AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

«MAGİSTR MƏRKƏZİ»

Əlyazma hüququnda

Balakişıyeva Səidə Alim qızının

"Süd məhsulları əsasında kulinariya məmulatları texnologiyasının işlənib hazırlanması"

Mövzusunda **MAGİSTR DİSSERTASİYASI**

İxtisasın adı və şifri: **060642- Qida məhsulları mühəndisliyi**

İxtisaslaşmanın adı və şifri: **060642 –"İaşə məhsullarının texnologiyası və iaşənin təşkili"**

Elmi rəhbər:
Dos.b.e.n. Axundova N.Ə.

Magistr proqramının rəhbəri:
Dos., b.e.n.Axundova N.Ə.

Kafedra müdiri **Dos., b.ü.f.d. Məhərrəmova M.H.**

BAKI -2018

MÜNDƏRİCAT

Səh

GİRİŞ.....

I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI.....

1.1. Yüksək bioloji dəyərli süd məhsullarının istehsalının artırılması və çeşidinin genişləndirilməsi.....

1.2. Müxtəlif qatqılar ilə süd məhsullarının yeni texnologiyalarının işlənməsi.....

1.3. Süd məhsulları əsasında hazırlanan müxtəlif kulinariya məmulatlarının resepturası.....

II FƏSİL. EKSPERİMENTAL HİSSƏ……..

2.1. Tədqiqat obyekti.....

2.2. Tədqiqat metodları.....

2.2.1.Çoxkomponentli bitki əlavəsinin orqanoleptiki göstəricilərinin qiymətləndirilməsi metodu.....

2.2.2. Bitki xammalının strüktür-mexaniki xüsusiyyətlərinin tədqiqi.....

2.3. Kəsmikdən hazırlanmış kulinar məhsulun kimyəvi tərkibininin təyini

2.3.1.“Kəsmikli” kəsmiyindən formalı kulinar məmulatlarının orqanoleptiki göstəricilərinin qiymətləndirilməsi.....

2.3.2. Kəsmikdən hazırlanan formalı kulinar məhsulların toksikoloji və mikrobioloji göstəricilərinin təyini.....

III FƏSİL. TEXNOLOJİ HİSSƏ.....

3.1. Kəsmikdənkulinariya məhsullarının istehsalı üçün xammalın və reseptura komponentlərinin seçiminin əsaslandırılması.....

3.1.1. Kəsmiyin bioloji və qidalılıq dəyəri.....

3.1.2. Tərəvəz, meyvə və giləmeyvə xammalının seçilməsinin əsaslandırılması.....

3.1.3. Taxıl xammalı seçiminin əsaslandırılması.....

3.2. Formalı kulnar məhsulları üçün çoxkomponentli bitki əlavələrinin texnologiyasının əsaslandırılması.....

3.2.1.İstilik emalının bitki xammalının struktur-mexaniki xassələrinə təsiri.....

3.2.2. Çoxkomponentli bitki aşqarının qida dəyərinə istilik emalının təsiri.....

3.3. Formalı kulnar məhsulları üçün çoxkomponentli bitki aşqarının texnologiyasının əsaslandırılması.....

3.4. Kəsmik əsasında hazırlanan qida sistemlərinin struktur-mexaniki xassələrinə çoxkomponentli bitki aşqarının təsiri.....

3.5. Kəsmik əsasında hazırlanan qida sistemlərinin struktur-mexaniki xassələrinə əlavə reseptura komponentlərinin təsiri.....

3.6. Kəsmikdən hazırlanan kulinar məhsullarının dondurulma üsullarının əsaslandırılması.....

3.7. Məktəblilərin qidalanması üçün kəsmikdən formalı kulinar məhsulların reseptura və texnologiyasının işlənib hazırlanması.....

3.8. Məktəblilərin qidalanması üçün kəsmikdən formalı kulinar məhsulların istehsalının texnoloji xətti.....

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR.....

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT.....

REZYUME.....

SUMMARY.....

GİRİŞ

Qidalanma əhalinin sağlamlığını müəyyən edən ən vacib amillərdən biridir. Düzgün qidalanma normal böyümə və inkişafı təmin edir, xəstəliklərin qarşısının alınması, ömrün uzanması, iş qabiliyyətinin artıması və ətraf mühitə adekvat uyğunlaşma üçün şərait yaradılmasına kömək edir. Lakin, son on ildə əhalinin sağlamlığında mənfi tendensiyalar müşahidə olunur: ürək-damar xəstəlikləri və onkoloji xəstəliklər səbəbindən ölüm halları artmışdır, vitamin və mikroelementlər (yod, dəmir, flor, selenium) çatışmazlığı problemi ilə əlaqədar qeyri-yoluxucu xəstəliklərin artımı kəskin şəkildə özünü göstərir, uşaqlar və yeniyetmələr antropometrik göstəricilər aşağı düşür, ana südü ilə qidalanma azalır və s.

Sağlamlıq həm qida azlığı, həm də artıqlığı nəticəsində pisləşə bilər (duz, şəkər, heyvan yağı və doymuş yağ turşuları, spirtli içkilər və nəticədə "boş" kalorilərin həddindən artıq qəbulu).

Son illərdə Azərbaycan əhalisinin qidalanmasında süd və süd məhsulları, meyvə, tərəvəz, yumurta, balıq, ət, bitki yağı kimi bioloji qiymətli məhsulların istehlakının davamlı azalması müşahidə olunur. Bu zaman çörək və kartof istehlakı artır. Faktiki qidalanmada zülallar, yağlar və karbohidratlar üzrə balansın pozulması, tamdəyərli zülalların, polidoymamış yağ turşularının, vitaminlərin, mikroelementlərin çatışmazlığı qeyd olunur.

Əhalinin qidalanma və sağlamlığın strukturunun təkmilləşdirilməsi Azərbaycanda və dünyanın qabaqcıl ölkələrində dövlət siyasətinin əsas konsepsiyalarından biridir.

Rasional qidalanma uşaq və yeniyetmələrin sağlamlığının formalaşmasına təsir edən ən vacib amillərdən biridir.

Məktəb yaşlı uşaqların qidalanmasında bioloji dəyərli maddələrin mənbəyi olan məhsulların çatışmazlığı qeyd olunur, mikro və makroelementlərin,

vitaminlərin, tam dəyərli zülalların az miqdarda istehlak edilməsi nəzərə çarpır.

Ərzaq gigiyenası nöqteyi-nəzərindən mövcud çatışmazlıqların aradan qaldırılması yalnız göstərilən qida maddələri ilə zəngin kulinariya məhsullarının müntəzəm istehlakı ilə mümkündür. Bu baxımdan - tam dəyərli zülallar (22% -ə qədər), kalsium (164 mq%-ə qədər) və fosforun (224 mq%-ə qədər) zəngin mənbəyi olan kəsmikdən hazırlanan məhsullar daha qiymətlidir. Buna baxmayaraq, kəsmikdən hazırlanan kulinariya məhsullarının miqdarı (kəsmik kətəsi, zapekankalar, pudinglər) məktəb rasionunda məhduddur. Bu, onun nisbətən yüksək dəyərə malik olması, kəsmik əsasında kulinariya məhsulları istehsalının mexanikləşdirilməsinin aşağı dərəcəsi, eləcə də çeşidinin azlığı, texnoloji prosesə qoyulan bir sıra sanitar-gigiyenik tələblərlə bağlıdır. Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq, ixtisaslaşdırılmış sexlər, qida kombinatları, məktəb yeməkxanaları üçün kəsmikli kulinar məhsullarının istehsalının sənaye texnologiyalarının işlənməsi nəzəri və praktiki maraq kəsb edir, məktəblilərin qidalanmasına qoyulan qida kombinatorikası və tələblərinin prinsiplərinə uyğun olaraq kulinar məhsullarının reseptlərinin sadələşdirilməsi mühüm məsələdir.

İşin məqsədi: məktəb yaşlı uşaqların qidalanması üçün kəsmikdən hazırlanan kulinar məhsullarının resepturası və texnologiyasının işlənib hazırlanmasıdır.

Tədqiqatın məqsədi:

- tədqiqat mövzusunda ədəbiyyat mənbələrinin təhlili;
- məktəblilərin qidalanmasına qoyulan tələblərə uyğun olaraq kulinar məhsulların istehsalı üçün xammal və reseptura komponentlərinin seçiminin əsaslandırılması;
- kəsmik əsasında kulinar məhsulları üçün bitki xammalından çoxkomponentli əlavələrin nəzəri əsaslandırılması və işlənib hazırlanması;
- kəsmik əsasında qida sistemlərinin struktur-mexaniki xassələrinin öyrənilməsi;

- kəsmikdən hazırlanan kulinariya məhsullarının dondurulması üsullarının əsaslandırılması;

- məktəblilərin qidalanması üçün formalı kəsmikli kulinariya məhsullarının reseptura və texnologiyasının işlənib-hazırlanması;
- məktəblilərin qidalanması üçün formalı kəsmikli kulinariya məhsullarının kimyəvi tərkibi, keyfiyyət göstəriciləri və təhlükəsizliyinin öyrənilməsi.

Elmi yenilik. Kəsmikdən formalı kulinariya məhsullarının istehsalı üçün kəsmik əsasında qida sistemlərinə qoyulan tələblər nəzəri cəhətdən əsaslandırılmış və təcrübi yolla təsdiq edilmişdir. Kəsmikdən hazırlanmış kulinar məhsullarının qida dəyərinə dair yeni məlumatlar əldə edilmişdir.

Praktiki əhəmiyyəti. Məktəblilərin qidalanması üçün kəsmikdən "Kəsmikli" adlı formalı kulinariya məhsullarının resepturası və hazırlanma texnologiyası işlənib-hazırlanmışdır. Kəsmikdən formalı kulinariya məhsullarının istehsalı üçün texnoloji xətt işlənib-hazırlanmışdır.

I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI.

1.1. Yüksək bioloji dəyərli süd məhsullarının istehsalının artırılması və çeşidinin genişləndirilməsi

Əhalinin sağlamlığının qorunması və möhkəmləndirilməsi hər bir dövlətin ən mühüm vəzifəsidir. Hər bir insanın və millətin sağlamlığı onun tipik qida rasionu ilə müəyyən edilir.

