının təsiri altında gedən bir çox mürəkkəb kimyəvi və biokimyəvi çevrilmələrin nəticəsidir.

Xəmirin qıcırması zamanı nişasta unda olan β –amilazanın təsiri altında maltozaya çevrilərək qismən şəkərləşir. Maltoza α – qlükozidaza fermentinin iştirakı ilə iki qlükoza molekuluna parçalanır. Qlükoza mayalarda olan zimaza kompleksi tərəfindən etanol və karbon dioksidə parçalanır. Yüksəkmolekullu pentozanlar da onun müvafiq fermentləri tərəfindən hidrolizə məruz qalırlar.

Zülali maddələr onun proteolitik fermentlərinin, maya hüceyrələrinin və süd turşusu bakteriyalarının təsiri altında qismən qismən hidroliz olunurlar. Normal keyfiyyətə malik undan hazırlanan xəmirde proteoliz yavaş gedir, əsasən, zülal molekulunun strukturu dəyişilir. Zülalların aminturşulara qədər parçalanması demək olar ki, baş vermir. Güclü undan hazırlanmış xəmirde qismən hidroliz xəmirin reoloji xassələrinin yaxşılaşmasına səbəb olur. Xəmirde proteoliz prosesinin getməsi həm də, melanoidəmələgəlmə reaksiyalarının təmin edilməsi

üçün vacibdir. Proteolitik proseslərin intensivliyi xüsusilə də zəif unun emalı zamanı optimal həddən artıq olmamalıdır. Belə unun zülallarının, o cümlədən kleykovinanın aqreqasiya halının dəyişməsi onların həddən artıq şişməsinə və peptidləşməsinə səbəb olur. Xəmirə maye fazanın payı çoxalır, bunun da nəticəsində xəmir durulaşır, onun mexaniki doqranması və formalanması çətinləşir. Belə xəmirədən hazırlanan kündələr yayılır ki, bu da hazır məmulatların keyfiyyət göstəricilərinə mənfi təsir edir. Belə hallarda proteolitik fermentlərin fəaliyyətini ləngidən maddələr (inhibitorlar) tətbiq edilir. Bu məqsədlə oksidləşdirici təsire malik yaxşılaşdırıcılardan və xüsusi texnoloji üsullardan istifadə edilir. Proteazaların ləngidilməsində xörək duzu mühüm rol oynayır.

Lipidlər fermentativ hidroliz nəticəsində çevrilmələrə və hidroliz məhsullarının hava oksigeninin iştirakı ilə lipoksigenaza tərəfindən oksidləşməsinə məruz qalırlar. Bu proseslərin dərinliyi və intensivliyi lipidlərin kimyəvi tərkibindən, peseturaya daxil olan komponentlərdən, suyun kütlə payından, fermentlərin aktivliyindən, havada oksigenin varlığından asılıdır.

7.4.5. Xəmirin yetişməsinə temperaturun təsiri.

Çörək yarımfabrikatlarında baş verən biokimyəvi, mikrobioloji və kolloid proseslərin intensivliyi ilk növbədə temperaturdan asılıdır. Kleykovinanın şişməsi üçün 20-30 °C, maya hüceyrələrinin çoxalması üçün 30°C, termofil süd turşusu bakteriyaları üçün 48-54 °C temperatur əlverişli hesab olunur. Spirt qıçqırması üçün optimal temperatur 32-34 °C-dir.

Xəmirin temperaturunun 35°C-dək artırılması amilolitik və proteolitik fermentlərin təsirini gücləndirir, nişastanın və zülali maddələrin dezaqreqasiya dərəcəsinin artırır, unun kolloidlərinin şişmə və peptidləşmə proseslərinin sürətini artırır ki, bu da qıçqırmanın həm əvvəlində, həm də sonunda xəmirin reoloji xassələrinin pisləşməsinə gətirib çıxarır. Buna görə də temperaturun 34°C-yə qədər artırılması yalnız, xəmir güclü undan və ya tezləşdirilmiş üsullarla hazırlanıqda məsləhət görülür. Zəif undan hazırlanmış xəmirin 28 °C-dən yuxarı olmayan

başlanğıc temperaturda yoğurmaq məqsədə uyğundur. Temperaturun artırılması ilə spirt və süd turşusu qıçqırması prosesləri intensivləşir. Xəmirin verilmiş temperaturun təmin edilməsi üçün yoğrulmaya sərf olunan suyun temperaturu, əsas və əlavə xammalın kütləsi, xammalın və oparanın temperaturları və onların xüsusi istilik tutumu hesablanır. Xəmirin əsas komponentləri un və sudur (suyun xüsusi istilik tutumu $4,186 \text{ kC}/(\text{kq} \cdot \text{K})$, unun $14,5 \%$ nəmlikdə xüsusi istilik tutumu $2,025 \text{ kC}/(\text{kq} \cdot \text{K})$)

Suyun temperaturunun hesablanması zamanı xəmiryoğuran maşınların işləməsi zamanı ayrılan istilik enerjisini, iqlim şəraitini və xəmir hazırlayan sexin temperatur göstəricilərini nəzərə almaq lazımdır.

7.4.6. Xəmirin yetişmə proseslərinin tənzimlənməsi.

Yoğrulma zamanı, xüsusilə də oksidləşdirici təsirə malik yaxşılaşdırıcılarla birgə xəmirin mexaniki emalının gücləndirilməsi çörək xəmirinin yetişməsi prosesinin sürətlənməsi üçün effektiv üsul hesab olunur. Bu üsuldan xəmirin qıçqırması dövrünün onun bölünməsinə qədər və ya xəmirin qıçqırma prosesinin adi davam etmə müddətinin saxlanması zamanı əhəmiyyətli dərəcədə qısaldılması üçün istifadə edilə bilər.

Xəmirin yetişməsinin sürətlənməsi üçün kimyəvi üsullar da mövcuddur:

xəmirin yetişməsi prosesində kimyəvi sürətləndiricilərdən oksidləşdirici və reduksiyaediciylə birgə istifadə olunması (məsələn, sistein, zərdab tozu və bromat və ya kalium-yodat qarışığı);

xəmirin gücləndirilmiş və uzadılmış yoğrulması və temperaturunun artırılması ($32-33 \text{ }^\circ\text{C}$) zamanı preslənmiş mayaların miqdarının artırılması ilə birgə üzvi turşuların əlavə edilməsi. Xəmir dərhal bölünməyə göndərilir;

aktiv qida maddələrinin (AQM) əlavə edilməsi. Xəmirə yağların və AQM-lərin daxil edilməsi çörəyin keyfiyyətini yaxşılaşdırır və onun saxlanma müddətini artırır, yoğrulma zamanı xəmirin əmələ gəlməsini və yetişməsini tezləşdirir.

İstənilən tezləşdirilmiş üsulla yoğrulmuş xəmirədən hazırlanmış çörək keyfiyyət göstəricilərinə görə klassik üsulla hazırlanmış çörəkdən heç də geri qalmır.

Çörəkbişirmə müəssisələrinin iş praktikasında belə hallara da rast gəlinir: yarımfabrikatlarda qıçqırma prosesini sütləndirmək, ya da əksinə, müəyyən vaxtadək ləngitmək lazım gəlir. İş fasiləsindən sonra, sexin temperaturu aşağı düşdükdə, güclü unun emalı zamanı xəmirin qıçqırması prosesini intensivləşdirmək lazım gəlir. Bunun üçün mayaların dozasını, yarımfabrikatların temperaturunu artırır, yoğrulma zamanı yetişmiş xəmir porsiyaları və ya müxtəlif mayalar əlavə edirlər. Xəmirə yaxşılaşdırıcılardan qeyri-fermentativ səməni, dəmləmələr, fosfat duzları və azotlu ferment preparatları daxil etdikdə də qıçqırma sürətlənir. İlin isti vaxtlarında turşuların yarımfabrikatlarda toplanması prosesi olduqca sürətlə baş verir və bunu ləngitmək lazım gəlir. İş zamanı gözlənilməz fasilələr yarandıqda yarımfabrikatları konservləşdirirlər. Oparaların, oparalarının, duru mayaların iki növbəli iş prosesində 4-6 saat müddətində konservləşdirilməsi böyük əhəmiyyət kəcb edir.

Yarımfabrikatların qıçqırmasının ləngidilməsi, eləcə də onların bir neçə saatlığa konservləşdirilməsi üçün xörək duzu və natrium-hidrokarbonat əlavə edir, temperaturu kəskin azaldırlar. Xörək duzu mikrofloranın həyat fəaliyyətini dayandırır, bununla da yarımfabrikatlarda gedən hər növ qıçqırmanı ləngidir. Duz eyni zamanda unun zülal-protein kompleksinin vəziyyətinə təsir edərək, ümumilikdə onların proteolizini ləngidərək proteolitik fermentlərin aktivliyini azaldır və zülalların strukturunu bərkidir.

Çörək yarımfabrikatlarının turşululuğunu azaltmaq üçün natrium-hidrokarbonatdan un kütləsinə 0,3-0,5 % olmaqla tətbiq etmək məsləhət görülür. Yetyinti sodası yarımfabrikatlarda olan turşuları neytrallaşdırır, bundan başqa mühitin turşuluğunu artırır, spirt qıçqırmasını dayandırır. Onları adı halda olduğundan 3-6 saat artıq qıçqırtıqda yeyinti sodasının yuxarıda göstərilən dozalarda əlavə edilməsi çörək yarımfabrikatlarında normal turşuluğu saxlamağa imkan verir.

İstilik mübadiləsi qurğuları olmayan yerlərdə hazırlanan yarımfabrikatların soyudulması texniki cəhətdən çətinlik törədir. İlin soyuq vaxtlarında yarımfabrikatların soyudulması üçün istehsal sahələrinin temperaturunu aşağı salırlar, yayda isə oparaya və ya oparasına soyuq içməli su tökürlər.

İki növbəli iş rejimində işləyən müəssisələr duru mayaların və ya oparasının temperaturunu aşağı salırlar, ya da qızcırtma qazanlarında mayalar üçün az miqdarda qidalı qarışıq saxlayırlar. Belə şəraitdə qızcırdıcı mikrofloranın miqdarı kəskin azalır, bunun da nəticəsində bütün mikrobioloji proseslər dayandırılır.

7.5. Xəmirin yastılanması.

Çörək xəmirinin periodik işləyən, diyircəkli xəmir qazanına malik xəmiryoğuran maşınlarda porsiyalarla hazırlanması zamanı xəmir məqsədəuyğun surətdə yastılanmaya məruz qoyulur.

Xəmirin yastılanması – qızcırma dövründə xəmirin qısamüddətli qarışdırılmasıdır, bunun məqsədi - xəmirin struktur-mexaniki xassələrinin yaxşılaşdırılmasıdır (daha böyük həcmli, xırda, nazikdivarlı və bərabər məsaməli içliyə malik çörəyin alınması).

Çörək xəmiri adətən bir-iki dəfə yastılanmaya məruz qoyulur. Onların sayı və davam etmə müddəti bir sıra amillərdən asılıdır:

un güclüdirsə, yastılanmanın sayı və müddəti bir o qədər çox, un zəifdirsə daha az olmalıdır (ya da ümumiyyətlə olmamalıdır);

xəmirin qızcırma müddəti nə qədər çox olarsa, qarışdırılmaların sayı da çox olmalıdır;

un çıxımı nə qədər çox olarsa, az sayda qarışdırılma tətbiq edilməlidir. Məsələn, ikinci növ buğda unundan hazırlanmış xəmir adətən, bir dəfə yastılanır. Çovdar unundan hazırlanan xəmir bir qayda olaraq yastılanmır.

Xəmirin bir dəfə yastılanması lazım gəldikdə bu, adətən, ümumi qızcırma müddətinin təqribən 2/3-si qurtaran kimi həyata keçirilir. Çoxlu sayda yastılanma

tələb olunduğu halda, sonuncu xəmirin bölünməsinə 20 dəq. qalanda həyata keçirilir.

Xəmirin yastılanması zamanı məmulatların içliyinin məsaməli strukturunun yaxşılaşması onunla əlaqədardır ki, nisbətən iri qaz qabarcıqları daha xırda qabarcıqlara bölünərək yastılanan xəmir kütləsində bərabər paylanır. Xəmirin yastılanma zamanı təkrar yoğrulması, eləcə də başlanğıc yoğrulma havanın tutulması, nəticədə, xəmirdə yeni qaz qabarcıqlarının – çörəyin içliyində gələcək məsamələrin “əsasının” yaranması ilə bağlıdır. Xəmirin tutulmuş qaz qabarcıqları ilə doyması həm də onun zülal-proteinaza kompleksinin komponentlərinə əlavə oksidləşdirici təsirini yaradaraq, onun struktur-mexaniki xassələrinin yaxşılaşmasına səbəb olur.

Bəzi yeni texnoloji sxemlərdə çörək xəmiri yoğrulmadan dərhal sonra və ya bölücünün üzərindəki xəmir endirən qurğuda 15-20 dəq. acımadan sonra bölünməyə göndərilir. Bu halda xəmiri yastılamırlar. Ayrı-ayrı sxemlərdə (o cümlədən amerika və ingilis) yastılanma mərhələsini artıq yoğrulmuş xəmirin, ona oksidləşdirici təsirə malik yaxşılaşdırıcılar daxil etməklə əlavə mexaniki emalı ilə əvəz edirlər.

Keçmiş qazansız aqreqatlarda (qurğularda) xəmirin hazırlanması prosesində yastılanma mərhələsi aparılmır.

7.6. Buğda unundan xəmirin hazırlanması üsulları.

7.6.1. Oparasız üsul.

Xəmir resepturada nəzərdə tutulan xammal kütləsinin və suyun birdəfəyə qarışdırılması ilə yoğrulur. (cəđ. 7.2.)

7.2. Xəmirin hazırlanma resepturası

Reseptura tərkibi və rejim	Xammal sərfi
Buğda unu, kq	100
Çörək mayaları, kq əsasən	Resepturaya
Xörək duzu, kq əsasən	Resepturaya
Su, kq	Hesab üzrə
Əlavə xammal, kq əsasən	Resepturaya

Xəmirin hazırlanması rejimi aşağıdakı kimidir:

Nəmlilik, % $W_x = W_{\zeta} +$
(0,5....1,0)

Başlanğıc temperatur, °C
28.....32

Son turşuluq, dərəcə $K_{son} = K_{\zeta}$
+ 0,5

Qıcırmanın davamətmə müddəti, dəqiqə
120.....240

Əla və birinci növ undan bulka və yağlı məmulatların hazırlanması zamanı oparasız üsul tətbiq edilir.

Bulka və yağlı məmulatlar üçün xəmir oparasız üsulla həm fasiləsiz, həm də porsiyalarla hazırlanır. Fasiləsiz üsuldan bulka məmulatlarının, porsiyalanma üsulundan isə bulka və yağlı məmulatların istehsalında istifadə etmək məsləhətdir.

Opara sərfinin artırılması ilə (ümumi un kütləsinə 1,5-2,5 % olmaqla) hazırlanır. Sərfiyyatın artırılması onunla izah olunur ki, mayaların həyat fəaliyyəti üçün oparaya nisbətən xəmirə əlverişli şərait yoxdur, xəmirin qabarması isə nisbətən qısa müddətdə (2-3 saat) başa çatmalıdır. Mayaların sərfini azaltmaq və məmulatların dad xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün mayaları oparasız xəmiri yoğurmazdan qabaq aktivləşdirirlər. Xəmiri yoğurduqdan 50-60 dəqiqə sonra yastılamaq lazımdır. Oparalı xəmirə müqayisədə, oparasız xəmirin hazırlanması zamanı yastılanma böyük texnoloji əhəmiyyət kəsb edir. Oparada hazırlanan xəmirə nisbətən, oparasız üsulla hazırlanmış xəmirə turşuların ətir və dadverici maddələrin miqdarı az olur. Oparasız xəmir qatı konsistensiyaya və nisbətən qısa acıma müddətinə malik olduğuna görə mikrobioloji, kolloid və biokimyəvi proseslər belə xəmirə daha aşağı intensivliklə baş verir.

7.6.2. Oparalı üsul.

Çörək xəmirinin duru və qatı oparada hazırlanması həm porsiyalı, həm də fasiləsiz üsullarla müxtəlif konstruksiyalı qurğularda həyata keçirilir.

Çörək-bulka məmulatları üçün mövcud olan resepturalar standartın tələblərinə olaraq preslənmiş mayaların tətbiqinə əsaslanır. Mayaların miqdarını onların qalxma gücü, unun keyfiyyəti və istehsal şəraitindən asılı olaraq dəyişmək olar.

Xəmirin hazırlanma üsulundan asılı olaraq müəssisələrdə texnoloji rejimi müəyyən edirlər, opara və xəmirin resepturasını tərtib edirlər.

Xəmirin nəmliyi hazır məmulatın içliyinin nəmliyindən 0,5-1 % çoxdur: yağlı məmulatlarda xəmirin və içliyin nəmliyi bərabərdir; bulka məmulatlarında xəmirin nəmliyi içliyin nəmliyindən çoxdur.

Qatı oparada porsiyalı üsulla xəmirin hazırlanması. Oparada onun miqdarını onun xüsusiyyətlərindən, həmin müəssisənin iş şəraiti və ilin fəslindən asılı olaraq dəyişmək olar.

Oparanın hazırlanması üçün suyun temperaturu onun və binanın temperaturu, eləcə də onun keyfiyyəti və onun üstünlüklərindən asılı olaraq hesablanır.

Qatı oparanı hazırlayarkən çox miqdarda un götürülür (60-70 %). Bu üsulun xüsusiyyəti oparanın və xəmirin intensiv yoğrulmasından ibarətdir. Oparanın acıma müddəti 4,5-5,5 saat, xəmirinki 40 dəqiqəyə yaxındır.

Oparanın və ya xəmirin temperaturu yoğurmanın sonunda 1-2 °C artır.

Oparanın hazır olması onun turşuluğuna və orqanoleptiki xüsusiyyətlərinə görə müəyyən edilir. qıçqırmanın sonunda oparanın həcmi 1,5-2 dəfə artır, müəyyən vaxtdan sonra o, yapıxmağa başlayır. Bu halda opara hazır hesab edilir.

Hazır məmulatların, xüsusilə də göstəriciləri aşağı olan buğda unundan hazırlanmış məmulatların keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün müxtəlif yaxşılaşdırıcılardan istifadə edilməsi məqsədəuyğundur.

Xəmir hazırlayarkən oparanı qazanlarda su və əlavə xammallarla qarışdırır, sonra un əlavə edib, yenidən qarışdırırlar. İntensiv yoğrulmadan sonra xəmirin acıma müddəti 40 dəqiqə təşkil edir. Xəmirin hazır olmasını onun turşuluğuna görə müəyyən edirlər. Bu göstəricinin yuxarı həddi içliyin turşuluğuna bərabər olur, ya da 0,5 dər. yuxarı olur; aşağı həddi isə ya bərabər, ya da 0,5 dərəcə aşağı olur.

Orqanoleptik göstəricilərinə görə hazır xəmir yumşaq, elastiki və xarakter qoxuya malik olmalıdır.

Xəmirin qatı oparada, fasiləsiz üsulla bunker qurğularda hazırlanması.

Xəmirin oparanın qıçqırması üçün bölmələri olan bunker qurğularda, qatı oparada hazırlanması prosesi kompleks şəkildə mexanikləşdirməyə imkan verir. Xəmirin qıçqırması üçün xüsusi həcmələri olmaması məmulatın bir növünün emalından digərinə asanlıqla keçilməsinə, bişirilən çörək-bulka məmulatlarının çeşidinin müxtəlifliyinə imkan yaradır.

Bu üsulla çörək xəmirinin hazırlanmasının mahiyyəti aşağıdakı kimidir.

Xəmirin hazırlanması üçün sərf olunan unun 65-70 % -i ilə opara hazırlayırlar. Onun nəmliyi 42-44 %- dir. Oparanın qıçqırması bölməli bunkerdə 4-5 saat davam edir. Xəmiri yoğurarkən opara, 35-30 % un, su, duz məhlulu və tərkib hissələri daxil edilir. Xəmiri əlavə olaraq mexaniki emal edilir və 20-25 dəqiqəlik acımadan sonra bölünməyə göndərilir.

Xəmir hazırlanmasının üsullarını və aparatlarını planlaşdırılmış məhsul çeşidinə, istehsal həcminə, mövcud avadanlığa, iqlim şəraitinə və digər amillərə uyğun olaraq seçirlər.

Birinci və ikinci növ buğda unundan olan hazırlanan çörək çeşidləri üçün xəmir duru oparalarda, fasiləsiz və fasiləsiz-periodik aparat sxemlərindən istifadə edilməklə, birinci və əla növ undan olan çörək və bulka məmulatları üçün xəmir isə böyük qatılığa (65-70 %) malik ənənəvi (50 %) oparalarda, həmçinin oparasız və tezləşdirilmiş üsullarla hazırlanır. Bu zaman fasiləsiz aparatura sxemindən, o cümlədən qoşulmuş İ8-XTA/ 12(6) aqrəqatından, bir növ undan olan nisbətən az çeşidli (bir-beş növ) məhsulların hazırlandığı yüksək mexanikləşdirilmiş xətlərin işində istifadə edilməsi məsləhət görülür.

Nəzərə almaq lazımdır ki, isti iqlimi olan regionlarda tezləşdirilmiş üsullardan, xüsusilə də turşuluğu artıran vasitələr (duru mayalar, süd zərdabı, mezofil süd turşusu mayası, zənginləşdirilmiş mezofil süd turşusu mayası və s.) tətbiq edilməklə istifadə etmək, ya da xəmiri tez soyudula bilən duru oparalarda hazırlamaq məqsədəuyğundur. Turşuluğu artıran vasitələrin yay aylarında tətbiqi çörək-bulka məmulatlarında kartof xəstəliyinin inkişafının qarşısını alır.

Böyük qatı və ənənəvi qatı oparalardan, fasiləsiz aparatura sxemləri və İ8-XTA/ 12(6) aqrəqatından Rusiya Federasiyasının orta zolağında və şimal

regionlarında kütləvi çörək çeşidlərinin alınması üçün istifadə edilməsi məsləhətdir.

Birinci və əla növ undan yağlı və xırda dənəvər məmulatlar üçün lazım olan xəmiri yuxarıda sadalanan üsullardan istifadə etməklə hazırlamaq olar. Bir növdən digərinə keçilməklə geniş çeşidə malik məmulatların emalı zamanı daha çox tezləşdirilmiş üsullardan istifadə etmək məqsədəuyğundur.

İkinövbəli rejimlə işləyən müəssisələrdə ya duru oparalardan, ya da tezləşdirilmiş (oparasız) üsuldan istifadə etmək yaxşı olar.

Xəmir hazırlanması prosesinin tezləşdirilməsi üçün, eləcə də hazır məmulatın qida dəyərinin artırılması üçün xəmirə un kütləsinə 5-20 % olmaqla süd zərdabından istifadə etmək məsləhət görülür. Süd zərdabının daxil edilməsi “Çörəkbişirmə sənayesində süd zərdabı və zərdab konsentratlarının tətbiqi üzrə texnoloji təlimat”a uyğun olaraq aparılır.

7.6.3. Xəmir hazırlanmasında oparasız və oparalı üsulların üstünlükləri və çatışmayan cəhətləri.

Xəmir hazırlanmasında tətbiq edilən ayrı-ayrı üsulların müqayisəsi zamanı hazır məmulatın keyfiyyəti, üsulun hərtərəfliliyi (universal), onun qənaətliliyi, bir məmulatın emalından digərinə keçilməsi zamanı texnoloji proseslərin idarə edilə bilməsi, eləcə də texnoloji sxemin aparat tərtibatı kimi amillər nəzərə alınır.

Oparalı üsul oparasız üsula nisbətən çox mürəkkəbdir və ağır zəhmət tələb edir. Belə ki, oparanın mövcudluğu texnoloji prosesləri stabilləşdirməyə və mayaların aktivliyini artırmağa imkan verir. Xəmirin qatı oparada hazırlanması üsulu daha geniş yayılmışdır. Bu üsul hərtərəflidir. Qatı oparalarda hər növ çörək, bulka, yağlı və baranki məmulatları hazırlamaq mümkündür, oparaların digər növləri isə yalnız müəyyən qrup məhsullar üçün tətbiq edilir.

Oparalı üsul böyük texnoloji zirəkliyə malikdir. Oparanın və oparada xəmirin hazırlanma rejimini lazımi şəkildə tənzimləyərək və çörəkbişirmə xüsusiyyətləri aşağı olan unu emal edərək çörəkdəki qüsurların qarşısını almaq

daha asandır. Oparada hazırlanmış xəmir ən yaxşı struktur-mexaniki xüsusiyyətlərə malik olur.

Qatı oparada hazırlanmış məmulatlar, əksər hallarda yüksək keyfiyyətə malik olur. Onlar yaxşı dada və ətrə, çox elastik içliyə malik olur. Opara üsulu ilə xəmir hazırlayarkən maya sərfi oparasız üsula nisbətən 2-3 dəfə aşağıdır.

Qısaldılmış qızcırma dövrü ilə çox qatı oparada xəmir hazırlanması üsulu xüsusilə effektivdir. Ənənəvi opara üsulu ilə müqayisədə, çox qatı oparada xəmir hazırlanan zaman qızcırdıcı tutumlarda tələbat bir qədər (10-15 %) azalır. Xəmirə əlavə edilmiş şəkər az dərəcədə qızcırır, belə ki, xəmir cəmi 25-40 dəq. acıyır. Xəmir bircinsli və sıx konsistensiyaya malik olur ki, bu da onun bölünmə dəqiqliyini artırır.

Buna bənzər texnologiyalarda bir məmulatın alınmasından digərinə keçilməsi asanlaşır, belə ki, xəmirin 30-40 dəq. ərzində emal edilmiş az bir hissəsi qızcırmaya məruz qalır.

Böyük qatı oparalarda növlük undan hazırlanan çörək-bulka məmulatları yüksək keyfiyyətləri ilə fərqlənilir.

Qatı oparaların əvəzinə duru oparalardan istifadə edilməsinin müəyyən üstünlükləri var. Duru oparalarda qızcırma zamanı unun quru maddələrinin sərf edilməsi 0,7-0,9 % azalır. Duru oparalarda mayalar daha fəal olur, belə ki, maya hüceyrəsində maddələr mübadiləsi üçün əlverişli şərait yaranır. Fermentlər də duru oparalarda xeyli fəal olurlar. Duru mayaları nəql etmək və dozalara bölmək asandır, bu da prosesin kompleks mexanikləşdirilməsi üçün ilkin şərait yaradır.

Duru mayaların hazırlanması zamanı onların yetişməsi prosesini asanlıqla tənzimləmək olar. Bunun üçün kütləni soyutmaq, isitmək və ya müxtəlif yaxşılaşdırıcılar əlavə etmək olar. Duru oparalar qatı oparalara nisbətən gec turşuyur, buna görə də uzun müddət saxlanılır.

Oparalı üsulla müqayisədə oparasız üsulla xəmir hazırlanmasının üstünlükləri bunlardır. Xəmirin hazırlanması dövrü xeyri (50-65 %) qısalır, bununla yanaşı istehsal sahəsinə və qızcırma tutumlara tələbat azalır. Oparasız üsulda quru maddələrin qızcırmaya sərf edilməsi təxminən 1,2 % aşağı düşür, bu

da un sərfini azaldır və məmulatın çıxımını artırır. Oparasız üsulda xəmiryoğuran maşınların və dozalayıcıların sayı 2 dəfə azalır, əmək məhsuldarlığı artır, prosesin kompleks mexanikləşdirilməsi asanlaşır və əmək şəraiti yaxşılaşır.

7.6.4. Tezləşdirilmiş üsullar.

Xəmir hazırlanması üçün tezləşdirilmiş üsulların mahiyyəti – xəmirin yetişməsi zamanı gedən mikrobioloji, kolloid və biokimyəvi proseslərin intensivləşməsidir, nəticədə:

- yoğrulma zamanı xəmirin mexaniki emalının gücləndirilməsi;
- turşuluğu artıran və ya aktivləşdirilmiş yarımfabrikatların istifadəsi;
- xəmirin temperaturunun artması;
- bioloji yumşaldıcıların dozalara bölünməsinin artırılması.

Tezləşdirilmiş üsulların üstünlüyü – xəmirin acıması üçün tutumların sayının minimuma endirilməsi, müəssisələrin iki növbədə və qısa iş həftəsində işləmə imkanı, acıma zamanı un sərfinin azalması, istehsal mədəniyyətinin artırılmasıdır.

Tezləşdirilmiş üsulları birinci və əla növ buğda unundan çörək-bulka məmulatlarının hazırlanmasında tətbiq etmək məqsədəuyğun sayılır. Onları müxtəlif növlərə ayırırlar: xəmirin süd zərdabında; qatılaşıdırılmış süd turşusu mayasında; üzvi turşularda; maye dispers yarımfabrikatlarda; alma püresi, zülal-yağ kompozisiyası, mərcimək unu əlavə edilməklə hazırlanması və s.

Xəmirin süd zərdabında hazırlanması. Mayalarla 0,5-1,0 % artırılmış süd zərdabını xəmirin sürətlənmiş mexaniki emalı zamanı, yoğrulma prosesində əla miqdarda daxil edirlər ki, hazır məmulatların tələb olunan turşuluğu təmin edilsin. O, mayaların ferment aktivliyinin artmasına və azot qidalanmasının yaxşılaşmasına səbəb olur. Bu üsul üçün təbii süd zərdabı və ya zərdab konsentratları məsləhət görülür.

Zərdab konsentratları tərkibində şəkər olan məmulatların istehsalında, şəkərin 0,5-1,0 %-nin laktoza ilə əvəz edilməsi üçün istifadə edilir.

Aparat tərtibatı operasız üsulda olduğu kimidir.

Xəmirin qatılaştırılmış süd turşusu mayasında hazırlanması. Xəmirin yoğrulması zamanı qatılaştırılmış süd turşusu mayasının daxil edilməsi xəmirin turşuluğunun artmasını təmin edir və kolloid, biokimyəvi proseslərin tez getməsinə, eləcə də mayaların həyat fəaliyyətinin aktivləşməsinə səbəb olur. Mayada dad və ətir sələflərinin olması xəmirin acıma müddətinin qısaldılması zamanı yüksək keyfiyyətli çörək almağa imkan verir.

Çörəyin qatılaştırılmış süd turşusu mayasında tezləşdirilmiş üsulla hazırlanması zamanı çörəyin turşuluğunu 1 dərəcə artırmağa icazə verilir.

Xəmiri iki mərhələdə (opara + xəmir) hazırlanması zamanı 0,5-1,0 % preslənmiş və ya 10 % duru mayalar; üç mərhələdə (maya + opara + xəmir) hazırlanması zamanı isə 0,5-0,6 % preslənmiş maya sərf olunur. Oparalı üsulda yoğrulma üçün sərf olunan unun 60 %-i, o cümlədən opara ilə daxil edilən 5-10 % un qıçqırdılır. Xəmirin temperaturunu 2-3°C artırır.

Oparanın hazırlanmasına 3-5 %, xəmirin yoğrulmasına 95-97 % un sərf edilir. Xəmirin acıma müddəti 40-90 dəqiqədir.

Xəmirin nəmliyi 70 % olan qatılaştırılmış süd turşusu mayasında porsiyalı üsulla çovdar unu və buğda-çovdar unu qarışığından hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi şəkil 7.10-da göstərilmişdir.

Şəkil 7.10. Xəmirin nəmliyi 70 % olan qatılaştırılmış süd turşusu mayasında porsiyalı üsulla çovdar unu və buğda-çovdar unu qarışığından hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi.

1-komponentlərin çoxdəfəli qarışdırılması üçün X3-2M-300 dəmlənmə maşını; 2- 3- duz məhlulu hazırlayan Ş2 XDİ çəni; 4-qarışdırıcısı olan R3-XÇD maya çəni; 5- XNL-300 nasosu; 6- opara üçün çən; 7- maye komponentlər üçün Ş2-XD2-B dozalayıcısı; 8- Ş2-XT2-İ xəmiryoğuran maşını; 9- T1-XT2-D qazanı;

10-15- duru komponentlər üçün təzyiqli baklar (soldan sağa): isti su üçün (10), soyuq su üçün (11), maya suspenziyası üçün (12), şəkər məhlulu üçün (13), duz məhlulu üçün (14), maye yağ məhsulu üçün (15).

Xəmirin üzvi turşuların əlavə edilməsi ilə hazırlanması. Xırda ədədi və bulka məmulatlarının hazırlanması zamanı tezləşdirilmiş üsulların tətbiq edilməsi məqsədə uyğundur. Onlar yarımfabrikatların qıçqırma müddətini minimuma endirməyə imkan yaradır. Bu məqsədlə çörək xəmirinin hazırlanması üçün üzvi turşuların tətbiqi ilə tezləşdirilmiş üsul məsləhət görülmüşdür.

Üzvi turşuları xəmirə onun yoğrulması zamanı daxil edirlər. Belə bir mərhələli üsul ilə çörək-bulka məmulatlarını 2,5-3 saat ərzində hazırlamaq mümkündür. Xəmirin hazırlanmasını sürətləndirmək üçün xəmirə un kütləsinin 3 %-i miqdarında maya daxil edirlər, xəmirin temperaturunu isə 33-35°C-də saxlayır və yoğrulma zamanı intensiv mexaniki emal tətbiq edirlər. Aşağıda baton çörəyinin bu üsulla hazırlanması rejimi və təqribi resepturası göstərilmişdir.

Birinci	növ	buğda	unu,	kq
100				
Su,				dm ³
Hesablamaya görə				
Preslənmiş çörək mayaları, kq				3,0
Duz,				kq
1,3				
Şəkər,				kq
5,0				
Marqarin	yağlılığı	82	%,	kq
3,5				
Turşu, kq				
limon				
0,15				

alma				
0,143				
sirkə				
0,05				
Yoğrulmanın	sonunda	xəmirin	temperaturu,	°C
33-35				
Xəmirin		turşuluğu,		dər.
3,3-3,5				

Bundan başqa, çörək-bulka məmulatlarının hazırlanması prosesinin sürətlənməsi üçün üzvi turşuların əvəzinə süd zərdabından istifadə etmək olar.

Üzvi turşuların əlavə edilməsi ilə xəmir hazırlanması üsulunun başqa bir forması da vardır ki, burada xəmirə reseptura üzrə bütün komponentlər daxil edilir. Bu zaman xəmirin qıçqırması mərhələsini onun bölünməsinə qədər üzvi turşuların daxil edilməsi, maya dozalarının artırılması, xəmirin temperaturunun çoxaldılması, intensiv mexaniki emal hesabına, xəmirin konveyerli qurğudan növbəti buraxılması nəticəsində yoğrulmanın uzadılması yolu ilə istisna edirlər.

Yoğrulmadan sonra xəmiri hissələrə bölür və formalayirlar. Xəmir kündələrinin dincəlməsi və çörəyin bişirilməsi adi yolla aparılır.

Bu üsul zamanı yeyinti turşularından süd, limon və ya alma turşusu sirkə turşusu ilə birlikdə tətbiq edilir. Hər bir çörək növü üçün daxil edilən turşunun dozası onun turşuluğundan, xəmirin çıxımından və xəmirin verilmiş turşuluğundan asılıdır.