Qida məhsulları bədəni enerji ilə, zəruri komponentlərlə təmin etməkdən başqa, digər funksiyaları dayerinə yetirir ki, onlardan ən vacibi isə bir sıra xəstəliklərin qarşısının alınması və müalicəsidır [1,23].

Şəkil 1. Qida rasionunu təşkil edən qidalar

İnsanın qida rasionuna həmişə 600-dən artıq komponent daxil edilməlidir. Onların təxminən 95% -imüalicəvi və profilaktik xüsusiyyətlərə malikdir(Şəkil1).

Onların tərkibindən və nisbətindən məhsulun pəhriz keyfiyyətləri asılıdır. Natamam qidalanma zamanı maddələr mübadiləsi, həzm, ürək-damar, sinir və digər sistemlərin funksional fəaliyyəti pozulur.

Demoqrafik problemlər, streslə yüklənmələr, müxtəlif xəstəlikləri olan insanların sayının artması və uşaqların sağlamlığının pisləşməsi funksional

qida məhsullarının yaradılmasını zəruri edir [14,18].

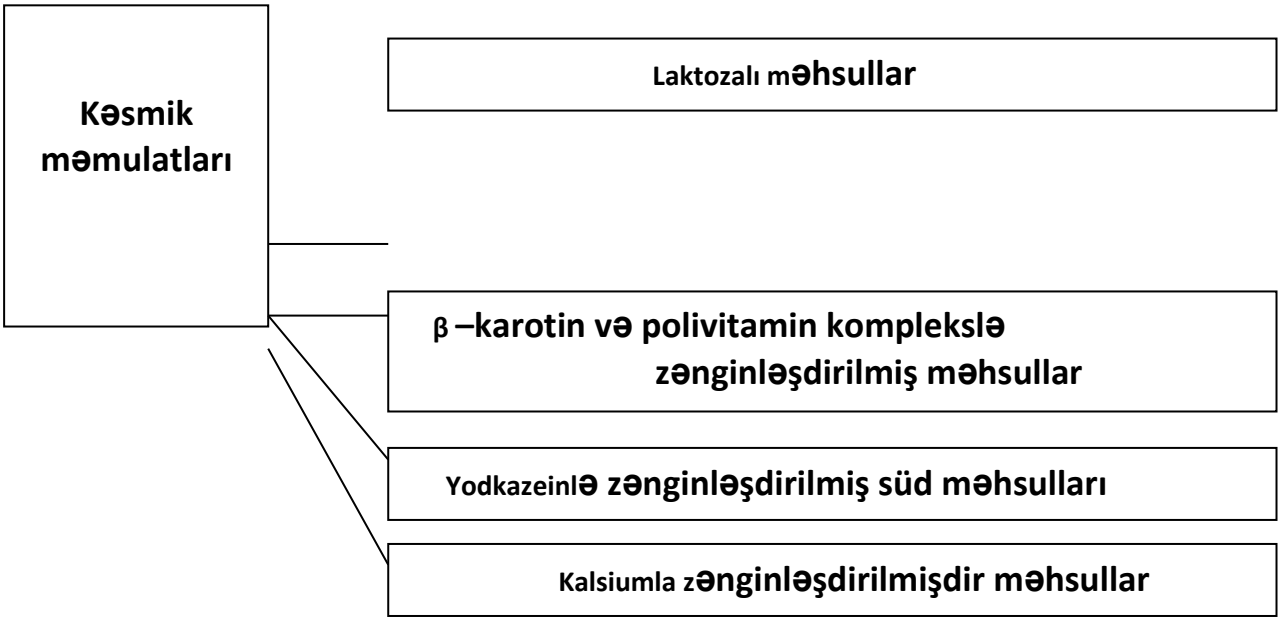
Rasional qidalanmada heyvan zülalları mühüm rol oynayır. Son vaxtlar ölkə əhalisinin qida rasionunda bütün əvəzedilməz aminturşularını özündə birləşdirən zülalların çatışmazlığı müəyyən edilmişdir.

Funksional xüsusiyyətləri olan zülal məhsulları üçün ən uyğun mənbə süd məhsulları, xüsusilə də kəsmik və kəsmikli məhsulları hesab olunur. (şəkil 2)

Şəkil 2. Süd və süd məhsulları.

Bu məqsədlə, funksional inqridientlərdən istifadə etməklə kəsmik məhsullarının istehsalı üçün texnologiyalar işlənib- hazırlanmışdır ki, bunlar da şəkil 3-də göstərilən müxtəlif əhali qruplarının qidalandırması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Əhalinin qida statusunun pozulması problemlərindən biri, qidada bioloji aktiv komponentlərin, o cümlədən heyvan mənşəli zülalların çatışmamasıdır. Mövcud əlverişsiz ekoloji vəziyyət, antibiotiklərdən və kimyəvi praparatlardan geniş istifadə, stress və digər amillər bağırsağın normal mikroflorasının, həzm və mübadilə proseslərinin pozulmasına gətirib çıxarır ki, bu da insan orqanizminin immun aktivliyini azaldır və xəstəliklərin artmasına səbəb olur [3,4,5].



Şəkil 3 Funktsional inqridientlərlə kəsmik məmulatları.

Süd və süd məhsulları sağlamlığın möhkəmləndirilməsi və xəstəliklərin qarşısının alınması məqsədilə, müəyyən funksional xassələrə malik ən müxtəlif bioloji aktiv əlavələrlə zənginləşdirilə bilər.

Gündəlik rasiona ənənəvi məhsullarla yanaşı, mütləq zənginləşdirilmiş məhsul növləri daxil edilməlidir. Nutrioloqların fikrincə, onların payı rasionun təxminən 30%-ni təşkil etməlidir [6,7,8].

Şəkil 4. Kəsmik və kəsmik məmulatları.

Kəsmik, yüksək qida və müalicəvi pəhriz xüsusiyyətlərinə malik ənənəvi zülal tərkibli turş süd məhsuludur (Şəkil 4).

Həkimlər tərəfindən təyin olunan bütün dərman menyularında, ilk növbədə, kəsmik qeyd olunur və o, hər yaşda sağlam insanlar üçün də faydalıdır.

Kəsmik südzülalından və bəzi digər süd komponentlərindən ibarət konsentratdır. Həyatımızda zülalların əhəmiyyəti hamıya məlumdur: bədənin bütün hüceyrələri, fermentlər, eləcə də immun cisimlər məhz bu materialdan yaranır, buna görə orqanizm xəstəliklərə qarşı müqavimət əldə edir [1,10].

İnsan orqanizmi zülalları qida ilə birlikdə qəbul edir, onları aminturşularına parçalayır və onlardan yalnız orqanizmimizə xas olan yeni zülal molekullarını yaradır [12,13].

Bunu etmək üçün ona 20 aminturşusu dəsti lazımdır. Sonunculardan ərzaq məhsullarında ən az rast gəlinəni metionin və triptofandır, onlar sinir sisteminin, qan yaradan orqanların və həzm orqanlarının fəaliyyətində mühüm roll oynayır. Məhz bu aminturşuların əsas tədarükçüsü kəsmikdir.

Orqanizmin normal həyat fəaliyyəti üçün zülallarla yanaşı mineral maddələrə də ehtiyac vardır, onlardan ən vacibləri isə kalsium və fosfor birləşmələridir. Məhz onlar sümük toxuması və dişlərin əsasını təşkil edirlər. Bu fakt, bədənin ölçülərinin formalaşması dövründə, uşaqların və yeniyetmələrin əlavə miqdarda kalsiyuma ehtiyacı olması gerçəyini izah edir.

Bununla yanaşı, kalsium ürək əzələsinin və mərkəzi sinir sisteminin normal fəaliyyəti üçün zəruridir, fosfor isə beyin və sümük toxuması üçün lazımdır.

Kalsium qanın daimi tərkib hissəsi olub, hüceyrə strukturunun tərkibinə daxildir, qanın laxtalanması, sinir sistemi və əzələ toxumasının normal vəziyyətdə saxlanılması və qıcıqlanmasında mühüm rol oynayır [8,9,10,12].

Kalsium və fosfor duzlarının, eləcə də onların arasındakı nisbətin miqdarına görə kəsmik digər qidalardan seçilir: onların miqdarı kəsmikdə 0,4% təşkil edir.

Yerli süd müəssisələri geniş çeşidli kəsmik və kəsmik məhsulları istehsal edir.

Kombinə edilmiş süd və bitki məhsulları üçün əsas kimi kəsmiyin seçilməsi təsadüfi deyil. Bunun səbəbi, kəsmiyin ənənəvi qida rasionunda əla funksional və texnoloji xüsusiyyətləri ilə məşhur olmasıdır.

Kombinə edilmiş kəsmik məhsulların yeni növlərinin texnologiyasının işlənib-hazırlanması bir qayda olaraq, texnoloji prosesi optimallaşdırmağa imkan verən ilkin nəzəri və praktiki tədqiqatlara əsaslanır. [12,13]

Hal-hazırda orqanizmi zülal, yağ, karbohidratlar və mikroelementlərlə təmin etmək üçün zəruri olan bütün komponentlərə malik heç bir qida məhsulu yoxdur. Buna görə də müxtəlif yaş qruplarına aid olan insanların fizioloji ehtiyacları ödəyə bilən bioloji aktiv maddələrlə zəngin kombinə edilmiş qida məhsulları yaratmaq lazımdırdır.

Bu problemin, həlli yüksək sanitar-gigiyenik və tibbi-bioloji göstəricilərə malik xammal mənbələrinin axtarışına və seçilməsinə, eləcə də xammalın və hazır məhsulun həm orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəricilərinə təsir edərək onun qida dəyərini artıran, həm də onlara müəyyən xüsusiyyətlər verən müasir texnoloji üsulların istifadəsinə əsaslanır.

Beləliklə, bitki və heyvan mənşəli xammalı özündə birləşdirən kəsmik məhsullarının işlənib-hazırlanması balanslaşdırılmış tərkibə malik məhsullar yaratmağa imkan verəcək.