Daxil edilən turşuların miqdarı (q):

$$G_t = m_t \frac{k (m_x K_x - m_{un} K_{un}) T}{C},$$

burada, m_t - turşunun miqdarı, r; m_x – xəmirin kütləsi, r; k - əmsal, bütün turşuların miqdarına görə daxil edilən turşunun payını göstərir; K_x – xəmirin verilmiş turşuluğu, dər.; m_{un} – unun kütləsi, q; K_{un} – unun turşuluğu, dər.; T – turşunun titri, q/sm³ (süd turşusu-0,09; limon-0,07; alma- 0,067; sirkə- 0,06) ; C – turşunun konsentrasiyası, %.

Sirkə turşusu üçün $k_1 = 0,2 - 0,35$; uçucu olmayan turşular (süd, limon, alma) üçün $k_2 = 0,65 - 0,8$; $k_1 + k_2 = 1$

Nəzərə almaq lazımdır ki, xəmirin verilmiş turşuluğu çörəyin ümumi turşuluğundan 0,5- 0,7 dər. yuxarı olmalıdır.

Xəmirin porsiyalı hazırlanması zamanı $0,7s^{-1}$ fırlanma tezliyinə malik, Z-şəkilli pərləri olan xəmiryoğuran maşınların tətbiqi məsləhət görülür.

Yoğrulmadan sonra xəmir 20-40 dəq. müddətində dincə qoyulur, sonra isə bölünməyə göndərilir. Bölünmə, xəmir kündələrinin hazırlanması və onların bişirilməsi adi qaydada aparılır.

Xəmirin maye yarımfabrikat mayalarında hazırlanması. Qarışıq yarımfabrikat – unun bir hissəsindən, süd zərdabından, su və əlavə xammallardan ibarət qarışıqdır. Bu yarımfabrikatlardan istifadə edərək, tərkibinə süd məhsulları daxil olan bulka və yağlı məmulatlar hazırlanır. Xəmirin acıma müddəti 20-40 dəqiqədir. Xəmirin maye yarımfabrikat mayalarında hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi şəkl.7.11-də göstərilmişdir.

Şəkil 7.11. Xəmirin maye yarımfabrikat mayalarında hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi.

1-6 – uyğun olaraq soyuq su, isti su, şəkər məhlulu, maya suspeziyası, maye yağ məhsulu, duz məhlulu üçün təzyiqli çənlər; 7 – maye komponentlər üçün Ş2-XD2-B dozalayıcı; 8 -dənəvər komponentlər üçün Ş2-XD2-A dozalayıcı; 9 – ultrasəs disperatoru; 10 – pərli sıxıcı kompressor; 11 – qarışdırıcısı olan R3-XÇD

çəni; 12 - Ş2-XT2-İ xəmiryoğuran maşını; 13 - T1-XT2-D qazanı; 14 – xəmirin qıçqırması üçün Ş2-XBB konveyeri; 15 – A2-XTN xəmirbölüşdürücü maşını.

Qarışdırıcı qurğuya (disperqator) undan başqa bütün xammalı və duz , süd zərdabı, su və mayalar resepturada olduğundan 0,5 % olmaqla götürülür. Sonra isə 5-8 dəq. ərzində bircinsli suspenziya alınana qədər qarışdırılır.

Alınmış yarımfabrikat sərfiyyat tutumuna verilir və burada 20-40 dəq müddətində qıçqırılır. Xəmirin yoğrulması üçün artıq qıçqırmış qarışıq yarımfabrikat, duz məhlulu və unun qalan hissəsi verilir. Yoğrulmadan sonra xəmir 20 - 40 dəq. ərzində acımalıdır.

Xəmirin alma püresi əlavə edilməklə hazırlanması. Məmulatların keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq və una qənaət etmək məqsədilə turşutərkibli xammal kimi 24-32 % miqdarında alma püresi, yoğrulma zamanı isə əlavə olaraq 0, 02-0,025 % miqdarında amilolitik ferment preparatı və un kütləsinin 0,0006-0,0008 % - i miqdarında kalium-yodat istifadə edilir.

Alma püresinin əlavə edilməsi ilə bulka məmulatlarının hazırlanması üsulu əsas komponentlər olan bupda unu, su, maya,duz, yağ və şəkərin intensiv qarışdırılması, alınmış xəmirin bölünməsi, xəmir kündələrinin dincə qoyulması və məmulatların bişirilməsini nəzərdə tutur.

Alma püresi, amilolitik ferment preparatları və kalium-yodat məhlulunun birgə istifadəsinin təsiri aşağıdakıdan ibarətdir: İp yumağı şəklində bükülmüş pektin molekulları xəmirin yoğrulması zamanı istilik hərəkəti və dissosiasiya nəticəsində öz xarici görünüşünü dəyişir, bu da pektinin sürətli oksidləşməsinə səbəb olur. Bundan başqa, alma püresi və un nişastasında olan amilozanın intensiv oksidləşməsi baş verir. Amilolitik təsirə malik ferment preparatı pektin və amilozanın iştirakı ilə nişastanın kalium-yodat tərəfindən oksidləşməsinə intensivləşdirir, eləcə də məmulatların dadını və qoxusunu artırır. Nişastanın hidrolizi zamanı nişasta hissəciklərinin reaksiya qabiliyyəti artır. Buna səbəb kalium-yodatın təsiri üçün çoxlu sayda möqtələrin meydana çıxması və nişastada aldehid qruplarının yaranmasıdır.

Pürenin tərkibində olan nişasta və amilozanın oksidləşməsi zamanı onların quruluşunun pozulması və spirt və aldehid qruplarının oksidləşməsi baş verir, bu, həmin polisaxaridlərin reaksiya qabiliyyətini xeyli artırır.

Polisaxaridlər, o cümlədən, oksidləşmiş pektin xəmirin zülal komponentləri ilə fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirə girir. Bununla onlar amilolitik təsirə malik ferment preparatları və pürenin üzvi turşuları ilə birlikdə onların sinergetik təsiri hesabına yetişmiş xəmirin reoloji xassələrini təmin edirlər. Bu, öz növbəsində xəmirin qıvcırması mərhələsini tamamilə istisna edir.

Bundan başqa, xəmirin lazımi özlülüyü pektin molekullarının qismən dissosiasiya etməsi nəticəsində əldə edilir, bu zaman dissosiasiya edən hər bir karboksil qrupu mənfi yük alır. Onlardan bəziləri kalium-yodatla qarşılıqlı təsirə girir, digərləri isə, eyni adlı yükə malik, aralarında itələmə qüvvələri təsir göstərən elektrik mərkəzlərinə yaxın yerləşənlər onun xətti ölçülərini və xəmirin özlülüyünü böyüdərək spiral molekulunu düzləşdirirlər. Komponentlərin istifadə edilmiş dozaları oksidləşmiş polisaxarid komplekslərinin və dissosiasiya etmiş pektin molekullarının, o miqdarını təmin edirlər ki, məhz bunun hesabına müsbət nəticə əldə edilir.

Göstərdiyimiz təsirlə yanaşı, əmələ gələn polisaxarid kompleksləri oksidləşdirici təsirə malik olub, onun fermentləri olan o-difeniloksidaza və peroksidazanın aktivliyini kəskin azaldırlar, buna görə də fenol birləşmələri, eləcə də alma püresinin aromatik aminləri praktiki olaraq oksidləşməirlər. Bundan başqa, alma püresinin verilmiş dozalarında üzvi turşuların onun fermentləri olan o-difeniloksidazanı və peroksidazanı inaktivasiya edən qatılığı yaranır.

Çörək xəmirinin zülal-yağ kompozisiyası əlavə edilməklə hazırlanması.

Hazırkı dövrdə texnoloji prosesin gedişinə, yarımfabrikatın biotexnoloji xarakteristikalarına və hazır məmulatların keyfiyyətinə təsir edən donuz dərisi və cızdağı əlavə edilməklə çörək və bulka məmulatlarının intensiv texnologiya üzrə hazırlanması üsulları işlənib hazırlanmışdır.

Donuz dərisi xarici qatı (epidermis) götürüldükdən sonra iki qatdan ibarət olur: derma (orta qat) və dərialtı birləşdirici toxuma. Derma – dərinin birləşdirici

toxuması olub, yağ toxumasından, kollagen liflərin dəstəsindən və elastindən ibarətdir. Birləşdirici toxumanın müxtəlifliyi olan yağ toxuması dərialtı birləşdirici toxuma adlanır.

Kollagen lifli (fibrilyar) zülallara aiddir. Donuz dərisi kollageninin həll olan fraksiyası bağlayıcı maddə, həllolmayan fraksiyası isə strukturəmələgətirici kimi çıxış edir.

Cızdağ mal və donuz yağı xammalının destillə edilməsi (qızdırılmaqla maddələrin tərkib hissələrinə ayrılması) nəticəsində əmələ gəlir. Qidalılıq cəhətdən daha qiymətli cızdağ piyin aşağı temperaturda (40-45 °C) əriməsini təmin edən qurğularda alınır. O, yağ kütləsindən pıxtalaşmamış (kooqulyasiya) şəkildə ayrılır. Onda zülalların ümumi miqdarı 65-80 % arasındadır, tərkibinə 22-24 % kollagen və 19-30 % elastan daxildir. Cızdağın tərkibində yağın miqdarı 5-20 % arasında dəyişir. Cızdağın çıxımı orta hesabla yağ xammalının 10 %-ni təşkil edir.

Donuz dərisi və cızdağın hazırlanması prinsipi onların yuxarı temperaturda su-istilik emalına əsaslanır.

Son məhsul kimi yaş üsulla yağın əridilməsi zamanı alınan cızdağdan istifadə olunur. Onu əvvəlcə su ilə qarışdırır, avtoklavlarda qaynadır və homogenləşdirirlər. Daha səmərəli emal rejimi cızdağın və suyun 1:1- 1:1,5 nisbətində, 45-60 dəq. müddətində 0,075-0,1 MPa təzyiqdə avtoklavlaşdırılma və 3-5 dəq. ərzində $84-100 \text{ s}^{-1}$ tezlikli fırladıcı qurğuda homogenləşdirilmə zamanı əldə edilir. Kollagen liflərin strukturu yumşalır, bu zaman onun subirləşdirmə qabiliyyəti artır, onun bir hissəsi qlütinə çevrilir. Sonuncu qismən hidroliz olunur. Mühitdə qlütin və onun parçalanma məhsullarının zəif məhlulu yaranır. Donuz dərisindən alınmış homogenləşdirilmiş cızdağ (HC) və zülal-yağ kompozisiyasının (ZYK) xarakteristikası cədv. 7.3 –də verilmişdir.

Alınmış kompozisiyalar başlanğıc xammalla müqayisədə yeni xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunur. Yağ cızdağın zülalları və su ilə mürəkkəb strukturlu sistemlər əmələ gətirir ki, onlarda bu maddələr birləşdirici həlqələr rolunu oynayır. Cızdağın homogenləşmiş məhsulu emulsiyaedici xüsusiyyətlərə

malik olur və bununla əlaqədar olaraq amfolit QAM (qidalı aktiv maddələr) -in xüsusiyyətlərini göstərir.

Zülal yağ kompozisiyası (ZYK) nazik dispersiyə malik olan kütlədir. Həll olmayan kollagenin böyük bir hissəsi onun molekullarının termik emal prosesində peptid rabitələrinin parçalanması nəticəsində suda həll olan vəziyyətə keçir. Yağ fraksiyasının və suda həll olan kollogenin olması əlavənin belə konsistensiyasını təmin edir.

Çörək hazırlanması zamanı homogenləşmiş cızdağı yaxşılaşdırıcı və zənginləşdirici kimi un kütləsinə 5-7 % miqdarında olmaqla xəmirin intensiv yoğrulması zamanı daxil edirlər. Onun göstərilən dozada istifadə edilməsi qıvcırma dövrünü 1,3 dəfə qısaltmağa, məmulatların orqonoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəricilərini yaxşılaşdırmağa, qurumada itkilərin azalmasına, içliyin fiziki xüsusiyyətlərini və çovdar çörəyinin formasaxlama qabiliyyətini 8-10 % yaxşılaşdırmağa imkan verir.

Zülal yağ kompozisiyasının xəmirdə 4-17 % arasındakı dozalarda tətbiq edilməsi və yarımfabrikatı plastikləşdirir, onun adgeziya xüsusiyyətlərinin və emal üçün sərf olunan enerjinin azalmasına səbəb olur. Ondan yağ məhsulu kimi bulka və yağlı məmulatların hazırlanmasında istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Cədvəl 7.3. Donuz dərisindən alınmış homogenləşdirilmiş cızdağ (HC) və zülal-yağ kompozisiyasının (ZYK) xarakteristikası

Göstəricilər	Əlavələr	
	HC	ZYK
Rəng	Ağ	Ağ

Konsistensiya bircins	Pastaşəkilli, bircinsli	Məlhəmşəkilli,
Dad məxsus	Şirin	Donuz yağına
SV miqdarı, %	19,2-15,2	35-33
O cümlədən:		
yağ	5,1-3,0	24,2-21,5
zülal	6,0-3,4	10,8-11,5
Nəmlik, %	80,8-84,8	65-67
Küllülük, %	0,4-0,32	0,16

Çörək xəmirinin mərcimək unu əlavə edilməklə hazırlanması. Çörək hazırlanmasının belə bir üsulu işlənilib hazırlanmışdır ki, bu üsula görə buğda unu, maya suspenziyası və məhlulundan xəmirin yoğrulması zamanı un kütləsinə 20-22 % miqdarında mərcimək unu daxil edirlər. O, əvvəlcədən dəmlənir və qeyri-fermentativ çovdar səmənisi fermenti ilə modifikasiya edilir. Dəmləmə əvvəlcədən 40-50 dəq. ərzində 55-60 °C temperaturda qeyri-fermentativ səməni fermenti ilə işlənilir, dozası xəmirə ümumi un kütləsinə 2,0-3,0 % miqdarında götürülür. Əlavə olaraq xəmirə yoğrulma zamanı 0,015-0,020 % miqdarında askorbin turşusu daxil edilir.

A.A. Pokrovskinin “Balanslaşdırılmış qida nəzəriyyəsi”nə müvafiq olaraq orta fiziki yüklənməyə məruz qalan insanlar və böyük yaşlı uşaqlar üçün mərcimək ununun göstərilən dozası hazır məhsullarda zülal və nişasta nisbətini lazım olan səviyyəyə çatdırmağa imkan verir.

Mərcimək ununun bilavasitə xəmirə daxil edilməsi onun zülallarının reaksiya qabiliyyətinə görə məmulatların həcmnin və məsaməliliyinin azalmasına gətirib çıxarır. Bundan başqa məmulatlarda paxlaların qoxusu və dadı hiss olunur.

Bunu aradan qaldırmaq üçün mərcimək ununun əvvəlcədən dəmlənməsi və qeyri-fermentativ çovdar səmənisi fermenti olan amilaza və proteaza ilə işlənməsi tələb olunur.

Xəmirin yoğrulmasından əvvəl mərcimək ununu 10-15 dəq. ərzində 90-95°C temperaturda su ilə dəmləyirlər. Bunun üçün nəmliyin kütlə payı 70-75 % olan suspenziyanın alınması üçün lazım olan qədər su götürürlər. Dəmləməni 55-60 °C-yə qədər soyutduqdan sonra, ona unun ümumi kütləsinə 2-3 % olmaqla qeyri-fermentativ çovdar səmənisi fermenti əlavə edir və mərcimək ununun onun fermentləri ilə 55-60 °C –də 40-50 dəq. müddətində modifikasiyasını həyata keçirirlər.

Hazır yarımfabrikat xəmirin yoğrulması mərhələsinə daxil olur, eyni zamanda buğda unu, maya suspenziyası, duz məhlulu, onda həll edilmiş 0,015-0,020 % miqdarında askorbin turşusu və suyun qalan hissəsi buraya əlavə edilir. Qarışdırılmış xəmir 32±3 °C temperaturda 60-70 dəq. ərzində 5,0-5,5 dər. turşuluq toplanana qədər qıçqırdırlar.

Bölünmə, kündələrin dincəlməsi və bişirilməsi ənənəvi üsulla həyata keçirilir.

Xəmir hazırlanmasının bu üsulu qıçqırma prosesində əsas xammalın quru maddələrinin sərfini azaltmağa imkan verir ki, bu da hazır məmulatın çıxımını artırır; zülal və karbohidratların tərkibini yaxşılaşdırırların çəki nisbətlerini yuxarıda qeyd etdiyimiz nəzəriyyənin tələblərinə uyğunlaşdırır; zülalların miqdarını artırır, ən vacib əvəzedilməz amin turşu- lizinin əmələgəlmə sürətini 30 % yaxşılaşdırır.

Birinci növ buğda unundan alınmış çörəkdə zülalların bioloji dəyəri 58 %, mərcimək ununun əlavə edilməsi ilə 82 % təşkil edir, bu da çörəyin orqanizm tərəfindən daha asan mənimsənilməsini təmin edir.

Bu üsulla hazırlanmış 100q çörəyin qəbul edilməsi yaşlı insanın sutkalıq tələbatını aşağıdakı kimi təmin edir: zülallara – 10,5 %, yağlara – 1 %, karbohidratlara – 11 %, dəmirə - 19, B₁,B₂ və PP vitaminlərinə uyğun olaraq 12,4 və 8 %, enerjiyə - 8 %. Birinci növ buğda unundan alınmış çörəkdən fərqli olaraq, göstərilən üsulla hazırlanan məmulatlar orqanizm üçün çox vacib olan yoda və radiomühafizə xüsusiyyətlərinə malik olan pektinə malikdir.

7.6.5. Xəmirin tez dondurulmuş yarımfabrikatlar əsasında hazırlanması.

Tez dondurulmuş yarımfabrikatlardan istifadə etməklə çevik texnologiyaların yaranması istənilən gücə malik müəssisələrdə geniş çeşiddə ərzaq məhsullarının buraxılmasına şərait yaradır.

Tez dondurulma texnologiyası müxtəlif növ xəmirlərin: ənənəvi və xüsusi növ çörəklər, pizzalar, qat-qat məmulatlar, yağlı çörəklər və s. hazırlanması üçün tətbiq edilir.

Tez dondurulma texnologiyasının mahiyyəti kündələmə mərhələsində qıvcırmanın ləngidilməsi və ya tamamilə dayandırılması; kündələmədən sonra xəmirin dondurulması; qismən bişirilmə.

Tez dondurulma texnologiyası aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir: xəmirin yoğrulması; unun hissələrə bölünməsi; ilkin kündələmə və ya başqa sözlə, relaksasiya (mümkün qədər qısa); xəmir kündələrinin formalanması; aşağıtemperaturlu tez dondurulma; xəmir kündələrinin soyuducu kamerada saxlanması; zəruri olduqda prosesin yenidən təkrar edilməsi; donun açılması, kündələmə, bişirilmə (şək. 7.12).

Xəmirin dondurulmasının sənaye üsulu əsasən, çörək yaxşılaşdırıcılarından istifadə etməklə onun tezləşdirilmiş üsullarla hazırlanmasına yönəlmişdir. Bu zaman ənənəvi texnoloji prosesin gedişində bir sıra dəyişikliklər edilir ki, dondurulma zamanı xəmirin stabilliyini təmin etsin.

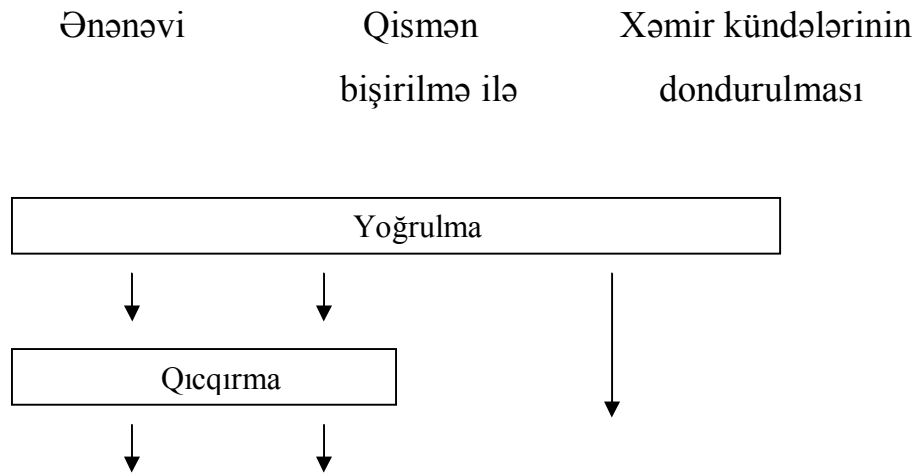
İsveçrənin çörəkbişirmə sənayesində müəssisələrdə olan texniki avadanlıqdan asılı olaraq aşağıdakı yoğrulma rejimlərindən istifadə olunur: yoğuran qurğunun tezliyi $0,4-0,7 \text{ s}^{-1}$ olduqda yoğrulma 15-20 dəq., $0,7-1,0 \text{ s}^{-1}$ olduqda 15-20 dəq., 2 s^{-1} -yə qədər olduqda 10-12 dəq., $2,7 \text{ s}^{-1}$ -yə qədər olduqda 7-9 dəq. aparılmalıdır. Mayalı xəmirin yoğrulmasının fransız üsulu iki mərhələdən ibarətdir: əvvəlcə xəmiri böyük olmayan sürətlə 2-3 dəq. ərzində, sonra isə artıraraq 16-17 dəqiqə ərzində qarışdırırlar.

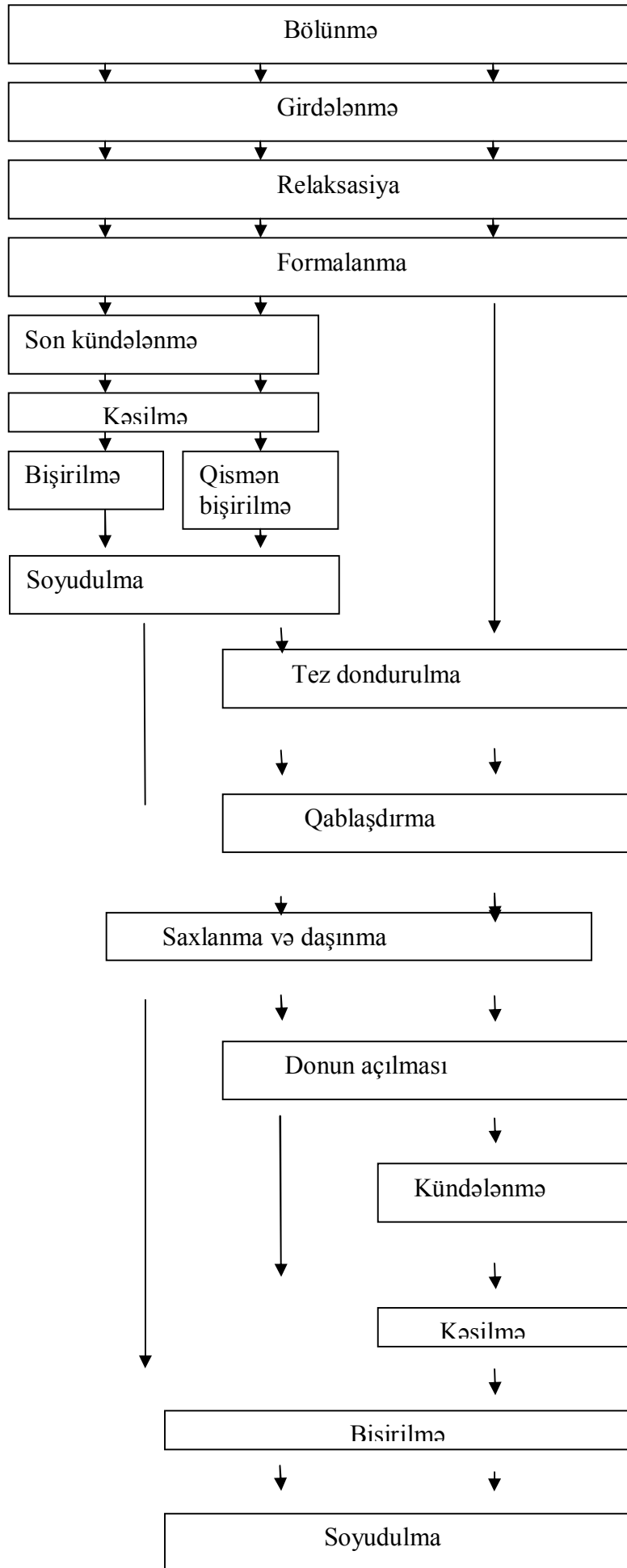
Xəmiri mayaların ferment aktivliyini azaltmaq üçün, adi halda olduğundan daha aşağı temperaturlarda qarışdırmaq məqsəduyğundur. Xəmirin optimal temperaturu 20 °C olmalıdır, lakin 20-25 °C arasında dəyişə bilər.

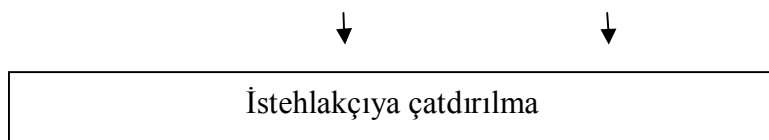
Xəmirin soyuq yoğrulması üçün ya temperaturu 1-2°C olan sudan, ya da buzdan, quru buzdan (bərk karbon dioksid) və s. istifadə olunur. Bu yoğrulma zamanı un ya güclü, ya da orta güclü olmalıdır, zülalın miqdarı ən azı 12 %, xam kleykovinalar 27-28 % , elastik zülal özlərinə və orta qazəmələgətirmə qabiliyyətinə malik olmalıdır. Xəmir yarımfabrikatlarının dondurulması texnologiyasında hakim olan maya hüceyrələrinin dondurulmadan sonra da yaşaması və ardınca gələn donun açılması problemi.

Şəkil 7.12. Çörək-bulka məmulatlarının tez dondurulma texnologiyasından istifadə

edilməklə istehsalının texnoloji sxemi.







Mayaların həyat qabiliyyəti və onların qalxma gücü seçilmiş ştammlardan; zülalın miqdarından; istifadədən qabaq onların aşağı temperaturlara qarşı davamlılığı ilə bağlı fizioloji vəziyyətindən; dondurulma üsulundan (temperatur və emal müddəti, havanın sürəti, xəmir kündəsinin mərkəzində son temperatur); davam etmə müddəti, temperatur və məhsulun saxlanma şəraiti (qablaşdırmada və ya onsuz); donun açılması üsulu və kündəlmədən (davam etmə müddəti, temperatur və havanın nəmliyi, havalanmanın olması) asılıdır.

Orta qazəmələgətirmə sürətinə malik olan preslənmiş çörək mayaları tez dondurulmuş xəmir hazırlanması üçün daha münasibdir.

Qazəmələgətirmə sürəti böyük olan preslənmiş mayalardan saxlama müddəti çox (bir aydan çox) olan məhsulların istehsalında tətbiq etmək olmaz.

Quru mayalar, aşağı temperaturlarda həssas olduğundan, onlardan istifadə etmək məsləhət görülmür. Bu tip mayalardan saxlanma müddəti 2-3 həftə olan məhsulların hazırlanmasında istifadə etmək olar.

“Yarımquru” tez dondurulmuş mayalar da mövcuddur ki, onlar məhz bu texnologiya üçün yaradılmışdır. Xəmir mütləq aktiv oksidləşdiricilərdən olan askorbin turşusundan istifadə edilməklə yoğrulur. Onlardan istifadənin yüksək dərəcədə münasibliyi xəmirin davamlılığının və elastikliyinə ən yaxşı göstəricilərini təmin etməklə, onun zülal əsasını möhkəmləndirmək qabiliyyətinə malik olması ilə əlaqədardır.

Xaricdə dondurulmuş xəmir hazırlanması üçün xüsusi yağ növlərindən – hidrogenləşdirilmiş bitki yağları, emulqatorlar və bitki yağlarının qarışığından ibarət *şorteninqlərdən* istifadə olunur. Onlar yoğrulma zamanı xəmirin struktur-mexaniki xassələrinin yaxşılaşdırılmasına, onda suyun qarışmasına, hazır məmulatların məsaməliliyinə səbəb olur, dondurulmuş yarımfabrikatların

saxlanma müddətini artırır və onların susuzlaşmasının qarşısını alır. Maya hüceyrələrinin divarlarında olan yağ qatı onların susuzlaşmasını ləngidir.

Dondurulmadan əvvəl xəmirin qıçqırması dondurulmuş xəmirin saxlanması zamanı onun stabilliyinə təsir göstərən ən vacib prosesdir.

Xəmirin qıçqırması dondurulmuş xəmirdə mayaların yaşama qabiliyyətini aşağı salır. Dondurulmuş xəmirin stabilliyi dondurulmadan əvvəl qıçqırmanın müddəti ilə tərs mütənasibdir. Beləliklə, mayalı xəmirin dondurulması zamanı qıçqırma müddətini minimuma endirmək lazımdır. Tezləşdirilmiş üsullardan istifadə edilməsi bu şəraiti reallaşdırır, belə ki, tezləşdirilmiş texnologiyada xəmirin qıçqırma müddəti 40 dəqiqədən artıq olmur.

Yoğrulmadan sonra acımuş xəmiri bölürlər. Dondurulmuş xəmirin hazırlanmasında əsas mərhələ onun yayılması və girdələnməsindən əvvəl ilkin kündələnməsidir. Kündələnmə müddəti xəmir kündələrinin normal formalanmasını təmin etməlidir. İlkin kündələnmənin müddəti məmulatın kütləsindən və formalanmanın müddətindən asılı olaraq 5-10 dəq. təşkil edir.

Dondurulmaq üçün hazırlanmış xəmir kündələri uzunsov formaya və kiçik diametrə malik olmalıdır. Əks halda dondurulma müddəti artacaq və onlardan hazırlanmış məmulatlar yaxşı bişməyəcək. Məsələn, dondurucu kameraya qoyulmamışdan əvvəl kütləsi 800q və daha artıq olan kündələrin uzunluğu 28 sm, diametri 7,5 sm; 400-450q olan kündələrin uzunluğu 16sm olmalıdır, girdə bulkalar yüngülcə yastılanmalıdır ki, onların mərkəzində hündürlüyü 7,6 sm-dan çox olmasın.

Bölünmə mərhələsində xəmirin istehsalatda baş verən gecikmələrə qarşı davamlılığını artırmaq və emal prosesinə uyğunlaşdırmaq üçün onun temperaturu 20-21 °C olmalıdır. Xəmirin bölünməsi prosesinin maksimal müddəti çörək-bulka məmulatları üçün 60 dəq., bulka məmulatları üçün 30 dəq. təşkil edir.

Undan və sudan hazırlanmış xəmirin dondurulma temperaturu mənfi 4°C, tərkibində yağ, şəkər, duz, maya olan xəmirin dondurulma temperaturu isə mənfi 7 °C - mənfi 9 °C təşkil edir. xəmirin dondurulması onda gedən fermentativ, mikrobioloji və oksidləşdirici proseslərin ləngiməsinə, dayanmasına səbəb olur.

Mayalarda lazım olan qıvcırma qabiliyyətini saxlamaq üçün xəmir kündəsinin mərkəzində temperatur $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ –dən yuxarı olmamalıdır.

Yavaş dondurulma tez dondurulma ilə müqayisədə xəmir kündəsinə daha intensiv qaz əmələ gəlməsinə səbəb olur. Tez dondurulma zamanı canlı maya hüceyrələrinin sayı 10-15 % azalır. Bu prosesdə əvvəlcə hüceyrələrarası fəzada buz kristalları əmələ gəlir, ardınca, bu kristallar temperaturun azalması ilə hüceyrələrarası fəzada və maya hüceyrələrinin özündə olan suyun hesabına böyüyür, sonra o, yarımkeçirici membran vasitəsilə oradan xaricə diffuziya edir. Xəmirin sürətlə dondurulması zamanı suyun hüceyrə daxilində donması baş verir. Belə ki, temperatur çox tez dəyişdiyindən, su hüceyrə membranından xaricə çıxmağa macal tapmır. Xırda buz kristalları temperatur azaldıqca böyüyür, bu isə, biokimyəvi tarazlığın pozulmasına və maya hüceyrəsinin protoplazma və membranının dağılmasına səbəb olur, nəticədə hüceyrə məhv olur.

İstehsal şəraitində xəmirin dondurulmasının optimal rejimləri haqqında müxtəlif fikirlər mövcuddur. Məsələn, yapon mütəxəssislərinin fikrincə bulka məmulatları üçün xəmir $-34,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ soyuq hava axınında, qənnadı un məmulatları üçün $(-28)\text{--}(-29)\text{ }^{\circ}\text{C}$ dondurulmalıdır; fransız mütəxəssisləri dondurucu kameranın tipindən asılı olmayaraq xəmir üçün $(-30)\text{--}(-35)\text{ }^{\circ}\text{C}$ emal temperaturunun olmasını təklif edirlər. Bu zaman havanın hərəkət sürətinin 4m/san. olması $1\text{ }^{\circ}\text{C/dəq.}$ -ə bərabər dondurulma sürətini təmin edir.

İstehsalatda istiliyin ötürülməsi metodundan və soyuq daşıyıcısının tipindən asılı olaraq aşağıdakı dondurucu aparat qrupları tətbiq edilir: kontaktlı, kontaktsiz, havalı, qarışıq tip; dondurulma prosesinin aparılmasından asılı olaraq - dövrü və fasiləsiz təsir; arakəsmələrin sayından asılı olaraq- birbölməli (dondurulma), ikibölməli (dondurulma, saxlanma), üçbölməli (dondurula, saxlanma, donun açılması).

7.6.6. Ekoloji cəhətdən əlverişsiz regionlar üçün çörək-bulka məmulatlarının hazırlanmasının xüsusiyyətləri.

Ölkəmizin bir çox regionlarında biosferin çirklənmə dərəcəsi ekoloji təhlükəlilik səviyyəsindən artıqdır. İri sənaye mərkəzlərinin atmosferində ağır metalların, kükürd anhidridi, azot oksidi, karbohidroksidlərin, o cümlədən, xərçəng xəstəliklərinin inkişafına təsir göstərən maddələrin yolverilən qatılığının son həddində xeyli artımlar qeydə alınmışdır. Çernobil AES-də baş verən qəzadan sonra zəhərli tullantıların siyahısı radionuklidlərlə tamamlanmışdır.

Belə qəzaların mənfi nəticələri yer kürəsinin heyvan və bitki nümayəndələrinin bir neçə nəsillərinin sağlamlığında özünü göstərir. Xərçəng xəstəliyi ilə yoluxma ehtimalı artır, insan ömrü qısalır, immun sistemi zəifləyir, irsi xəstəliklərin, inkişaf qüsurlarının tezliyi artır.

Məlumdur ki, millətin sağlamlığı qida rasionundan çox asılıdır, rasionun konkret tərkibinə həm milli adət-ənənələr, həm də xalqın məişət mədəniyyəti, onun müxtəlif məhsulların və maddələrin xeyirli və zərərli xüsusiyyətləri haqqında nə dərəcədə məlumatlı olması və digər faktorlar təsir edir.

Çörək — əhalinin qidasının əsas tərkib hissəsini təşkil edir, ən əlverişli obyekt hesab olunur. Onun köməyi ilə rasionun qida və profilaktiki dəyərini istənilən istiqamətdə düzəltmək mümkündür.

Xüsusi təyinatlı çörək-bulka məmulatlarının hazırlanması üçün müxtəlif əlavə xammallardan, o cümlədən kalsiumla zəngin məhsullardan, β - karotin, buğda kəpəyi, tozşəkili mikrokristallik sellüloza, su yosunu laminariyadan hazırlanmış toz, dəniz kələmi, pektinlər, mineral duzlar. İstifadə olunan əlavələrin müalicə və profilaktik təsirini nəzərə alaraq xüsusi təyinatlı çörək-bulka məmulatlarının çeşidləri aşağıdakı qruplara bölünür:

1. Kalsiumla zəngin olan məmulatlar, bunlar normal maddələr mübadiləsini təmin edir. Ətraf mühiti nukleotidlərlə çox çirklənmiş regionların əhalisi üçün kalsium yuxarı dozalarda tətbiq olunmalıdır, belə ki, o, radioaktiv stronsiumun bədəndən çıxarır və onun təsiretmə təhlükəsini 1,5 dəfə azaldır. Çörək-bulka

məmulatlarının bu qrupuna kalsiumla zəngin batonlar və bulkalar, uşaqlar üçün “Lada” və “Apetitnaya” bulkaları aiddir. Kalsium bütün məmulatların tərkibinə kimyəvi yolla çökdürülmüş yeyinti təbəşiri şəklində 0,5-1,0 % miqdarında daxil edilir. Onun resepturaya daxil edilməsi texnoloji prosesin gedişinə, eləcə də xəmirin və hazır məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə böyük təsir göstərir. Kalsiumun yaxşı mənimsənilməsi üçün süd turşusu tərkibli yarımfabrikatlardan, yəni, maye oparalar, qatılaştırılmış süd turşusu mayası, süd zərdabından (təbii, qatılaştırılmış, quru) istifadə edilməklə kalsiumla zəngin bulka məmulatlarının emalı texnologiyası işlənilib hazırlanmışdır. Bu texnologiyadan istifadə edilməsi çətin həll olan kalsiumun maddələr mübadiləsinə asan daxil olan kalsium laktata çevrilməsini təmin edir və eyni zamanda xəmirin fiziki-kimyəvi göstəricilərini və hazır məmulatların keyfiyyətini yaxşılaşdırır. Resepturaya süd zərdabının daxil edilməsi bulkalarda kalsium laktatın miqdarını artırır, bu isə uşaqlar üçün çox vacibdir. Hazırlanmış texnologiyalardan istifadə edilməsi, 100 q-da 200-300 mq kalsium olan xüsusi çörək məmulatları almağa imkan verir.

2. Tərkibində β - karotin olan çörəklər, batonlar və bulkalar radiasiyanın insan orqanizminə mənfi təsirinin zəifləməsinə səbəb olur, normal immun reaksiyaları bərpa olunur, ürək-damar, onkoloji və digər xəstəliklərin riski azalır. β - karotinin orqanizmin qorunma mexanizmində rolu çox müxtəlifdir. O, oksigenin sinqlet formasını (bu aktiv forma hüceyrə membranını dağıtmağa və sərbəst radikallar yaratmağa qadirdir) daha az aktiv olan formaya çevirir, sərbəst radikalları tutmaq və parçalamaq qabiliyyətinə malik olub, immun reaksiyaların vacib stimulaşdırıcısı hesab olunur. İnsan orqanizminə göstərdiyi qoruyucu təsirinə görə β - karotin A vitamininə oxşardır, lakin özünəməxsusluğu ondadır ki, hətta 100dəfə artıq dozalarda tətbiq edilməsinə baxmayaraq, heç bir toksiki təsiri yoxdur. Onun istifadəsində limit yaradan əsas amil onun narıncı rəngdə olmasıdır. Bu isə hazır məmulatlara qeyri-adi rəng verə bilər. İstehsal zamanı β - karotinin ümumi itkiləri buğda çörəyində 12-15 % Çovdar və çovdar-buğda çörəyində 25-30 % təşkil edir. Əlavə edilmiş β - karotinin parçalanması əsasən, xəmirin yoğrulması mərhələsində hava ilə təmas zamanı baş verir. Ona görə də tərkibinə β - karotin

daxil olan texnoloji komponentlər xəmirin yoğrulması zamanı daxil edilir. Bununla da onların kleykovinalara və xəmirin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə uzunmüddətli təsirinin qarşısı alınır.

3. Tibbi təşkilatlar tərəfindən məsləhət görülən, eyni zamanda bir neçə qoruyucu komponentlərə malik olan çörək və bulkalar. Bunlara tərkibində β -karotin və mikrokristallik selluloza tozu olan yantar çörəyi, tərkibində buğda kəpəyi, quru süd zərdabı və bal olan kalsiumlu kəpəkli çörək, tərkibində kəpək, quru süd zərdabı, yeyinti təbaşiri və patka olan uşaqlar üçün bulka və s. Bu məmulatların texnologiyası resepturaya daxil olan bütün komponentlərin xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla işlənib hazırlanmışdır. Bu qrupa daxil olan çörək-bulak məmulatları özlərinin rəngarəng tərkibinə görə nəinki ekoloji cəhətdən əlverişsiz regionlar üçün, həm də daha geniş istehlakçı kütləsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Məsələn, “Ulduzcuq” bulkası aşağı enerji dəyərinə və çox miqdarda qida lifləri və kalsiuma malik olduğundan piylənmədən əziyyət çəkən uşaqlar üçün məsləhət görülə bilər.

7.7. Buğda xəmirinin yetişməsi prosesinin qiymətləndirilməsinin meyarları.

Bölünmə mərhələsinə daxil olan xəmir tam yetişmiş olmalıdır. Yetişməmiş xəmir az miqdarda proteoliz məhsullarına malik olur, kleykovina əsası əlverişli struktura malik olmur. Yetişməmiş xəmir əl ilə yoxlandıqda yapışqan olur, belə ki, un polimerlərinin şişmə prosesi qurtarmadığına görə onun turşuluğu da lazımi səviyyədə olmur. Xəmirə çoxlu qıcqırmamış şəkərlər qalır. Belə xəmindən hazırlanan çörək bir sıra çatışmazlıqlara-az və kobud məsaməliliyə, yarımqıy içliyə, şirin dada və s. malik olur. Əksinə tam yetişmiş xəmir yüksək turşuluğa, zəif özlü əsasa, az miqdarda qıcqırmamış şəkərlərə malik olur. Belə xəmindən hazırlanan çörəyin solğun rəngi, içliyində boşluqlar və çatlar və turş dadı olur.

Qıcqırma prosesində yarımfabrikatların temperaturu və qıcqırma müddəti, ümumi turşuluğu və həcmindəki dəyişikliklər sistemativ olaraq yoxlanılır. Xəmirin tam hazır olana qədər acıma müddəti temperaturdan və xəmirin qatılığından,

mayanın, şəkərin, yağın kütləsindən, unun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərindən və s. asılıdır.

Xəmirin hazır olmasının müəyyən edilməsi. Bölünmə üçün tam hazır olan, acımış və yetişmiş xəmir texnoloji prosesin sonrakı mərhələlərini həyata keçirməyə və yüksək keyfiyyətli məmulatların alınması üçün əlverişli xüsusiyyətlərə malik olmalıdır.

Təəssüf ki, kifayət qədər əsaslandırılmış meyarlar və xəmirin bölünməyə hazırlığının göstəriciləri hələ də işlənib hazırlanmamışdır.

Xəmirin hazırlanması zamanı onun hazır olmasını orqanoleptiki müəyyən edilən struktur-mexaniki xüsusiyyətlər nəzərə alınmaqla onun ümumi turşuluğuna, duru və qatı yumşaldıcılarda hazırlanan xəmirin hazır olmasını isə, həm də qabartma gücü ilə müəyyən edirlər.

Turşuluq isə, artıq qeyd etdiyimiz kimi zəruri, lakin xəmirin bölünmə üçün tam hazır olmasını göstərən yeganə xüsusiyyət deyildir.

Yaxşı acımış və yetişmiş xəmir kündələnmə və bişirilmə mərhələsində formasını saxlamaq üçün kifayət qədər qaz əmələgətirmə və qazsaxlama qabiliyyətinə malik olmalı, eləcə də müəyyən miqdarda qıçqırmamış şəkərlərə və melanoidlərin yaranmasını və məhsulun səthinin normal rəngini təmin edən proteoliz məhsullarına malik olmalıdır.

Onda həmçinin lazımi miqdarda və əlverişli nisbətdə çörək-bulka məmulatlarına spesifik xoş ətir və dad verən spirt və süd turşusu qıçqırması məhsulları (turşular, spirtlər, ətirli maddələr) toplanmalıdır.

Xəmirin qıçqırması zamanı baş verən prosesləri nəzərdən keçirərək, bəzi müəlliflər kleykovinanın xəmindən yuyulması zamanı onda gedən, eləcə də suda həll olan azotlu birləşmələrin miqdarındakı dəyişiklikləri öyrənmişlər. Onlar bu amilləri xəmirin yetişmə dərəcəsinin və onun bölünmə prosesinə hazır olmasının ən obyektiv göstəriciləri hesab etmişlər. Bu və ya digər işlərin öyrənilməsi təəssüf ki, müəssisələrdə bu göstəricilərdən praktiki olaraq istifadə etməyə imkan vermir.

Yarımfabrikatların hazır olmasının müəyyən edilməsi. Qıcırma müddətinin başa çatmasını ya obyektiv, ya da orqanoleptiki göstəricilərə əsasən müəyyən edirlər.

Obyektiv göstərici – ümumi və ya aktiv turşuluğun qiymətidir (cədv.7.4).

Cədvəl 7.4. Qıcırmış yarımfabrikatların ümumi turşuluğu (dər.)

Unun növü	Opara	Oparası			Xəmir
		qatı	duru(dəmlənməmiş)	Duru(dəmləmə ilə)	

Buğda unu:

əla və birinci	3,0	-	-	-
3,0-3,5				
ikinci	4,0-5,0	-	-	-
4,5-5,0				
çovdar	5,0-6,0	-	-	-
6,0-6,5				

Çovdar unu:

çovdar	-	13-16	11-14	9-12
11-12				
kəpəkli	-	11-14	9-13	9-12
10-11				

Buğda və çovdar

unu qarışığı	-	10-12	9-12	9-10
10				

Xəmirin həcmi qıcırma zamanı 1,5-2 dəfə artaraq qabarıq səthə və spesifik ətrə, elastikliyə və məsaməliliyə malik olur. Xəmirin qıcırması (oparadan fərqli olaraq) onun yapışmasına qədər başa çatmalıdır. Tam qıcırmamış xəmirdə

çökəklər tez, qıvcırmış xəmirə isə gec düzəlir, qıvcırıb ötmüş xəmirə isə çökəklər olduğu kimi qalır.

Yoxlama suallar.

1. Çörək xəmiri hazırlanmasının hansı üsulları vardır? Onları hansı əlamətlərə görə qruplaşdırırlar?
2. Duru oparaların qatı oparalarla müqayisədə üstünlükləri hansılardır? Qatı oparalardan duru oparalara keçilərkən xəmirin acımasına sərf olunan xərclər necə dəyişir ?
3. Qıvcırma dövrünün qısalması ilə xəmir hazırlanmasında hansı xüsusi yarımfabrikatlardan istifadə olunur?
4. Yüksək turşuluğa malik duru oparasında xəmir hazırlanmasının üstünlükləri nədən ibarətdir?
5. Hansı maye yarımfabrikatların alınması onların mikroflorasının becərilməsi ilə bağlıdır?
6. Xəmirin maye yarımfabrikat mayalarında hazırlanmasının hansı üstünlükləri vardır?
7. Xəmirin oparasız üsulla hazırlanmasının üstünlükləri və çatışmazlıqları hansılardır?
8. Tezləşdirilmiş üsulla xəmir hazırlayarkən hansı texnoloji tədbirlər tətbiq edilməlidir?
9. Tezləşdirilmiş üsulla xəmir hazırlayarkən hansı üzvi turşulardan istifadə edilir və yetişmə prosesində onların rolu nədən ibarətdir?
10. Çörək xəmiri hazırlanmasının tezləşdirilmiş üsullarını sadalayın.

Mühazirə 8. Çovdar və çovdar-buğda unu qarışığından xəmirin hazırlanması

Plan

- 1. Çovdar xəmirinin hazırlanmasının fərqli xüsusiyyətləri.**
- 2. Çovdar xəmirinin hazırlanması üsulları**
- 3. Çovdar xəmirinin dövrü və fasiləsiz üsullarla hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi**

Çovdar çörəyi çovdar unundan və kəpəksiz undan hazırlanır. Son illərdə çovdar unundan çörək istehsalı kəskin azalmış, çörəyin çovdar-buğda unu qarışığından istehsalı isə artmışdır.

Çovdar buğda çörəyi kəpəksiz çovdar unundan çörəyin istehsalında istifadə edilən texnoloji sxemlər əsasında hazırlanır.

8.1. Çovdar xəmirinin hazırlanmasının fərqli xüsusiyyətləri.

Çovdar ununun kimyəvi tərkibi çovdar xəmirinin hazırlanmasının xüsusiyyətlərini müəyyən edir.

Çovdar ununun nişastasını α - və β -amilazanın aktivliyinin müxtəlifliyi ilə əlaqədar olaraq amilolitik fermentlərin təsirinə daha çox məruz qalır. Çovdar ununda aktiv α -amilaza vardır ki, o, nişastanı dekstrinlərə çevirir, β -amilaza isə intensiv olaraq dekstrinləri maltozaya hidroliz edir. Bu onunla izah olunur ki, β -amilaza dekstrinləri xam buğda nişastasından bir neçə dəfə tez hidroliz edir. Çovdar ununda 2-3 % çox şişmiş (suda həll olan) pentozanlar—selik vardır. Onlar çovdar ununda kleykovinanın yaranmasına mane olur və çovdar ununun özlülüyünü təmin edir. Çovdar ununda olan zülal maddələri buğda unundan fərqli

olaraq xəmirin yoğrulması zamanı tez şişir və peptidləşir, qatı kolloid məhlula keçərək xəmirin maye fazasını artırır.

Çovdar unundan hazırlanmış xəmir strukturuna görə buğda unundan hazırlanmış xəmirdən fərqlənir. Çovdar xəmiri az elastik və qüvvətsizdir. Belə ki, onda buğda xəmirinə xas olan məsaməli kleykovina quruluşu yoxdur. Çovdar xəmirinin əsas xassəsi onun maye fazası ilə müəyyən edilir. Xəmirdə şişmiş, eləcə də, qismən peptidləşmiş zülallar və selik, dekstrinlər, şəkərlər, duzlar, üzvi turşular, suda həll olan vitaminlər və aminturşular vardır. Çovdar xəmirinin maye fazasına dərin kəpəkli hissələri, nişasta, eləcə də, şişməmiş və ya az şişmiş zülallar səpələnmişdir.

Çovdar xəmirinin turşuluğu, ilk növbədə onda olan süd turşusunun miqdarı, zülalların peptidləşmə dərəcəsinə xeyli təsir göstərir. Xəmirin turşuluğunun 10-12 dərəcəyə qədər artması zülalların peptidləşməsinə, eyni zamanda şişməsinə və fiziki xassələrinin yaxşılaşmasına səbəb olur. Buna görə də, çovdar xəmirinin yüksək turşuluğu onun fiziki xassələrinə, xüsusilə də zülal maddələrinin miqdarı aşağı olan çovdar unundan hazırlanmış xəmirin xassələrinə müsbət təsir göstərir.

Belə xəmirə turşuluq kifayət qədər yüksək olmasaydı, maye fazaya xeyli miqdarda peptidləşmiş zülalların keçməsi təmin olunmazdı.

Lakin, çovdar xəmirində zülal maddələrinin hədsiz dərəcədə peptidləşməsi arzu olunmazdır, bu, xəmirin həddindən artıq yumşalmasına, kündələnmə və müxtəlif növ fırın çörəklərinin bişirilməsi zamanı forma saxlama qabiliyyətinin azalmasına gətirib çıxarır.

Çovdar xəmirinə duzun əlavə edilməsi zülalların şişməsinə və peptidləşməsinə ləngidir, bişirilmə zamanı onun nişastasının yapışqanlaşma temperaturunu artırır. Çovdar nişastasının yüksək həmləedici qabiliyyəti və çovdar ununda α -amilazanın olması nəticəsində yapışqanlaşma temperaturunun belə artımı çörək içliyinin fiziki xassələrinin yaxşılaşmasına səbəb olur.

Çovdar xəmirinin turşuluğunun yüksək olması nəinki, onun zülallarının tam peptidləşməsi, həm də çovdar ununda olan α -amilazanın təsirinin ləngiməsi üçün zəruridir. Çovdar xəmirinin turşuluğunun artması α -amilazanın təsirinin

ləngidilməsi temperaturunu kəskin aşağı salır. Bununla əlaqədar olaraq çovdar çörəyinin bişirilməsi zamanı nişastanın hidrolizinin davam etmə müddəti azalır. Bu zaman β -amilaza artıq qeyri-aktiv olur, α -amilaza isə qismən yapışqanlaşmış nişastaya təsir göstərərək onun hidrolizini davam etdirir.

Çörəyin içliyində dekstrinlərin toplanması onun yapışma qabiliyyətinin yüksəlməsinə səbəb olur. Buna görə də, çovdar xəmirinin turşuluğu kifayət qədər olmadıqda çörəyin içliyi yüksək yapışma qabiliyyətinə malik olur. Belə içlik öz vəziyyətinə görə yaxşı bişməmiş çörəyin və ya cücərmiş buğda unundan hazırlanmış çörəyin içliyini xatırladır. Buna görə də çovdar xəmirinin turşuluğunu 12 dərəcəyə çatdırırlar. Belə turşuluğa nail olmaq üçün xüsusi qıcqırdıcı mikrofloranın olması zəruridir. Sortluq undan hazırlanmış xəmirə mikrofloranın əsas növü mayalardır ki, onlarla bir sırada xəmirə turşunun toplanmasına səbəb olan, spontan (öz-özünə törəyən) turşu əmələ gətirən bakteriyalar da müəyyən rol oynayır.

8.2. Çovdar xəmirinin hazırlanması üsulları

Çovdar çörəyinin hazırlanması zamanı süd turşusu bakteriyalarının aktiv həyat fəaliyyətini təmin etmək lazımdır. Bunun üçün çovdar xəmirində elə şərait yaratmaq lazımdır ki, bu zaman turşu əmələ gətirən bakteriyaların sayı maya hüceyrələrinin sayından dəfələrlə çox olsun. Onların zəruri nisbəti oparasında çovdar xəmiri hazırlayan zaman əldə edilir.

Opara — çörək istehsalı üçün qatı və ya duru yarımfabrikat olub, çovdar, çovdar-buğda və buğda unu qarışığının süd turşusu bakteriyaları, propion turşusu bakteriyaları və çörək mayaları ilə qırcırdılması yolu ilə alınır. Onu hazır oparanın bir hissəsinə un və su əlavə etməklə hazırlayırlar. Qalan hissəsindən isə (adətən, 1/2, 2/3 və ya 3/4 miqdarında) xəmir hazırlanması zamanı istifadə edirlər. Hazırlanmış oparada qıcırma dövründə (təqribən 4-4,5 saat) qıcırmanı təmin edən mikroflora inkişaf edir və turşu toplanır, bundan sonra hazır oparadan xəmir hazırlanması və onun yeni porsiyasının təzələnməsi üçün təkrar istifadə etmək olar.

Çovdar xəmirinin belə qısaldılmış ikimərhələli hazırlanma üsulu *istehsal dövrü* adlanır və fasiləsiz iş rejimində tətbiq edilir (1 aydan 1 ilədək).

Maya hüceyrələrinin və süd turşusu bakteriyalarının tədricən çoxalması və onların miqdarının istehsal üçün lazım olan həcmə qədər artırılması üçün çovdar oparasını yetişdirmə dövrəsində bir neçə mərhələdə yenidən hazırlayırlar.

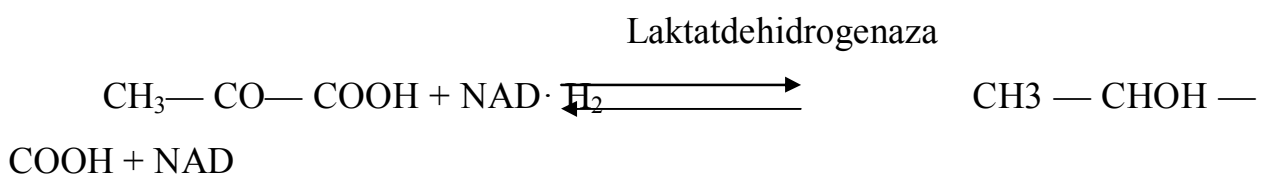
Çovdar oparasında az miqdarda mayalar və çox miqdarda süd turşusu bakteriyaları vardır. Mayaları çovdar oparasına onun hazırlanmasının yetişdirmə dövrəsində daxil edirlər. Maya hüceyrələri oparaya unla və havadan da düşə bilər və əlverişli şərait yarandıqda orada inkişaf edir. Buna görə də oparalarda onlarla maya ştammları olur. Onların əsas növlərindən olan *Saccharomyces minor* və *Saccharomyces cerevisiae* növlərinə daha çox rast gəlinir.

Qatı oparalarda turş mühitdə davamlı olan *Saccharomyces minor* növündən olan mayalar, dəmlənmiş duru oparalarda isə *Saccharomyces cerevisiae* növündən olan mayalar üstünlük təşkil edir. Çovdar oparalarda karbon-dioksit əmələ gətirən və turş mühitdə sürətlə çoxala bilən digər sipesifik mayalar da rast gəlinir. Lakin, oparalarda qıçqırmanı həyata keçirən əsas mikroflora turşu əmələ gətirən bakteriyalardır.

Turşu əmələ gətirən bakteriyaların tərkibi və xassələri dəyişkəndir. Onlar mühitdən, oparanın tərkibindən və texnoloji proseslərin aparılma şərtlərindən asılı olaraq dəyişə bilər.

Şəkərin qıçqırmasını həyata keçirən ferment kompleksinin tərkibindən asılı olaraq süd turşusu bakteriyaları homofermentativ və heterofermentativ olmaqla iki qrupa bölünür.

Birinci qrupa *Streptococcus lactis* və *Termobacterium cereale* bakteriyaları aiddir. Onlar əsl anaeroblardır və heksozaları qıçqırdırlar:



Süd turşusu bakteriyaları canlı orqanizmlər kimi, proteolizi, hətta amilolizi həyata keçirərək çörək xəmirinin xarakteristikalarına təsir edə bilən fermentlər kompleksinə malikdir. Homofermentativ süd turşusu bakteriyalarına həmçinin *Lactobacillus casei* və *Lactobacillus plantarum* aiddir.

Bakteriyaların ikinci qrupuna süd turşusundan başqa alma, piroüzüm, kəhrəba, sirkə və digər turşular, etanol, karbon-dioksit və s. əmələ gətirən heterofermentativ mikroorqanizmlər aiddir. Onlardan *Lactobacillus brevis* və *Lactobacillus fermentinini* göstərmək olar. Bu bakteriyalar enerji mənbəyi kimi qlükoza, fruktoza və maltozadan istifadə edirlər. Kəhrəba və sirkə turşularının, etanolun və karbon-dioksidin əmələ gəlməsi üçün onlar qıvcırmış şəkərlərin 50 %-ni sərf edirlər. Üzvi turşular – limon, alma, hətta süd turşusu da enerji mənbəyi ola bilər. Heterofermentativ süd turşusu bakteriyalarının metabolizmində aralıq məhsullar kimi spirtləri, efirləri, karbonil birləşmələrini göstərmək olar. Onların çıxımı bəzi ştammlarda bir neçə faizə çatır. Bu maddələr çörəyin ətrinin formalaşmasında xüsusi rol oynayır.

İkinci qrupun xarakter nümayəndəsi *Bacterium lactis aerogenesdir* ki, o, süd və sirkə turşusu, etanol, karbon dioksit, hidrogen və metan əmələ gətirir. Şəkərlərin bu mikroorqanizmlər tərəfindən qıvcırması zamanı sirkə turşusunun çıxımı süd turşusunun miqdarından artıq ola bilər.

Heterofermentativ bakteriyalar qrupuna aid olan β - bakteriyalar oparada və xəmirə daima çoxalırlar. Onların metabolizm məhsullarına süd turşusundan başqa sirkə turşusu, bəzən də karbon dioksit aiddir. Onların böyüməsi üçün optimal temperatur 25°C-dir. Bu bakteriyalar çovdar xəmirinin yetişməsində iştirak edərək nəinki, onda turşuların toplanmasını, həm də onun yumşaldılmasını təmin edir.

Son illərdə çovdar çörəyinin və çovdar-buğda unundan olan çörəyin istehsalında *Laktobacillus plantarum*, *Laktobacillus brevis*, *Laktobacillus casei*, *Laktobacillus fermenti* bakteriyalarının təmiz kulturalarında hazırlanmış oparalardan istifadə edilir.

Çovdar xəmirində və çörəyində süd və sirkə turşularının gözə çarpan miqdarı onunla izah olunur ki, çovdar xəmirinin qızcırması zamanı 2/3 hissə süd və 1/3 hissə uçucu turşular, əsasən sirkə turşusu toplanır. Bəzi termofil bakteriyalarla, məsələn, *Termobacterium cereale* ilə şəkərlərin qızcırdılması zamanı çoxlu miqdarda süd turşusu əmələ gəlir.

Çovdar oparasında həmişə digər bakteriya növləri də olur. Onlar oparaların təzələnməsi prosesində unla daxil olur, lakin texnoloji prosesin gedişində heç bir rol oynamırlar. Belə ki xəmirin fasiləsiz hazırlanması üsulunda yuxarıda qeyd edilən süd turşusu bakteriyaları tərəfindən sıxışdırılıb çıxarılır.

Oparanın tərkibində mayaların və süd turşusu bakteriyalarının nisbəti qatı konsistensiyalarda 1:60 və ya 1:80, duru konsistensiyalarda 1:30 və ya 1:40–dir. Duru oparada qatı oparasına nisbətən mayaların həyat fəaliyyəti üçün daha yaxşı şərait yaradılır. Bu onunla izah olunur ki, duru mühitin turşuluğu aşağıdır, maya hüceyrələrini sıxışdıran mübadilə məhsullarının qatılığı azdır,

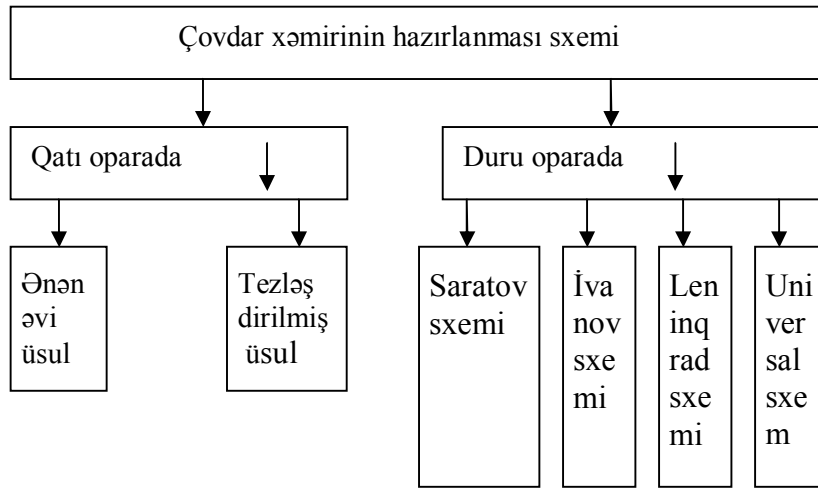
Çovdar xəmirini oparanın sıxlığından və dozasından asılı olaraq müxtəlif üsullarla hazırlayırlar (şək. 8.1).

8.2.1. Xəmirin qatı çovdar oparasında hazırlanması.

Çörək-bulka məmulatlarının ümumi həcmi 60 %-ə qədərini çovdar unundan və çovdar-buğda unu qarışığından hazırlanan çörəklər təşkil edir ki, onların texnologiyası mürəkkəb və özünəməxsusdur.

Çörəyin çovdar növlərinin və çovdar-buğda unu qarışığından olan məmulatların istehsalı zamanı mikroorqanizmlərin yetişdirilməsinin müxtəlif texnoloji sxemlərindən istifadə edilir ki, onlarda üzvi turşuların əmələ gəlməsi və yarımfabrikatların yumşaldılması proseslərini təmin edir. Bu proseslər süd turşusu bakteriyaları və maya hüceyrələri fəaliyyəti nəticəsində yaranır və simbiotik şəraitlərdə baş verir.

Şəkil 8.1. Çovdar xəmirinin hazırlanması üsulları.



Oparanı un, su və *Saccharomyces minor* mayalarının təmiz kulturalarından və *Lactobacillus plantarum* 63, *Lactobacillus brevis* 5, *Lactobacillus brevis* 78 süd turşusu bakteriyalarından, yaxud, əvvəl hazırlanan oparaya preslənmiş mayalar əlavə etməklə alırlar.

Oparaların mikroflorası verilmiş texnoloji sxemə görə daimi təzələnmələr aparılması yolu ilə aktiv vəziyyətdə saxlanılır. Qıcqırmış oparanın seçilməsi ritminin pozulması zamanı onun təməmlə turşuması baş verir, qalxma gücü kəskin aşağı düşür və opara xəmirin hazırlanması üçün yararsız vəziyyətə düşür.

Oparanın turşuluğu 11,5-12 dər.; qaldırma gücü 19-23 dəq.; təzələnmədən sonra qıcqırmanın davam etmə müddəti 240 dəqiqədir. Mayaların və süd turşusu bakteriyalarının nisbəti 1:40 bərabərdir.

İşdə baş verən fasilələr, iki növbəli iş rejiminə keçid zamanı və digər hallar zamanı qatı oparanın sonrakı aktivləşdirilməsi şərti ilə konservləşdirilməsi zəruridir.

Oparanın konservləşdirilməsinin bir sıra üsulları mövcuddur: 5-10°C –yə qədər soyudulma və növbəti reaktivasiya ilə 26-28 °C-yə qədər qızdırılma və soyudulma ilə bir arada, lakin preslənmiş mayaların mütləq surətdə daxil edilməsi

ilə aparılan xlorid turşusu üsulu; xörək duzunun (2,0 %) və ya bikarbonatın (0,5%) birdəfəlik əlavə edilməsi; təzələmə zamanı qıcırmış oparanın miqdarının azaldılması; 5-10 °C-yə qədər soyudulma və yumşaldılma. Oparanın bir sutka ərzində 20-23 °C temperaturda saxlanması onun təmamilə turşumasına və qaldırma gücünün itməsinə gətirib çıxarır.

Qatı oparanın soyudulma yolu ilə saxlanması zamanı onun hazır olmasının göstəricisi və temperaturun 8-10 °C-yə qədər azaldılması həlledici rol oynayır. Yeni təzələnmiş oparanın yavaş soyudulması zamanı mayalar aktiv çoxalmağa başlayır. Aktivləşmə nəticəsində opara yüksək miqdarda etanola və aşağı turşuluğa malik olur, buna görə də 12-14 dərəcə turşulağa malik yeişmiş oparanı soyutmaq daha məqsədəuyğun sayılır. Lakin bu proses oparanın istilikkeçirmə qabiliyyətinin aşağı olması nəticəsində olduqca yavaş gedir. Qatı oparaların bunker aqreqlərində (İ8-XTA tipli) hazırlanması zamanı onların soyudulma yolu ilə konservləşdirilməsi praktiki olaraq qeyri-mümkündür.

Qatı oparanı 70 % nəmliyə qədər soyuq su ilə durulaşdıraraq alırlar. Bu halda qıcırmış oparanın temperaturu 28-30 °C-dən 16-20 °C-dək, turşuluq isə 13-14- dən 7-7,5 dərəcəyədək aşağı düşür. Qıcırmış şəkərlərin qatılığının azalması mikrobioloji prosesləri ləngidir. Durulaşdırılmış oparanı 24 saat saxlandıqdan sonra qaldırma gücü 21-26 dəq. və turşuluğu 13-14 dərəcə təşkil edir. Oparanın nəmliyi 49-50%-ə və temperaturu 26-28 °C-yə çatdırılmaqla təzələndikdən sonra onun qıcırmasının göstəriciləri tam şəkildə bərpa olunur. Durulaşdırılaraq konservləşdirilmiş oparada xəmirin qıcırması normal gedir, keyfiyyətinə görə isə bu çörək qatı oparada hazırlanmış çörəkdən heç də fərqlənmir.

Çovdar çörəyi növlərinin süd turşusu bakteriyalarının təmiz kulturalarından hazırlanmış qatı oparalarda istehsalının qabaqcıl texnoloji prosesləri L.N. Kazanskayanın rəhbərliyi altında yaradılmış, Rusiya və Finlandiyanın çörək zavodlarında geniş tətbiqini tapmışdır.

Xaricdə xəmirin bioloji turşudulması üçün əsasən, qatı oparalardan istifadə olunur, onların turşuducu mikroflorası *Lactobacillus delbrüeckii*, *Lactobacillus leichmannii*, *Lactobacillus fermenti*, *Lactobacillus pastorianus*, *Lactobacillus*

buchneri, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus farciminis*, *Lactobacillus fructivorans* bakteriyalarından ibarətdir. Mayaların nümayəndələrindən *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida krusei*, *Torulopsis holmii* və başqaları vardır.

8.2.2. Duru çovdar oparasında xəmirin hazırlanması.

Hal-hazırda duru oparaların hazırlanmasının 10-dan çox müxtəlif sxemlərindən istifadə

edilir ki, onlar bir-birindən qıvcırdıcı mikrofloranın təmiz kulturalarının tərkibi, prosesin aparılma texnologiyası və opara üçün qidanın tərkibi ilə fərqlənir. Hər bir sxemin bir çox texnoloji parametrləri yerli şərtlərə görə dəyişir.

İlk duru oparalar saratov sxemi üzrə hazırlanır (C-1). Son zamanlar ivanov, leninqrad sxemlərindən və universal sxemdən geniş istifadə olunur.

Saratov sxemi. Aparıcı dövrdə mayalar tətbiq edilmir, yalnız B (*Betabacterium*) qrupundan olan süd turşusu bakteriyalarının ştammları götürülür. Qidanın tərkibinə dəmləmənin 50%-i daxildir. Oparanın temperaturu 34-35 °C olur, xəmirin yoğrulması üçün yetişmiş oparanın seçilməsi 70-75 dəqiqədən sonra həyata keçirilir.

İvanov sxemi. Aparıcı dövrdə mayalar və B qrupundan olan süd turşusu bakteriyaları tətbiq edilir. Opara üçün lazım olan qida 33-34 % dəmləmədən, 14 % undan və 52 % sudan ibarətdir. Oparanın temperaturu ilin yaz-yay aylarında 30 °C, payız-qış aylarında 35 °C, təşkil edir. Qıvcırmanın davam etmə müddəti 2 saat, əsas turşuluq 9-11 dər., qaldırma gücü 17-25 dəqiqədir.