1.2. Müxtəlif qatqılar ilə süd məhsullarının yeni texnologiyalarının işlənməsi

Müəyyən keyfiyyətə malik qida məhsulları yaradılması, uyğun olaraq hazır məhsulların istehlak xassələrinin formalaşması, bir çox hallarda istehsal proseslərinin gedişində xammal və yarımfabrikatların xassələrinə nəzarət edilməsinin mümkünlüyündən asılıdır.

Struktur-mexaniki xassələr qida sənayesində texnoloji proseslərin gedişinə təsir edir və hazır məhsulların keyfiyyətini, emal, saxlanmaı və daşınma üsullarını müəyyən edir.[12]

Müxtəlif fiziki və mexaniki təsirlərin nəticəsində, xammal və qida kütlələrinin xassələri dəyişir. Müxtəlif şəraitdə eyni məhsul qeyri-bərabər struktur və mexaniki xassələrə malik ola bilər [14,15].

Xammalın struktur-mexaniki xassələrinin öyrənilməsi, istehsalın optimal texnoloji rejimlərini müəyyən etməyə, istehsalın bütün mərhələlərində keyfiyyətə nəzarəti həyata keçirməyə, eləcə də avadanlıqların düzgün istifadəsini təmin etməyə imkan verir.

Reoloji xassələr baxımından kəsmik, laxtalanan quruluşa malik olan və tiksotrop və reopeks sistemlərinin öz xarakterinə görə əks olan xüsusiyyətlərini səciyyələndirən çoxkomponentli dispers zülal sistemdir [15,17,19].

Kəsmiyin əsas struktur-mexaniki xassələrindən biri yerdəyişmə gərginliyinin son həddidir ki, onun qiyməti xammalda olan zülalların və nəmliyin miqdarından asılıdır.

Kəsmik zülallarının xassələri birinci, ikinci, üçüncü və dördüncü strukturları əmələ gətirən, aminturşu molekulları arasındakı müxtəlif davamlı rabitələrdən asılıdır [18,19].

Zülalın yüksək miqdarı,moleküllər və hissəciklər arasında Van der Vaals rabitə qüvvələrinin artması hesabına yerdəyişmə gərginliyinin son həddi göstəricisinin artmasına səbəb olur

Eyni zamanda, məhsulun nəmliyinin artması yerdəyişmə gərginliyinin son həddi, eləcə də digər yerdəyişmə xassələrinin azalmasına kömək edir [21,22].

Nəmliyin miqdarının artması zülal hissəcikləri arasındakı maye qatının qalınlaşmasına səbəb olur [22,23].

Termodinamika nəzəriyyəsi baxımından "zülal-su" sərhəddində ikiqat elektrik sahəsi yaranır, pıxtalaşan zülal hissəcikləri arasında Van der Vaals rabitə qüvvələrinin zəifləməsi baş verir. İki faza arasında səthi gərilmə qüvvəsinin yaranması, zülal molekulları arasında qarşılıqlı təsir qüvvələrinin zəifləməsi və elektrostatik qüvvələrinin yaranması nəticəsində, baş arasında adgeziya gərginliyi yaranır və kəsmiyin yapışqanlığı artır [26,27].

Kəsmiyin strukturunun möhkəmliyinin azalması baş verir, elastiklik modulu və nəticədə məhsulun axıcılığı da artır.

Bununla birlikdə, suyun az miqdarının azalması və zülalın yüksək miqdarı qida sisteminin plastikliyini azaldır. Bu göstərir ki, kəsmiyin və kəsmik kütləsinin struktur-mexaniki xassələrinin formalaşmasına nəmliyin və zülalın kütlə payı müəyyən qədər təsir göstərir və bu zaman onların nisbəti vacib amillərdən biridir [26,27].

Xərcləri azaltmaq, qidalılıq dəyərini artırmaq və kulinariya məhsullarının çeşidlərinini genişləndirmək məqsədilə kəsmik, cənub bölgəsində yetişdirilən bitki xammalı, məsələn, tərəvəz, meyvə və giləmeyvələrlə səmərəli şəkildə kombinə edilə bilər. Skleti qida liflərindən (lif, pektin, sellüloza) təşkil edilmiş bitki xammalı hüceyrəli quruluşa malik məhsullara aiddir.

Bitki xammalının struktur qəfəsinin tərkibi və möhkəmliyi, bitkinin çeşidindən, yetişmə və saxlanma müddətindən asılıdır və meyvənin reoloji xüsusiyyətlərini müəyyən edir [30,31].

Bitki xammalının struktur-mexaniki xassələrinə yalnız hüceyrə qəfəsinin quruluşu deyil, həmçinin hüceyrələrdə baş verən biokimyəvi reaksiyalar və bütövlükdə kimyəvi tərkib də də təsir edir. Reoloji xüsusiyyətlər üzrə qida sistemlərinin təsnifatına əsasən bitki xammalı elastik, özlü elastik və plastik özlülüyə malik olan karbohidratlı, çoxkomponentli, bərk strukturlara aid edilir.

Bitki xammalının tədqiq edilən əsas xarakteristikası deformasiyadır, yəni, tətbiq olunan yükün təsirinə qarşı materialın müqavimət qabiliyyətidir [54, 59].

Deformasiya məhsulun möhkəmliyini, sərtliyini və elastikliyini müəyyən etməyə imkan verir. Bitki xammalının deformasiyasının qiymətinə müxtəlif fiziki və mexaniki amillər təsir edir [31,32,33].

Fiziki (məsələn, istilik emalı) və ya mexaniki (məsələn, doğranma, sürtkəcdən keçirilmə) amillərin təsiri altında bitki liflərinin strukturu dəyişir, bu da xammalın yumşalmasına, onun möhkəmlik, sərtlik və elastikliyinin azalmasına səbəb olur. Xammalın bu cür dəyişiklikləri yarıfabrikatın və hazır məhsulun keyfiyyətinə təsir göstərir. Müxtəlif amillərin təsiri altında bitki xammalında baş verən dəyişikliklər onun emalı zamanı mütləq nəzərə alınmalıdır.

1.3. Süd məhsulları əsasında hazırlanan müxtəlif kulinariya məmulatlarının resepturası

Kulinar məhsullarının istehsalı üçün xırda doğranılmış və sürtkəcdən keçirilmiş xammaldan istifadə edilməsi daha yaxşı hesab olunur, belə ki, püreşəkilli kütlələr reseptura komponentləri kimi istifadə edilməsi üçün daha rahatdır [1,6,7].

Tərəvəz, meyvə və giləmeyvələrdən hazırlanmış püreşəkilli kütlələr reologiya nöqteyi-nəzərindən pıxtalaşmış dispers sistemlərdən ibarətdir ki, onun da əsas reoloji xassəsi yerdəyişmə gərginliyinin son həddidir.

Məlumdur ki, püreşəkilli bitki kütlələrində nəmliyin miqdarı yüksəkdir (75-90%). Nəzərə alsaq ki, pıxtalaşan materiallarda nəmlik dispers mühit rolunu oynayır və mühüm texnoloji amildir, onun miqdarının dəyişməsi, əvvəl də qeyd etdiyimiz kimi, kəsmik kütləsində struktur-mexaniki xassələrin dəyişməsi ilə müşayiət olunacaqdır [7,9].

Bu, hər şeydən əvvəl fəal fazalı səthin olması və maye dispers mühitlərdə dispers fazaların yüksək qatılığı ilə bağlıdır, bu da dispers fəza quruluşlarının meydana çıxmasına səbəb olur [12].

Kulinar məmulatlar mürəkkəb sistemlərdir, onların tərkibinə müxtəlif kimyəvi tərkibə və struktur-mexaniki xassələrə malik reseptura komponentləri daxildir. Hazır məhsulun struktur-mexaniki göstəriciləri və istehlak xassələri bu komponentlərin nisbətindən və daxil edilmə üsulundan asılıdır [16].

Yuxarıda qeyd edilənlər kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin struktur-mexaniki xassələrinin öyrənilməsinin zəruriliyini göstərir.

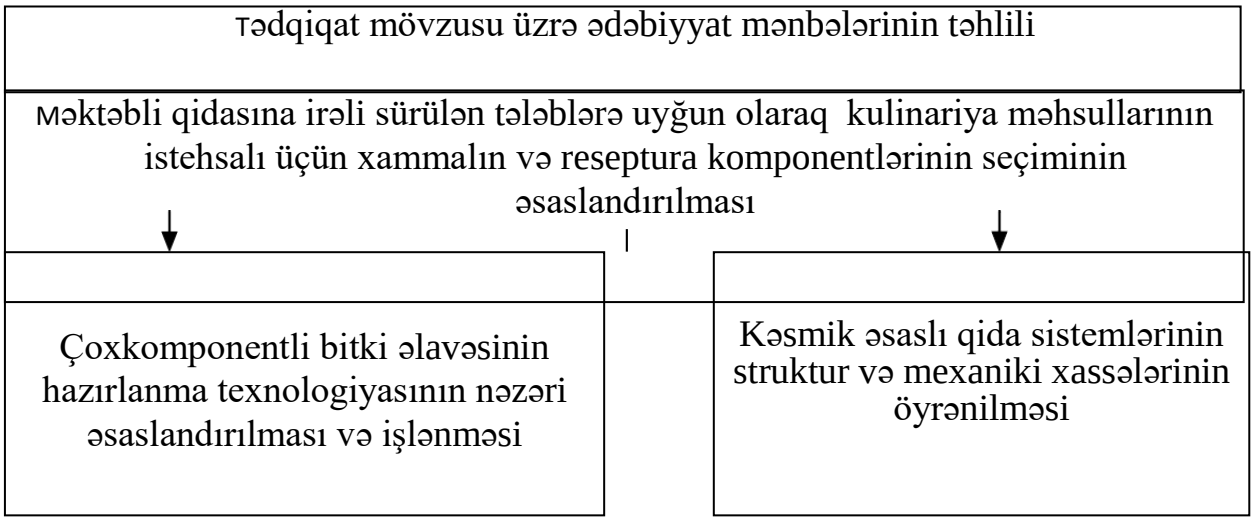
Beləliklə, kulinariya məhsullarının resepturalarının və hazırlanma texnologiyalarının elmi-təcrübi əsaslandırılması istifadə olunan xammal və yarımfabrikatların struktur-mexaniki xassələrinin də öyrənilməsinin zəruriliyini irəlicədən müəyyən edir.