Leninqrad sxemi. Nəmliyin kütlə payı 75 % olan qidalı qarışıq 28,5 % undan və 71,5 sudan ibarətdir. Dəmləmə qidanın tərkibinə daxil deyildir. Oparanın alınması üçün yenə də mayaların təmiz kulturaları və A (*Streptobacterium flantarium*) və B (*Betabacterium*) qruplarına aid olan 5 süd turşusu bakteriyasının kombinasiyası tətbiq edilir. Oparanın başlanğıc temperaturu 32-35 °C, qıvcırma müddəti 2-2,5 saat, əsas turşuluq 9-11 dər., qaldırma gücü 30-35 dəqiqədir.

Universal sxem. Sxemin 2 variantı mövcuddur. Birinci variantda qidanın tərkibində dəmləmə yoxdur, ikinci variantda opara üçün qidanın tərkibinə 20 % dəmləmə daxildir. Universal sxemdə A və B qruplarına aid olan 4 növdə süd turşusu bakteriyaları və mayalar tətbiq edilir. Mayaların və bakteriyaların kulturaları aktivdir və istehsal şəraitində yaxşı saxlanılır.

D ə m l ə m ə s i z d u r u x ə m i r - m a y a. Birinci variant üzrə oparanın parametrləri aşağıdakılardır: temperatur 28-30 °C, nəmliyin kütlə payı 70-75 %. Oparanın qidası un və su qarışığından ibarətdir. Oparanın qaldırma gücü 25-30 dəq., əsas turşuluq 11-13 dərəcədir. Oparanın aşağı nəmliyə malik olması turşu əmələ gətirən bakteriyaların çoxalmasını tənzimləyir, temperaturun 28-29 °C olması isə mayaların çoxalması üçün əlverişlidir.

Duru mayalarda xəmiri qəbul edilmiş sxemdən asılı olmayaraq adi qıcırma zamanı 2-3 saat ərzində, tezləşdirilmiş üsulda isə 30-60 dəqiqə ərzində hazırlamaq olar. Birinci halda xəmirin yoğrulması üçün oparanın 50-70 %-i götürülür ki, bu zaman xəmirə 15-20 % qıcırmış un daxil olur.

Xəmiri tezləşdirilmiş üsulla hazırlayan zaman, oparanın dozasını maksimal olaraq artırır. Opara ilə birlikdə 25-35 % qıcırmış un da daxil etmək lazımdır. Bir qayda olaraq tezləşdirilmiş üsuldan çovdar və buğda unu qarışığından xəmir hazırlayarkən istifadə edilir. Çovdar unundan olan xəmir tezləşdirilmiş qıcırmada lazımi turşuluq həddinə malik olmur.

Oparada nəmliyin kütlə payı yüksək olduqda xəmir susuz (duz məhlulu istisna olmaqla) hazırlanır. Oparanın dozası kifayət qədər olmadıqda və xəmir tezləşdirilmiş üsulla hazırlandıqda çörək yapışqanlı və şirin, az məsaməli içliyə malik olur. Adətən, tezləşdirilmiş üsulla xəmir hazırladıqda oparanın miqdarını artırmaqla bərabər, temperaturu və xəmirin yoğrulma intensivliyini artırır, eləcə də xəmirə duru mayalar əlavə edirlər.

D ə m l ə m ə l i , d u r u ç o v d a r oparası. Dəmləməli duru oparaların parametrləri aşağıdakılardır: nəmliyin kütlə payı 80-85 %, turşuluq 9-12, qaldırma gücü 30 dəqiqəyə qədərdir. Oparanı turşuluq göstərilən həddə çətdirilməqlə 3-5 saatdan bir təzələyirlər. Bunun üçün xəmir–mayanın 50 %-ni götürərək çənə

yerləşdirir və kultivatora undan, sudan və dəmləmədən ibarət qidalı qarışıq əlavə edilir. Dəmləmənin qidalı qarışıqda payı nəmlik 80 % olduqda 20 %, 85 % olduqda 35 % təşkil edir.

Aparıcı dövrdə dəmləməli oparanı süd turşusu bakteriyalarından *Lactobacillus brevis-1*, *Lactobacillus casei-26*, *Lactobacillus plantarum-30* və *Lactobacillus fermenti-34*-ün maye kulturalarından və ya bu ştammların quru laktobakterinlərindən istifadə etməklə hazırlayırlar. Maya mikroflorası *Saccharomyces cerevisiae L-1* mayalarının təmiz kulturalarından ibarətdir.

8.3. Çovdar xəmirinin dövrü və fasiləsiz üsullarla hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi.

Sənayedə müxtəlif miqdarda qatı oparalardan istifadə edilməklə çovdar xəmirinin hazırlanmasının iki üsulu tətbiq edilir.

Ənənəvi üsul xəmirə oparanın bir hissəsinin daxil edilməsini nəzərdə tutur, o, xəmirin ümumi kütləsinin 25-30 % -i qədər undan ibarətdir.

Ənənəvi üsulla xəmiri qazalarda və bunker aqreqlərdə hazırlayırlar. Birinci halda qazanda hazırlanmış oparanı əl ilə və ya dozalayıcı ilə üç bərabər hissəyə bölürlər. Hissələrdən ikisini götürərək, iki qazanda olan xəmirin yoğrulması üçün sərf edirlər, üçüncüsünü (o, qazanda qalır) oparanın təzələnməsi üçün göndəririlər.

Bir qazanın içindəkinin emal ritmi xəmirin emalının ikiqat artırılmış ritminə bərabər olmalı. Lakin 60 dəqiqəni keçməməlidir. Qatı oparalara duz əlavə edilmir, belə ki, o, qalxma gücü azaldır.

Xəmirin yoğrulması üçün oparanın dozası unun ümumi kütləsinin 40-50 %-ni təşkil edir. Opara ilə birlikdə xəmirə 25-30 % qıvcırmış un da daxil olur. Xəmiri yoğurmağa başlayarkən, əvvəlcə, opara porsiyasını duz məhlulu, su və digər komponentlərlə qarışdırır, sonra isə un əlavə edərək bircinsli kütlə alınana qədər yoğrulmanı davam etdirirlər. Xəmir 1,5-2 saat ərzində qıvcırdılır. Xəmirin əsas turşuluğu məmulatın növündən asılı olaraq 7 ilə 12 arasında dəyişir.

Tezlaşdırılmış üsul ənənəvi üsuldan onunla fərqlənir ki, xəmirin qıçqırması cəmi 30-60 dəq. davam edir. Qıçqırmanın belə qısa müddətli olması oparanın artırılmış dozası və xəmirin artırılmış temperaturu (32-33 °C) ilə əlaqədardır.

Xəmirin qıçqırmasını tezləşdirən əsas amil— oparanın dozasının artırılmasıdır. Bəzi hallarda xəmirin qıçqırma müddətinin qısaldılması üçün oparanın dozasını artırmaqla bərabər, həm də xəmirin yoğrulma intensivliyini də artırirlar.

8.3.1. Xəmirin qatı oparada fasiləsiz üsulla hazırlanmasının aparat texnoloji sxemi.

Xəmirin çovdar və ya çovdar-buğda unu qarışığından qatı oparada fasiləsiz işləyən İ8-XTA-6/12 bunker aqreqatında hazırlanması sxemi şəkl. 8.2.-də göstərilmişdir. Oparanı çovdar unundan (bu halda oparada suyun kütlə payı 48-50 %, turşuluq 13-16 dər.) və ya kəpəksiz çovdar unundan (turşuluq 11-14 dər) hazırlayırlar. Oparanın “kürəcik” üzrə qaldırma gücü 25 dəq. təşkil edir.

Şəkil 8.2. Xəmirin qatı oparada fasiləsiz üsulla hazırlanmasının aparat texnoloji sxemi.

1, 2, 12-14 – maye komponentlər üçün təzyiqli çənlər: soyuq və isti su, duz məhlulu, maya suspenziyaları və müvafiq islatma üçün; 3- maye komponentlər üçün dozalaşdırıcı stansiya Ş2-XDM; 4- oparanı və xəmiri yoğurmaq üçün İ8-XTA-12/1 xəmiryoğuran maşını; 5- opara üçün sıxıcı kompressor İ8-XTA 12/3; 6- oparanın qıçqırması üçün İ8-XTA-12/2 bunker; 7- dozalayıcı; 8- maye komponentlər üçün dozalaşdırıcı stansiya Ş2-XDM; 9- xəmir üçün sıxıcı kompressor İ8-XTA 12/5; 10- qıçqırma üçün həcm İ8-XTA-12/6; 11- xəmirbölücü maşın A2- XTN.

Oparanı fasiləsiz işləyən İ8-XTA-12/1 maşınında, buraya fasiləsiz olaraq su, un və oparanın 1/3 hissəsini əlavə etməklə yoğururlar. Pərli sıxıcı maşın İ8-XTA 12/3 vasitəsilə qarışdırılmış oparanı boru kəmərinə göndərir və döndərici novun köməyi ilə yuxarıdan qıçqırma bunkerinin bölmələrindən birinə doldurulur. Sonuncu bölmə doldurulan zaman birinci bölmə boşalır. Bunkerin bütün bölmələrinin yüklənmə dövrü oparanın qıçqıma müddətinə bərabərdir.

Qıçqırmış oparanı bunkerin dibindəki dəlikdən boşaldırlar. Pərli sıxıcının köməyi ilə oparanın 60 %-i bir boru kəməri vasitəsilə xəmiryoğuran maşına xəmir yoğrulması üçün göndərilir, 40 %-i isə digər boru vasitəsilə oparanın təkrar istehsalı üçün xəmiryoğuran maşına qaytarırlar.

Xəmirin yoğrulması fasiləsiz işləyən İ8-XTA-12/1 maşınında həyata keçirilir, buraya oparadan başqa, reseptura üzrə dozalayıcıların köməyi ilə fasiləsiz olaraq su, un və digər maye komponentlər verilir. Xəmirin ilkin temperaturu yoğrulma zamanı 30 °C-dən çox olmur. Yoğrulmuş xəmir pərli sıxıcı vasitəsilə boru kəməri ilə qıçqırma həcminə (tutum) verilir ki, buradan da bölünməyə göndərilir. Ardınca xəmirilər kündələnir, saxlanılır və adi qaydada bişirilir.

8.3.2. Xəmirin duru oparada dəmlənmədən hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi.

Sənayedə çovdar çörəyinin fasiləsiz yoğrulma və xəmirin XTR aqreqatında qıçqırılması ilə duru oparalarda porsiyalarla hazırlanması üsulu geniş yayılmışdır.

Unifikasiya edilmiş (vahid şəkllə salınmış) leninqrad sxemində çörək çovdar və çovdar-buğda unu qarışığından duru oparada, dəmlənmə tətbiq edilmədən hasil edilir. Oparada suyun kütlə payı 69-75 %, turşuluq 9-13 dər. (emal olunan çovdar ununun növündən asılı olaraq), qaldırma gücü “kürəcik üzrə” 35 dəqiqəyə qədərdir.

Duru oparada (suyun kütlə payı 70 ± 1 %) xəmir yoğrularkən xəmirə sərf olunan ümumi kütlədən 30-35 %, suyun kütlə payı 75 % olduqda isə 25 % un daxil edilir.

Oparanın porsiyalarla dəmləməsiz və xəmirin fasiləsiz hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi şək.8.3.-də göstərilmişdir.

Şək. 8.3. Oparanın porsiyalarla dəmləməsiz və xəmirin fasiləsiz hazırlanmasının aparat texnoloji sxemi.

1- su-duz məhlulu hazırlayan Ş2-XDİ çəni; 2- dənəvər komponentlər üçün Ş2-XD2-A dozalayıcısı; 3- dəmləyici maşın X3-2M-300; 4- nasos XNL-300; 5- çən; 6- maya üçün çən P3-XÇD; 7- sərfiyyat çəni; 8- dozalayıcı stansiya Ş2-XDM; 9- xəmiryoğuran maşın İ8-XTA-12/1; 10- xəmirin qıçırması üçün XTR tutumu.

Duru oparanın porsiyalarla hazırlanması zamanı un və sudan ibarət, suyun kütlə payı 70-75 % olan qidalı qarışığı X3- 2M-300 maşınında və ya digər qarışdırıcı cihazda qarışdırırlar. Oparanın qıçırması qarışdırıcı ağacı və su köynəyi olan P3-XÇD çənlərində baş verir. Hazır olmuş opara növbə ilə hər bir çəndən sərfiyyat çəninə vurulur. Yarımfabrikatın təkrar istehsalı üçün qalan kütləyə elə həmin həcmdə (50 %) qidalı qarışıq əlavə edilir. Oparanın seçim və təzələnmə mərhələləri 3-4 saatdan bir, turşuluğu 9-13 dər. çətdirəmələ həyata keçirilir.

Sərfiyyat çəninə oparanı xəmirin fasiləsiz yoğrulması üçün dozalayır. İlk temperaturu 29-31 °C olan xəmir XTR aqreqatında və ya bunker aqreqatların bölmələrində qıçırılır.

Göstərilən aparat texnoloji sxemin digər forması duru oparanın dəmləməsiz, porsiyalı-fasiləsiz və xəmirin fasiləsiz hazırlanması sxemi hesab olunur (şək. 8.4.).

Şək.8.4. Oparanın dəmləməsiz, porsiyalı-fasiləsiz və xəmirin fasiləsiz hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi.

1,7- dozalayıcı stansiyalar Ş2-XDM; 2,8- xəmir yoğuran maşınlar İ8-XTA-12/1; 3- çən-rezervuar; 4- nasos XNL-300; 5- maya çəni R3-XÇD; 6- sərfiyyat çəni; 9- xəmirin qıçırması üçün XTR tutumu.

Fasiləsiz işləyən xəmiryoğuran maşına unun, qıvcırmış oparanın bir hissəsini və suyu dozalayır. Bu yolla alınmış yarımfabrikat öz axını ilə rezervuara, oradan da R3-XÇD qıvcırma çəninə daxil olur. Çəndən yarımfabrikatı nasosla yetişmə üçün nəzərdə tutulan çənlərə vururlar. Turşuluğu 9-13 dər. olan hazır opara növbə ilə sərfiyyat çəninə vurulur. Bu çəndən oparanın 50 %-ni onun təzələnməsi üçün sərfləyir, qalan 50 %-ni isə xəmirin fasiləsiz hazırlanmasında istifadə edirlər.

Dəmləməsiz duru oparlarda xəmirin hazırlanma üsulları bir çox müəssisələrdə çovdar və çovdar-buğda unu qarışığından müxtəlif növ çörəklərin hazırlanmasında tətbiq edilir.

8.3.3. Xəmirin dəmlənmiş duru oparlarda hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi.

Çovdar və çovdar-buğda unu qarışığından çörək istehsalı üçün xəmir dəmlənmiş duru çovdar oparasında XTR aqreqatında hazırlanır (şək. 8.5.).

Şək. 8.5. Dəmlənmiş duru oparanın porsiyalı və xəmirin fasiləsiz hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi.

1- su-duz məhlulu hazırlayan Ş2-XDİ çəni; 2- dənəvər komponentlər üçün Ş2-XD2-A dozalayıcısı; 3- nasos XNL-300; 4- dəmləyici maşın X3-2m-300; 5- qarışdırıcısı olan rezervuar MB-500; 6-- maya üçün qarışdırıcısı və su köynəyi olan çən P3-XÇD; 7- sərfiyyat çəni; 8- dozalayıcı stansiya Ş2-XDM; 9- xəmiryoğuran maşın İ8-XTA-12/1; 10- xəmirin qıvcırması üçün XTR tutumu.

Su-un qarışığı hazırlamaq üçün X3-2M-300 dəmlənmə maşınına dozalayıcılarla un və su verilir. Alınmış bircinsli kütləni qarışdırıcısı olan rezervuara göndərilir. İkinci dəmləyici maşına isti su verilir və dəmləmə hazırlanır. Elə bu maşında soyudulmuş dəmləməni qarışdırıcısı olan rezervuara vururlar ki, burada onu su-un qarışığı ilə qarışdırırlar.

Qidalı qarışığı hazır duru oparanın təzələnməsi üçün R3-XÇD qıçırma çənlərinə vururlar. Bu zaman qıçırmış yarımfabrikatın 50 %-ni verilmiş ardıcılıqla qıçırma çənlərindən sərfiyyat çəninə, sonra isə xəmirin yoğrulması üçün dozalayıcıya keçirirlər. Yerdə qalan kütləyə istehsal prosesinin davam etməsi üçün kifayət etməyən miqdarda qida qarışığını əlavə edirlər.

Duru oparalarda hazırlanmış xəmir fasiləsiz işləyən xəmiryoğuran maşında su əlavə edilmədən dəmləmə ilə qarışdırılır.

Duru oparalar sabit, biotexnoloji göstəriciləri uzun müddət saxlayırlar, onlar turşumaya az meyillidirlər. Qatılıqlarına görə onları asanlıqla nəql etmək olur, bu da xəmir hazırlanması prosesinin mexanikləşdirilməsi üçün şərait yaradır. Texnoloji prosesin davam etmə müddəti qısalır bununla əlaqədar qıçırma avadanlıqlarının lazımi həcmi və xəmir hazırlanan bölmələrin sahəsi azalır. Duru çovdar oparasında hazırlanan çörək nəzərə çarpan dadı və ətri ilə fərqlənir, gec quruyur.

Oparaların hazırlanmasının texnoloji sxemi iki hissədən ibarətdir: çoxpilləli ayırıcı (süd turşusu bakteriyalarının və mayaların təmiz kulturalarından istifadə etməklə) və istehsal.

Ayırma dövrəsində oparanın hazırlanmasının sadələşdirilməsi və tezləşdirilməsi üçün süd turşusu bakteriyalarının quru laktobakterin şəklində liofizil preparatlarından və *Saccharomyces minor* və *Saccromyces cerevisiae* mayalarının təmiz kulturalarından uyğunlaşdırılmış şəkildə istifadə edilir.

İstehsal dövrəsində oparanın bir hissəsindən bioloji yumşaldıcı qismində xəmir hazırlanmasında istifadə olunur. Onun tərkibində aktiv qıçırdıcı mikroflora və böyük miqdarda üzvi turşular vardır. Oparanın qalan hissəsi onun yeni porsiyalarının istehsalı üçün göndərilir.

8.3.4. Çovdar xəmirinin turşudulmaqla hazırlanması.

Çovdar xəmirinin hazırlanmasının bəzi istehsal texnologiyaları zamanı xəmirin lazım olduğu qədər turşumasını və çovdar ununda α -amilazanın

aktivliyinin azalmasını təmin edən funksional əlavələrdən — turşulaşdırıcılardan istifadə edilməsi nəzərdə tutulur. Bu məqsədlər üçün tozşəkili və pastaşəkili turşulaşdırıcılar tətbiq edilir. Birincilərə aiddir: “Forşrit” ümumi turşuluğu 250 dər. (Almaniya, “Aroma firması), “Bakzauer”- ümumi turşuluğu 350 dər. (Almaniya, “Ulmer Şpats” firması), “İbis” - ümumi turşuluğu 500 dər. (Fransa, “Lesaffr” firması), “RS-2”, ümumi turşuluğu 500 dər. (Belçika, “Puratos” firması).

İkincilərə aiddir: kombinə edilmiş opara VAZ, ümumi turşuluğu 200 dər. (Avstriya, “Bakaldrin” firması)

Türk firması olan “Pakmaya” tərəfindən çörəkbişirmə sənayesi üçün dozalara ayrılması 1,5-2,0 % olan, təbii üzvi turşular (süd və sirkə) əsasında hazırlanmış quru qida əlavəsi təqdim edilmişdir.

Döv.ETÇSİ-da (Döv. Elmi-Tədqiqat Çörək Sənayesi İnstitutu, Moskva ş.) təbii turşutərkibli məhsullar əsasında “Polimol” quru qida əlavəsi işlənib hazırlanmışdır.

MDYSU-da (Moskva Dövlət Yeyinti Sənayesi Universiteti) “Bioeks”adlı əlavə-yaxşılaşdırıcı patentləşdirilmişdir ki, o, çovdar və çovdar-buğda çörəyinin hazırlanması prosesinin qısalmasına, xəmirə dozalara ayrılma un kütləsinə görə 1,5-3,5 % olduqda onun sabit keyfiyyətinə təminat verir.

Çoxfunksiyalı əlavə olan “Ekstra-P” “Niva-xleb” firması tərəfindən təbii komponentlər əsasında işlənib hazırlanmışdır. Buğda və çovdar unu qarışığından tezləşdirilmiş üsulla xəmir hazırlanması zamanı bu yaxşılaşdırıcıdan 1,5-2,7 % olan dozalarda istifadə olunur.

Xəmirin bu əlavələrlə hazırlanması preslənmiş mayaların tətbiqini nəzərdə tutur. Xəmir 5-8 dəq ərzində yoğrulur. Yoğrulmadan sonra xəmirin temperaturu 30-32 °C, qıçqırma müddəti 30-60 dəqiqədir.

Döv.ETÇSİ-nun Sankt-Peterburq filialında “Sitrosol” kompleks əlavəsi işlənib hazırlanmışdır. Onun tərkibinə təbii qida xammalı daxildir: çovdar unu (çovdar və ya kəpəksiz), limon turşusu, quru südlü kəsmik zərdabı, səməni unu və ya ferment preparatı Amilorizin P10x və optimal nisbətdə digər komponentlər. Resepturaə daxil olan komponentlərdən (səməni unu və ya Amilorizin) və onların

miqdarından (maksimal və ya minimal) asılı olaraq “Sitrosol” 4 variantda istehsal olunur.

Çovdar unu əlavələrin dənəvərliyini təmin edərək digər komponentlərin unda bərabər şəkildə paylanmasına imkan verir, eləcə də xəmirin qızcırma prosesində sərbəst funksional komponent kimi iştirak edir.

Limon turşusu süd turşusundan fərqli olaraq kristal formada olduğundan praktiki istifadədə əlverişlidir. Quru kəsmik zərdabında olan süd turşusu ilə birlikdə o, əlavənin yüksək turşuluğunu (330-360 dər.) təmin edir. Bu isə çovdar və çovdar-buğda xəmirinin istehsal prosesinin müddətini 3-4 s qısaltmağa və xəmirə daxil edilən əlavənin miqdarını 2,7-4,5 %-ə endirməyə imkan verir. Bundan başqa, quru kəsmik zərdabında olan süd zülalları, aminturşular, mineral maddələr, laktoza mayaların həyat fəaliyyətini tənzimləyir, çörəyin qidalılıq dəyərinin artmasına və onun qabığına ətirli maddələrin yaranmasına səbəb olur. Turşulaşdırıcı əlavəyə səməni fermentinin daxil edilməsi çörəyin qabığının rənginə, onun dadına və xüsusilə də ətrinə müsbət təsir göstərir, səməni unu və ya Amilorizin P10x daxil edilməsi dekstrinlərin, maltoza, qlükozanın toplanması hesabına mayaların həyat fəaliyyətini tənzimləyir, bu da çörək mayalarının sərfini 10-20 % azaltmağa imkan verir və çörəyin saxlanma zamanı uzun müddət təzə qalmasını təmin edir.

Kompleks turşulaşdırıcı əlavə olan “Sitrosol” çovdar və çovdar-buğda çörək növlərinin hazırlanması üçün ənənəvi oparaların əvəzinə istifadə olunur və bir sıra üstünlüklərə malikdir: əmək xərclərini azaldır, texnoloji prosesin müddətini 2,5-3,0 dəfə azaldır və məmulatların çeşidini genişləndirir. Bundan başqa “Sitrosol” çörəyin dəmlənmiş növlərinin istehsalında Sankt-Peterburq filialı tərəfindən işlənilən hazırlanmış “Veqa-1” və “Veqa-2” quru və çovdar dəmləmələri ilə kompleks şəkildə tətbiq oluna bilər.

8.3.5. Çovdar xəmirinin hazırlanması üsullarının müqayisəli qiymətləndirilməsi.

Çovdar xəmirinin qatı oparada hazırlanmasının duru opara ilə müqayisədə bir sıra üstünlükləri və çatışmazlıqları vardır.

Qatı oparalarda çoxlu süd turşusu bakteriyaları vardır, onların turşuluğu 3-4 dər. yuxarıdır. Turşular çovdar xəmirinin strukturunu yaxşılaşdırdığına və nişastanın dekstrinləşməsinə ləngitdiyinə görə, qatı oparaların köməyi ilə quru, elastik içliyə malik çörək almaq asandır. Qatı oparalarda hazırlanmış xəmir tez qıqcırır, çörək isə lazımi tuşuluğa malik olur. Qatı oparaların yüksək sıxlığı ilə əlaqədar olaraq onların hazırlanması üçün kiçik həcmələr tələb olunur.

Eyni zamanda, qatı oparaların hazırlanması rejimini texnoloji prosesin gedişində dəyişmək çətindir, duru oparaları isə asanlıqla soyutmaq, isitmək və ya müxtəlif yaxşılaşdırıcılarla qarışdırmaq asandır. Qatı oparaları istehsal dövrəsindəki fasilələr zamanı konservləşdirmək çətindir. Onların hazırlanması, nəql edilməsi və dozalaşdırılması texniki cəhətdən daha mürəkkəbdir. Duru oparaların hazırlanması az zəhmət tələb edir. Qıqcırma üçün sərf olunan unda quru maddələrin miqdarı duru oparalara nisbətən aşağıdır.

Quru mayaların hazırlanmasının texnoloji sxemlərini bir-biri ilə müqayisə etdikdə ÜETÇSİ-nun hazırladığı universal sxemin üstünlüyünü qeyd etmək lazımdır. Bu sxem digər sxemlərin tətbiqinin ümumiləşmiş təcrübəsi əsasında işlənib hazırlanmışdır.

Dəmlənmə tətbiq edilməyən texnoloji sxemlər digər sxemlərə nisbətən daha sadədir. Saratov sxemi Ivanov sxemi ilə müqayisədə çoxlu çatışmazlıqlara malikdir. Ayırıcı dövrdə mayaların olmaması oparanın qaldırma gücünü azaldır. Təmizlənmədən bir qədər sonra onun tərkibində öz-özünə əmələ gələn mayalar toplanır. Oparaların tez-tez seçilməsi (70-75 dəq.) mayaların normal çoxalmasını pozur. Qidanın tərkibinə çoxlu miqdarda dəmləmə daxil olur.

Yoxlama suallar.

1. Çovdar və buğda unlarından çörəyin hazırlanması texnologiyasına bu unların kimyəvi tərkibi necə təsir edir?
2. Çovdar və çovdar-buğda unu qarışığından məmulatların hazırlanmasında hansı oparalardan istifadə edilir?
3. Müxtəlif növ çovdar oparalarında qıcırma prosesini hansı mikroorqanizmlər həyata keçirir?
4. Duru çovdar oparası istehsalının hansı sxemləri mövcuddur? Fərqləndirici xüsusiyyətləri göstərin.
5. Çovdar xəmirinin hazırlanmasının hansı sxemləri mövcuddur. Onların xüsusiyyətlərini xarakterizə edin və fərqlərini göstərin.
6. Çovdar xəmirinin yetişmə prosesini necə intensivləşdirmək olar?
7. Çovdar oparaları və xəmirin mikroflorasının metabolizminə hansı amillər təsir göstərir?
8. Qatı çovdar oparalarının konservləşdirilməsi necə aparılır?
9. Çovdar xəmirinin qatı oparada hazırlanması texnologiyası digər texnologiyalardan nə ilə fərqlənir?
10. Qatı və duru xəmir –mayaların mikroflorasını hansı mikroorqanizmlər təşkil edir. Onların keyfiyyət tərkibində fərqlər mövcuddurmu?
11. Çovdar və buğda unu qarışığından hazırlanmış çörəyin texnologiyasında turşulaşdırıcıların nə kimi rolu vardır?
12. Buğda və çovdar unu qarışığından çörəyin hazırlanması üçün hansı turşulaşdırıcılar tətbiq edilir?

Mühazirə 9. Xəmirin bölünməsi.

- 1. Çörək xəmirinin bölünməsi**
- 2. Çovdar və çovdar-buğda xəmirinin bölünməsi.**
- 3. Dondurulmuş yarımfabrikatlar üçün xəmirin hazırlanmasının xüsusiyyətləri.**
- 4. Qat-qat məmulatlar üçün xəmirin hazırlanmasının xüsusiyyətləri.**
- 5. Avadanlıqların işçi səthinə kündələrin yapışmasının aradan qaldırılması üzrə tədbirlər.**
- 6. Xəmir kündələrinin bişirilməsində tətbiq olunan qəliblər və təbəqələr. Qəlib və təbəqələrin yapışmaya qarşı örtükləri. Emulqatorlar.**

Xəmir yetişdikdən sonra onu bölürlər. Çörək xəmirinin bölünməsi prosesinə aşağıdakı əməliyyatlar daxildir: tikələrə bölmə, girdələnmə, onların ilkin saxlanması, formalanması, son saxlanma, sobanın dibinə keçirmə, xəmir kündələrinə kəsilməsi və bəzək vurulması. Məmulatın növündən asılı olaraq bu və digər əməliyyatlar istisna ola bilər.

Çovdar unundan olan xəmirin bölünməsi zamanı aşağıdakı əməliyyatlar nəzərdə tutulur: xəmirin tikələrə bölünməsi, formasız çörək üçün – formalanma, formalı çörək üçün – formaya salınma, saxlanma, əgər texnoloji təlimatda nəzərdə tutulmuşdursa, dəlmək və ya bəzək vurmaq.

9.1. Çörək xəmirinin bölünməsi.

Cədv. 9.1-də müxtəlif çörək-bulka məmulatları üçün xəmirin əsas hazırlanma əməliyyatları göstərilmişdir.

9.1. Müxtəlif çörək-bulka məmulatları üçün xəmirin əsas bölünmə əməliyyatları

Buğda unundan olan məmulatlar				Çovdar unundan olan məmulatlar	
formalı çörək	formasız	batonlar, bulkalar və s.	hala(burma çörək) və digər fiqurlu məmulatlar	formasız	Formalı çörək

Xəmirin bölünməsi

Xəmir kündələrinin girdələnməsi	Lentli cihazlarda girdələnmə	
---------------------------------	------------------------------	--

İlkin saxlanma

Formaya salınma	Formalama	hamarlama	Halanın hörülməsi və fiqurlu məmulatların formalanması	Formalama	Formaya salınma
-----------------	-----------	-----------	--	-----------	-----------------

Ardı

Buğda unundan olan məmulatlar				Çovdar unundan olan məmulatlar	
formalı çörək	formasız	batonlar, bulkalar və s.	hala(burma çörək) və digər fiqurlu məmulatlar	formasız	Formalı çörək

Saxlanma üçün qurğu yığıcı

Son saxlanma

Kəsmə	Kəsmə	Bəzək vurma	Deşmə
Deşmə	Deşmə		Bəzək vurma
Bəzək vurma	Bəzək vurma		

Çovdar unu və buğda unu xəmirinin bölünməsi üsullarının fərqli cəhətləri onların öz xüsusiyyətlərindəki fərqlərlə əlaqədardır.

Xəmirin bölünməsi zamanı birinci əməliyyat — onun verilmiş kütlədə tikələrə bölünməsidir. Xəmiri tikələrə bölərkən bir hazır çörəyin kütləsinin normativ sənədlə müəyyən edilmiş normaya uyğun olması nəzərə alınmalıdır. Hər bir növ üçün xəmir kündəsinin kütləsi hazır məhsulun müəyyən edilmiş kütləsi ilə bölücünün işləmə dəqiqliyinin pasport göstəriciləri ilə uyğunluğu, bişirilmə həcmi və həmin müəssisədə saxlanma zamanı quruma hesabı ilə müəyyən edilir.

İş prosesində xəmirbölən maşının qıfında xəmirin daimi səviyyəsini təmin etməyə çalışmaq, eləcə də maşından çıxan xəmir tikələrinin kütləsinə nəzarət etmək lazımdır.

Buğda xəmiri öz elastikliyinə və müqayisədə çox da böyük olmayan yapışqanlığına görə hazırlanma zamanı çovdar xəmirinə nisbətən daha intensiv mexaniki emala məruz qoyulur. Buğda xəmirinin dəfələrlə emal edilməsi onun hər tikəsində bircinsli strukturun alınması üçün zəruridir, bu zaman bərabər paylanmış xırda məsaməli çörək alınır.

Axınlı-mexaniki xətlər yaratmaq üçün avadanlıqların ayrı-ayrı növləri vahid kompleks halında birləşdirilir, bu isə xəmirin bölünməsi və kündələrin sobaya verilməsi əməliyyatlarını ardıcıl olaraq həyata keçirməyə imkan verir.

Girdə formalı soba məmulatlarının istehsalı üçün hamarlayan maşının əvəzinə ikinci girdələyici quraşdırılır. Saxlama şkaflarının yatağı yumru formaya

malik torbacıqlarla təchiz edilməlidir. Xəmir kündələrini saxlanma ş kafına keçirmək üçün lentli və ya rəqqaslı cihazdan istifadə edilə bilər.

Xəmirin tikələrə bölünməsi. Bu əməliyyat çörəyin verilmiş kütləsini təmin etməlidir. Yol verilə bilən kənarəçıxmalar ayrı-ayrı tikələrdə $\pm 1,5$ %-dən artıq olmamalıdır. Bölünmə prosesi xəmirbölücü maşınlarda həcmi prinsipə həyata keçirilir. Xəmirin müxtəlif üsullarla sıxılması (şneqli, vallı, pərli) zamanı onu tikələrə bölən qaytandan ayıran və xəmir tikələrini ştamplayan maşınlar mövcuddur.

Xəmir tikəsinin kütləsi

$$m_x = m_{\text{ç}} + 3_{\text{kb}} + 3_{\text{ks}} \pm \Delta m_{\text{xk}}$$

burada, $m_{\text{ç}}$ — hazır məmulatın müəyyən edilmiş kütləsi, kq; 3_{hk} — bişirilmə zamanı kütlənin azalmasını göstərir, kq; 3_{ks} — hazır məmulatın soyuması və saxlanma zamanı kütlənin azalması, kq; Δm_{xk} — xəmir kündəsində bölünmə zamanı verilmiş qiymətdən kənarəçıxmalar, kq.

Buğda xəmirinin bölünməsi üçün “Kuzbass 2M-2” və XDF-2M maşınlarından istifadə edilir. Buğda unundan soba çörəyi və bulka məmulatlarının istehsalı zamanı çəkisi 0,2-1,0 kq olan məmulatlar üçün A2-XT-2H; çəkisi 0,3-1,1 kq olan məmulatlar üçün PT-2 maşınları tətbiq edilir. Hal-hazırda sənayedə “Vosxod TD-1” və digər xəmirbölən maşınlarından istifadə edilir (şək.9.1).

Şək.9.1. “Vosxod TD-1” xəmirbölən maşını.

1– korpus; 2– lentli konveyer; 3– unu çırpan mexanizm; 4- xəmir doldurmaq üçün bunker; 5- xəmir kündələrinin kütləsini tənzimləyən dəyişdirici açar; 6- bölücü mexanizmin ötürücüsü; 7- dayaq çarxları

Xəmir kündələrinin girdələnməsi. Buğda unundan soba çörəyinin istehsalında bölünmədən sonra xəmir tikələrinin girdələnməsi tələb olunur ki, bunun üçün T1-XTN və digər xəmirgirdələyən maşınlardan istifadə olunur. Bu

proses tikələri kürəybənzər formaya salmaq, əyrilikləri hamarlamaq və qazların xəmindən çıxmasının qarşısını alan pərdə yaratmaq üçün zəruridir. Pərdənin artıqlığı hazırlığın sonrakı mərhələlərində xəmirin yapışqanlılığını azaldır. Girdə soba çörəyinin istehsalında girdələnmdən sonra xəmir tikələri 3-5 dəq. davam edən ilkin saxlanmaya, ardınca isə tikələrin son formalanması üçün ikinci girdələyici maşına göndərilir. Buhdan sonra xəmir kündələri son saxlanma mərhələsinə daxil olurlar. Əla, birinci, və ikinci növ buğda unundan məmulatların bir çox növlərinin istehsalında (batonlar, bulkalar, hörülmüş məmulatlar və b.) girdələnmə formalama prosesinin gedişində birinci əməliyyat hesab olunur.

Xəmir tikələrini müxtəlif xəmirgirdələyən maşınlarda girdələyirlər: konusvarı, silindrik və ya yastı işçi səthə malik. Şəkil 9.2.-də 150-600q-lıq xəmir tikələri üçün nəzərdə tutulmuş “Vosxod TO-1” xəmirgirdələyən maşını göstərilmişdir.

Şək. 9.2. “Vosxod TO-1” xəmirgirdələyən maşını.

1- korpus; 2- idarəetmə paneli; 3- konus; 4- unu çırpan mexanizm; 5- naval; 6- unun yığılması üçün bunker; 7- dayaq çarxları

Xəmir kündələrinin ilkin saxlanması. Çörək-bulka və dənəvər, eləcə də yağlı məmulatların girdələnməsindən bilavasitə sonra, mütləq ilkin saxlanma prosesi nəzərə alınmalıdır. Bu – xəmir tikələrinin 5-8 dəq. ərzində sex şəraitində qısamüddətli yetişməsi prosesidir. Bunun nəticəsində xəmirin bölünməsi və girdələnməsi zamanı meydana çıxan daxili relaksasiya gərginliyi zəifləyir və kleykovinanın struktur əsasının qismən dağılmış ayrı-ayrı həlqələri bərpa olunur. Yağlı məmulatlar üçün ilkin saxlanma 5-20 dəq. davam edir. Bu əməliyyatı ilkin saxlanma üçün şkafta, konveyer lentində, vaqonetkalarda, lentli konveyerlərdə keçirtmək olar. Qıçırma bu mərhələdə heç bir rol oynamır, buna görə də xüsusi temperatur şəraiti yaratmaq lazım deyildir.

Xəmir kündələrinin formalanması. Batonşəkilli məmulatların istehsalı zamanı girdələnmiş xəmir kündələrini ilkin saxlanmadan sonra yayırlar. Bunun

üçün xəmiryayan maşınlardan istifadə olunur. Kütləsi 0,22-1,1 kq olan xəmir kündələri üçün T1-XT2-3-1, 0,055 kq olan kündələr üçün T1-XT2-3, 0,1-0,8 kq olan kündələr üçün "Vosxod T3-3" maşınları nəzərdə tutulmuşdur (şək. 9.3.). Xəmir kündələrinə siqarşəkili forma verildikdən sonra onlar son saxlanma məqsədilə şkafa daxil olurlar.

Şək. 9.3. "Vosxod T3-3" xəmiryayan maşını.

1- sıxıcı lövhə; 2- yayıcı val; 3- korpus; 4- verici nov; 5- idarəetmə paneli; 6- konveyer; 7- dayaq çarxları

Mürəkkəb formalı xırda ədədi məmulatların hazırlanması çox zəhmət tələb edən prosesdir.

Xəmir tikələrinin maşınların işçi səthinə yapışmaması üçün onları xüsusi polimer örtüklərlə örtür, xəmir kündələrini isti hava ilə üfürürlər, belə ki, undan və bitki yağından bu məqsədlə istifadə edilməsi çox da sərfəli deyil. Verilən havanın həcmi havaçəkənlərdə quraşdırılmış şiberlərin (soba bacasının qapağı) köməyi ilə tənzimlənir. Müstəsna hallarda unsəpənlər tətbiq edilir. Bu zaman pesept üzrə nəzərdə tutulmuşunun 0,1 %-i sərf edilir.

Xəmir kündələrinin son saxlanması. Saxlanmanın məqsədi — formalanma zamanı xəmirin pozulmuş strukturunun bərpa olunması və karbon-dioksidin ayrılması hesabına xəmir kündəsinin yumşalmasının təmin edilməsi, həmçinin, praktiki olaraq hazır mımulata uyğun həcmə və formaya nail olmaqdır.

Buğda, çovdar unu və onların qarışığından formalı çörək hazırlanması adətən, bir saxlanma ilə məhdudlaşır.

Formalı çörək üçün xəmir kündələrini bitki yağı ilə yağlanmış və ya polimer tərkiblərlə işlənmiş qəliblərə yerləşdirilir. Formasız çörək məmulatları saxlanma üçün şkafın rəflərinə və ya əvvəlcə bitki yağı əlavə edilmiş emulsiyalarla yağlanmış təbəqələrə, yaxud suxarı qırıntıları səpilmiş, üz çəkilməmiş lövhələrə yerləşdirilir.

Saxlama kameralarının daxili parametrləri xəmir kündələrinin kütləsi, nəmliyi, pesepti, forması və digər göstəricilərindən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilər. Bir qayda olaraq temperatur 35-40 °C, havanın nisbi rütubəti 75-85 % təşkil edir.

Saxlama şkafinin daxilində havanın temperaturunun artması maya hüceyrələrinin həyat fəaliyyətini intensivləşdirir, nəticədə karbon-dioksidin miqdarı tez artır. Karbon-dioksidin təsiri altında kleykovinanın pərdəsi dartılır və xəmir kündəsinin həcmi böyüməyə başlayır. Xəmirin həcm, forma və fiziki xüsusiyyətlərinin dəyişilməsi əsasında saxlama mərhələsinin bitməsi və kündənin bişirilmə üçün hazır olması haqqında fikir söyləyirlər. Saxlama mərhələsinin sona çatması orqanoleptiki yolla - nəm barmaqla xəmir kündəsinin səthinə yüngülcə basmaqla müəyyən edilir. Proses tam olaraq sona çatmamışsa, barmağın yeri tez, normal olduqda – yavaş düzəlir, həddən artıq olduqda - heç düzəlmir.

Saxlanma prosesi başa çatmadıqda bişirilmiş çörək nazik olur. Formalı çörəklər səthində xeyli cırıqlara malik olan qabarıq forma əldə edir. Formasız çörək də aşağı hissələrində cırıqları olan şarabənzər forma alır.

Saxlanma müddəti çox olduqda xəmir kündələrinin bişmək üçün sobaya qoyan zaman onların yapışması mümkündür, nəticədə formalı çörəklər yastı və ya ortası batıq, soba çörəyi aşağı formasaxlama qabiliyyətinə və qeyri-bərabər məsaməliliyə malik olur. Son saxlanmanın müddəti xəmir kündəsinin kütləsindən, xəmirin resepturaindən, unun növündən və onun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərindən, kündənin formasından, saxlama kamerasında hava mühitinin parametrlərindən, bişirmə üsulundan asılıdır.

Çovdar və buğda unu qarışığından olan formalı çörəyin kündələrinin saxlanması üçün P6-XPM, P6-XPB, P6-XRT və s., kütləsi 0,7-1,0 kq olan girdə formalı soba çörəyinin kündələri üçün T1-XP2-3-60, T1-XP2-3-120 aqreqlərindən, batonşəkilli məmulatlar üçün RŞV və ya LA-23M saxlama şkafları tətbiq edilir.

Hazır olmuş xəmir kündələrini sobaya yerləşdirməzdən əvvəl, məmulatın forma və növündən asılı olaraq müxtəlif emala məruz qoyurlar. Soba çörəyi və

bulka məmulatları üçün xəmir kündələrini sobaya keçirərkən çevirirlər, belə ki, onların aşağı səthi daha hamar və nəm olur, bu da üst qabığının yaxşı vəziyyətdə olmasını təmin edir. Lazım gəldikdə, sobaya qoyarkən kündələrin səthinə su çiləyirlər.

Kündələrin səthini hər növ üçün texnoloji təlimata uyğun düzəldirlər.

Buğda unundan hazırlanmış bulka, baton və digər çörək-bulka məmulatlarının kündələrinə bişirməzdən qabaq uzununa, çəpinə və eninə kəsiklər qoyulur. Kəsiklərin sayı və xarakteri məmulatın növü ilə müəyyən edilir. Kəsiklərin dərinliyi də həmçinin, xəmirin xüsusiyyətlərindən, ilk növbədə, onun saxlanma dərəcəsinə asılıdır. Kəsikləri iti və azca isladılmış bıçaqla və ya kəsici mexanizmlərin köməyi ilə, cəld hərəkətlə həyata keçirirlər.

Kəsiklərin məqsədi yalnız məmulatın səthini bəzəmək deyil, həm də xəmir kündələrini bişirmə prosesində çatların – yarıqların yaranmasından qorumaqdır. Bu zaman xəmir kündəsinin səthində yarıqlar yalnız kəsik olan yerlərdə əmələ gəlir, kəsik qoyulmamış məmulatın səthində müxtəlif yerlərdə çatlar yarana bilər.

Sobaya qoymamışdan əvvəl bəzi bulkaların və yağlı məmulatların səthinə yumurta çəkirlər. Bu sürtkünü hazırlamaq üçün reseptdən və növ xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, yumurta və suyu 1:1 və 1:2 nisbətində götürürlər. Bulkaların və yağlı məmulatların bişirilməsi zamanı yumurta sürtküsünü nəmləndirmə ilə (buxar) əvəz etməyə icazə verilir. Bu halda reseptura üzrə nəzərdə tutulmuş yumurtaları xəmirə əlavə edirlər ki, bu da məmulatın dadını yaxşılaşdırır və onların qidalılıq dəyərini artırır.

9.2. Çovdar və çovdar-buğda xəmirinin bölünməsi.

Çovdar və çovdar-buğda xəmirinin bölünməsi əməliyyatları cədvəl 9.1-də göstərilmişdir (səh 50).

Kleykovina əsasına malik olmadığı üçün çovdar xəmiri daha plastik və yapışqanlı olur, buna görə də qısa mexaniki emal tələb edir.

Çovdar xəmirinin bölünməsi prosesi xəmirin tikələrə bölünməsindən, kündələrin formalanmasından və qəliblərdə son saxlanmasından və ya lentli girdələyicidə ilkin girdələməklə saxlama şkaflının kisələrində sonradan formalamaqdan ibarətdir.

Birinci əməliyyat – xəmirin verilmiş kütlədə tikələrə bölünməsidir. Bölünməni apararkən hesabı elə götürmək lazımdır ki, bişirildikdən sonra və saxlandıqda hazır çörəyin çəkisi normaya uyğun olsun.

Çovdar və çovdar-buğda unundan formalı çörəyin istehsalı zamanı çəkisi 0,4-1,0 kq olan məmulatlar üçün “Kuzbass 68-2M”, çəkisi 0,8-1,3 kq olan məmulatlar üçün “Kuzbass 2M-1” və “Kuzbass 2M-2” xəmirbölən maşınlarından istifadə olunur.

Həmin undan formasız çörəyin istehsalı zamanı çəkisi 0,2-1,0 kq olan məmulatlar üçün A2-XT-2H maşınından istifadə olunur.

Formalı çörəyin bölünməsi və bişirilməsi üçün ixtisaslaşdırılmış axın xətlərindən (konveyer sistemindən) istifadə olunur. Xəmirin tikələrə bölünməsi və qəliblərə qoyulması üçün bölücü-formalayıcı maşınlar tətbiq edilir. Sənayedə dalanlı (P6-XPM, Q4-RPA) və tunelli (A2-XLF-25, A2-XLF-50) saxlama-soba aqreqlərindən istifadə edilir. Şək. 9.4-də Q4-RPA-12 aqreqlə təsvir edilmişdir.

Şək. 9.4. Q4-RPA-12 soba aqreqlə.

1- soba; 2- yükboşaldan-ötürücü bölmə; 3- əlavə; 4- dartıcı zəncir; 5- saxlama şkaflı; 6- rəflər.

Formasız çovdar çörəyinin hazırlanması aşağıdakı əməliyyatlardan ibarətdir: bölmə, girdələmə, tam formalama və saxlama.

Çovdar unundan hazırlanmış xəmir kündələrinin girdələnməsi və onların hamarlığının təmin olunması üçün müəyyən bir hissəsi naval formaya malik olan lentli konveyerdən istifadə olunur. Onun üzərində önlüklər quraşdırılır ki, onların köməyi ilə kündə çevrilir və şarabənzər forma alır.

Çovdar çörəyinin bölünməsinə mexanikləşdirilmiş və ya kompleks-mexanikləşdirilmiş xətlərdə həyata keçirirlər. Onun tərkibinə xəmirbölən, girdələyici hissəsi olan konveyer, xəmir kündələrini T1-XR2-3-60 və ya T1-XR2-3-120 saxlama şkaflarının rəflərinə düzən lentli qablaşdırıcı daxildir.

Sobaya yerləşdirərkən xəmir kündələrinə mütləq su çiləmək lazımdır, bu zaman məmulatın xarici görünüşü yaxşılaşır, üz qabığı parıltılı olur və bişən zaman itki az olur.

9.3. Dondurulmuş yarımfabrikatlar üçün xəmirin hazırlanmasının xüsusiyyətləri.

Çovdar və buğda unu qarışığından çörəyin və sortluq buğda unundan çörək-bulka məmulatlarının hazırlanması üçün dondurulmuş yarımfabrikatlardan istifadə olunur. Onlar çörək zavodlarında istehsal olunur, donun açılması, saxlanma və bişirilmə isə mini-çörəkxanalarda aparılır.

Dondurulmuş yarımfabrikatlar əsasında məmulatların aşağıdakı çeşidləri vardır: çovdar və buğda unu qarışığından hazırlanmış çörək, sortlu buğda unundan bulka məmulatları, yağlı məmulatlar, mayalı və mayasız xəmindən qat-qat məmulatlar, eləcə də unlu qənnadı məmulatları. Xəmirin hazırlanmasında kompleks yaxşılaşdırıcılardan istifadə olunmaqla tezləşdirilmiş üsullar tətbiq edilməsi məqsədəuyğundur. Bu zaman çörək mayaları artırılmış dozada götürülməlidir. Xəmirin temperaturu ənənəvi üsullara (optimal temperatur 18-22 °C) nisbətən 8-10 °C aşağı olmalıdır. Xəmirin temperaturunu aşağı salınması üçün soyuducu xammal və sudan istifadə edilir. Suyun miqdarını 2-4 % azaldırlar. Xəmir 40-45 dəq. qıçqırdıqdan sonra onu bişirilmə, qurudulma və dondurulma zamanı baş verən itkilər nəzərə alınmaqla verilmiş kütlədə tikələrə bölürlər. Xəmir kündələrini formalayır və konteynerlərdə quraşdırılmış təbəqələrə düzür, dərin dondurma kamerasına göndərir, (-25) — (-30) °C temperaturda 60-120 dəq. saxlayırlar. Sonra isə dondurulmuş xəmir kündələrini qida üçün nəzərdə tutulmuş

plastik yeşiklərə və ya qutulara qablaşdırırlar. Xəmir kündələrinin hər bir sırasına perqament kağızı, polietilen və digər polimer materialdan olan örtüklərlə döşənir.

Dondurulmuş yarımfabrikatları bişirənə qədər soyuducu kamerada (-10)–(18)°C temperaturda saxlayırlar. Dondurulmuş xəmir kündələrinin (-10)–(15)°C temperaturda saxlanma müddəti 9 sutka, (-16) — (18) °C temperaturda 18 sutkadan çox olmamalıdır.

Dondurulmuş yarımfabrikatlardan məmulatların hazırlanması üçün onların donunu 40-100 dəq. müddətində sex şəraitində və ya temperatur rejimi tənzimlənən xüsusi kamerada açırlar. Dondurulmuş xəmir kündələrini bitki yağı və ya emusiya ilə yağlanmış təbəqələrə düzür və donunun açılması üçün kameraya göndərilər. Çəkisi 0,05-0,08 kq olan kündələri 1,0-1,5 saat, çəkisi 0,10-0,15 kq olan kündələri 1,5-2,0 saat və kütləsi 0,15-0,20 kq olan kündələri 2-3 saat ərzində 18-22 °C temperaturda saxlayırlar. Xəmir kündələrinin donu açıldıqdan sonra onları saxlanma və bişirilmə üçün göndərilər.

9.4. Qat-qat məmulatlar üçün xəmirin hazırlanmasının xüsusiyyətləri.

Qat-qat məmulatlar üçün xəmirin hazırlanmasının əsas xüsusiyyəti xəmir qatlarının yayılaraq bir neçə dəfə qatlanması və yağlanması yolu ilə xəmirə qat-qat quruluş verməklə xəmirin qat-qat edilməsi əməliyyatından ibarətdir.

Xəmirin qat-qat edilməsi aşağıdakı kimi həyata keçirilir. Qıvcırmış xəmiri çəkisi 5-8 kq olan tikələrə bölür, onları uzununa diyirləndərək 5-10 dəq. saxlayırlar. Uşaq, qənnadı məmulatı, pavidlolu zərfsəkilli qat-qatlar və qat-qat bulkalar üçün xəmir, əvvəlcə 20-22 °C-dək soyudulur. Bunun üçün nəzərdə tutulmuş yağ tikələrin sayına görə bərabər hissələrə bölürlər. Soyudulmuş xəmir tikələrini bir qədər saxladıqdan sonra 15-25mm qalınlıqda uzunsov yayılır. Sahəsinin 2/3 hissəsinə uzununa olmaqla, əvvəlcədən yumşaldılmış yağ və ya marqarin xırda parçalara bölünərək düzülür. Düzülmüş yağın üzərinə xəmirin yağlanmamış tərəfini qatlayırlar. Sonra qalan üçüncü hissəni əvvəlki iki qatın üzərinə qatlayırlar,

nəticədə üç xəmir qatı alınır ki, onların arasında iki yağ qatı olur. Qatlanmış xəmirin kənarlarını yağ tökülməsin deyə birləşdirir, diqqətlə bərkidirlər, sonra yayırlar. Yaydıqdan sonra onu əks uclardan elə əyirlər ki, hər iki kənarı ortada birləşsin. Alınmış xəmiri iki dəfə qatlayır, un səpilmiş təbəqəyə yerləşdirir, 6-10 °C-də 60-80 dəq. soyumaq üçün soyuq yerə qoyurlar.

Yağ və ya marqarin istifadədən əvvəl mütləq soyudulmalıdır. Son zamanlar yağları yeni üsulla – qalınlığı 2 sm qalınlığında hissələr şəklində daxil edirlər. Xəmirin qat-qat edilməsində tətbiq edilən yağ məhsullarına qoyulan əsas tələblərdən biri — onların yüksək ərimə temperaturudur.

9.5. Avadanlıqların işçi səthinə kündələrin yapışmasının aradan qaldırılması üzrə tədbirlər.

Xəmirformalayan maşınların uzunömürlü olmasının əsas şərtlərindən biri xəmir kündələrinin bu maşınların işçi səthinə yapışmasının və bulaşmasının qarşısının effektiv üsullarla alınmasıdır.

Xəmir tikələrinin maşınların işçi səthinə yapışmasına yol verməmək üçün onları qızdırılmış hava ilə üfürürlər. Bu havanı, bilavasitə binanın yuxarı hissəsindən götürərək ventilyatorla diametri 350mm olan havaçəkənlərə doldurulur, oradan da diametri 100-200mm olan ötürücülərlə bölücü, girdələyici və yayıcı maşınlara daxil edirlər. Bütün havaçəkənlər taxtapuş poladdan hazırlanır. Onların sonu ucluqla bitir. Ucluqları elə yerləşdirirlər ki, maşınların işçi orqanları və xəmir kündələrinin səthləri hava axınında qurusun.

Ayrı-ayrı maşınlara ötürülən havanın həcmninə tənzimlənməsi üçün boru kəmərlərində qapaqlar quraşdırırlar. Üfürülmə üçün daxil olan havanın temperaturu 28-30 °C, nisbi rütubət 40-43 % arasında dəyişir.

Yapışmanın aradan qaldırılmasının bu üsulunun nöqsanlarına havaçəkənlərin metal konstruksiyalarının iriliyini və onların birləşmələrini, eləcə də bişirilmiş məmulatlarda qalınlaşmış qabığın yaranmasını aid etmək lazımdır.

Bəzi hallarda kündələrin yapışmasını azaltmaq üçün xəmirformalayan maşınların səthini su ilə (çovdar çörəyinin istehsalı zamanı), bitki yağı və ya emulsiyalarla isladırırlar.

Daha effektiv üsullardan biri kimi xəmirgirdələyən və xəmiryayan maşınların işçi orqanlarının, xəmir kündələrini endirən detal və mexanizmlərin əsası ftoroplast-4 (teflon) və ya silisium üzvi mayedən ibarət olan (silikon) müasir polimer kompozisiyalarla işlənməsini göstərmək olar.

Konveyer lentinin silisium üzvi maye QJK-94-lə işlənməsi üçün lenti sabunlu isti su ilə və ya qələvi ilə diqqətlə yuyur, havada qurutduqdan sonra onu 1-2 dəqiqəliyə 5 %-li QJK məhluluna salırlar. İkinci dəfə qururduqdan sonra lent quruducu kamerada 120 °C-də 1,5 saat ərzində işlənir. Hopdurma və qurutmanı sorulma altında aparırlar. Lentin 1m²-i üçün təqribən 214q QJK-94 mayesi sərf olunur.

Ftoroplast örtüklərin çəkilməsi üçün detalları ftoroplastlı emusiyaya salır, ardınca, nazik təbəqənin sonrakı qurudulmada polimerləşməsini həyata keçirirlər. Nazik ftoroplast təbəqəsini vintlərin köməyi ilə xəmirformalayan maşınların işçi orqanlarına bərkitmək də olar.

Yapışma əleyhinə örtüklər bitki yağı və yeyinti yağlarının formalayıcı səthlərin yağlanmasında istifadəsini istisna etməyə, xammal və hazır məhsulun itkisini azaltmağa, avadanlıqların məhsuldarlığını artırmağa, istehsal mədəniyyətini yüksəltməyə, əməyin və məhsulun əmtəə növünün sanitar-gigiyenik şərtlərini yaxşılaşdırmağa imkan verir.

Çörəkbişirmə sənayesində istehsal xərclərinin azaldılması üçün tozşəkili poliolefinlərin və ftoroplastların əsasında bio-və termo davamlılığı artırılmış, yeni nəsillər, yapışmaya qarşı örtüklərdən istifadə etmək məqsədəuyğundur. Mövcud olan analoqlardan metala daha çox (2,5-3 dəfə) və məhsula daha az (1,5 dəfə) yapışması, çox möhkəm olması (2-3 dəfə), termiki, mexaniki, bioloji zədələnmələrə və əlverişsiz mühitin təsirinə olan davamlılığı ilə fərqlənirlər. Polimer örtükləri asanlıqla sanitar işləmələrdən keçirmək olur ki, nəticədə mikrofloranın inkişafının mümkünüyü azalır.

Yayan maşınların səthlərini 2-4 °C temperatura qədər soyutduqda yapışmanı tamamilə aradan qaldırmaq mümkündür.

Emal zonasında tikələrin yüksək sürətlə hərəkətinə və işçi orqanların xüsusi relyefli səthinə malik olan formalayıcı maşınlara kündələrin daha az yapışması və daha etibarlı iş xarakterikdir. Bu, emal müddətinin və xəmir kündələrinin işçi orqanlarla təmas sahəsinin azalması ilə izah olunur.

9.6. Xəmir kündələrinin bişirilməsində tətbiq olunan qəliblər və təbəqələr. Qəlib və təbəqələrin yapışmaya qarşı örtükləri. Emulqatorlar.

Çörəyi qəliblərdə, təbəqələrdə və ya bilavasitə sobanın dibində bişirirlər, buna görə də məmulatların sayı və sobanın məhsuldarlığı qəliblərin, təbəqələrin ölçülərindən və məmulatın ölçüsündən asılıdır.

Formalı çörək QOST 17327-88 standartına uyğun gələn qəliblərdə bişirilir.

9.1. Çörək bişirilməsi üçün düzbucaqlı qəliblərin ölçüləri.

Qəliblər	Çörəyin çəkisi, kq		Qəlibin ölçüsü, mm	
	çovdar	buğda	yuxarıdan	aşağıdan
ŞAQ-3, ÇPQ-3, TAQ-3 210×100	1,5		1,0	250×140
ŞAQ-5, ÇPQ-5, TAQ-5 190×80	1,0		0,8	220×110
ŞAQ-4, ÇPQ-4, TAQ-4 205×85	1,0		0,8	235×115

ŞAQ-2, ÇPQ-2, TAQ-2 235×85	1,5	1,3	265×115
ŞAQ-1, ÇPQ-1, TAQ-1 260×120	2,0	—	290×150

Q e y d . Bütün qəliblərin hündürlüyü 115 sm-dir. ŞAQ— şampalanmış alüminium qəlib, ÇPQ — çoxtikişli polad qəlib, TAQ — tökmə alüminium qəlib.

Saxlama-soba aqreqatlarında çörək qəlibləri konveyerin rəflərinə bərkidirlər, xəmir kündələrinin qəliblərə qoyulması prosesi mexanikləşdirilmişdir. Formalı çörəyin bişirilməsi zamanı saxlama aqreqatı ilə ayrı-ayrı quraşdırılmış sobalarda, üç-üç pərçimlənmiş qəlibləri saxlama şkafi və sobanın konveyerinin rəflərinə qoyurlar.

Formasız məmulatların böyük hissəsi (batonlar, bulkalar, dəyirmi çörək və b.) bilavasitə sobanın dibində bişirilir, məmulatların sobaya endirilməsi həm əl ilə, həm də mexanikləşdirilmiş üsulla həyata keçirilir. Kündələrin mexanikləşdirilmiş yığılması lentli sobaların qurulduğu xətlərdə tətbiq edilir. Məmulatların konveyerli sobaların dibində bişirilməsi zamanı saxlanma üçün ölçüsü sobanın dibinin ölçüsünün yüz qatına bərabər saxlama lövhələrindən istifadə etmək olar. Belə ki, FTL-2 tipli sobada bişirilmə zamanı saxlama lövhələrinin ölçüsü 950×350mm-dir.

Buruq, girdə çörəklər, rojkilər, xırda bulkalar, yağlı çörəklər ölçüsü 620×340mm olan metal təbəqələrdə bişirilir, kündələrin saxlanması da elə bu təbəqələrdə baş verir. Sobanın dibinə kündələr müəyyən qayda ilə düzülür. Sobanın dibində və ya təbəqələrdə bişirilən kündələr arasında 2-4 sm ara olmalıdır.

Konveyerli sobaların etibarlı boşalmasını təmin etmək üçün çörəkbişirmə müəssisələrində qəlibləri və təbəqələri əl ilə yağlayırlar. Bu zaman bütün səth boyu bərabər qalınlıqda sürtməni təmin etmək mümkün deyildir. Bu isə yalnız yağın israfına deyil, həm də bişirilən məmulatda temperatur sahələrinin qeyri-bərabər paylanmasına gətirib çıxarır. Göstərilən əlverişsiz amillər öz növbəsində, keyfiyyətsiz məhsulun çıxmasına səbəb olur.

Qəliblərin və təbəqələrin yağlanması üçün avtomatlaşdırılmış qurğuların işlənməsi və tətbiqi yenə də bir sıra ümumi nöqsanları aradan qaldıra bilmir: texniki sxemlərin mürəkkəbləşdirilməsi və onun etibarlılığının azalması, əlavə sərmayə qoyuluşuna ehtiyac, yağların və yağ-su emulsiyalarının püskürdülməsi nəticəsində iş yerlərində yüksək qazlanma, bitki yağlarına qənaət edilməsi və yağ-su emulsiyalarından istifadə edilməsi məsələsini həll etmək olmur. Hətta daha effektiv hesab olunan əks emulsiya (yağda su) 50 % qatılıqda olan emulsiyada onun 20-30 %-nə qənaət olunmasını təmin edir. Daha geniş yayılmış düzünə emulsiyadan istifadə zamanı (suda yağ) ondan hər yerdə qəti imtina edilməsinə səbəb olan nöqsanlar aşkar edilmişdir.

Yanmaya qarşı örtüklərdən istifadə zamanı əldə edilən istehsal mədəniyyətinin artırılması və əmək şəraitinin yaxşılaşdırılmasına həmişə vacib və iqtisadi əhəmiyyətli amil kimi baxılmışdır, belə ki, iş yerlərinin dövlət standartına uyğun olmaması təsirli cəza tədbirlərinin aparılmasına gətirib çıxarır.

Yanmaya qarşı polimer örtüklər çörəyin və çörək-bulka məmulatlarının bişirilmə zamanı yanmasının qarşısını alır, avadanlıqların işsiz dayanmalarını və xammal itkisini azaldır. Bərkidilmiş polimer örtüklər – səthi bir bərabərdə örtən nazik elastik təbəqə olub, yüksək suya davamlılığa fizioloji və termiki stabilliyə və qida mühitlərinə qarşı münasibətdə yapışmaya qarşı xüsusiyyətlərə malikdir. Belə örtüklərin tətbiqi hesabına avadanlıq və qəliblərin yağlanmasına ehtiyac olmur, belə ki, bunun üçün il ərzində on min tonlarla bitki və heyvan yağları sərf edilir. Bunu da nəzərə almaq lazımdır ki, işçi səthlərin yağlanması üçün istifadə olunan yağlar və piylər alınan məhsulların qida dəyərini yaxşılaşdırmır. Əksinə, bəzi hallarda, məsələn, məhsula yağların pirolizinin kömürlənmiş məhsullarının düşməsi və ya hazır məmulatlarda yanmış qabığın əmələ gəlməsi hesabına onların keyfiyyəti aşağı düşür.

Silisiyum üzvi oliqomerlərin əsasında hazırlanmış yanmaya qarşı örtüklər çox da pis olmayan yapışma əleyhinə xüsusiyyətlərə malikdir və texnoloji cəhətdən sərfəlidir. Örtüklərin əsas qüsurları- istilik və turşuya davamlılığın olmamasıdır. Buna baxmayaraq onlardan orta gücə malik sobalarda çovdar və buğda unu

qarışıqından fasiləsiz sutkalıq iş rejimində formalı çörəyin bişirilməsi üçün istifadə etmək olur.

Axın xətlərinin yüklənməsinin istehsal güclərinin 30-40 %-i qədər azalması boş xəmir kündələri qoyulmamış qəliblərin sobanın isti zonasında görünməsinə gətirib çıxarır. Belə şəraitdə silisium üzvi örtüklər öz xassələrini tez itirir, hətta, qısa müddətli boş gedişlər və istilik təsirləri onların xidmət müddətini kəskin azaldır. Örtüklərin təkrar çəkilməsi yeni xərclər tələb edir. Buna görə də belə örtüklərə malik qəlib və təbəqələrdən istismar şərtlərinin gözlənilməsinin mümkün olduğu yerlərdə, məsələn, kekslərin və kuliçlərin (pasxa çörəyi) dövrü istehsalında istifadə edirlər.

Siloksanlı bloksopolimerlər əsasında yanmaya qarşı örtüklər istiliyə davamlı və daha uzun ömürlüdürlər. Onlardan intensiv istilik rejimində işləyən soba aqreqlərinin qəliblərinin üzərinə çəkilməsində istifadə olunur.

Belə örtüklərin sayəsində hazır məmulatlar qəliblərdən asanlıqla, heç bir mexaniki güc sərf etmədən çıxarmaq olur, lakin onlarda deformasiyaların, dəşiklərin olması və formanın əyilməsi istisna deyil. İstismar prosesində polimer örtüklər qəliblərin bütün səthi boyu istiliyin bərabər paylanmasına səbəb olur, örtüksüz qəliblər isə yanıqların əmələ gəldiyi yerlərdə həddən artıq qızmağa məruz qalırlar. Qəliblərin xidmət müddətinin artırılması həmçinin avadanlığın istismar yararlılığının və metala qənaət edilməsinin amillərindən biridir.

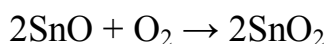
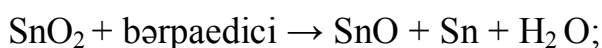
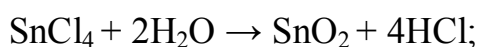
İstehsalat təcrübələri göstərdi ki, əsası modifikasiya edilmiş tozşəkilli poliofinlər və ftoroplastlardan ibarət olan, necə deyərlər “üçüncü nəsil örtüklər” daha perspektivlidir.

Tozşəkilli, yanmaya qarşı örtüklər istismarın ağır şərtlərinə davamlıdır, yerli və xarici analoqları ilə müqayisədə, suzpenziyalı ftoroplast örtüklər daxil olmaqla, bir sıra texniki-iqtisadi üstünlüklərə malikdir. Mütəxəssislər müəyyən etmişlər ki, Rusiyanın coğrafi və iqlim şəraitində suzpenziyalı örtüklərin istifadəsi məqsədəuyğun deyil, belə ki, dispers mühitin 45-60 %-ni istehlakçıya böyük məsafələrlə çatdırmaq lazım gəlir, suspenziyaların mənfi temperaturlarda saxlanması və daşınması onların xassələrini kəskin pisləşdirir.

Modifikasiya edilmiş tozşəkilli ftoroplastlar əsasında örtüklər temperatur dəyişkənliyinin geniş intervalında — dərin dondurulmadan yüksək temperaturda bişirilməyə qədər, o cümlədən yüksək turşuluğa və yapışqanlılığa malik çovdar və çovdar-buğda çörəyi növlərinin istehsalı zamanı qızardılma pejimlərində yapışmaya qarşı (həm də yanmaya qarşı) xüsusiyyətlərini saxlaya bilir. Bu örtüklər çoxfunksiyalı olub, yalnız yapışma əleyhinə deyil, həm də korroziyaya qarşı xüsusiyyətlərinə, eləcə də biotənəzzülə olan yüksək davamlılığa malikdir.

Tozşəkilli poliofinlər əsasında örtüklərdən aşağı və orta temperaturlu texnoloji proseslərdə: xəmir yarımfabrikatlarının dondurulması, bölünməsi, formalanması, saxlanması və xəmir kündələrinin daşınması zamanı avadanlıqların qorunması üçün istifadə etmək olar.

Hal-hazırda mürəkkəb oksidlər əsasında yapışma əleyhinə örtüklər yaradılmışdır. Nestexiometrik tərkibli qalay oksidi qatının alınması prosesini aşağıdakı sxemlə ifadə etmək olar:



Alınan qatlarının qalınlığı 1,0-dən 1,5mkm-ə qədərdir.

Nestexiometrik tərkibli qalay oksidindən hazırlanmış örtüklər yapışma əleyhinə ən yaxşı xüsusiyyətlərə malikdir və zərərsizdirlər. Qalayın qida sənayesində tətbiq edilməsinə Sanitariya və Gigiyena Nəzarəti Xidməti tərəfindən icazə verilmişdir.

İri şəhərlərdə və paytaxtda çörəkbişirmə sahəsinə qoyulan xarici avadanlıqlar teflon örtüklərlə təmin olunmuşdur. Bir qayda olaraq bu avadanlıqlar bahalıdır və nəzarət xidmətində yerləşir. Dağılma zamanı tavaları və təbəqələri yenidən örtük çəkilməsi üçün istehsalçı firmaya göndərirlər. Lakin bu xərclər

özünü doğruldu, belə ki, bu ecazkar materialın üstünlükləri ona çəkilən xərcləri kompensasiya edir.