II FƏSİL. EKSPERİMENTAL HİSSƏ.

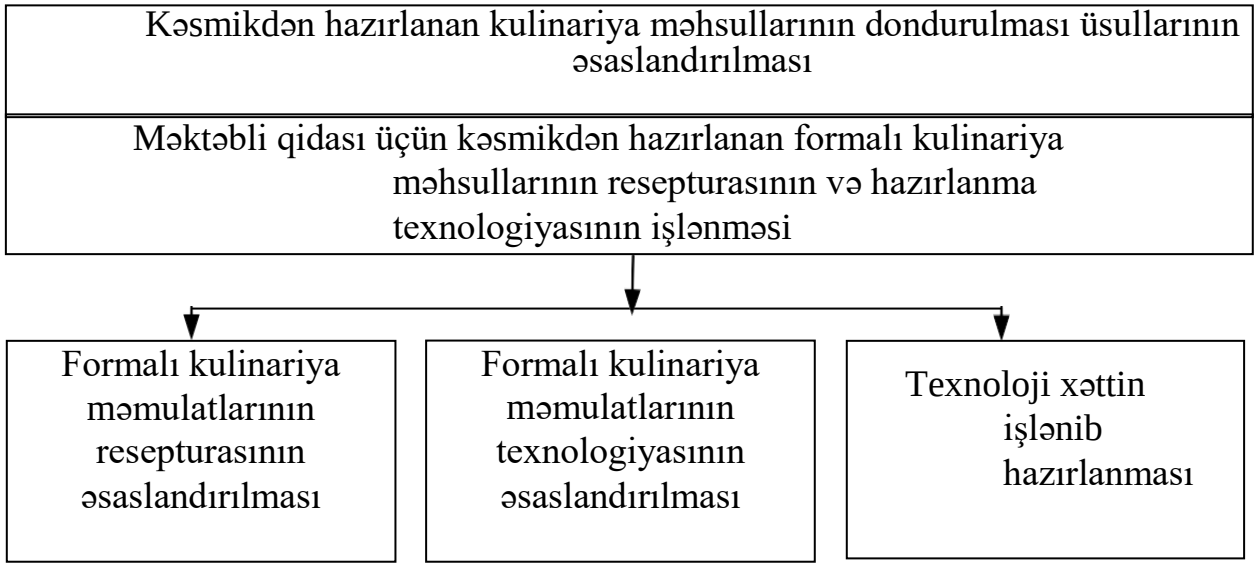
2.1. Tədqiqat obyekti

Tədqiqatlarda obyektlər kimi istifadə olunmuşdur: DÖST 52096-2003-ə uyğun olaraq 1,8% -dən 9,0% -ə qədər kəsmik ; cənub regionunda yetişən bitki xammalı: DÖST 50528-ə uyğun alma, DÖST 21714 və 21713 uyğun olaraq armud, DÖST 21715-ə uyğun olaraq heyva, TŞ 9293-003-23813680-2010-a uyğun olaraq yulaf unu, DÖST 5784-ə uyğun olaraq arpa lopası, DÖST 54486-ə uyğun toyuq yumurtaları, DÖST 31895-ə uyğun şəkər, DÖST 51232 uyğun olaraq içməli su, kəsmikdən hazırlanan kombinə edilmişmiş kütlələr, formalı kulinariya məhsulları. [24,26,27].

Tədqiqatlarıın struktur sxemi şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 5. Tədqiqatların struktur sxemi.



2.2. Tədqiqat metodları

2.2.1.Çoxkomponentli bitki əlavəsinin orqanoleptiki göstəricilərinin qiymətləndirilməsi metodu

Bitki əlavəsində reseptura komponentlərinin optimal nisbəti ekspert qiymətləndirilməsi metodu ilə müəyyən edilmişdir.[19].

Bu metod ekspertlərin rəyi əsasında məhsulun keyfiyyət yaxşılaşdırılması üsulunu təyin etməyə imkan verir. Ekspertlərin həmrəyliyi (yekdilliyi) Kendallın korrelyasiya əmsalının **(*W*)**ölçüsü ilə qiymətləndirilir.

Kendallın korrelyasiya əmsalının (*W*) aşağıdaki düsturla hesablanır:

$$W=\frac{12*S}{m(n-n)}$$

burada*:* *m* - ekspertlərin sayı, *n* – nümunələrin sayı, *S* - ümumi ballarda kənaraçıxmaların kvadratları cəmidir.

Kənaraçıxmaların kvadratları cəmi aşağıdaki düsturla hesaplanır:

$$S=\Sigma\ (x - x)^2,$$

burada – $(x - x)^2$ - orta ümumi baldan kənaraçıxmaların kvadratı;

x - ümumi balların hesabi ortası, aşağıdaki düsturla hesaplanır:

Burada ΣX_1 – hər bir nümunənin ümumi balı

2.2.2. Bitki xammalının strüktür-mexaniki xüsusiyyətlərinin tədqiqi

Tədqiqatlar "Strukturometr ST-2" edildi cihazında aparıldı, indenter vasitəsilə yaradılan və qida məhsulu nümunəsinə tətbiq olunan mexaniki yükün ölçülməsi və alınan nəticələrin 2 (PT-2-2) riyazi analizi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Metodika “Blyum” indikatorunda, onun hazırlanmış nümunəyə 1,0 mm/s sürətlə 4 mm dərinliyə yeridilməsi zamanı toxunma qüvvəsindən sonra yaranan yüklənmə qüvvəsinin təyin edilməsinə əsaslanır. Bu zaman yaranan yüklənmə qüvvəsinin maksimum qiyməti gelin «Bloom strength»- i kimi izah olunur (Blyum metodu).

Sınaq nümunələri aşağıdaki şəkildə hazırlamışdır: Meyvə xammalı yoxlanmış, çeşidlənmiş, qatışıqlardan və lazımsız hissələrdən təmizlənmiş və yuyulmuşdur.

Hazırlanmış xammal temperaturu 98±2 °C olan suda və 93±2 °C-də buxar konvektorunda tərəvəzlər 3 dəq., 5 dəq., 7 dəq., 9 dəq və 12 dəq.; meyvələr 2 dəq., 4 dəq., 6 dəq., 8 dəq., 10 dəq.; giləmeyvələr 1 dəq., 3 dəq., 5 dəq., 7 dəq., 9 dəq. ərzində pörtlədilmişdir.

Yoxlama nümunə kimi xam bitki xammalından çəkisi 7 qram olan nümunə götürülmüşdür.

Hazırlanmış nümunələr növbə ilə "Strukturometr ST-2" cihazının masasına qoyulmuş və istilik emalı üsulundan və onun davametmə müddətindən asılı olaraq nümunələrdə deformasiya təyin edilmişdir.

2.3. Kəsmikdən hazırlanmış kulinar məhsulun kimyəvi tərkibinin, keyfiyyət göstəricilərinin təyini

Kəsmikdən “Kəsmikli 1” adlanan formalı kulinar məhsulların qida dəyərinin və aminturşu tərkibinin öyrənilməsinin nəticələri cədvəl 2.1 və 2.2-də verilmişdir. [9].

Cədvəl 2.1

Kəsmikdən "Kəsmikli 1" və "Kəsmikli 2" adlanan formalı kulinar məhsullarının qida dəyəri

Göstəricinin adı	Hazır məhsulda miqdarı		
	Nəzarət (yerkökü ilə kəsmik kətəsi Reseptura məcmuəsi № 233)	"Kəsmikli 1"	Kəsmikli 2"
		Reseptura	Reseptura
Zülallar,q	8,66	16,33	16,34
Yağlar,q	11,22	4,55	4,54
Karbohidratlar,q	1,33	9,87	9,87
Qida lifləri,q	0,55	0,77	0,76
Mineral maddələr"			
Ca,q	81,44	123,66	123,67
Mq,q	11,55	25,33	25,34
P,	28,77	199,41	199,43
Fe,q	0,33	0,82	0,83
Vitaminı:			
β-karotin, mkq	0,23	0,18	0,17
Tiamin,mq	0,02	0,06	0,05
Riboflavin,mq	0,4	0,22	0,21
Niaxin,mq	0,33	0,44	0,42
Tokoferol, mq	2,5	2,7	2,3
Askorbin turşusu	0,42	0,54	0,46
Enerji dəyəri	177	141,05	141,24

Cədvəl 2.2-da məktəb yaşlı uşaqların çəkisi 100 q olan bir porsiya məhsuldan məmnunluq dərəcəsinin müəyyən edilməsinin nəticələri göstərilmişdir.

Cədvəl 2.2

Məktəb yaşlı uşaqların (7-11) qida maddələrinə və enerjiyə olan sutkalıq tələbatının ödənilməsi

Göstəricinin adı	Məktəblilər üçün tövsiyə olunan qida maddələrinə olan sutkalıq tələbat (SanPiN 2.4.5.2409-08)	Qida maddələrinə və enerjiyə olan sutkalıq tələbatının ödənilməsi, %		
		Nəzarət (yerkökü ilə kəsmik kətəsi Reseptura məcmuəsi № 233	"Kəsmikli 1" adlanan formalı kulinar məmulatı» Reseptura	"Kəsmikli 2" adlanan formalı kulinar məmulatı» (Reseptura
Karbohidratlar	3,32,0	3,8	3,7	3,7
Qida lifləri	14,0	4,1	4,3	4,5
Mineral maddələr, mq:				
Ca	1100,0	7,3	7,3	7,2
Mq	251,1	4,3	4,4	4,5
Fe	1644,0	1,6	1,5	1,4
Vitaminı, mq:				
β-karotin	3,4	5,3	5,4	5,5
Tiamin	1,3	3,3	3,2	3,7
Riboflavin	1,31,5	3,5	3,3	3,8
Niaxin	61,0014,0	3,4	3,3	3,1
Askorbin turşusu	61,1	25,1	25,2	26,1
Enerji dəyəri:	2251,0 Kkal	0,7	0,6	1,2

Cədvəl 2.3

Məktəb yaşlı uşaqların (11-15) qida maddələrinə və enerjiyə olan sutkalıq tələbatının ödənilməsi

Göstəricinin adı	**Məktəblilər üçün tövsiyə olunan qida maddələrinə olan sutkalıq tələbat (SanPiN 2.4.5.2409-08)**	**Qida maddələrinə və enerjiyə olan sutkalıq tələbatının ödənilməsi, %**		
		Nəzarət (yerkökü ilə kəsmik kətəsi Reseptura məcmuəsi№ 233)	"Kəsmikli 1" adlanan formalı kulinar məmulatı (Reseptura 1)	"Kəsmikli 2" adlanan formalı kulinar məmulatı (Reseptura 2)
Zülallar,mq	76,0	8,1	18,1	18,1
Yağlar,mq	78,9	11,2	4,5	4,4
Karbohidratlar,mq	378,0q	3,3	2,5	2,6
Qida lifləri,mq	16,0	4,1	5,2	5,3
Mineral maddələr:				
Ca,mq	1109,0	6,6	11,2	9,7
Mq,mq	311,0	3,5	8,4	10,3
P,mq	1700,0	1,6	11,1	11,0
Fe,mq	16,9	2,5	4,7	4,6
Vitaminı, mkq:				
β-karotin,	4,4	4,3	4,1	4,1
Tiamin,mq	1,3	2,2	4,2	4,2
Riboflavin,mq	1,5	2,4	11,9	11,8

Niasin,mq	151,0	15,1	2,5	4,9
Askorbin turşusu	71,0	26,0	28,0	26,0
Enerji dəyəri	1711,0	0,518,2	0,9	2,5

Cədvəl 2.4

Məktəb yaşlı uşaqların (15-18yaş) qida maddələrinə və enerjiyə olan sutkalıq tələbatının ödənilməsi.