Teflon qəribə xüsusiyyətlərə malikdir: ən kiçik sürtünmə əmsalı; əla yapışmamaq xüsusiyyəti (materiala heç nə yapışmır); çox yaxşı dielektrik xüsusiyyətlər; turşulara, qələvilərə, üzvi məhlullara qarşı davamlılıq (“çar arağında” qaynatmaq mümkündür); bioloji davamlıdır (fermentlər və mikroblar təsir etmir); mexaniki möhkəmlik (-190)-(+260)°C aralığında saxlanılır; işığa və su buxarına qarşı davamlıdır; suyun təsirinə meyilli deyil; kifayət qədər möhkəm və uzunömürlüdür; yanan deyil; asan emal olunur; fizioloji cəhətdən neytraldır, BGA (Topdansatış və daxili ticarət üzrə Federal Birliyi), FDA (ABŞ dərman preparatları və ərzaq mahsullarına nəzarət İdarəsi) və Rusya sanitar-epidemioloji nəzarəti üzrə Dövlət Komitəsi tərəfindən qida sənayesində istifadəsinə icazə verilmişdir.

Təsirsiz olduğuna görə teflon orqanizm üçün təmamilə zərərsizdir. Polimer örtük qatı zədələnsə və onun qırıntıları qidaya düşərsə, bu zaman narahatçılığa əsas yoxdur — onlar dəyişikliyə uğramadan mədə-bağırsaq sistemindən keçərək xaricə çıxarılır. Müasir analiz metodları, məsələn, qaz xromatoqrafiyası teflonun qızdırılması zamanı ayrılan buxarların tərkibini ətraflı öyrənməyə imkan verir. Tədqiqatlardan biri göstərmişdir ki, örtüklər 300°C-dən yuxarı temperaturda qızdırıldıqda materialın komponentlərindən birinin tərkibində mövcud olan benzol ayrılır. Lakin bezolun ayrılması çox deyildir və qabın qızdırılma dərəcəsiindən asılıdır. Çox qızdırıldıqda belə, bezolun miqdarı bu maddə üçün qoyulan təhlükəsizlik həddini aşmır. Bununla da, teflonu insan üçün ən təhlükəsiz materiallara aid etmək olar.

Teflonun rusiya analoqu ftoroplast-4 hesab olunur.

Rusiyada ftoroplastlar 1949-cu ildən istehsal olunur. Onlar əsasən yeyinti sənayesində və tibbdə istiliyədavamlı izolyasiya materialı kimi istifadə edilir. Rusiya analoqu əcnəbilərdən heç də geri qalmır, qiyməti isə xeyli aşağıdır. Bu, köhnə avadanlıqlarla işləyən istehsalçılar üçün real çıxışıdır.

Yağlara, piylərə, suya, turşulara qarşı təsirsiz olduğuna, eləcə də təmamilə qoxusuz olduğuna görə onu, ərzaq məhsullarının xarab olmasından ehtiyat etmədən istənilən emal şəraitində tətbiq etmək olar.

Çörəkbişirənlər tərəfindən dəyişilə bilən, yanmaya qarşı parça kimi istifadə olunan bu material, şübhəsiz, işi asanlaşdırır və aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir:

qəlibsiz çörək-bulka, qənnadı məmulatları və xırda ədədi məhsulun yağ istifadə olunmadan bişirilməsinə imkan verir;

hazır məmulatlar formasını itirmədən, asanlıqla ayrılır;

istismar prosesində hər dövrdən sonra tavanı soyutmağa ehtiyac olmur, bu da sobanın məhsuldarlığını artırır;

tavalar və ya təbəqələr təmiz qalır;

zərurət olduqda parçaları istənilən yuyucu vasitə və su ilə asanlıqla yumaq və ya dəsmalla silmək olar;

bu parçadan həmçinin ərzaqların tez dondurulması üçün soyuducu kameralarda (hətta 100°C-də belə qətiyyənlə yapışmır) istifadə etmək olar.

Rus parçasından istifadə edən müəssisələrlə keçirilən sorğuya görə, bu material 12 saatlıq iş növbəsində (6-8 ay) 260 °C -də (qısamüddətli 300 °C -yə qədər) 4000 dövrəyə davam gətirə bilər. Rusiya parçası böyük qalınlıq diapazonuna malik, eni 90-100 sm olan rulon şəklində buraxılır. Çörək-bulka və qənnadı məmulatlarının yaxşı bişməsinə təmin edən parçanın qalınlığı 0,08-0,1mm təşkil edir. Parçanın istənilən tərəfindən istifadə etmək olar. Onu tavalara və təbəqələrə qoyur və ya metal zolaqlarla mexaniki bərkidirlər.

Bu parçalardan həmçinin, konveyer lentləri, vallar üçün örtüklər və xəmirin yayılması üçün səthlər hazırlamaq olar.

İstənilən texnoloji dövrdə çörək-bulka və qənnadı məmulatlarının alınması zamanı qəliblərin, təbəqələrin və sobanın dibinin yağlanması tələb olunur. Hətta teflon örtüyə malik qəlibləri də xidmət müddətinin artırılması üçün yağlamaq məsləhətdir.

Yaxın zamanlaradək Rusiyada yağlamaq üçün bitki yağından istifadə olunurdu.”Russkiy Beykls” kompaniyası yağın alternativini — bütün dünyada geniş istifadə olunan “Tinkol” emulsiyasını təqdim etdi.

Rusiyada “Tinkol” ənənələr nəzərə alınmaqla, yerli bazar üçün xüsusi işlənmiş çeşiddə buraxılır. Hər bir qida və emal müəssisəsinin tələbatını nəzərə alaraq, sənaye müxtəlif növdə emulsiyalar, o cümlədən, şaxtaya davamlı variant təklif edir.

İstifadə üçün hazır olan “Tinkol” su-yağ emulsiyası xəmir kündələrinin çörəkbişirmə qəliblərinə, təbəqələrinə və sobanın dibinə yapışmasının qarşısını almaq məqsədilə onları yağlamaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Keyfiyyətinə görə o, avropa analoqlarından heç də geri qalmır, yağlama ilə bağlı ənənəvi xərcləri xeyli azaltmağa imkan verir.

Emulsiyanı təbəqələrə və qəliblərə əl ilə çəkmək olar. Həm də daimi istifadə zamanı onu sərfi azalır. Əgər ilkin yağlamalarda hər 1t məhsul üçün 1,5 kq tələb olunursa, sonrakı yağlamalar zamanı bu rəqəm 1,25 kq-a enir.

Emulsiya çəkməyin daha bir üsulu da mövcuddur – müxtəlif vasitələrlə çiləmə. Məsələn, PC-50 yağlayıcısı əl ilə yağlama tətbiq olunan istənilən müəssisədə tətbiq oluna bilər. Qurğu dəstinə daxildir: təzyiqli çən, sınaq-ölçmə aparatı bloku, idətmə bloku və emulsiyanın çəkilməsi üçün püskürdücü tapança.

Emulsiya təzyiq altında çəndən püskürdücü tapançanın uc hissəsinə verilir və həmin istiqamətdə hava xətt ilə daxil olan hava ilə qarışdırılır. “Tinkol” emulsiyası öz optimal qatılığı sayəsində xırda damcılar şəklində bölünərək və konus yaradaraq, nazik qatla bir bərabərdə bütün səthi örtür.

Yüksək məhsuldarlığa malik müəssisələrdə “Tinkol” emulsiyasını çəkmək üçün avtomat yağlayıcılardan istifadə edilməsi məsləhətdir. Onlar eyni vaxtda 1-16 qəlibi yağlamağa imkan verir. Onlar konkret müəssisə üçün xüsusi olaraq hazırlana bilər.

Döv.ETÇSİ-da qəliblərin və təbəqələrin mexaniki yolla və ya əllə yağlanması üçün davamlı emulsiyalar seriyasının resepturayı və texnologiyası

işlənib-hazırlanmışdır. Emulsiyaların resepturainə yüksək təsirli, o cümlədən, 20-25°C temperaturda yağda həll olan emulqatorlar daxil edilmişdir.

Yoxlama suallar.

1. Buğda və çovdar xəmirinin bölünməsi bir-birindən nə ilə fərqlənir?
2. Xəmir kündələrinin girdələnməsi nə üçündür? Kündələrin ilkin və son saxlanması rolunu nədən ibarətdir?
3. Kündələrin avadanlığın işçi səthinə yapışmasının qarşısının alınması üçün hansı tədbirlər həyata keçirilir?
4. Müəssisələrdə hansı qəliblərdən və təbəqələrdən istifadə olunur?
5. Qəliblərin, təbəqələrin və soba dibinin işlənməsi üçün yapışma əleyhinə hansı örtüklər tətbiq edilir?

Mühazirə 10. Çörəyin qüsurları, xəstəlikləri və hazır məhsul çıxımı

PLAN

- 1. Çörək qüsurları və onların təsviri.**
- 2. Unun keyfiyyəti ilə bağlı çörək defektləri.**
- 3. Texnoloji rejimlərin pozulması nəticəsində yaranan defektlər.**
- 4. Çörəkdə kartof xəstəliyi və kiflənmə.**
- 5. Hazır məhsul çıxımı**

Ən geniş yayılmış çörək defektlərindən onun: həcmnin kiçikliyi, üzərində qabarcıq və çatlara əmələ gəlməsi, ləkələrin olması, qabıq parlaqlığının olmaması, artıq dəriçəddə solğun və ya həddindən artıq tündlüyü üst qabığın qabarıq və ya kövrək halda olmasını göstərmək olar.

Çörəyin yumşaq hissəsində isə aşağıdakı defektlər: yapışqanlıq, yumşaq hissədə nazik təbəqə şəklində və bunların sayında əmələ gələn boşluq, qeyri-bərabər məsaməlilik, yumşaq hissədə qabığın qoparaq ayrılması, çörəyə xas olmayan kənar iy və dadın olması yumşaq hissəsinin rənginin həddindən artıq tündlüyü və.s. təsadüf edilir.

Eyni defektlər müxtəlif səbəblərdən yarana bilər ki, bunlardan: keyfiyyətsiz unun aşağı dəriçəddə çörəkbişirmə xüsusiyyətləri, xammalın yaramaz halda olması və bişirmə zamanı texnoloji rejimlərin pozulmasını göstərmək olar.

Aşağı keyfiyyətli unun yaratdığı defektlər:

Cücürmiş dənələrdən, ziyanverici və xəstəliklərə məruz qalmış, yetişmiş, şaxtavurmuş, qurutma zamanı öz-özünə qızışmış və yüksək temperaturda qurudulmuş, dənələrdən alınmış unun tərkibi arzu edilməz dəyişikliklərə uğrayır.

Belə unu, çörək zavodlarında normal unlarla qarışdırılıb istifadə edilir.(Texnoloji rejimləri seçməklə).

Gəndərlə zəddələnmiş dəndən alınmış un.

Bu gəndərlər əsasən çöl şəraitində yayılmış və ən çox Krım, Qafqazda və Orta Asiyada rast gəlinir.

Gəndə dəninin yetişmə mərhələsinin süd dözündə xortumu ilə dənini dəşərək zəddələyir.Həmin dəninin tüpürcək vəzlərində proteoliz və proteolitik fermentlərin təsir edən aktivatorlar olduğundan, çox zəddələnmiş dəndə əmələ gələn sürətli proteoliz nəticəsində kleykovinanın yuyulması demək olar ki, mümkün olmur.

Qismən az zəddələnmiş dəndə isə kleykovina yatışqan və sürtkü kimi kütlə əmələ gətirir ki, bu da dartılaraq sap şəklində uzanır.Bundan hazırlanmış çörəkdə az məsaməlilik, qabıq hissədə çatlar, yumşaq hissə elastikliyini itirərək yapışqan olur.

Dəyirmanlarda belə zəddələnmiş unu müəyyən nisbətdə sağlam una qatırlar.

Pozulmuş istilik rejimində qurudulmuş unda yüksək temperaturanın təsirində zülali birləşmələrin pıxtalaşması və fermentlərin inaktivasiyası baş verir. Belə dəndən alınmış kleykovina qeyri-elastikli olub, xırdalanmaya meyilli olur. Çörək kiçik həcmli, yumşaq hissəsi çox sıx və qismən bərk olur.

Kleykovinanın hidrofiliyini artırmaq məqsədi ilə mayalarda dozanı 60-70 % artırırırlar.Mayalanma müddətini uzatmaq üçün temperaturu 26-27⁰ C qədər azaldırlar.

Eyni zamanda yaxşılaşdırıcı komponentlərdən emulqatorlar, ortafosfor turşusu, karbon turşusunun diamidi də tətbiq edilir.

Şaxta vurmuş dəndə fizioloji proseslərin pisləşməsi nəticəsində yetişmə dərəcəsi pozulur, nəmlik artıq olur və ona görə də belə dən intensiv

qurudulmaya məruz qaldığı üçün bir çox fermentativ proseslərin pozulmasına səbəb olur.

Cücərməmiş dəndən alınan normal undan fermentativ fəallığın artması ilə fərqlənir. Cücərməmiş undan hazırlanmış çörəyin qabığı çox tünd olub, yumşaq hissəsi yapışqan və qeyri-elastik olur.

Çovdar ununda (cücərməmiş dəndən) da yuxarıda sadalanan nöqsanlar biruzə verir.

Texnoloji rejimlərin pozulmasının çörəyin keyfiyyətinə təsiri:

Xəmir qatılan zaman tələb olunan su normasının çatışmazlığı xəmirde qıçırma proseslərinin ləngiməsinə səbəb olur. Alınmış çörək kiçik həcmə malik olmaqla, quru, xırdalanan və tez boyatlaşan yumşaq hissəyə malik olur. Həddindən artıq isti su qatılmış xəmirde qabıq hissədə ləkələrin və dairələrin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Duzun olmaması və ya da onun dozasının (qatılığının miqdarının) aşağı olması xəmir kündələrinin axmasına və məmulatın dadının pisləşməsinə səbəb olur.

Duzun həddindən artıq olması, xəmirin qıçırmasını yavaşdır, çörəyin qabığı solğun və parlıqsız olur. Xəmirin çox sürətlə qatılması nəticəsində onun fiziki xassələrinin pozulmasına səbəb olur və texnoloji proseslər zamanı çörəyin məsaməliyi pozulur.

Xəmirin bölünməsi rejiminin pozulması onun deformasiyaya uğramasına səbəb olur ki, bu da arzu edilməzdir.

Çörəyin bişmə rejimi ərzində və çörəyin düzülməsində də yaranan nöqsanlar çörək keyfiyyətinə bu və ya başqa nisbətə təsir göstərir. Çörək xəstəliklərinin səbəbi onlarda müxtəlif mikroorqanizimlərin inkişafı sayəsində yaranır.

Çox zaman çörəkdə kartof xəstəliyi baş verir ki, bu da müxtəlif kartof çöpləri və kif bakteriyalarının təsirində əmələ gəlir.

Kartof çöplərinin (*Bas.mesentericus*) sporlu bakteriyaları təbiətdə geniş yayılmışdır və onlar demək olar ki, hər zaman dənizin üzərində olurlar.

Dəyirmanlarda-kombinatlarda dənizin yuyulması və təmizlənməsi, həmin bakteriyalardan əhəmiyyətli dərəcədə azad olma imkanı verdiyinə baxmayaraq, onların sporlarının bir qismi una keçə bilər və buradan da hazır çörəyin tərkibinə daxil olur. Bu sporlar termobil, yəni temperaturaya davamlıdırlar. Onların yalnız bir neçə saat 100°C və ya bir qədər az, ani 130°C temperaturda məhv etmək mümkündür.

Çörək saxlama zamanı əlverişli şəraitdə onlar inkişaf etməyə başlayır.

Xəstələnmiş çörəkdə nişasta dekstrinlərə, zülal isə amin turşularına və amidlərə parçalanırlar. Belə çörəkdə kəskin surətdə dekstrinlərin müxtəlif aldehidlərin və digər kəskin iyə malik birləşmələrin artması müşahidə edilir, yumşaq hissə yapışqan olub, sap kimi uzanaraq qırılır.

Kartof xəstəliyində tutulmuş çörək qida kimi yemək üçün yararlı deyil və müəssisənin bu xəstəliyə sirayətlənməsi təhlükəsi yaratdığından, belə çörəklər yandırılır və torpağa azı bir metr dərinlikdə basdırılır.

İstənilən anda kartof sporlarının çöplərinə təsadüf edilir, lakin xəstəlik həddən artıq sirayətlənmiş anda və onların inkişafı üçün əlverişli şərait yaranıqda əmələ gəlir. Kartof çöplərinin inkişafı yüksək nəmliyə malik şəraitdə, neytral mühitdə temperatur $35-40^{\circ}\text{C}$ olduqda yaxşı inkişaf edir. Buna görə də bu xəstəliyə buğda çörəyində turşuluq 5°H və nəmlik 40% -dən artıq olduqda uzun müddət isti yerdə saxlanıldıqda tutulur.

Çörəyin bu xəstəliyə tutulmasının ilk əlamətləri çörək bişəndən 10-20 saat sonra görünür.

Un istehsal edən müəssisələrdə, şimal rayonlarında mayın 1-dən oktyabrın 1-nə qədər, cənub rayonlarında isə aprelin 1-dən oktyabrın 1-inə kimi unun kartof çöpləri ilə sirayətlənməsini yoxlayıb qurtarmalıdırlar. Bunun üçün laboratoriya şəraitində bişirilmiş çörək nümunəsini yaş kağıza büküb,

37°C temperaturda 24 saat ərzində termostatda saxlayırlar. 24 saatdan sonra çörəyi iti bıçaqla kəsinib, orqonoleptik vəziyyəti öyrənilir. Əgər 24 saatdan sonra xəstəliyə tutulmuş belə unu, yalnız suxari, peçenye, pryanik və aşağı nəmlikli məmulatların istehsalı üçün istifadə edilir. Kartof xəstəliyinin qarşısını sirkə, propion turşusu və onları duz məhlulları ilə almaq olar. Propion turşusunun xoşagəlməz iyi və xəmirin qıçqırma müddətini uzadır.

Sirkə turşusu isə geniş istifadə edilir. Bunun qarşısını almaq məqsədilə 0,1-0,2 %-li sirkə turşusu əlavə edilir.

Bundan başqa çörəyin kiflənməsi də mövcuddur. Kif göbləklərinin optimal inkişafı 20-40°C, nəmlik 20% olduqda başlanır. Bunun qarşısını almaq üçün istiliklə sterilizasiya üsulu tətbiq edilir. Kimyəvi maddələrdən isə propion, sorbit turşuları tətbiq edilir.

5. Hazır məhsul çıxımı

Çörəkbişirmə müəssələrinin işində xammal, material, əmək və maliyyə resurslarından səmərəli istifadə əsas amillərdir.

Çörəkçixımı – təsdiq edilmiş reseptə uyğun olaraq 100 kq un və başqa əsas və əlavə xammaldan alınan çörək kütləsinə sərf olunan unun faizlə ifadəsidir.

Çörəkçixımınorması – təsdiq edilmiş reseptə uyğun olaraq 100 kq un və başqa əlavə xammallardan alınan çörəyin minimal mümkün miqdarıdır.

Çörək çixımının müəyyən edilmiş normalarının icrası hər bir müəssə üçün məcburidir.

Əksər müəssələrdə planlaşdırılmış çixımda aşağı son qiymət müəyyən olunur. Bu hər bir müəssəyə imkan verir ki, daxili ehtiyatları hesabına çörək çixımı normasını üstələsin.

Hazır məhsul çixımının hesabı

ÇörəkçixımıÇ_ç (kq) xəmirçixımı, texnoloji xərclər və itkilərə görə təyin edilir

Burada I_u – qəbulolanunun xəmir yoğrulana (qarışdırılana) qədər itkisi, kq. Rübədə ən azı bir dəfə müəyyən edilir; I_x – soba üçün xəmirin uyğun formalarda kəsilməsi və hazırlanması zamanı un və xəmirin itkisi, kq. Rübədə ən azı bir dəfə müəyyən edilir; X_{qic} – yarımfabrikatların qıvcırdılmasında (fermentasiyasında) sərfiyyatlar (aktivləşdirilmiş çörəkçilik mayaları, maye mayalar, fermentlər, opar (xəmir mayalar), xəmir və s.), kq. Buğda unundan hazırlanan yarımfabrikatda spirt tərkibi, çovdar unundan hazırlanan yarımfabrikatda isə sirkə turşusunun faizlə hesabı, spirt və uçucu turşular təyin edilir. Yay və qış vaxtlarındakı norma təlimatlarına uyğun olaraq çörək çıxımı təyin edilir; $X_{böl}$ – xəmirin bölünməsi üçün un sərfi (un, bölünməyə gedir, bu xəmir çıxışına təsir etmir, ona görə xəmir çıxımı azalır), kq. Rübədə bir dəfə təyin olunur. X_{sob} – bişirmə vaxtı sərfiyyat (sobada itki), kq. X_{sob} –nın artması ilə çörək çıxımı ζ_ζ (kq) azalır, amma çörəyin quruması yüksəlir. Ayda 3 dəfə təyin edilir; $X_{sıx}$ – çörəyin soyudulmasına və saxlanmasına sərfiyyat (sıxılma), kq.

12.2. Çörək çıxımına təsir edən amillər

Faktiki çörək çıxımına və sərf olunan unun çörəkçilik xüsusiyyətləri, unun və xəmirin nəmliyi, onun resepti, texnoloji itki və sərfiyyat, sobanın konstruksiyası, dozlaşdırıcı aparatın, kəsici (bölücü) avadanlığın işinin dəqiqliyi və stabilliyi, istehsal resepti və texnoloji parametrlərə riayət etmə, hazır məhsulun saxlanma rejimi və onların qablaşdırılması təsir edir.

Unun nəmliyi. Unun nəmliyinin azalmasıyla çörək çıxımı artır (ancaq ən azı 14.5%, baza ilə müqayisədə 12%); nəmliyin artması zamanı isə çörək çıxımı azalır (amma ən çox 15%). Unun nəmliyi emal vaxtı 12% -dən az olduqda hesablamalarda onu 12% qəbul edirlər.

Unun çörəkçilik xüsusiyyətləri. Çörəkçilik xüsusiyyətləri orta olan unun emalı zamanı həmişə hesabi məhsul çıxımı alınır. Çörəkçilik xüsusiyyətləri aşağı olan unun emalı zamanı isə normal çörək çıxımı aşağı alınır, belə ki, xəmirin reoloji xüsusiyyətləri pisləşdikdə xəmirin yoğrulmasında su kütləsini azaltmaq lazım olur. Ona görə belə unu xüsusi emala məruz qoyurlar və ya yaxşılaşdırıcı

tətbiq edirlər, yaxşı çörəkçilik xüsusiyyətli unu başqa partiyalarla qarışdırırlar, xüsusi texnoloji yollardan istifadə edirlər.

Əlavə xammalın çəkisi. Əlavə xammalın çəkisi (kütləsi) reseptlə tənzimlənir. Xammalın bir növünün əvəzedicisi başqa xammalın qarşılıqlı əvəzedilənlik normalarına uyğun olaraq buraxılır. Əlavə xammalın əhəmiyyətli hissəsinin reseptdə mövcudluğu, məsələn, yağlı məmulatlarda, onların çıxışının artımına gətirir. Bəzi məmulatlarda, hansıların ki, reseptinə ancaq un, maya, duz və su daxil olur, çıxış normasının əhəmiyyəti azdır.

Xəmirin nəmliyi. Xəmirin nəmliyini artırıqda məhsul çıxımı artır. Çörəyin nəmliyi isə normativ sənədlə tənzimlənir, ona görə müəssədə bu göstərici limit səviyyəsinə çatır. Xəmirin nəmliyinin 1% azalması məhsul çıxımının 2-3% azalmasına səbəb olur.

Texnoloji itki və məsrəflər. İstehsalın qeyri – mükəmməl təşkili itkiyə səbəb olur və çörək çıxımı azalır, bu *texnoloji itki* adlanır.

Unun konteynerdə saxlanması vaxtı itki 1% təşkil edir. Unun toplu qəbulu və istehsalın daxilində çevik nəqliyyat sistemi ilə birlikdə saxlanması bu itkiləri minimuma qədər azalda bilər ($I_u = 0.03\%$).

Xəmirin qarışdırılması və kəsilməsi zamanı un və xəmir itkisi – I_x . Xəmir hazırlayan aqreqlərdə yarımfabrikatların hazırlanması zamanı I_x – 0.03-0.05% təşkil edir, amma böyük tutumlu qablardan istifadə olunması ilə diskret üsullarla hazırlanan yarımfabrikatlarda I_x 100 kq una 0.04 – 0.05% təşkil edir. Xəmir hazırlayan və xəmir kəsən avadanlıqlarda I_x – nin azalması həmin avadanlıqların vəziyyətinin yaxşılaşdırılması yolu ilə mümkündür. Xəmir ovuntularının və hissələrinin yığılması un itkisini azaldır.

Texnoloji məsrəflər. Texnoloji proseslərin şərtləndirdiyi bu xərclər quru un məmulatının qıçqırması, xəmir bölünərkən un itkisi, bişirmə və quruma prosesi zamanı yaranan məsrəflərdir.

Yarımfabrikatlarda quru un maddələrinin qıçqırmasındakı məsrəflər – X_{qc} . Bu xərclər şəkər məsrəfi ilə ifadə olunur, xəmirin quru maddəsindəki şəkər

xərcləri ilə ifadə olunur və 2.5 – 3.7% təşkil edir. X_{qic} hər müəssədə hər növ məhsula görə təyin olunur.

Xəmir bölünəndə (kəsiləndə) un məsrəfləri – $X_{kəs}$. Xəmir kəsən və ötürən detala və işçi səthə yapışmanı azaltmaq üçün sobaya qoyulan hər çörək və bulka məmulatında buğda unundan istifadə olunur. Bu halda $X_{kəs}$ 0.2 -0.4 kq qəbul edilir. Əgər xərclər faizlə ifadə olunarsa, onda $X_{kəs}$ görə orta qiymət 0.6 - 0.8% təşkil edir.

Bişirmə zamanı məsrəflər (sobada itki - upek) – I_{up} . Xəmir hazırlanan zaman malik olduğu kütləsi, yəni onu sobaya ötürərkən kütləsi $q_{h.x}$ və sobadan çıxarkən isti çörəyin malik olduğu kütlə $q_{i.ç}$ arasındakı fərqin faizlə ifadəsi sobada itki (upek) adlanır.

$$q_{up} = \frac{(q_{h.x} - q_{i.ç})}{q_{h.x}} 100$$

Upekin kütləsi

$$X_{up} = \frac{q_{up} [q_x - (I_u + I_x + X_{qic} + X_{kəs})]}{100}$$

Upekin miqdarı bir neçə faktorlardan asılıdır və 6-14% təşkil edir. Hər müəssə üçün upek təyin edilir.

Soyudulma və saxlanma zamanı çörəyin məsrəfi (quruma - usuşka) – X_{us} . Bu xərclər ikki hissədən ibarətdir: q_{ukl} və q_{us} . q_{ukl} – qablaşdırmaya qədərki məsrəf olub, sobadan çıxan çörəyin vaqanotekdə qablaşdırılana qədər kütləsinin azalmasına deyilir, q_{us} – isə saxlanma müddətindəki məsrəfdir. q_{ukl} – 0.07% təşkil edir. Məhsulun saxlanma normaları sobadan çıxandan sonra dəqiqləşdirilir: çovdar, çovdar – buğda, buğda – çovdar, kəpəkli buğda unundan hazırlanmış çörəklər 14 saat; buğda unundan hazırlanmış çörək və kütləsi 200 q – dan çox olan çörək – bulka məmulatları – 10 saat və kütləsi 200 q – dan az olan melkoştuçka məmulatları üçün – 6 saat. Saxlamanın orta qiyməti 3.4 – 4% təşkil edir, lakin yüksək də ola bilər.

İsti çörəyin kütləsinə görə iki xərcin cəmi ($q_{ukl} + q_{us}$) ümumi usuşka kütləsinə - $q_{us.üm} (\% - l_{\bar{u}})$ təşkil edir.

Usuşka kütləsi (% - lə)

$$X_{us} = \frac{q_{us.üm} [q_x - (\dot{I}_u + \dot{I}_x + X_{qic} + X_{k\bar{e}s} + X_{up})]}{100}$$

Orta qiymətlə $X_{us} - 6 - 9$ kq təşkil edir.

Qırıntı və ovuntu şəklində çörəyin itkisi - \dot{I}_{ov} . Çörək formasının qüsurlu vəziyyəti, formadan çıxardılan zaman məmulatın deformasiyası, daşınma və qablaşdırma zamanı itki olur. Bu itki isti çörəkdə 0.7% - ə qədər ola bilər. $\dot{I}_{ov} - kq -$ la aşağıdakı düsturla hesablanır

$$\dot{I}_{ov} = \frac{q_{ov} [q_x - (\dot{I}_u + \dot{I}_x + X_{qic} + X_{k\bar{e}s} + X_{up} + X_{us.üm})]}{100}$$

Burada q_{ov} - qırıntı və ovuntu şəklində çörək itkisidir, soyuq çörəkdə faizlə ifadə olunur; çövdar unundan, çövdar və buğda qarışığından hazırlanmış çörəkdə $q_{ov} = 0.02\%$, buğda sortlarından olan undan hazırlanan məmullatlarda isə $q_{ov} = 0.03\%$ olur.

1 ədəd çörək bulka məmulatında təyin olunmuş kütlədən kənara çıxma nəticəsində itkilər - $\dot{I}_{\bar{a}d}$. Bu itki xəmiryoğuran maşının işindəki qeyri - dəqiqliklər, upekin qiymətində kənara çıxmalar, qaydalara və saxlanma şərtlərinə əməl olunmaması nəticəsində yaranır və kq - la ifadə olunur.

$$\dot{I}_{\bar{a}d} = \frac{q_{\bar{a}d} [q_x - (\dot{I}_u + \dot{I}_x + X_{qic} + X_{k\bar{e}s} + X_{up} + X_{us.üm} + \dot{I}_{ov})]}{100}$$

Burada $q_{\bar{a}d}$ - məhsul hissəsində hesablama və yoxlanmaya görə qəbul edilmiş itkidir: çövdar çörəyi, çövdar və buğda onun qarışığından olan çörəklərdə və buğda qabığından olan çörəklərdə - 0.4%, buğda növlü undan olan çörəklərdə - 0.5%, baton formalı məmullatlarda və şəhər bulkalarında - 1%.

Tullantıların təkrar emalından yaranan itki - I_{tul} . Bu onunla əlaqədardır ki, məhsulların müəyyən hissəsi itkiyə gedir (yanmış, çirklənmiş və s.).-ya görə bu göstərici un kütləsində 0.2 kq – a bərabərdir.

12.3. Çörəkbişirmə istehsalında yüksəkkeyfiyyətli tullantılardan istifadə

Çörəkbişirmə istehsalında yüksəkkeyfiyyətli tullantılara isladılmış çörək, çörək və suxari qırıntıları aiddir.

Isladılış çörək – çörəkbişirmə istehsalında yarımfabrikatdır və əvvəlcədən isladılmış çörəyin xırdalanmasından alınır. Moçkada (isladılmış çörək) nəmin kütlə payı 75 – 80% - ə yaxındır. Moçka hazırlayarkən çörək və su nisbəti 1:2 olur. Moçkaprotiroçnoy maşında çörək moçkaya çevrilir, qıfa çörəklə birgə 25 – 30 °S temperaturu su da tökülür. Maşından çıxarkən çörək kütləsi tordan keçirilir, tor isladılmış çörək hissələrini tutub saxlayır. Bu üsulla hazırlanmış çörək moçkası xüsusi toplanır, sonra lazımı miqdarda xəmirə əlavə edilir.

Moçka tez turşuduğundan onu bir növbə müddətində istifadə etmək lazımdır. I və əla sort buğda unundan olan məmullatlardan moçka hazırlamaq olmaz, belə ki, o, çörəyin içini qaraldır (tündləşdirir) və məmullatın turşuluğunu artırır. Onu xəmirə yoğrularkən, bəzən isə maye mayalar üçün qidalandırıcı keyfiyyəti artırmaq üçün əlavə edirlər. Çovdar unundan hazırlanan moçkalar bəzi məmullatların keyfiyyətini yaxşılaşdırır.

Çörək qırıntısı – çörəkbişirmə istehsalının yarımfabrikatlarından, çörək – bulka məmullatlarının əvvəlcədən suda isladılmadan xırdalanması nəticəsində alınır. Suxari qırıntısı – yarımfabrikatdır, əvvəlcədən qurudulmuş çörək – bulka məmullatlarının xırdalanmasından alınır. Çörək və suxari qırıntılarını işlətməmişdən əvvəl gözcüklərinin diametri 3 - 4 mm olan ələkdən keçirmək lazımdır. Çörək qırıntıları ümumilikdə xəmir yoğrularkən opara və ya mayalara əlavə olunur.

Buğda unundan çörək bulka məmullatları, həmçinin deformasiya olunmuş məhsullardan, istehlak müddəti (realizasiya) başa çatmış məmullatlardan (qüsurlu məhsul – brak, bayat və s.)moçka şəklində istifadə oluna bilər. Eyni sort buğda

unu, yaxud daha aşağı sort buğda unundan, çovdar – buğda, çovdar unundan isə suxari və ya çörək qırıntıları kimi məhsul hazırlanmasında istifadə olunur.

Çovdar və buğda unu qarışığından çörək və çörək – bulka məmulatı, həmçinin yüksək keyfiyyətli tullantılardan (brak, bayat və s.) moçka, suxari və ya çörək qırıntıları, eyni, yaxud daha aşağı sort çovdar və buğda unu qarışığından məhsul istehsalı, o cümlədən, çovdar çörəyi istehsalı vaxtı istifadə oluna bilər (cədvəl 12.1).

Emala başlamazdan əvvəl qüsurlu çörəklərə (braka) baxılmalıdır. Çirkli, kifli, kartof xəstəliyi əlamətləri olan çörəklər seçilir və emala buraxılmır, yanmış qabıqlar isə kəsilir. Hazır çörəyi suda isladır və XH, XM – 53 – M, A2 – XPK markalı maşında xırdalayır, yaxud da gözcüklərinin 5 mm - ə qədər olan ələyə sürtürlər. Emalda çürümə əlamətləri olan moçkaya icazə verilmir. Moçka hazırlayarkən həmişə çörək və suyun kütlə nisbəti (əsasən 1:2 nisbətdə) gözlənilməlidir, resept ilə uyğunluğu təmin etmək üçün.

Qurudulmamış çörəkdən hazırlanan çörək qırıntıları çəkiçli və ya vallı maşınlarda (BDK, DDK, AQ – 25 və s.) xırdalanaraq hazırlanır; suxari ovuntuları xırdalandıqdan sonra qurudulmuş çörəkdən hazırlanır. Çörək və suxari ovuntuları istifadə edilməzdən əvvəl gözcüyünün ölçüsü 3 – 4 mm olan tordən keçirilməlidir. Moçka, çörək və ya suxari ovuntuları opara, yaxud xəmirə əlavə olunur. Yaxşı nəticə almaq üçün çörək və suxari ovuntuları oparda əlavə olunmalıdır, ona görə ki, bərk hissəciklər oparın yetişməsi zamanı şişir və məmulatda ovuntular praktik olaraq görünmürlər.