Göstəricinin adı	Məktəblilər üçün tövsiyə olunan qida maddələrinə olan sutkalıq tələbat (SanPiN 2.4.5.2409-08)	Qida maddələrinə və enerjiyə olan sutkalıq tələbatının ödənilməsi, %		
		Nəzarət (yerkökü ilə kəsmik kətəsi Reseptura məcmuəsi № 233)	"Tvorojnıye" adlanan formalı kulinar məmulatı (Reseptura 1)	"Tvorojnıye" adlanan formalı kulinar məmulatı (Reseptura 2)
Zülallar,mq	76,0	7,0	17,1	18,1
Yağlar,mq	77,9	12,2	4,4	4,4
Karbohidratlar, mq	368,0q	3,4	2,4	2,6
Qida lifləri,mq	16\5,0	4,1	5,5	5,3
Mineral maddələr:				
Ca,mq	1106,0	6,6	11,3	9,7
Mq,mq	312,0	3,4	8,2	10,3
P,mq	1709,0	1,5	11,2	11,0
Fe,mq	16,8	2,3	4,7	4,6
Vitaminı, mkq:				
β-karotin,	4,6	4,4	4,1	4,1
Tiamin,mq	1,5	2,4	4,3	4,2
Riboflavin,mq	1,4	2,5	11,5	11,8
Niasin,mq	150,0	14,1	2,3	4,9
Askorbin turşusu	70,0	26,0	28,0	26,0

Enerji dəyəri	1721,0	0,438,2	0,9	2,5

Cədvəl 2.5

Məktəb yaşlı uşaqların (15-18yaş) qida maddələrinə və enerjiyə olan sutkalıq tələbatının ödənilməsi

Göstəricinin adı	Məktəblilər üçün tövsiyə olunan qida maddələrinə olan sutkalıq tələbat (SanPiN 2.4.5.2409-08)	Qida maddələrinə və enerjiyə olan sutkalıq tələbatının ödənilməsi, %		
		Nəzarət (yerkökü ilə kəsmik kətəsi Reseptura məcmuəsi№ 233)	"Kəsmikli 1" adlanan formalı kulinar məmulatı (Reseptura 1)	"Kəsmikli 2" adlanan formalı kulinar məmulatı (Reseptura 2)
Zülallar,mq	77,0	6,7	14,1	13,1
Yağlar,mq	79,0	9,2	4,4	4,2
Karbohidratlar, mq	468,0q	3,6	2,4	2,2
Qida lifləri,mq	20,0	4,2	5,5	5,0
Mineral maddələr:				
Ca,mq	1206,0	6,5	11,3	9,7
Mq,mq	300,0	3,5	8,2	9,3
P,mq	1709,0	1,4	10,2	10,0
Fe,mq	15,8	2,6	4,3	4,0
Vitaminı, mkq:				
β-karotin,	4,9	4,1	4,1	4,0
Tiamin,mq	1,6	2,1	4,3	4,0
Riboflavin,mq	1,3	2,4	10,5	10,0

Niasin,mq	20,0	2,2	2,3	3,7
Askorbin turşusu	70,0	16,0	18,0	16,0
Enerji dəyəri, Kkal	3440,0	0,6	0,9	2,5

1 porsiya (100 q) kulinarməhsulununistehlakı zamanı məktəblilərinqidamaddələrinə olansutkalıqfiziolojitələbatı ödənilir:

7 – 11 yaşdazülal 21,3 %-ə, kalsium 11,3 %-ə , fosfor 12,0 %-ə, riboflavin 16,4 %-ə qədər (cədvəl 2.2);

11-15 yaşdazülal 18,2 %-ə, kalsium 10,4 %-ə , fosfor 11,0 %-ə, riboflavin 14,4 %-ə qədər (cədvəl 2.3)

15 – 18 yaşda (oğlanlar) zülal 14,5 %-ə, kalsium 10,4 %-ə , fosfor 11,0 %-ə, riboflavin 12,8 %-ə qədər (cədvəl 2.4);

15 - 18 yaşda (qızlar) zülal 15,8 %-ə, kalsium 10,4 %-ə , fosfor 11,0 %-ə, riboflavin 15,3 %-ə qədər (cədvəl 2.5);

Alınmış nəticələrhazırlanmış məhsulafunksionalmövqedənyanaşmağaimkanverir.

Kəsmikdənhazırlananformalı kulinarməhsulunkimyəvitərkibininuyğunluğununkomplekstədqiqigöstərdiki, “Kəsmikli 1” məmulatı məktəblilərinqidalanması üçüntələblərə uyğundurvə yüksəkqidavə biolojidəyərə malikdir. Tamdəyərlizülalların, kalsiumvəqidaliflərininolması sayəsində alınanməmulatlarməktəbyaşlı uşaqlarınqidalanmasındaverilmiş komponentlərin çatışmazlığınınprofilaktikası üçünistifadə edilə bilər.

2.3.1.“Kəsmikli” kəsmiyindən formalı kulinar məmulatlarının orqanoleptiki göstəricilərinin qiymətləndirilməsi

Aparılan təhlilin nəticələrinə əsasən aşkar edilmişdir ki, göstərilən reseptura və texnologiya üzrə hazırlanan formalı kulinar məhsulları məktəb yaşlı uşaqların dad zövqlərinə uyğun gəlir.

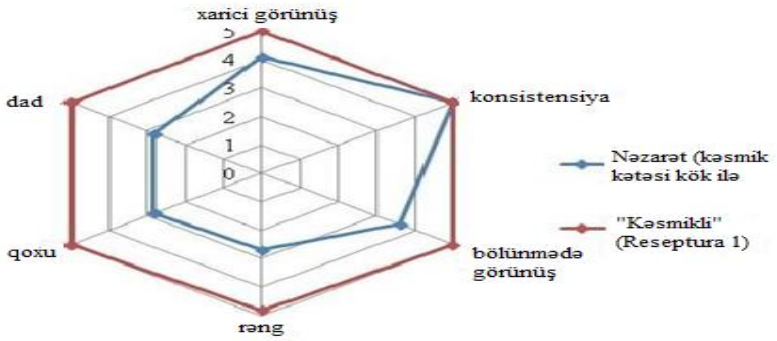
Kəsmikdən formalı kulinar məmulatlarının orqanoleptiki göstəriciləri cəd. 2.6-da verilmişdir.

Məktəb yaşlı uşaqlar üçün kəsmikdən formalı kulinar məmulatların istehsalınınquruluş sxemi 6-ci şəkillərdə verilmişdir.

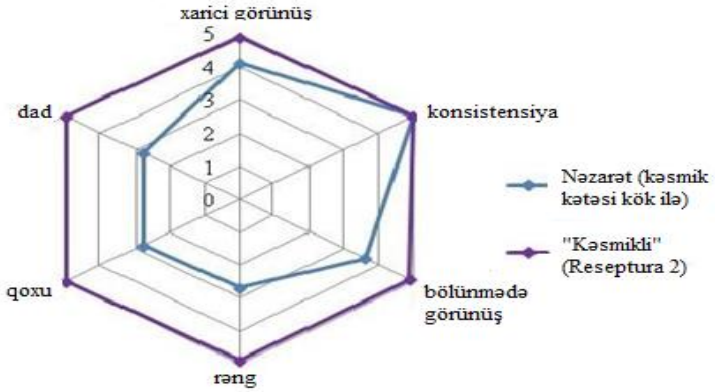
Kəsmikdən formalı kulinar məhsulların məktəb yaşlı uşaqların dad zövqlərinə uyğunluğunun müəyyən edilməsi məqsədilə hazır məhsulların orqanoleptiki təhlili aparılmışdır. Bunun üçün məqsədli auditoriyada 30 nəfər arasında sorğu aparılmışdır.

Hazır kulinar məmulatları xarici görünüşü, konsistensiyası, bölünmə hissəsində görünüşü, rəngi, qoxusu və dadına görə beş ballı şkala üzrə qiymətləndirilmişdir (şək. 6).

a)



b)



Şəkil 6. "Kəsmikli" kəsmiyindən formalı kulinar məmulatlarının orqanoleptiki göstəricilərinin qiymətləndirilməsinin sxemi.

Cədvəl 2.6

"Kəsmikli" kəsmiyindən formalı kulinar məmulatlarının orqanoleptiki göstəriciləri

Göstəricinin adı	**Kəsmikdən formalı kulinar məmulatlarının adı**
	«Kəsmili»
Xarici görünüş	Oval formalı, yastıladılmış, bərabər şəkildə urvalanmış, səthindəçatlar və çıxıntılar yoxdur
Konsistensiya	Bircincli, incə, nisbətən şirəli və elastiki
Bölünmədə görünüş	Bircinsli kütlə, kənar çıxıntısı yoxdur, bərabər yayılmışkrem rəngli, istifadə edilmiş bitki aşqarına məxsus (açıq-sarı və ya açıq-narıncı)
Rəng	Bərabər yayılmış krem rəngli,istifadə edilmiş bitki aşqarına məxsus (açıq-sarı və ya açıq-narıncı)
Qabığın rəngi	Bərabər yayılmış, açıq-qəhvəyi
Qoxu	Təmiz, istifadə olunan xammala məxsus, xoşagələn meyvə ətirli
Dad	Xoşagələn, şirintəhər, meyv-tərəvəz dadı ilə

2.3.2. Kəsmikdən hazırlanan formalı kulinar məhsulların toksikoloji və mikrobioloji göstəricilərinin təyini

İşlənib-hazırlanmış məhsulunstandartlara görə təhlükəsizlik tələblərinə uyğunluğunu müəyyən etmək məqsədilə kəsmikdən hazırlanan “Kəsmikli 1” formalı kulinar məmulatlarının toksikoloji və mikrobioloji tədqiqi aparılmışdır.

Toksikoloji tədqiqatlar zamanı hazır məmulatlarda toksiki elementlərin və peptisidlərin olması aşkara çıxarılmışdır(Cədvəl 2.7.).

Cədvəl 2.7.

Kəsmikdən hazırlanan “Kəsmikli ” formalı kulinar məmulatlarının toksikoloji göstəriciləri.

Göstəricinin adı	Yol verilən miqdar (SanPiN), mq/kq, az	Kəsmikli formalı kulinar məmulatlarda miqdarı, mk/kq	
		«Kəsmikli»	
		Reseptura 1	Reseptura 2
Qurğuşun	0,3	0,013	0,013
Arse	0,2	0,012	0,0015
Kadmiyum	0.1	0,0011	0,0012
Civə	002	0,0012	0,0016

Cədvəl 2.7-dən görünür ki, kəsmikdən hazırlanan “Kəsmikli ” formalı kulinar məmulatlarında toksiki elementlərin və peptisidlərin miqdarı yol verilən həddən aşağıdır.

Bu formalı kulinar məmulatların toksikoloji göstəricilərə görə qüvvədə olan standartların tələblərinə uyğun olduğunu göstərir.

Kəsmikdən hazırlanan formalı kulinar məmulatların saxlanma müddətinin əsaslandırılması və onların mikrobioloji təhlükəsizliyinin müəyyən edilməsi üçün üçün məhsulun mikrobioloji tədqiqi aparılmışdır.

Tədqiqatlar qüvvədə olan standartların tələblərinə müvafiq qaydada keçirilmişdir.

Mikrobioloji tədqiqatlar nəticəsində hazır məhsulda aşağıdaki mikroorqanizm qruplarının olması aşkara çıxarılmışdır: mezofil-aerob və fakultativ-anaerob mikroorqanizmlər (MAFAnM), bağırsaq çöpü bakteriyaları BÇBQ (koliformalar), şərti-patogen mikroorqanizmlər(S. aureus), patogen mikroorqanizmlər (o cüm. Salmonella), xarab edən mikroorqanizmlər (göbələklər və kiflər).

Tədqiqatın gedişində nəzarət nöqtələri nəzərdə tutulan saxlama müddətlərindən asılı olaraq tövsiyə olunan tədqiqat sxemləri əsasında təyin olunmuşdur.

Mikrobioloji tədqiqatlar hazır məhsulun – 30 ± 5 ºC temperaturda dondurulması və 90 gün ərzində -18ºC – də dondurulmuş vəziyyətdə saxlandıqdan aparılmışdır.

Kəsmikdən hazırlanan “Kəsmikli” formalı kulinar məmulatlarının mikrobioloji tədqiqatının nəticələri göstərdi ki, mezofil-aerob və fakultativ-anaerob mikroorqanizmlərin məmulatlarda miqdarı$2 \cdot 10^2$ MOV/qramdır.

Standarta əsasən alınan nəticələr MAFAnM - in yol verilən miqdarından azdır ($1x10^3$ MOV/q-dan az)..

Məmulatları dondurulmuş vəziyyətdə – 18ºC – də 54 gün ərzində saxladıqdan sonra xarab edən mikroorqanizmlərin (göbələklər və kiflər) olması müəyyən edilmişdir. Lakin onların sayı SanPiN – in müəyyən etdiyi yol verilən həddən çox olmamışdır. Məmulatları 90 gün ərzində saxladıqdan sonra onların sayı dəyişməmişdir.

Bağırsaq çöpü bakteriyalarının (BÇBQ (koliformalar), şərti-patogen (S. aureus), patogen mikroorqanizmlərin (o cüm. Salmonella) – 18ºC -də dondurulmuş

vəziyyətdə saxlanılan məmulatlarda bütün saxlama müddəti ərzində aşkar edilməmişdir.

Kəsmikdən hazırlanan “Kəsmikli” formalı kulinar məmulatlarının toksikoloji və mikrobioloji göstəricilərinin tədqiqinin aparılması nəticəsində müəyyən edildi ki, hazırlanmış məhsullar keyfiyyət və qida təhlükəsizliyi göstəricilərinə görə gigiyenik normalara uyğundur.

III FƏSİL. TEXNOLOJİ HİSSƏ.

3.1. Kəsmikdənkulinariya məhsullarının istehsalı üçün xammalın və reseptura komponentlərinin seçiminin əsaslandırılmasıin

3.1.1. Kəsmiyin bioloji və qidalılıq dəyəri

Hal-hazırda respublikamızın süd sənayesi müəssisələrində geniş çeşiddə kəsmik məhsulları istehsal olunur.

Buraxılan kəsmik çeşidləri bir-birindən yağın, zülalın, və nəmliyin miqdarı, eləcə də turşuluğu ilə (cəd.1) fərqlənir [1,4,6,18].

Cədvəl 1

Kəsmiyin qidalılıq dəyəri

Göstəricilərin adı	Kəsmikdə nutriyentlərin miqdarı			
	Yağsız	**Azyağlı**	**Klassik**	**Yağlı**
Zülallar , %	18,0-22,0	18,0-21,0	16,0-21,0	14,5
Yağlar , %	0,1-1,8	2,0-3,8	4,0-18,0	19,0-23,0
Karbohidratlar , %	3,3	3,0	2,8-3,0	2,8-3,0
Rütubət, %	80,0	76,0	65,0-75,0	60,0-65,0
Mineral maddələr, mq %:				
Na	44,0	35-40	41-62	41
K	117,0	78-110	112-141	112
Ca	120-140	120-160	126-164	150
Mg	24	23-24	22-23	23
P	180- 224	180-210	100-224	216
Fe	0,3	0,3-0,4	0,1-0,5	0,5
Vitaminləq, mq %:				
β-karotin	0,06	0,01-0,026	0,038-0,1	0,1
Tiamin	0,04	0,04	0,04-0,05	0,05
Riboflavin	0,27	0,25	0,26-0,30	0,3
Niacin	0,4	0,4-0,5	0,2-0,4	0,2-0,3
Askorbin turşusu	0,5	0,2-0,5	0,5	0,5
Enerji dəyəri, Kкal	110	114-126	136-236	287-319
Turşuluğu , °T	171-245	172 - 235	173 - 222	172 -215

Kəzmiyin əsas zülalları kazeinlərdir. Onlar mürəkkəb zülallar olub, süd turşusu qıcqırması zamanı əmələ gəlir, kalsium və fosfor duzları ilə bağlı sıxlaşmış və qismən susuzlaşmış həlməşikdən ibarətdir [18,19].

Tərkibi bütün əvəzedilməz aminturşular və o cümlədən az tapılan metionin və lizinlə zəngin olması sayəsində kəsmik zülalı yüksək qidalılığa və bioloji dəyərə malikdir (cəd. 2) [25, 31,32].

Cədvəl 2

Kəsmiyin aminturşu tərkibi

Aminturlarının adı	Kəsmikdə aminturşuların miqdarı,qr			
	yağsız (1,8 %)	**Azyağlı (2,0 %)**	**Klassik (5,0 %)**	**Yağlı (19,0 %)**
Əvəzolunmayan aminturşular:				
Valin	1283,0	990,0	840,0	838,0
Izoleysin	2011,0	1000,0	790,0	690,0
Leysin	1903,0	1850,0	1282,0	1280,0
Lizin	1592,0	1450,0	1008,0	1001,0
Metionin	458,0	480,0	384,0	380,0
Treonin	860,0	800,0	650,0	634,0
Triptofan	256,0	180,0	212,0	210,0
Fenilalanin	988,0	930,0	762,0	760,0
Əvəzolunan aminturşular, mq:				
Arqinin	843,0	810,0	580,0	554,0
Alanine	659,0	440,0	433,0	428,0
Asparqin turşusu	1537,0	1000,0	924,0	920,0
Qistidin	529,0	530,0	450,0	447,0
Qlisin	384,0	260,0	258,0	240,0
Qlutamin turşusu	4429,0	3300,0	2557,0	2260,0
Prolin	2086,0	2050,0	1290,0	1290,0
Serin	1080,0	820,0	790,0	767,0
Tirozin	1025,0	930,0	880,0	875,0
Sistein	110,0	100,0	70,0	68,0
Ümumi miqdarı, mq	21053,0	18950,0	15160,0	13762,0

Zülalın tərkibinə daxil olan kalsium və fosfor duzları uşaq orqanizmi üçün xüsusilə böyük əhəmiyyətə malikdir. Kəsmikdə kalsium və fosfor duzları həzm üçün rahat, əlverişli nisbətdə və vəziyyətdədir (1:1; 1:1,5 və ya 1:2) [33,34].

Bu əlverişli nisbətlər sayəsində orqanizm tərəfindən kalsium 40%, fosfor isə 60% mənimsənilir, lakin digər məhsullarda kalsium cəmi 20-30%, fosfor isə10-20% mənimsənilir [35,36].

Yuxarıda göstərilən kəsmik çeşidlərində aparılan müqayisəli təhlil

imkan veriri ki, məktəb yaşlı uşaqların qidasında bəzi komponentlərə olan ehtiyacı ödəmək üçün yağlılığı 1,8%, 5,0% və 9,0% olan kəsmikdən istifadə etmək olar və bu məhsul cənub reğionunun bazarlarında kifayət qədər miqdarda mövcuddur.