Moçka hazırlanmasında üyüdülmüş suxari və ovuntular hazırlamaq üçün bayat və ya qurudulmuş çovdar, yaxud buğda çörəyini İU – X markalı xırdalayıcıda xırdalayır (şəkil 12.1).

Təkrar emal olunan çörək xırdalayıcıya yuxarıdan yükləmə bunkerini (1) vasitəsilə yüklənir. Çörək öz çəkisi altında boru (2) ilə aşağıya doğru hərəkət edərək, yüksək sürətlə fırlanan xüsusi formalı xırdalayıcının diskinə (3) düşür. Xırdalayıcı disk çörəyi böyük tikələrə bölür, hansı ki, kəsiklərin arasında kəsiliblər və xırdalayıcı zonaya düşürlər. Emal edilən xammaldan üyütmənin tələb edilən

iriliyindən asılı olaraq, xırdalayıcıya ya şaquli (4), ya da boşqab formasında ələk (5) quraşdırırlar. Kompresor çarxından keçən çörək parçaları xırdalayıcı disk (3) vasitəsilə xırdalanır və üyüdülmüş suxariləri çıxarır, ikinci halda xırdalanmadan əvvəl çörək boşqab formalı ələkdə bıçaqla təmizlənir və hazır məhsul xırdalayıcıdan çıxır.

Mühazirə 11. Makaron məmulatları istehsalının texnoloji prosesləri

Plan

- 1. Makaron istehsalının tarixi .**
- 2. Makaron keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması.**
- 3. Makaron məmulatı istehsalında işlədilən xammal.**
- 4. Makaron məmulatı, tipləri və sortları**
- 5. Makaron məmulatı istehsalında istifadə edilən avadanlıqları.**

Makaron istehsalı texnologiyasında həm ölkəmizdə, həm də xaricdəki çağdaş elmi – texniki nailiyyətlərinə nail olmaqlarını və mütərəqqi üsulları, bu texnoloji prosesinin daha səmərəli aparılmasına və məlumatların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına səbəb olmuşdur.

Əriştənin qidadad istifadə, edilməsi çox qədim zamanlardan məlumdur, hələ 800 il əvvəl İtaliyada əriştəyə bənzər məmulatların hazırlanması mövcud idi ki, bu da sırf ev istehsalı şəraitində həyata keçirilirdi.

Makaron məmulatlarının fabrikada istehsalına XVIII əsrə İtaliya və Fransada (1767 il) başlamışdır. İlk mexaniki proseslər işləyən makaron fabriki XIX əsrdə, İtaliyada, fəaliyyət göstərmişdir. Rusiyada çox böyük olmayan makaron fabriki 1797 –ci ildə Odessa şəhərində qeydə alınmışdır

birinci dünya müharibəsinə qədər Rusiyada ildə 30 min ton istehsal gücü olan 39 makaron fabriki mövcud idi.

Azərbaycanda sənaye əhəmiyyətli makaron fabriki, XIX əsrin 60 – cı illərində Bakıda Mərdakan qəsəbəsində açılmışdır.

Makaron sənayesi getdikcə inkişaf edərək keyfiyyət və çeşidləri növünün artırmış və bu məhsulların istehsal texnologiyası zaman –zaman təkmiləşdirilərək indiki səviyyəyə çatdırılmışdır. Makaron istehsalı texnologiyasında məmulatların keyfiyyətin yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə aşağıdakı tədbirləri həyata keçirməlidir.

1. Tətbiq edilən xammalın keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, bərk buğda sortlarından xüsusi makaron ununun istehsalı.

2. Makaron məmulatları istehsalında çağdaş mütərəqqi texnologiyalardan istifadə edilmə.

a) makaron məmulatları istehsalında daxili və xarici xəttlərin tətbiqi.

B) şəkli pəslərin vakumla işləyən qurğularla əvəz edilməsi.

C) iqtisadi cəhətdən səmərəli quruducu maşınların tətbiqi.

3. Məmulatların formalaşdırılması və onların əmtəə görkəminin yaxşılaşdırılmasına (məmulatların üst hissəsinin hamar olması, divarın qalınlığı və s) müsbət təsir göstərən mütərəqqi üsulların tətbiqi.

4. Makaron məmulatları qablaşdırıcıların yaxşılaşdırılması.

A) qablaşdırma avtonomlar

B) qablaşdırma trlarının bədii tərtibatı.

5. Əla və yüksək sortlu məmulatların buraxılması.

Makaron məmulatları bir il və daha artıq müddətdə saxlandıqda belə özünün dad –tam göstəricilərini saxlayırlar. Nəqliyyata davamlı olmaqla Dəniz, hava, avtomobil, dəmir yolu nəqliyyatı ilə (tərkibindəki 13% nəmliyin hesabına) uzaq məsafələr daşına bilər. Onların tərkibində tez xarab olan

qatma və əlavələr yox dərəcəsindədir. Buna görə də bu məmulatlar xəmirin konservində adlandırılırlar.

Makaron məmulatları yarım kulinar məmulatları olmaqla un, su və bəzi hallarda zülalı qatmalar, ədviyalar qatılaraq istehsal edilir. Dadlı xörəklər və qarnirlər şəkilində istifadə edilir.

Qida məhsulu kimi makaron məmulatların üstün cəhətləri aşağıdakılar hesab edilir:

2. İntensiv əməklə məşqul olan insanlar üçün orqanizm tərəfindən asanlıqla mənimsənilən karbohidratlarla zəngin olması.

1. yüksək qidalılıq dəyəri olan buğda unundan hazırlanması.

2. Onlardan sadə və tez bir zamanda xörəyin hazırlanması. Bişmə müddəti xırda məmulatlar 5 dəq, iri və qalın divarı məmulatlar üçün isə 15-20 dəq olması

3. Bişmə zamanı suda az itki verməsi, 2,5 dəfə tökməsi quru maddələrin cəmi 4-7 % -i itkiyə gedir. Makaron məmulatları çox qidalı olub, 12% -zülal, 70-72% -sulu karbonlar (əsasən nışasta) və cəmi 13% -nə nəmliyə malikdirlər. Məmulatların tərkibində nə qədər az yağlar olarsa, onlar bir qədər (0,5-0,7%) saxlanmaya davamlı olurlar. Yağlar tez oksidləşir və bunun nəticəsində toplanan peroksidlər onlara acılıq verir. Əla keyfiyyətli unlardan istehsal edildiyinə görə yüksək hər 160 q məhsul verir. 350 kkal ($1,5 \cdot 10^3$ d san) kaloriyə malikdirlər.

Makaron məmulatları yumurta məhsulları ilə zənginləşdirildikdə onların qidalılıq dəyəri nəzərəcəpacaq dərəcədə artır. İtalyan firmalarının birində 1kq undan hazırlanan, xəmirə 5 yumurta (200 q) qatılır və məmulatları tərkibində % -ə.

Su----- 10,54 sukarbonlar-----72,88

Protein----- 12,36 kül----- 0,83

Lipidlər----- 3,02

Bioloji xeyirli maddələrdən (mq %) –ə

Kalsium ----- 31,3 Fosforlar----- 176,0

Dəmir ----- 2,5

100q makaron məmulatlarında amin turşuları asparaqin-----4,7

Treomin----- 49,0

Valin----- 5,1

Metoinin----- 2,0 mq%

Triptofan----- 1,6
Leysin----- 5,1
İzoleysin----- 7,1 və s. olur.

Zülalə zənginləşdirilmiş makaron məmulatları bütün zəruri amin turşuları ilə lazımi miqdarda təmsil edirlər. Lizin isə istisna hal kimi az olur ki, buğda ununda lizin qıtlığı ilə izah edilir. Bəzi amin turşuları isə əksinə çoxluq təşkil edirlər.

Makaron unu əhəmiyyətli dərəcədə çörək bişirmədə istifadə edilən undan fərqlənir. O, yarmavari struktura yüksək zülal və yaxşı göstəriciləri olan yapışqan unu kleykovinaya malikdir. Tərkibində zülalı bişirilmələrin olmasına baxmayaraq, onun su udma qabiliyyəti az olur, bu unu yarmavari struktura malik olması ilə izah edilir. Makaronunun əsas göstəricilərindən biri emalı zamanı qurulmamasıdır. Makaron unu bərk buğda dənindən və ultra şüşəvari yumşaq buğda dənindən alınır. Belə bölüm dünya təcrübəsində qəbul edilir və Semorina – bərk Nə Farina – yumşaq buğda dənindən adlanır.

Bərk buğda dənələrinin üyüdülməsi mürəkkəb qabıqsız üyüdüm prosesləri nəticəsində alınır.

Kəpəksiz un alınma prosesi dənəvari kürəcikli xammalın alınması məqsədini daşıyır və bu 5-6 vərədnəli dəzgahların hesabına əldə edilir.

Unun üyüdülməsi 12-15 cilalayıcı və üyüdücü qurğudan istifadə edilir. Birinci qabığı çıxarılma sistemində bir qayda olaraq, 10 -15 %, İkincidə 40-50%, üçüncüdə 35-45% alınır.

Yarmacıqların serilməsi və alınmasında ələklərdən istifadə edilir ki, bunlar 130-150 №-li və 190-210 № -li olurlar.

Qaydalara görə makaronunun aşağıdakı tipləri və kimyəvi göstəriciləri olan üyüdürlər götürülür.

Dənə keyfiyyət göstəriciləri (%) –lə
Nəmlik----- 14,5

Dəndə küllülük ----- 1,97
 Ziqil qarışığı----- 1,0
 Onlardan:
 Minerallar ----- 0,1
 Dən qarışığı----- 1,0

Makaron unu buğda dənindən tərkibindəki zülal və sutukarbonatların yüksək olması ilə fərqlənir ki, buda kleçatka, kül və yağın azaldılması hesabına əldə edilir. Unun kimyəvi tərkibi sortdan asılı olur.

Aşağı cədvəldə kimyəvi göstəricilər verilir.

Makaronunun kimyəvi tərkibi (40)

Cədvəl 9.

Unun sortu	Kül	Kleçatko	Azotlu maddələr	Niştasta	Yağ	Kleykovina
Əl a	0,5 3	0,0 8-01	14, 5	77, 1	1,0 -1,2	34,9- 35,1
I növlər	0,9 6	0,2 1	16, 35	74, 3	1,4	37,5

Unun çəki, iyi, tamı və meneral qarışığı orqanoleptik müəyyən edilir.

Fiziki –kimyəvi göstəricilərinə nəmlik, küllülüküyüdəmün (un dənəcəiklərinin) ölçüsü, yapışqanlıqın–kleykovinanın keyfiyyəti və kimyəvi zərərli maddələrin miqdarı, metal qarışığı (qırıntıları), ambar ziyan vericiləri ilə aid edilir.

Yuxarıda sadalanan göstəricilər dövlət standartlarına əsasən müəyyən edilir.

İtaliya, Fransa, ABŞ və Rusiyada makaron unu küllülüüyü 0,7% və 0,95% olan bərk buğda (Tritkum) istehsal edilir. Yarmacıqların (unun tərkibində dənələr) və yarım yarmacıqların ölçüsü 200-500 mkm olur.

Semolina –A tipli makaron məmulatları üçün bərk buğda

Farina – B tip – üçün yumşaq buğda. Bərabər nisbətdə semolina və farina qarışığı C tipli məmulatları üçün.

Bərk buğda unu D tipli məmulatları üçün. Beləliklə hər bir dövlətin özünə məxsus makaron unu müəyyən edilir.

Köməkçi – əlavə xammallar, su, qida maddələrin istehsalında işlədilən suların, içməli suyu olan tələb normaları da şamil edilir. O, şəffaf olmaqla bioloji və fiziki baxımdan saf olmalıdır. Qeyri tama və qoxuya malik olmalarıdır. Duzların miqdarı uyğun olmalı və xəmirin bərkliyini artırmamalıdır.

Zənginləşdirici qatmalar. Əsas xammala yanaşı makaron xəmirinə müxtəlif qatmalar əlavə edilir. İstehsalat təcrübəsində 4 növ qatmalara məlumdur:

1. Makaron məmulatlarının zülalı dəyərini artıran qatmalar.

2. Dadlaşdırıcı və aromatlaşdırıcı qatmalar. Bunlara müxtəlif meyvə – tərəvəz, onların şirələri, pastitlər, tamlaşdırıcı maddələr, aid edilir. Onlar makarondan hazırlanan xörəklərə xüsusi spesifik dad və aromat verirlər.

3. Yaxşılaşdırıcılar. Bunlara antioksidantlar (inqibitorlar) oksidləşmə reaksiyalarını ləngidənlər – tormozlayanlar məs: undakı karatioidləri parçalayan, kimiləri aid edilir.

4. Bioloji fəal qatmalar- onlara vitaminli preparatlar aid edilir.

Zülal qatmalar –əsas qatma növü hesab edilirlər. Bunlara təzə yumurta məhsulları (melans yumurta tozu, quru yumurta sarısı), buğda kleykovinası, kazein, təzə və quru süd.

Dadlandırıcı qatmalara tomat pastaları, meyvə, kök qurusu tozu, meyvə və tərəvəz ekstraktları. Bir kq una 0,05 q vanilin və 0,5 q zəfəran qatmalar ilə təcrübələr aparılmışdır.

Vitaminləşdirici maddələrin əlavə edilməsi xəmirə A,D,E preparatları resepturaya əlavə edilir.

B qrupu vitaminlərinin qatılması xüsusi maraq doğurur (B,B₂,PP). Bu qrup vitaminlər temperaturaya davamlı olurlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, hazır məmulatlar bişirilərkən onlarda olan vitaminlərin 30-50 % bişirilmə suyuna keçir.

Makaron unu ambarlarda kisələrdə və ya tarasız – xüsusi silos- tipli çənlərdə saxlanılır. Un təmiz və yaxşı ventilyasiyalı ambarlarda 16° CC temperaturda 65 % nisbi rütbdə saxlanılmalıdır.

Ambarlardakı silosların ümumi miqdarı aşağıdakı düstura görə tapılır:

$$n=M/Q \quad , \text{ C11 burada}$$

n- silosların sayı

M- 7 günlük ehtiyatlarının miqdarı (T)

Q_c – 1 silosdakı unun miqdarı (T)

Silosdakı unun miqdarı:

$$Q_c = V_{cp} : V_c = Q_c / P \quad (2) \text{ burada,}$$

V_c – silosun həndəsi həcmi, m³

P- tökülmüş un Turizm /m³ (p=0,5-0,6/m³)

Unun örtülməsi – nəqliyyati, mexaniki, pnevmatik və aeroxlla nəql edilə bilər.

Mühazirə 12. Makaron məmulatları xəmirinin hazırlanması

Plan

- 1. Makaron məmulatları xəmirinin fərqləndirici xüsusiyyətləri.**
- 2. Makaron məmulatları üçün istifadə edilən unun xüsusiyyətləri .**
- 3. Makaron xəmirinin hazırlanması zamanı istifadə edilən xammalları.**
- 4. Xəmirin hazırlanması təsir edən amillər**

Makaron xəmiri nəzər çarpacaq dərəcədə qida əhəmiyyətli xəmirlərdən fərqlənir.

Makaron xəmirində «yoğrulma» termini şərti olaraq işlənir, belə ki, şnekli makaron xəmir qarışdırıcı presli maşında tamailə hazır xəmir əldə edilir.

Qırıntıvari kütlənin əmələ gəlməsi üçün maşında yalnız əvvəlcədən onun inqredientləri qarışdırılır.

Xəmir qatıcı təknəyi un mütəmadi arası kəsilmədən dozatorlar vasitəsi ilə nazik təbəqə (şırnaqla) verilir. Burada cərəyan şəklində un kütləsi digər dozatordaqn verilən suyun kiçik şırnaqı damcıları ilə qarışılır. Elə ilk andan hər iki komponentin qarşılıqlı təmasından undakı kolloidlərin suyu özünə birləşdiriməsi və onların şişməsi prosesi baş verir. Makron xəmirinin hazırlanması iki və bir neçə mərhələdə aparılır. Şnekli preslərdə iki mərhələli qəbul edilmişdir.

Birinci mərhələdə un, su və qatmalar (əgər reseptorda nəzərə tutularaq) xəmir qarışdırıcıda bir-birinə qarışdırılır. Un və suyun qarışdırılma prosesi fasiləsiz olaraq xəmir qarışdırıcıda qarışdırılır ki, bu zaman Uoratorlar tam diqiqliyi il un və su normalarını verilməlidir. Əks təqdirdə suyun və ya unun normalardan, artıq və ya əksik verilməsi xəmirin xasələrini əzəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilər.

Pres işə salınarkən, yəni hələ tam müəyyən edilməmiş rejmdə xəmirqarışdırıcıda tez bir zamanda xəmir əmələ gəlir və qarışdırıcı kamera boyunca boşaldılma gözcüyünə (ödəlik) doğru hərəkət edir. Yaxşı qarışdırma üçün xəmirin qarışdırılması bir müddət bğli şəraitdə aparılır, o vaxta qəddər ki, xəmirə unun izi belə qalmasın. Bu an qarışdırılma kamerasının 2 / 3 hi ssəsi dolana qədər davam edir.

Şnekli preslərin, qarışdırıcılarını da xırda qırıntılar və kiçik dənəciklər şəkilində tozvari xəmir əldə edilir.

Buna görə də şnekli preslərin xəmir qarışdırıcılarını xəmir yoğrucu maşınlar adlandırmaq olmaz onlarda yalnız bəərbər miqdarda un su ilə nəmləndirilir.

İkinci mərhələdə şnexli presin kamera kanalında, qırıntıvari- dənəvari xəmir kütləsi şnek pərlərinin təsiri altında getdikcə möhkəmləndirilir - sıxılır və lazımi formalaşma üçün lazımi struktur və xassələrə malik olur. Beləliklə də şnekli kamerada makaron xəmirinin lazımi strukturu formalaşır ki, bu da çörəkbişirmə xəmirindən kəskin surətdə fərqlənir. Çörək xəmirdəki kleykovina və kolloidlərin və saplarının əmələ gətirdiyi və nişasta ilə əhatə olunmuş torvari struktura burada təsadüf edilmir.

Bundan irəli gələrək belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, eyni ciuşel makaron xəmirinin yaradılması bir o qədər də asan olmur.

Makaron xəmirinin əldə edilməsi üçün, çörəkbişirmədə istifadə edilən xəmirə nisbətən 4-5 dəfə artıq vaxt tələb edilir.

Fasiləsiz xəmirqarışdırıcılarda xəmirin resepturasında aşağıdakılar göstərməlidir: unun (valka muki) unun 1 dəq və ya 1 saatda işlənməsi ilə buna müvafiq dazatorun göstəriciləri p/F suyun işlənmə miqdarı; temperaturu, zənginləşdiricilərin miqdarı, verilən xəmirdə nəmlik və temperatur və eləcə də presi soyudan suyun temperaturu.

Makaron xəmirinin yoğrulması üçün lazım olan suyun miqdarı xəmirin və unun nəmliyindən və kleykovinanın keyfiyyəti və miqdarından asılıdır.

Məmulatların növündən asılı olaraq xəmirin nəmliyi 28,0-32,5% olur.

Məmulatların assortimentindən asılı olaraq, xəmirdə nəmlik (%) ilə aşağıdakı kimi olduqda kleykovinanın miqdarı belə olar. (%) ilə.

Asılma ilə qurudulan makaronlarda .. 31,0-32,05

diametri 6mm və daha artıq (kassetqurutma üsulu) rojki, fiqurlu məmulatlar 30,0-30,5

diametri 6 mm az olan (kassetq)... 30-31,5

Vermeşil, ərیشtə preslənmələr 30,5-31,5

Doğrnmış ərیشtə 28,5-29,0

Yumurta qatılmış makaron xəmiri həddindən artıq nəmliyə malik olmasının qarşısını almaq üçün resepturda düzəliş etmək yumurtada olan

suyun miqdarına görə lazım gəlir. Bunun üçün yoğrulmayan sərf edilən suyun miqdarı zaldır. Belə ki, hər 100 ədəd yumurtada 3 litir suyun olduğunu nəzərə alaraq hesablanan aparılır.

Melanj qatıldıqda isə 1 kq melans 26,4 yumurtaya əvəz etdiyindən, hər 100 kq una 10 kq melans əlavə edilir. Suyun hesablanması isə 1 kq melans 0,67 l. Suya malik olmasını nəzərə alacaq hesablanır.

Beləliklə, hər 100 kq undan xəmir hazırlanarkən yumurta qatıldıqda suyun miqdarı 6,9 l, melanj qatıldıqda isə 5,7 l, az əlavə edilir temperatur 45°C olur.

Birton məmulatın hazırlanması üçün sərf edilən unun miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$M = 1000 \frac{100 - w_m}{100 - w_v} + M_n + C \text{ burada,}$$

M- sərf edilən un (kq)

W_u – hazır məmulatların nəmliyi (%)

W_n – unun nəmliyi (%)

M_n – Mexaniki itkiyə məruz qalmış makaron kq/t.

C- itkiyə məruz qalmış makaron kq/t

Məmulatları (süpürülərkən)

Unun mexaniki itkisi torlarda 0,16 -0,2 %, su hazır məmulatlarda isə 0,2-0,4 % -ə qədər.

(Makaron məmulatları xəmirinin içinin hazırlanması)- Temperatura xəmirin mexaniki strukturuna və reoloji xassəsinə nəzərəcarpacaq dərəcədə təsir göstərərək, məmulatların çiy preslənməsi zaman işin gedişini əhəmiyyətli dərəcədə müəyyən edir.

Xəmirin temperaturu, təkcə onun komponentlərinin temperaturundan yox, həm də onun hazırlanması zamanı xəmir qatan maşının və şnekli kameranın işçi orqanlarının fəaliyyətindən də asılıdır. Bu orqanların mexaniki hərəkəti, demək olar ki, tam istilik enerjisinə çevrilir.

Adi, diametri 7x 4,8 mm –lik makaron xəmiri məmulatlarının şnekli presdə hazırlanmasının müşahidə edər.

Unun keyfiyyəti 1 sort, nəmlik 13,4 %, kleykovina, 35,8%, gərilməsi 22 sm, plastometr göstəricisi 51 saniyyə.

Yoğrulma şəraiti və xəmirin formalaşması aşağıdakı kimi olur. Yoğrulması üçün suyun temperaturu C 18-28, soyuq –isti 58-70 qatlımasıdır.

Xəmirin yoğrulma prosesinin axırında temperaturu °C 30-31, 38-40.

Preslənmədən sonra

Çiy məmulatların temperatur 42-46, 45-50

Xəmirin nəmliyi % 28,6-29,6, 28,2-29,5

Soyuq və isti üsulla hazırlanmış makaronlar eyni temperaturda 30-35°C nisbi rütubət 65-70% qurudulma müddəti isə 17 saat olmuşdur.

Məmulatların keyfiyyəti:

A) soyuq qatılmada – makaronlar kələkötür, qurutma zamanı yapışdırılar, hazır məmulatların nəmliyi 13,5% , turşuluq Neymana görə 2,4 N, möhkəmliyi 850 q, kleykovinanın miqdarı quru məmulatlarda 24%, boz rəngli, qeyrielastic və qısakəsir (qovur). İsti qatılmada – makaronlar bir qədər kələ –kötür, bərabərrəngli, yapışmırlar, nəmlik 13,8%, turşuluq 208 N, yapışqanlılıq 21,4%, boz rəngli, qeyrielastic, tez qırılan olur.

Göründüyü kimi isti işlənmənin üstün cəhətləri təşkili edilməzdir.

Xəmirin qatılmasında suyun temperaurnun hesablanması aşağıdakı düsturla hesablanır: $t_b = \frac{T_t C_t - M t_m C_m - QM-PT}{B}$ (17) harda

B

t_b - suyun temperaturu C⁰

B – xəmirin yoğrulmasındakı suyun miqdarı l,

T- əldə edilən xəmirin miqdarı (kq)

t_t - xəmirin temperaturu

C_t- xəmirin istilik tutumu (kkal: (kq- dərəcə)

M – işlənən unun miqdarı (kq)

t_m - unun temperaturu C

Cm- onun istilik tutumu (kkal)

Hidrotasiya nəticəsində

Q- əmələgələn istilik kak (1 kq un)

P - mexaniki enerji sapəsindəki stilik 1 kq (kkal).

Makaron xəminin temperatur rtımı 30% -li xəmirədə – 14% -li nəmliyi olan undan hazırlanmasında temperatur rtımı 2⁰ C çatır.

Xəmirin istilik tutumu Ct xəmirədə

Un nəmlikdə götürülür xəmirin istilik tutumu.

Cədvəl. 10

Makar on məmulatların nəmliyi	Xəmirin istilik tutumu		Mak aron xəmirinin nəmliyi	Xəmirin istilik tutumu	
	Kkal (kq - dərəcəsi)	Kq x dərəcə		Kkal (kq xdərəcə)	(kq x dərəcə)
28,0	0,56	2,36	30,5	0,58	2,42
5				0	
28,5	0,56	2,37	31,0	0,58	2,44
8				3	
29,0	0,57	2,40	31,5	0,58	2,45
1				5	
29,5	0,57	2,41	32,0	0,58	2,46
4				9	

2 –ci cədvəldən isə onun istilik tutumu götürülür. Unun istilik tutumu

Cədvəl 11.

Nəml ik1	İstilik tutumu		Nəml ik 90	İstlik tutumu	
	Kkal (kq dərəcə)	Kq x dərəcə		Kkal (kq x dərəcə)	Kq x dərəcə

0,0	0,397	1,66	13,5	0,478	2,00
11,0	0,463	1,93	14,0	0,481	2,01
12,0	0,469	1,96	15,0	0,487	2,03
13,0	0,475	1,98	16,0	0,493	2,06

Q və P ifadələri (17) düsturda suyun (t_B) temperaturunun aşağı salır və təxminən $1-2^{\circ}\text{C}$ olur və 1 g düsturdakı ki, kimi hesablanır.

Mühazirə: 13. Çiy makaron məmulatlarının formalaşdırılması, qurudulması və saxlanması.

Plan

- 1. Makaron məmulatlarının formaya saalınmasının əhəmiyyətli**
- 2. Makaron məmulatları xəmirinin özlülüyünün əhəmiyyəti**
- 3. Xəmirə hidrophil maddələrin rolu.**
- 4. Makaron məmulatlarının qurudulması.**
- 5. Makaron məmulatının tara qablaşdırılması və saxlanması.**

Hal – hazırda makaron məmulatlarının formalaşdırılmasının iki üsulu məlumdur: preslənmə və şampovka lent tipli makaron məmulatları kəsilmə üsulu ilə formalaşdırılırdı. Bu lent rulon şəkilində xüsusi doqrayıcı maşında, eni 5-7 mm lent şəkilində doqradılırdı.

Ştamplanan məmulatların istehsalı, da preslənmə ilə əlaqədardır. Preslənmə üsul universal olmaqla bütün makron məmulatları assortimentində tətbiq edilir.

Preslənmə üsulu ilə alınan məmulatların forması formalaşdırıcıların konfigurasyasından matrisadan asılı olur.

Matrisa makaron məmulatlarının tip və növlərinin təyində presləyicilərin işçi orqanlarının müəyyənləşdirilir.

Çiy makaron məmulatları aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir: Səthi hamar tutqun (matoviy), çox kobud olmayan girintili –çixıntılı bir qaydada bərabər səthli və s. olmalıdır. Rəngi xoşa gələn sarımtıl, krem və ya ağımtılsarı olmalı. Çiy məmulatlar qırılakən şüşə vari şəkildə olmalıdır. Dayanıqlı formaya malik olmalıdır.

Məmulatın forması, ölçüsü, divarlarının qalınlığının forması, ölçüsü, divarlarının qalınlığı texniki tələblərə və standart cavab verməlidir.

Makaron məmulatlarının formalaşmasında qırıntılı kəltəncikli strukturalı xəmirin reoloji xüsusiyyətləri də az əhəmiyyət daşıyır. Makaron xəmiri öz reoloji xüsusiyyətlərinə görə bərk–plastik- özlülüklü cismlər

sırasına daxildir ki, özündə yüksək özlülük və bərk plastik xüsusiyyətləri birləşdirir. Maddələrin axını zaman əmələ gələn qarşı onların sərf etdiyi enerji özlülüklə ifadə edilir. Bu yerdəyişmə gərginliyinin yerdəyişmə sürətinə nisbəti ilə müəyyən edilir.

Beləliklə yerdəyişmə gərginliyi maddələrin təyin edilmiş qüvvəyə qarşı müqavimət hesab edilir.

Bmncəm təcrübəsində özlülük və elektirik müqaviməti arasında özlülükləri asılı olaraq cərəyanın asılılığını müşahidə etmişdir.

Plstik materialların özlülüüyü yerdəyişmə sürətindən asılıdır. Məlum olduğu kimi Nyuton mayeləri özlülük kəmiyyətini yerdəyişmə sürətindən asılı olaraq dəyişdirə bilmədiyindən Binqam tipli plastik materiallarda (cisimlərdə) yerdəyişmə sürətindən asılı olaraq – sürət artıqca özlülük azalır.

Makaron xəmiri özlüyündə mürəkkəb xarakterik xüsusiyyətli sistem olmaqla, tərkibindəki şişmiş zülalın hesabına möhkəm plastik kleykovinanı əmələ gətirir. Belə bir şəraitdə xəmir aşağıdakı xüsusiyyətlərə malik olur.

Möhkəmlik – bərklik – deformatsiyanın dərhal qüvvə tərəfindən bərpa edilməsi. Möhkəm deormasiya məlum olduğu kimi Hüquq qanuna tabe olur:

$$G = \frac{P}{L} = E \cdot \epsilon; \quad E = \frac{V}{L}, \quad \text{burada}$$

S

E₀

P- təyin olunmuş ağırlıq yük kq:

S – cimin enkəsiyinin sahəsi m² (sm²):

E₀- nisbi bərk deformasiya

E- möhkəmlik - bərklik modulu, bərk deformasiyalar cisminin müqavimətini xarakterizə edən. H /m² (kq/ sm²)

V – gərginlik (H/m² (kq/sm²))

2. Yüksək elastiklik – xəmirin cüzi möhkəmliyinə qarşı qabiliyyəti bu tip deformasiya dərhal yox, müəyyən zaman ərzində inkişaf edir. Yük ağırlıq götürüldükdə əks hal yaranır və deformasiyada asta –asta aradan çıxarılır.

Elastiklik modulu:

$$E_1 = \frac{V}{E_0} \text{ burada,}$$

$$E_1 - E_0$$

V- gərginlik H/m² (kq(sm²))

Plastik deformasiyadan fərqli olaraq yüksək elastikli deformasiya onunla fərqlənir ki, axırıncı tamqıyıtma xüsuiyyətinə malikdir.

3. Plastik –cisim formadəyişmə xasisinə malikdir.

4. Axıcılıığı – az gərginlikdə belə xəmirin formadəyişməsi və axmasına deyilir.

Makaron məmulatlarının bölünməsi əməliyyatı. Onların üfürülməsi, kəsilməsi, sərilməsi və s aparılır.

Bu əməliyyatların aparılmasında məqsəd məmulat kütləsinin sonrakı mərhələlərdə dözümlüyü yüksək olsun. Çiy məmulatların səthi hava cərəyan vasitəsi ilə üfürülərək ondakı plastikliyi azaltmaq, deformasiyaya davamlı olmaq, bərkliyini artırmaq məqsədini daşıyır. Üfürülmə vintelatorların köməyi ilə aparılır. Məmulatlar müəyyən ölçülərdə doğranılır və xüsusi yerlərdə sərilir.

Hidrofil polimer maddələrdən ibarət olan makaron xəmirinin qurudulması onun konserivləşdirilməsi üsullarından biri hesab edilir.

Makaron məmulatlarının tərkibindəki nəmlik çıxarılmasa, onda fiziki, kimyəvi və biokimyəvi proseslər başlanar və bu da məhsulun tez bir zamanda xarab olmasına gətirib çıxarar.

Makaron məmulatların qurudulma texnologiyası istilik və kütləvi daşıma elmin əsaslarıdır.

Qurutma prosesində məmulatların fiziki- kimyəvi struktur-mexaniki, termodinamik və başqa göstəriciləri dəyişikliyə məruz qalır. Təbii etibarlı ilə makaron xəmiri kapilyar – məsaməli kolloidli cism olub, xassələri zülal və nişasta özlərinin kolloid və hidroskopik xüsusiyyətləri ilə fərqlənir. Nişasta dənəcikləri kristal, strukturaya malikdir. Etiməl edilir ki, kristallar arası boşluq, nişastanın hidroskopikliyinə təmin edir. Belə ki, 100 hissə quru nişasta 36-40 hissə suyu birləşdirir. Lakin zülallar daha artıq

hidroskopiyadırlar -100 hissə buğda 200-250 hissə yığışqanlıq – kleykovina susudmaq xassəsinə malikdir. 30 °C temperaturda. Kleykovina sapları və plyonkası nişasta dənələrini əhatə edərək onları öz aralarında bir növ bağlayırlar. Kleykovina quruduqda yavaş-yavaş bərk və şüşəvari maddəyə çevrilir ki, bu da bütün kütləyə təsirin göstərir eyni zamanda o özünün yenidən şişmə xassəsinə itirmir vəsulu mühitdə heç əmələ gətirir. Bu xassə kulinariyada makaron məmulatlarının işlənməsində mühüm

əhəmiyyət daşıyır. Makaron məmulatları qurutma zamanı nəmliyi çox çətinliklə və asta özündən ayırır. Buna görə də bu texnoloji prosesdə diqqətli olma tələb edilir. Makaron məmulatlarının qurudulması iki mərhələdə aparılır. Birincidə qurutma sürəti sürəti eyni saxlanılmaqla nisətən dənələri tərəfindən çox ola möhkəm saxlanılmaya su intensiv ayrılması ilə aparılır.

İkinci mərhələdə isə qurutma sürəti asta aparılaraq zülallardan suyun ayrılması ilə aparılır. Qeyd etmək lazımdır ki, nişasta dənələrinə nisbətən məmulatlardakı zülallar suyu da möhkəm cəzb etmə xassəsinə malikdirlər.

Makaron məmulatların qablaşdırılması və saxlanması demək olar ki, sonuncu başa çatan mərhələlərdən hesab edilir.

Makaron məmulatları qurutmadan sonra deyil . məmulatlar qurutmadan sonra yüksək hərarətə malik olduğundan əvvəlcə soyudulur acıdır və bunun üçün bir müddət ayrılır.

Makaron məmulatları həm çəki kimi, həm də müəyyən qablaşdırmaq şəkildə istehsal edilir. Qablaşdırılmış kutular və **selofan** torbalar nəlbəki şəkildə buraxılır və çəkisi netto 1 kq – olan artıq olmur.

Çəki üçün nəzərdə tutulan makaron məmulatlarının tarası yusmşaq kağızla əhatə olunmalıdır. Əriştə 20 kq- q qədər vermişil və zəjki üçün 30 kq – a qədər nəzərdə tutulur. Kağız və taxta yeşiklərin üzərində stamp:

Yapışdırılmış yarlıq olmalı və orada aşağıdakılar göstərməlidir.