Kəsmikdən hazırlanan kulinar məhsulların dəyərinin aşağı salınması və çeşidinin genişləndirilməsi onun bitki mənşəli xammalla kombinə edilməsi səmərəli hesab olunur.

Bu zaman belə xammal kimi cənub regionlarındakı bir və ya çoxkomponentli püre və pastalardan, dondurulmuş meyvə, tərəvəz, giləmeyvə və taxıl xammalından istifadə etmək olar.

Kəsmiyin bitki xammalı ilə kombinə edilməsi prinsipi onun orqanoleptiki göstəricilərini yaxşılaşdırmağa, qida dəyərini artırmağa, bitki xammalının emalı həcmini artırmağa, eləcə də, hazır kulinar məhsulun dəyərini aşağısalmağa imkan yaradır [36,37].

Kombinə edilmiş xammal məhsula yeni texnoloji xassələr nəzərdə tutur ki, bu xassələr istifadə olunan komponentlərin kimyəvi tərkibindən asılıdır, buna görə də diqqətlə öyrənilməlidir.

3.1.2. Tərəvəz, meyvə və giləmeyvə xammalının seçilməsinin əsaslandırılması

Tədqiqatın növbəti mərhələsində kulinar məhsulların istehsalı zamanı kəsmiklə kombinə etmək üçün məqsədəuyğun sayılan tərəvəz, meyvə və giləmeyvə xammalının seçilməsi əsaslandırılmışdır.

Kulinar məhsulun istehsalı zamanı kəsmiyin ekoloji təmiz, zəngin kimyəvi tərkibə malik bitki xammalı ilə kombinə edilməsi məqsədəuyğun sayılmışdır.

Bitki xammalı qismində armud, alma, heyva seçilmişdir. Xammal seçimi zamanı onun cənub regionu ərazisində geniş yayılması, kimyəvi tərkibi və çeşid özəllikləri nəzərə alınmışdır.

Məlumdur ki, meyvə və tərəvəzlər zəngin kimyəvi tərkibə malikdir [12,23,26].

Cədvəl 3-də verilmiş nəticələr məktəblilərin qidalanması üçün formalı kulinar məhsulun istehsalında alma, armud, heyvadan istifadə edilməsinin məqsədəuyğunu bir daha təsdiq edir.

Cədvəldən görünür ki, bitki xammalında 2,0-5,4 % qida lifləri, 1,2 mq-a yaxın β-karotin, 70,0 mq-a yaxın C vitamini, 278,0 mq-a yaxın kalium vardır, eləcə də digər mineral maddələr və vitaminlərlə zəngindir.

Bununla yanaşı verilmiş xammal ilboyu mövcuddur, qiymətdə münasibdir və əlverişlidir. Lakin formalı kulinar məhsulları istehsalında onun texnoloji gücü tam şəkildə öyrənilməmişdir.

Yeralması məktəblilərin qidalanmasında istifadə edilmək üçün daha perspektivli hesab olunur, o, insan orqanizminə yaxşı fizioloji təsir göstərən bir çox vacib komponentlərin qiymətli mənbəyidir [28, 30,31].

Cədvəl 3

Tərəvəz, meyvə və giləmeyvə xammalının kimyəvi tərkibi

Göstəricinin adı	**100 q məhsulda miqdarı , %**		
	Heyva	**Armud**	**Alma**
Zülallar , %	0,6	0,4	0,4
Yağlar , %	0,5	0,3	0,4
Karbohidratlar, %	9,6	10,3	9,8
Su , %	84,0	85,0	86,3
Qida lifləri , %	5,4	2,8	3,6
Mineral maddələr, mq:			
Na	14,0	14,0	26,0
K	144,0	155,0	278,0
Ca	23,0	19,0	16,0
Mq	14,0	12,0	9,0
P	24,0	16,0	11,0
Fe	3,0	2,3	2,2
Vitaminlər, mq:			
β-karotin	0,04	0,02	0,03
Tiamin н	0,02	0,02	0,03

Riboflavin	0,04	0,03	0,02
Niasin	0,1	0,1	0,3
Askorbin turşusu	23,0	5,0	10,0
Enerjidəyəri, Kkal	48,0	47,0	47,0

Hal-hazırda yeralması qida sənayesi sahələrində geniş tətbiq olunur, lakin ictimai iaşədə və uşaqların qidasında məhdud miqdarda istifadə olunur.

Yeralması neytral dadını və qoxusunu nəzərə alaraq, yüksək istehlak göstəricilərinə malik bitki əlavələrinin alınması üçün onu yüksək qida dəyərinə, aşağı maya dəyərinə malik əlverişli bitki xammalı ilə kombinə etmək məqsədəuyğun sayılır. Onun armud, heyva ilə kombinə edilməsi qida dəyəri yüksəlmiş bitki əlavəsi almağa imkan verir. Bundan başqa, tədqiq olunan xammal süd məhsulları ilə yaxşı uzlaşır, onların funksional və orqanoleptiki xassələrini yaxşılaşdırır.

3.1.3. Taxıl xammalı seçiminin əsaslandırılması

Hal-hazırda sənaye tərəfindən müxtəlif çeşidlərdə taxıl məhsulları buraxılır: yarmalar, lopalar, un, eləcə də onlardan hazırlanmış məmulatlar (cəd. 4-5).

Məktəblilərin qidalanmasında taxıl məhsullarından. əsasən sıyıqların, qarnirlərin hazırlanmasında və əlavə reseptura komponentləri kimi istifadə olunur [7,9,10].

Qüvvədə olan məktəbyaşlı uşaqların qidalanması üçün xörək və kulinar məmulatların Reseptura Məcmuəsinə uyğun olaraq formalı kulinar məhsulların istehsalı zamanı istifadə olunan ənnənəvi komponentlər buğda unu, mannı və düyü yarması, darı yarması, yulaf lopasıdır.

Reseptura Məcmuələrinə əsasən, kulinar məhsulların istehsalında istifadə olunan yarmalın ilkin hazırlıq mərhələlərindən biri islatma və istilik emalıdır (qovrulma və ya hazırlıq dərəcəsinə gətirilmə) [35,37].

Yarmaların yüksək qida dəyərinə malik olmasına baxmayaraq, ilkin emalın göstərilən üsulları onlarda vitaminlərin, mineral maddələrin və digər komponentlərin miqdarının azalmasına gətirib çıxarır [37,40].

Beləliklə, reseptura komponenti kimi yarmalardan istifadə edilməsi məqsədəuyğun deyildir.

Bunu nəzərə alaraq, elə taxıl komponentlərindən, məsələn, un və lopalardan istifadə etmək lazımdır ki, onların ilkin emalında isladılma və istilik emalı əməliyyatları yoxdur.

Cədvəl 6-dən görünür ki, çovdar unu yulaf unu ilə müqayisədə nisbətən daha çox qida liflərinə, E, PP, B qrupu vitaminlərinə, maqnezium, dəmir və kalium elementlərinə malikdir.

Çovdar ununun tərkibində karbohidratların və yağların miqdarı az olduğu üçün pəhriz qidasında istifadə oluna bilər. Çovdar unu özünəməxsus dada və bozumtul-krem rənginə malikdir.

Resepturada çovdar unundan istifadə edilməsi məmulata una xas olan tam və bozumtul rəng verir ki, bu da məktəblilərin qidalanması üçün məhsulların istehsalında mənfi amil hesab olunur.

Yulaf unu neytral dada, qoxuya malikdir və orqanoleptik göstəriciləri pisləşdirməyərək kulinar məmulatların istehsalında istifadə oluna bilər. Yulaf ununda 4,5 q qida lifləri, 110,0 mq maqnezium, 350,0 mq fosfor, 3,6 mq dəmir, 280,0 mq kalium, 0,35 mq B1 və 23,0 mkq B9 vitamini var [13].

Cədvəl 14-dən görünür ki, yulaf unu qida dəyərinə görə yalnız çovdar çörəyindən geri qalır. Bununla əlaqədar olaraq, onun kəsmik əsasında kulinar məmulatlarının resepturasına daxil edilməsi imkanları gözdən keçirilmişdir.

Taxıl lopaları arasında arpa lopaları yulaf və qarabaşağa nisbətən daha çox komponentlərə malikdir (cəd. 7). Onların tərkibində qida liflərinin (17,3q), B

qrupu vitaminlərinin (B1 – 0,64 mq, B2 – 0,28 mq, B6 – 39 mq, B9 – 0,019 mq) və niasinin (4,6 mq), mineral maddələrdən maqneziumun (133,0), kaliumun (452,0 mq) və dəmirin (4,0 mq) miqdarı xüsusilə yüksəkdir [21,33].

Arpa lopaları neytral orqanoleptiki göstəricilərə malikdir, bu da onlardan reseptura komponenti kimi istifadə edilməsinin məqsədə uyğun olduğunu göstərir (cəd.7) .