A) istehsal müəsisəsi və yeri: B) makaron məmulatlarının tam adı və sortu. C) istehsal tarixi Ç) 13 % -li nəmlikdə netto kütləsi:

D) QOST -DYUST. Xırda qablaşdırmada bundan başqa qiyməti göstərilir. Saxlanılan müddətində makaron məmulatları xarabolma ambar gənələri və ziyanvericilərin təsirinə məruz qala bilər. Makaron məmulatlarında nəmlik nə qədər az olarsa onların saxlanma müddəti bir o qədər ox olur. Nəmlik 16 % -dən rtiq olarsa təhlükəli vəziyyət yarana bilər. Makaron məmulatları hidroskopik olub, yüksək assorbsion fəallığa malikdirlər, onlarda nəmlik (12-13%) olmaqla nisbi rütubət 60-65%,

temperatur, 16-18 C⁰ - də yaxşı qalırlar. Makaron məmulatları aşağı temperaturdan qorxmurlar və buna görə də qış aylarında istilənməyən ambarlarda saxlanıla bilər.

Makaron olan yeşiklərin hündürlüyü 6- yeşik qədər və ya 7 kisa hündürlükdə qalanır .

Mühazirə 14. Makaron məmulatlarının qablaşdırılması və saxlanması

PLAN

- 1. Makaron məmulatlarının qablaşdırılmasında istifadə edilən materiallar.**
- 2. Makaron məmulatlarının saxlanma şəraiti.**
- 3. Makaron məmulatlarının qurudulması və saxlanması.**
- 4. Müasir makaron fabriklərinin texnoloji sxemi.**

Hal hazırda makaron məmulatlarının formalaşdırılmasının iki üsulu məlumdur: preslənmə və şampovka. Lent tipli makaron məmulatları kəsilmə üsulu ilə formalaşdırılırdı. Bu lent rulon şəkilində xüsusi doqrayıji maşında eni 5 – 7mm lent şəklində doqranırdı.

Şamplanan məmulatların istehsalı da preslənmə ilə əlaqədardır. Preslənmə üsulu universal olmaqla bütün makaron məmulatları assortimentində tətbiq edilir. Preslənmə üsulu ilə alınan məmulatların forması formalaşdırıcıların konfigurasiyasından, matrisadan asılı olur. Matrisa makaron məmulatlarının tip və növlərinin təyinində presləyicilərin işçi orqanlarını müəyyənləşdirir. Çiy makaron məmulatları aşağıdakı tələblərə javab verməlidir: səthi hamar, tutqun (matoviy), çox kobud olmayan girinti – çıxıntılı, bir qaydada bərabər səthli və s olmalıdır. Rəng xoşa gələn sarımtıl, krem və ya ağımtıl sarı olmalı. Çiy məmulatlar qırılarkən şüşəvari şəkildə olmalıdır. Dayanıqlı formaya malik olmalıdırlar. Məmulatın forması, ölçüsü, divarlarının qalınlığı texniki tələblərə və standartta javab verməlidir.

Makaron məmulatlarının formalaşmasında qırıntılı, kəltənlikli strukturalı xəmirin reoloci xüsusiyyətləri də az əhəmiyyət daşımır. Makaron xəmiri öz reoloci xassələrinə görə bərk – plastik özlülüklü jisimlər sırasına daxildir ki, özündə yüksək özlülük və bərk plastik xüsusiyyətləri birləşdirir. Maddələrin axını zamanı əmələ gələn müqavimətə qarşı onların sərf etdiyi enerji özlülüklə ifadə edilir. Bu yerdəyişmə gərginliyinin yerdəyişmə sürətinə nisbəti ilə müəyyən edilir.

Beləliklə yerdəyişmə gərginliyi maddələrin təyin edilmiş qüvvəyə qarşı müqaviməti hesab edilir.

Binqam təjribələrində özlülük və elektirik müqaviməti arasında özlülükdən asılı olaraq jərəyanın asılılığını müşahidə etmişdir. Plastik materialların özlülüüyü yerdəyişmə sürətindən asılıdır.

Məlum olduğu kimi Nyuton mayeləri özlülük kəmiyyətini yerdəyişmə sürətindən asılı olaraq dəyişdirə bilmədiyindən Binqam tipli plastik materiallarda (jisimlərdə) yerdəyişmə sürətindən asılı olaraq, sürət artdıqca özlülük azalır.

Makaron xəmiri özlüyündə mürəkkəb xarakterik xüsusiyyətli sistem olmaqla, tərkibindəki şişmiş zülalların hesabına möhkəm - plastik kleykovinanı jəmləşdirir. Belə bir şəraitdə xəmir aşağıdakı xassələrə malik olur.

1. Möhkəmlik – bərklik – deformasiyanın dərhal qüvvə tərəfindən bərpa edilməsi.

Möhkəm deformasiya məlum olduğu kimi Huq qanununa tabe olur:

$$\delta = P = E \epsilon_0 ; \quad E = \frac{\delta}{S}, \text{ burada } \frac{\delta}{S} = \frac{P}{S} = \epsilon_0$$

P – təyin olunmuş ağırlıq yük kq;

S – jismin en kəsiyinin sahəsi m² /sm²

ε₀ – nisbi bərk deformasiya

E – möhkəmlik – bərklik modulu, bərk deformasiyalı jismin müqavimətini xarakterizə edən, H/m² (kq/sm²)

δ – gərginlik H/m² (kq/sm²)

2. Yüksək elastiklik – xəmirin jüzi möhkəmliyinə qarşı qabiliyyəti. Bu tip deformasiya dərhal yox, müəyyən zaman ərzində davam edir. Yük –

ağırliq götürüldükdə əks hal yaranır və deformasiya da asta – asta aradan çıxarılır.

Elastiklik modulu:

$$E_1 = \delta \frac{1}{\epsilon_T - \epsilon_0}$$

δ – gərginlik H/m² (kq/sm²)

ϵ_T – yüksək elastiklik, nisbi deformasiya.

Plastik deformasiyadan fərqli olaraq yüksək elastikli deformasiya onunla fərqlənir ki, axırınjı tam qayıtma xüsusiyyətinə malikdir.

3. Plastiklik – jismın formadəyişmə xassəsinə malikdir.

4. Axıjılığı – az gərginlikdə belə xəmirin forma dəyişməsinə və axmasına deyilir.

Makaron məmulatlarının bölünməsi əməliyyatı onların üyüdülməsi, kəsilməsi, sərilməsi və s. preslənməsindən sonra aparılır. Bu əməliyyatların aparılmasında məqsəd məmulat kütləsinin sonrakı mərhələlərdə dözümlülüyü yüksək olsun. Çiy məmulatların səthi hava jərəyanı vasitəsi ilə üfürülərək ondakı plastikliyi azaltmaq deformasiyaya davamlı olmaq, bərkliyi artırmaq məqsədini daşıyır. Üfürmə fintilyatorların köməyi ilə aparılır. Məmulatlar müəyyən ölçülərdə doqranılır və xüsusi yerlərdə sərilir.

Hidrofil polimer maddələrdən ibarət olan xəmirin qurudulması onların konservləşdirmə üsullarından biri hesab edilir.

Makaron məmulatlarının tərkibindəki nəmlik çıxarılmasa onda fiziki, kimyəvi, biokimyəvi proseslər başlana bilər və bu da məhsulların tez bir zamanda xarab olmasına gətirib çıxarar.

Makaron məmulatlarının qurudulma texnologiyası istilik və kütləvi daşınma elminə əsaslanır.

Qurutma prosesində məmulatların fiziki – kimyəvi strukturu mexaniki, teplofiziki və başqa göstərijiləri dəyişikliyə məruz qalır. Makaron məmulatları qurutma zamanı nəmliyi çox çətinliklə və asta özündən ayırır.

Buna görə də bu texnologiya prosesində diqqətli olma tələb edilir. Makaron məmulatlarının qurudulması iki mərhələdə aparılır. Birinci qurutma sürəti eyni saxlanılmaqla nişasta dənələri tərəfindən çox da möhkəm saxlanılmaya suyun intensiv ayrılması ilə aparılır.

İkinci mərhələdə isə qurutma sürəti asta aparılaraq zülallardan suyun ayrılması ilə aparılır. Qeyd etmək lazımdır ki, nişasta dənələrinə nisbətən məmulatdakı zülallar suyu da möhkəm jəzə etmə xassəsinə malikdirlər.

Makaron məmulatlarının qablaşdırılması və saxlanması demək olar ki, sonunja başa çatan mərhələlərdən hesab edilir.

Təbiəti etibarilə makaron xəmiri kapilyar – məsaməli kolloidli jəsim olub, xassələri zülal – karbohidrat kompleksi ilə müəyyənləşdirilir. Unun komponentləri zülal və nişasta özlərinin kolloid və hidroskopik xüsusiyyətləri ilə fərqlənir. Nişasta dənəcikləri kristal strukturaya malikdir. Ehtimal edilir ki, kristallar arası boşluq nişastanın hidroskopikliyinə təmin edir. Belə ki, 100 hissə nişasta 36 – 40 hissə suyu birləşdirir. Lakin zülallar daha artıq hidroskopiktirlər 100 hissə zülal 200 – 250 hissə suyu udmaq xassəsinə malikdir, 30⁰ temperaturada.

Kleykovina sapları və plyonkası nişasta dənələrini əhatə edərək onları öz aralarında bir növ bağlayırlar. Kleykovina quruduqda yavaş – yavaş bərk və şüşəvari maddəyə çevrilir ki, bu da bütün kütləyə təsirini göstərir, eyni zamanda o özünün yenidən şişmə xassəsinə itirmir və sulu mühitdə belə əmələ gətirir. Bu xassə kulinariyada makaron məmulatlarının işlənilməsində mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Makaron məmulatları qurutmadan sonra dərhal qablaşdırılması məsləhət deyil. Məmulatlar qurutmadan sonra yüksək hərarətə malik olduğundan əvvəljə soyudulmalıdır və bunun üçün bir müddət ayrılır.

Makaron məmulatları həm çəki kimi, həm də müəyyən qablaşdırılmış şəkildə istehsal edilir. Qablaşdırılmış qutular və tselofan torbalar nəfər şəkildə buraxılır və çəkisi netto 1 kq – dan artıq olmur. Çəki üçün

nəzərdə tutulan makaron məmulatlarının tarası yumuşaq kağızla içtərəfli əhatə olunmalıdır. Ərişdə 20 kq – a qədər, vermeşil və racki üçün 30 kq – a qədər

nəzərdə tutulur. Kağız və taxta yeşiklərin üzərində şampap yapşdırılmış yarlıq olmalı və orada aşağıdakılar göstərilməlidir.

A) istehsal müəssəsi və yeri; b) makaron məmulatlarının tam adı və sortu; j) istehsal tarixi; ç) 13% - li nəmlikdə netto kütləsi; d) QOST – DYUST. Xırda qablaşdırmada bundan başqa qiyməti göstərilir.

Saxlanılma müddətində makaron məmulatları xarabolma və ambar gənələri və ziyanvericilərin təsirinə məruz qala bilər.

Makaron məmulatlarında nəmlik nə qədər az olarsa onların saxlanma müddəti bir o qədər çox olur. Nəmlik 16% - dən artıq olarsa təhlükəli vəziyyət yarana bilər. Makaron məmulatları hiqroskopik olub, yüksək assorbsion fəallığa malikdir, onlarda nəmlik (12 – 13%) olmaqla nisbi rütubət 60 – 65%, temperatur 16 – 18⁰S – də yaxşı qalırlar. Makaron məmulatları aşağı temperaturadan qorxmurlar və buna görə də qış aylarında istilənməyən anbarlarda saxlanıla bilər. Makaron olan yeşiklərin hündürlüyü 6 yeşiyə qədər və ya 7 kisə hündürlükdə qalanır.

Makaron saxlanılan yerlər təmiz, quru, yaxşı havalandırılan, ambar gənələri ilə sirayətlənmiş otaqlarda saxlanılmalıdır.

Xammalın saxlanması və istehsalata hazırlanması

Makaron fabriklərində un və yardımçı xammallar müəyyən anbarlarda saxlanılır. Bir qayda olaraq əsas xammal olan un anbarlarında taralı və tarasız üsulla saxlanılır. Saxlanma müddətində unda bir çox fiziki – kimyəvi və biokimyəvi proseslər baş verir ki, bunlarda onun texnoloji xüsusiyyətlərinin əlverişli şəraitdə müsbət təsir göstərir. Onun yetişməsi və ona təsir edən amillər bilavasitə gələcək məmulatların keyfiyyətinə təsir göstərir. Qeyd

etmək lazımdır ki, uzun müddətli unun saxlanması zamanı fermentlərin təsiri təsiri ilə piqmentlərin, hava O₂ - i ilə təmasda onların ağarmasına səbəb olur. Anbarlarda əlverişli şəraitdə biokimyəvi proseslərin sayəsində bir çox maddələrin əmələ gəlməsi və dəyişməsi baş verir. İlk əsasən təmiz havalanma sistemi yaxşı olan anbarlarda 16°C və nisbi nəmliyi 65% olan anbarlarda saxlanılır.

Anbarlarda saxlanılan bunkerlərin ümumi sayına görə aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$n = \frac{M}{Q_c} \quad (1)$$

n – bunkerlərin sayı;

M – 1 həftəlik unun ehtiyatı;

Q_c – 1 bunkerdəki unun miqdarı; (t)

Bunkerin tərkibində unun miqdarı isə

$$Q = V_c \cdot \rho \quad V_c = \frac{Q_c}{\rho} \quad (2)$$

V_c – bunkerin həndəsi həcmi (m³);

ρ - tökmə un kütləsi t / m³; (ρ = 0,5 ÷ 0,6 t/m³)

Unun daşınması mexaniki pnevmatik və ayrozol nəql edilir. Bu üsulların hər birinin ayrı – ayrı öz yeri var ki, o da ayrı – ayrılıqda əsaslandırılır. Ayrozol üsulla unun nəql edilməsinin təbii bir neçə üstünlüyü malikdir.

- a) En kəsiyi kiçik borularda yüksək istehsal gücünə maliklik
- b) Hava qarışığının yüksək konsentrasiyalıqda unun nəql edilməsi üçün havanın az işlədilməsi
- c) İp – i səmərəlilik baxımından kislərdə onun az itkiyə səbəb olması

Un daşıyan maşınlardan unun boşaldılması üçün istifadə edilən qurğunun istehsal gücü 20 – 25 t olmalıdır. Ayrozol qurğunun texnoloji

hesablamasında lazım olan havanın təzyiqinin öyrənilməsini tələb edir. Un
ötürmə borusunda itkilər aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$\Delta P_{T_p} = \frac{26,66Ml}{1 - 0,0002Ml} N/m^3 \quad (3)$$

M – un nəql edici borularda onun qatılığı

M - 60 ÷ 100kq 1 kq hava üçün

l – nəql edici borunun uzunluğu (m)

bu düsturun hesablanması zamanı Ml 1800 kəmiyyətindən artıq
olmamalıdır.

Bu zaman müqavimət 12780 n / m²

Son hava sürəti V_k aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$V_k = 7,5(1 + \frac{\Delta P_{\Delta TR}}{66600}) m/sur \quad (4)$$

Sürətləndirilmə zamanı itirilən təzyiqin miqdarı aşağıdakı formula ilə
hesablanır.

$$\Delta P_{sürət zamanı} = (0,01 + 0,05n) \mu V^2_k \quad (5)$$

n – sürət qurğu üzərindəki ötürücülərin sayı

Rotorda şlyuz daxilində təzyiq itkisi $\Delta P = 0,005 \mu V^2_k \quad (6)$

Gərginləşdirici artıq təzyiq aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$\sum P_H = \frac{10800(\Delta P_{TR} + \Delta P_{sur} + \Delta P_{slyuz})}{735} N/m^2 \quad (7)$$

$$\sum \Delta P = \frac{1,1(\Delta P_{TR} + \Delta P_{sur} + \Delta P_{slyuz})}{735}$$

ΔP_{TR} – un ötürücüdə borudakı itki

ΔP_{sur} - sürətləndirmə zamanı baş verən təzyiq itkisi

ΔP_{slyuz} – şlyuzdakı təzyiq itkisi

Nəql edici xətdəki havanın miqdarı aşağıdakı formula ilə hesablanır.

$$Q_b = \frac{13,9Q_M}{\mu} = \frac{m^3}{min} \quad (8)$$

Q_M – qurğunun istehsal gücü ton / saat

Un ötürücü borunun diametri aşğıdaki formula ilə hesablanır.

$$d = \sqrt{\frac{Q_B}{47V_k}} \quad (9)$$

Göstərilmiş hesablamalar ayrozol nəqledicisinin hər bir sahəsi üçün nəzərdə tutulur. Ayrozol ötürücüdə havanın gücü aşğıdaki düsturla hesablanır.

$$N = \frac{Q_B \cdot 10000 \sum P_N}{60 \cdot 102 \cdot 133,32 \eta_{hava} \eta_{ötürücü}} k_v T \quad (10)$$

$\sum P_M$ - gücləndiricinin hesablanan təzyiqi H / m²

η_{hava} - hava ötürücünün f. i. ə. (0,6)

$\eta_{ötürücü}$ - ötürücünün f. i. ə. (0,9)

Boru kəmərinin başlanğıcında lazım olan təzyiqin miqdarı aşğıdaki formula ilə hesablanır.

$$P_M = \sqrt{1 - \frac{\beta \mu l_{npue} v^2}{d}} \pm P_{soo} \quad (11)$$

β - əmsalı $\frac{\mu l v^2}{d}$ kəmiyyətində asılı olub $\beta = (2 \div 16) \cdot 10^7$

μ - qarışığın qatılığı

l_{npue} - çıxıntıların və əyrilərin uzunluğu

v - havanın sürəti olub m / san və aşğıdaki düstur ilə müəyyən edilir.

$$v = \alpha \sqrt{\rho_m \cdot B l_{npue}^2} \text{ m/san} \quad (12)$$

α - materialın ölçüsünü ifadə edən əmsal

$$\alpha = 10 \div 16$$

ρ_m - unun sıxlığı kq / m³

B – yükün növündə asılı olan əmsal. Aşğıdaki kimi ifadə edilir.

$$B_{un} = (2 \div 5) \cdot 10^{-5}$$

$P_{əlavə təzyiq}$ – H hündürlüyə qaldırılan əlavə təzyiqi göstərir və aşğıdaki formula ilə ifadə edilir.

$$\Delta P_{el.tezyiq.} = \frac{133,32 \rho \mu \cdot H}{10^4} \quad (13)$$

Kompresor mühərriki üçün tələb edilən güc aşağıdakı formula ilə hesablanır.

$$N = \frac{L Q_B}{60 \cdot 133,32 \cdot 102 \eta} \text{ kvt}$$

Burada Q_B – sərif olunan havanın miqdarı m^3 / d

η - kompressorun f. i. $\approx (0,5)$

L – $1m^3$ havanın izometrik sıxılması zamanı kompressorun nisbi nəzəri sıxlığı.

Qeyd etmək lazımdır ki, xarici ölkələrdə ardıcıl axın xətlərində unun dozatorlara nəql edilməsi adətən pnevmatik transpartyorlar vasitəsilə həyata keçirilir.

Makaron fabriklərində pnevmatik transpartyorların ümumi üstünlüyü ilə yanaşı çox mühüm əhəmiyyət kəsb edən xammalın (un və un hissəcikləri) və yarımfarikatların hava şırnağında xüsusiyyətləri yaxşılaşır ki, bunlardan unun havalanması və yarımfabrikatların qurudulmasını qeyd etmək olar. Bununla yanaşı pnevmatik transpartyorların mənfə cəhəti ondan ibarətdir ki, makaron fabriklərində istehsalın yüksək dərəcədə mexanikləşdirilməsinə baxmayaraq enerjinin izafi işlədilməsinə səbəb olur. İşlədilən enerjinin cəmi 10 – 15% - i istehsala sərif edilir. Müxtəlif transpartyorlarla yanaşı makaron fabriklərində vakuumlu xəmir qarışdırıcı qurğulardan istifadə edilir ki, bunların təsiri ilə seyrəkləşdirilmiş un qarışığı bunkerə 7 m hündürlüyə qədər ötürülür.

Diametri 75 mm, xammalın qatılığı 10 kq olan qurğunun istehsal gücü 450 kq / saata bərabərdir.

Unun gücü onu xəmirin əmələ gəlməsində müəyyən fiziki – mexaniki xassələrə malik olmasına təmin edir. Bunu nəzərə alaraq, unu güclü, zəif, orta qruplara bölürük.

Güclü un dedikdə, onun əmələ gətirdiyi xəmirin fiziki xüsusiyyətlərini möhkəmlik, plastiklik, özlülük, yaxşı saxlanması və keyfiyyətli məmulatların alınmasını təmin edir.

Quru halda güclü undan hazırlanmış məmulatlar yüksək möhkəmliyə malik olur.

Zəif undan xəmirin fiziki xüsusiyyətlərinin pisləşməsi baş verir, yaş məmulatlar tez deformasiyaya uğrayır və quru halda bu məmulatlar zəif olur.

Orta güclü unda bu əlamətlər aralıq vəziyyətdə olur.

Un gücünün texnoloji amillər kimi mənası sort un hazırlanan məmulatlara aid edilir.

Makaron fabrikiləri laboratoriyalarında un qarışığı tərkibindəki komponentlərin nisbəti texno kimyəvi analizlərlə müəyyən edilir.

Aşağıdakı düsturla ifadə edilir.

$$K_{or} = \frac{k_1q_1 + k_2q_2 + \dots + k_nq_n}{\sum q_{1 \div n}} \quad (15)$$

Burada K_{or} – orta çəkinin göstəricisi

$q_{1 \div n}$ - qarışıq komponentlərin analoji kütləsi

Adətən qarışıq komponentlərin keyfiyyət göstəriciləri orta çəki komponent göstəricilərinə yaxın olur.

İstehsalat şəraitində resepturanın hazırlanmasında 1:1, 1:2, 1:3 və nisbətlərində istifadə edilir.

Eynicinsli un qarışığının alınmasında ayrozol transpartyorlarda dozalaşdırıcı qurğulardan istifadə edilir.

Bu zaman unun temperaturu anbarlardakı havanın temperaturuna (16°C) yaxın olmalıdır.

Mühazirə 15: Çörək və makaron məmulatlarının qidalılıq dəyərinin artırılması üsulları.

PLAN:

- 1. Çörəyin tərkibindəki zəruri amin turşularına olan tələbat**
- 2.Çörəyin qidalılıq dəyərinin artırılmasının əsas istiqamətləri**
- 3. Çörəyin qidalılıq dəyərinin artırılmasında heyvan mənşəli qatmalar.**
- 4. Çörəyin sortundan asılı olaraq un çıxımı və qidalılıq dəyəri.**
- 5. Çörəyin mineral vitamin və digər göstəricilərinin artırılması yolları.**

Zəruri amin turşusuna olan tələbatın 23,1%-i lizinin, 24,6%-i metioninin və sisteinin, 11,5%-i Ca-un və 18,7%-i B₂(riboflamin) vitamin. Çörəyin tərkibində Ca və P elementlərinin nisbəti 1:5,5-ə olduqda orqanizmə mənfi təsir göstərdiyi halda insan orqanizmi üçün optimal variant 1:1,5-ə nisbətə hesab olunur.

Çörək və çörək məmulatlarının insan qidası rasionunda geniş yayıldığını nəzərə alaraq onların tərkibindəki zülal, lizin və metionin Ca və riboflaminlə zənginləşdirilməsi çörək bişirmə sənayesinin əsas məsələlərindən biri hesab edilir. Bu məsələnin həllinin aktuallığı bir daha ondan ibarətdir ki, lizin, Ca, B₂(riboflavin) insanın qida rasionunda qıtlıq təşkil edir.

Çörəyin qidalılıq dəyərinin artırılmasının əsas istiqamətləri.

Bu məsələnin həllində birinci dərəcəli əhəmiyyət kəsb edən dənli bitkilərin seleksiyası ilə məşğul olan mütəxəssislər hesab edilir.

Onlar müxtəlif buğda və çovdar bitkilərinin ayrı – ayrı sortlarının məhsuldarlığının artırılmasında deyil eyni zamanda dəninin tərkibindəki zülal və lizinin artırılması üzərində də çalışırlar.

İnsan cəmiyyətinin tarixində ilk dəfə olaraq seleksionerlər dənli bitkilərin yeni tritikani növünü yaratmışlar.

Bu buğda, çovdar butkisinin hibridi olub, valideyn formalarının yaxşı xüsusiyyətini saxlamaqla, amin turşusu tərkibində görə və xəstəliklərə davamlılığına görə fərqlənir. Dəninin tərkibində zülalların artırılması onların əkin sahələrində müxtəlif aqrotexniki tədbirlərdəndə asılıdır.

Bunula yanaşı dəninin qidalılıq dəyərinin nəzərə çarpacaq dərəcədə artırılmasında saxlanma və emal edici müxtəssislərin də rolu böyükdür.

Belə ki, saxlanma müddətinin optimal variantının tətbiq edilməsi sayəsində əldə edilir.

Aşağıdakı cədvəldə nə qədər sort yüksəkdirsə, bir o qədər un çıxımı və qidalılıq dəyəri də az olduğu göstərilir.

Cədvəl 12.

Qida məhsulları	Buğda unu			
	I sort	II sort	III sort	Kəpəkli
Zülal 100qr unda	10,3	10,6	11,7	12,5
Lizin	250	290	-	390
Metionin	100	160	-	180
Əvəz olunmaz amin turşuları 100qr unda	2890	3400	-	3870

Ca	18	24	32	39
B ₂	0,04	0,08	0,12	0,39
Lizin	44	50	-	57

Çovdar dənində alınmış dənə zülal 6,9; qabıqsızda 8,9; kəpəklidə isə 12,7%, lizin isə alınmışda 280, qabıqlıda 300, kəpəklidə 43, B vitamini alınmışda 0,14, qabıqlıda 0,13, kəpəklidə 0,15.

Beləliklə kəpəkli buğda ununda zülalların miqdarı, əla sort buğda ununa nisbətən 1,2dəfə; lizin isə 1,5; metionin miqdarı, əla sort buğda ununa nisbətən 18, Ca miqdarı, əla sort buğda ununa nisbətən 2,2, vitamin B isə 3,75 dəfə artıqdır.

Bu buğda unun üyüdüm prosesində bir neçə dəfəliyə sortlu unun alınması zamanı onun qidalılıq dəyərinin aşağı alınmasından irəli gəlir.

Bir çox sortlu üyüdüm zamanı alınan unlardan isə qidalılıq dəyəri daha artıq olur. Çörək bişirmə sənayesində çörək və çörək bulka məmulatlarının üyüdüm zamanı alınmış undan istifadə edilir.

Heyvan məhsullı qidalardan isə əsasən süd və süd məhsulları kəsmik, yağsız quru süd, süd zərdabı və digərlərində istifadə edilir.

Çörək məhsullarına yüksək zülali məhsullardan qatılması effekti onunla əlaqələndirilir ki, onlar nəinki çörəyin zülali dəyərini (zülal, lizin, metionin) beləcə də çörəyin tərkibindəki insan orqanizmi üçün vacib, qıtlıq təşkil edən Ca və B₂ vitamini ilə zənginləşdirirlər.

Çörək bişirilmə sənayesində çörək qidalılığının artırılması günün vacib məsələlərində biri hesab edilir. bu məqsədlə çörək – bulka

məmulatlarının istehsalında vacib hesab edilən buğda ununun bir mərhələli üyüdüm məhsullarından geniş istifadə edilir.

Bununla bərabər çörəyin tərkibinin hazırlanma resepturasında təbiəti etibarlı ilə yüksək zülali birləşmələrə malik olan un qatmalarından istifadə edilməsi xammal olan unun tərkibi lizin, metionin və digər amin turşuların artırılmasında beləcə bioloji cəhətdən insan orqanizmində qıtlıq təşkil edir. B₂ vitaminin artırılmasına nail olur.

Bir çox ölkələrdə çörək tərkibində zülali birləşmələrin artırılmasında quru süd zərdabından geniş istifadə edilir.

Məlumdur ki, paxlalı və bəzi yağlı bitkilərin toxumlarında ehtiyac şəklində zülali birləşmələr üstünlük təşkil edir ki, onların tərkibi amin turşuları ilə zəngin olur, bioloji qidalılığına müsbət təsir göstərir.

Bu baxımdan paxlalı bitkilər fəsiləsində soya toxumları I yerlərdən birini tutur. Əgər yumşaq buğda dənələrini zülali birləşmələrə görə soya toxumunun tərkibini zülalların miqdarı ilə müqayisə etdikdə 3 dəfə buğdaya nisbətən artıqdır.(35,9% və 12,1%)

Lizin zəruri amin turşusuna görə isə soya dənələri 100qr-da, buğda dənənin nisbətən 6 dəfə çoxdur. Metioninlərin lizinə görə isə 3dəfə üstünlük təşkil edir.

Digər paxlalı dənli bitkilərin toxumlarında zülalin miqdarına görə buğda dənindən qat qat üstünlük təşkil edir ki, bunlardan çörək bişirmə sənayesində xammalın zənginləşdirilməsində istifadə edilir.

Bir çox hallarda çörək məmulatlarının zənginləşdirilməsində bu məqsədlə yetişdirilən mikroorqanizmlər və yosunlardan istifadə edilir

ki, bindanda maya göbülükleri və beləcə də yodla zəngin olan dəniz kəməmindən istifadə edilir.

Çörəyin mineral vitamin və digər göstəricilərinin artırılması yolları.

Çörəyin qidalılıq dəyərinin artırılmasında tətbiq edilən üsullarla yanaşı onların mineral maddələr, vitaminlər və digər bioloji fəal birləşmələri zənginləşdirilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Çörəyin mineral maddələri zənginləşdirilməsində əsas yeri Ca elementinin çörəyin tərkibində artırılması məqsəddə uyğun hesab edilir.

Bu onunla əlaqədardır ki, Ca elementi nəinki çörəyin tərkibində eləcə də kütləvi surətdə istehsal edilən qida məhsullarının tərkibində defisit təşkil edir. Əvvəlki müəhazirələrimizdə qeyd etdiyimiz kimi süd və süd məhsulları və o cümlədə quru südün tərkibində Ca elementinin miqdarı çox olduğuna görə həmin məhsullarla çörəyin zənginləşdirilməsi məqsəddə uyğun hesab edilir. Bu onunla əlaqədardır ki, Ca elementi nəinki çörəyin tərkibində beləcə də kütləvi surətdə istifadə edilən qida məhsullarının tərkibində defisit təşkil edir. Əvvəlki müəhazirələrimizdə qeyd etdiyimiz kimi süd və süd məhsulları və o cümlədə quru südün tərkibində Ca elementinin miqdarı çox olduğuna görə həmin məhsulla çörəyin zənginləşdirilməsi məqsəddə uyğun hesab edilir.

Bəzi dövrlərdə məs: İngiltərədə II dünya müharibəsi ərzində onun Ca elementi ilə zənginləşdirilməsində əsasən təbaşirdən istifadə

edilirdi. Hal – hazırki dövrə qəddər də ingiltərə onun tərkibində müəyyən nisbətdə təbaşir qatılır. Bütün növ unların tərkibində təbaşirin 100qr-na 235 – 390mqr – a qəddər qatılması nəzərdə tutur.

Dəyirmanlarda una qatılmış təbaşirin insan orqanizmi tərəfindən cəmi 16-17%-i mənimsənilir. Buğda çörəyinin hazırlanması onun tərkibində xüsusi süd turşulu balatı (acıtma) əldə edilir ki, onun tərkibindəki 50-70% Ca elementi insan orqanizmi tərəfindən asanlıqla mənimsənilir. Belə balatı nəinki buğda, eləcə də, qabıqlı çovdar unundan xəmirin hazırlanmasında da istifadə edilir. fizioloji təcrübələr zamanı müəyyən edilib ki, təbaşirdəki Ca elementinin bu üsulla çörəyin hazırlanmasında tətbiqi insan orqanizmi tərəfindən onun 37,8%-ə qədəri asanlıqla mənimsənilir.

Bəzi ölkələrdə bölgədən asılı olaraq endemik xəstəlik hesab edilən zoba qarşı çörəyin yodla zənginləşdirilməsi təcrübəsindən istifadə edilir. Bu məqsədlə kimyəvi cəhətdən təmiz KJ-dan və yaxud da yodla zəngin olan təmiz kələmi unundan istifadə edilir.

Mineral maddələrə yanaşı insan rasionunda gündəlik qida hesab edilən çörəyin zənginləşdirilməsi hesab edilir. Xüsusən də vitaminlə zəngin olmayan unların zənginləşdirilməsi məqsəddə uyğun hesab edilir. Vitaminlərinin və müvafiq olaraq un və çörəkdə artırılması 2 yolla əldə edilir:

1. seleksiya yolu ilə dənin tərkibində vitaminlərin artırılması

2. sortlu unun alınmasında üyüdüm prosesi zamanı elə şotkalardan istifadə edilir ki, onun sayəsində vitaminlə zəngin olan rüseymlər undan ayrılmayıb, onun tərkibində qalır.

Dən, un və çörəyin tərkibində daha az miqdarda olan B₂ vitamini ilə zənginləşdirilməsi böyük əhəmiyyətə malikdir. ABŞ-da hələ 1942 – ci ildən başlayaraq buğda unundan hazırlanan çörəyin B₁ , B₂ və PP vitaminləri ilə geniş surətdə zənginləşdirilməsinə başlanmışdır. Keçmiş sovet birliyində isə çörək bişirmədə geniş miqyasda B₁ və PP vitamini ilə zənginləşdirilməsinə əhəmiyyət verilirdi. Əla və I sort buğda unundan hazırlanması 1kq çörəyin tərkibinə 2mq B₁ və 20mq PP vitamini daxil edilirdi. 1kq ələnmiş undan hazırlanmış çörəyin tərkibinə isə 1mq B₁ vitamini qatılırdı. B₁, B₂ və PP vitamininin çörəyin zənginləşdirilməsində istifadə edilməsi onların çörək hazırlanma prosesində nisbətən yaxşı saxlanmasıdır.

Xəmirin hazırlanması müddətində C vitamininin cəmi 15%-i saxlanılır. Buna görə də çörəyin bu vitaminlə zənginləşdirilməsi məqsəddə uyğun sayılmır. Ölkəmizdə və yaxında yerləşən xarici ölkələrdə yüksək sətlu buğda ununun vitaminləşməsi hal-hazırda tətbiq edilir. Yüksək sortlu 100qr un kütləsi üçün PP-2, B₁-0,4, B₂-0,4 mpq qatılır. Əla və I sort vitaminləşdirilir unun tərkibində (1mq/100qr) müvafiq olaraq PP-3,2 və 4,2 , B₁-0,57 və 0,65 , B₂-0,44 və 0,48

Çörək bişmə sənayesində müxtəlif texnoloji amillərin, qatmaların çörəyin xarici görünüşünə, formasına, həcminə, məsaməliliyinə, fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinə təsiri olduğu müəyyən edilib. Bu baxımdan

çörəyin dad və aromatin, eləcə də qidalılıq dəyərinin artırılması yolları mühüm məsələ kimi qalmaqdadır. Bu məqsədlə bir çox elmi – tədqiqat işləri aparılmış və onların müsbət nəticələri çörəkbişirmədə öz əksini tapmışdır ki, texnoloji amillərin istifadəsində məqsədlə uyğun hesab edilir.