Cədvəl 4

Buğdaların kimyəvi tərkibi

Göstəricilərin adı	**Nutriyentlərin buğdalarda miqdarı**							
	Mannı	**Qarabaşaq**	**Düyü**	**Buğda**	**Yulaf**	**Vələmir**	**Arpa**	**Qarğıdalı**
Zülallar, %	10,3	12,6	7,0	11,5	11,4	11,0	9,3	8,3
Yağlar , %	1,0	3,3	1,0	3,3	6,3	6,1	1,1	1,2
Karbohidratlar, %	67,9	63,2	74,0	67,2	53,1	52,5	67,5	72,4
Su , %	14,0	14,0	14,0	14,0	12,0	12,0	14,0	14,0
Qida lifləri,%	3,6	12,5	3,0	3,6	4,2	8,0	7,9	4,8
Mineral maddlər, mq:								
Na	3,0	3,0	12,0	10,0	22,0	35,0	10,0	4,0
K	130,0	370,0	100,0	211,0	321,0	362,0	172,0	157,0
Ca	20,0	28,0	8,0	27,0	52,0	64,0	38,0	20,0
Mq	18,0	230,0	50,0	83,0	112,0	116,0	30,0	36,0
P	85,0	268,0	150,0	233,0	325,0	329,0	323,0	109,0
Fe	1,0	6,9	1,0	2,7	3,0	3,9	1,8	2,7
Vitaminlər, mq:								
Tiamin	0,14	0,43	0,08	0,42	0,22	0,49	0,12	0,13
Riboflavin	0,04	0,40	0,04	0,04	0,05	0,11	0,06	0,07
Piridoksin	0,17	0,40	0,18	0,52	0,20	0,27	0,66	0,25
Folasin	0,023	0,032	0,019	0,040	0,020	0,029	0,02	0,029

							4	
Niasin	1,20	4,19	1,60	1,55	0,70	1,10	2,0	1,10
Tokoferol	2,55	6,75	0,45	5,7	–	3,40	3,70	2,70
Enerji dəyəri, Kkal	328,0	335,0	320,0	348,0	305,0	303,0	310,0	337,0

Cədvəl 5

Dənli bitkilərin unun kimyəvi tərkibi

Göstəricilərin adı	**Nutriyentlərin dənli bitkilərin lopalarında miqdarı**						
	Buğda	**Çovdar**	**Arpa**	**Qarğıdalı**	**Qarabaşaq**	**Yulaf**	**Düyü**
Zülallar, %	10,6	10,7	10,0	7,2	12,6	13,0	7,4
Yağlar , %	1,3	1,9	1,6	1,5	1,2	6,8	0,6
Karbohidratlar, %	68,3	57,6	57,6	70,9	71,9	54,9	70,2
Su , %	14,0	13,0	13,0	14,0	9,0	9,0	9,0
Qida lifləri,%	4,9	12,3	5,6	4,4	10,8	4,5	2,7
Mineral maddlər, mq:							
Na	4,0	3,0	10,0	7,0	3,0	21,0	22,0
K	176,0	326,0	147,0	14,0	130,0	280,0	50,0
Ca	24,0	43,0	58,0	20,0	42,0	56,0	20,0
Mq	44,0	75,0	63,0	30,0	48,0	120,0	30,0
P	115,0	246,0	275,0	109,0	250,0	350,0	119,0
Fe	2,1	4,1	0,7	2,7	4,0	3,6	1,3
Vitaminlər, mq:							
Tiamin	0,25	0,42	0,28	0,4	0,4	0,35	0,3
Riboflavin	0,08	0,15	0,11	0,13	0,18	0,10	0,03
Piridoksin	0,22	0,25	0,14	0,10	0,35	0,14	0,21
Folasin	0,036	0,050	0,016	0,015	0,027	0,043	0,010
Niasin	2,20	1,16	2,50	1,8	3,1	1,0	1,4
Tokoferol	3,05	3,66	–	2,60	3,84	3,34	3,3
Enerji dəyəri, Kkal	331,0	293,0	254,0	330,0	353,0	359,0	366,0

Cədvəl 6

Dənli bitkilərin yarmasının kimyəvi tərkibi

Göstəricilərin adı	Nutriyentlərin dənli bitkilərin yarmasında miqdarı						
	Yulaf	**Qarabasağ**	**Qarğıdalı**	**Buqda**	**Çovdar**	**Düyü**	**Arpa**
Zülallar, %	11,0	12,6	8,3	16,0	5,2	7,0	10,0
Yağlar , %	6,2	1,2	1,2	1,0	1,7	1,0	1,3
Karbohidratlar, %	61,8	71,9	75,0	70,0	55,8	48,69	56,18
Su , %	12,0	14,0	14,0	13,0	14,0	14,0	14,0
Qida lifləri,%	6,0	12,3	1,8	2,5	10,2	1,4	17,3
Mineral maddlər, mq:							
Na	20,0	3,0	55,0	25,0	52,6	10,0	12,0
K	330,0	1320,0	167,0	310,0	75,6	97,0	442,0
Ca	52,0	41,0	20,0	25,0	18,9	5,7	33,0
Mq	129,0	46,0	36,0	50,0	16,8	48,0	133,0
P	328,0	230,0	119,0	240,0	95,7	140,0	274,0
Fe	3,2	3,6	2,7	2,0	2,0	1,0	4,0
Vitaminlər, mq:							
Tiamin	0,35	0,4	0,1	0,2	0,1	0,05	0,74
Riboflavin	0,10	0,18	0,07	0,5	0,09	0,03	0,28
Piridoksin	0,20	0,37	0,3	0,5	0,09	0,09	0,39
Folasin	0,025	0,027	0,019	0,040	0,024	0,014	0,019
Niasin	1,0	3,1	1,1	5,0	0,7	1,32	4,6
Tokoferol	4,6	5,61	2,7	6,0	6,4	0,31	1,57
Enerji dəyəri, Kkal	362,0	363,0	335,3	345,5	340,0	326,0	364,0

Nəzərə alsaq ki, arpa lopası və yulaf unu əvvəllər məktəblilərin qidalanması üçün formalı kulinar məmulatlarının istehsalında istifadə olunmayıb, onların təkmilləşdirilmiş məmulatların resepturasına daxil edilməsi daha məqsədə uyğun olardı. Bu, məktəblilərin qidalanması üçün süd xammalı, yəni kəsmik

əsasında formalı kulinar məmulatlarının qida dəyərini artıracaq, orqanoleptiki göstəricilərini yaxşılaşdıracaq, eləcə də çeşidinin artmasına səbəb olacaqdır.

3.2. Formalı kulnar məhsulları üçün çoxkomponentli bitki əlavələrinin texnologiyasının əsaslandırılması.

3.2.1.İstilik emalının bitki xammalının struktur-mexaniki xassələrinə təsiri

Axınlı mexanikləşdirilmiş istehsal şəraitində formalı kulinar məmulatlarının istehsalı üçün reseptura komponentlərini xırdalayıcı mexanizmlərdə doğramaq, məmulatların formaya salınması prosesini mexanikləşdirmək məqsədəuyğundur. Bu zaman məhsulun istehsal keyfiyyətini artırmaq üçün xammalın qabaqcadan hazırlanması vacib şərtdir [11,23].

Bitki xammalının hazırlanması zamanı istilik emalı üsullarına və rejimlərinə xüsusi diqqət yetirilir. Tərəvəzlərin, meyvə və giləmeyvələrin qida dəyərinin və orqanoleptiki göstəricilərinin qorunub saxlanılması məqsədilə istilik emalının “qoruyucu” üsullarından istifadə etmək lazımdır [25,30].

Bitki xammalının istiliklə emalı üçün səmərəli texnoloji rejimləri əsaslandırmaq üçün xırdalanmağa hazırlıq mərhələsində temperaturu 98±2°C olan suda və 93±2 °C temperaturda buxar konvektorunda ənənəvi üsulla pörtlədilmənin onun struktur-mexaniki xassələrinə təsiri öyrənilmişdir.

Xammalın pörtlədilmə müddəti cədvəl 7, 8 və 9-da göstərilmişdir. Xammalın struktur-mexaniki xassələrinin dəyişməsinin nəzarət göstəricisi nümunələrin yumşalma dərəcəsini müəyyən edən deformasiya idi.

Nümunələrin deformasiya dəyişiklikləri cədvəl 7-9-də verilmişdir.

Aşkar edilmişdir ki, istilik emalının müddəti artdıqca nümunələrin bitki toxumasının yumşalması baş verir, deformasiyanın qiyməti kiçilir. Bu, bir sıra kimyəvi reaksiyaların, o cümlədən zülalların pıxtalaşması və həll olmayan protopektinin həll olan pektinə çevrilməsinin baş verməsinin nəticəsidir. İstilik emalı prosesində yumşalma dərəcəsi orqanoleptiki təhlilin aparılması yolu ilə təyin edilmişdir (cəd.7-10).

Cədvəl 7

İstilik emalının üsulundan və müddətindən asılı olaraq tərəvəz xammalında baş verən deformasiya dəyişməsi

İstilik emalının davametmə müddəti, dəq.	**Deformasiya göstəricisinin qiyməti, mm**			
	Yeralmasının meyvə kökləri		**Balqabaq**	
	suda pörtlədilmə (t =98±2^{0}C)	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi) (t = 93±2^{0}C)**	**suda pörtlədilmə (t =98±2^{0}C)**	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi) (t = 93±2 ^{0}C)**
Çiy xammal	5686,3	5685,2	5795,7	5793,7
1	5684,1	5680,2	5783,1	5774,8
2	5678,9	5650,3	5781,6	5734,5
3	5652,4	5601,4	5774,5	5695,7
4	5625,4	5532,5	5735,7	5617,2
5	5593,7	5374,6	5685,4	5476,1
6	5357,7	5035,7	5416,6	5168,2
7	5295,4	4915,3	5248,6	5075,2

8	5684,1	5681,7	5789,1	5776,8
9	5678,9	5651,1	5781,6	5737,4
10	5652,4	5602,3	577,45	5693,7

Cədvəl 8

İstilik emalının üsulundan və müddətindən asılı olaraq meyvə xammalında baş verən deformasiya dəyişməsi

İstilik emalının davametmə müddəti, dəq.	**Deformasiya göstəricisinin qiyməti, mm**					
	Heyva		**Armud**		**Alma**	
	suda pörtlədilmə (t=98±2^{0}C)	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi) (t = 93±2^{0}C)**	**suda pörtlədilmə (t=98±2^{0}C)**	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi) (t= 93±2^{04}C)**	**suda pörtlədilmə (t=98±2^{0}C)**	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi) (t = 93±2^{0}C)**
Çiy xammal	4694,4	4694,4	3583,6	3585,6	3558,2	3558,2
1	4655,2	4632,3	3574,4	3529,7	3517,6	3504,9
2	4626,4	4501,9	3565,8	3357,3	3426,2	3313,5
3	4552,4	4425,9	3445,9	3294,9	3376,9	3276,2
4	4491,4	4378,8	3330,8	3132,8	3317,8	3107,4
5	3984,3	3537,7	3189,7	2397,7	3019,7	2381,3
6	3523,2	3323,6	2531,6	2195,5	2424,6	2174,5

7	3384,6	3161,5	2374,5	2114,6	2315,5	2105,6
8	3112,3	2975,4	2256,4	2012,7	2223,4	2001,6
9	3056,4	2615,3	2177,3	1944,3	2161,3	1929,7
10	3012,5	2437,2	2067,2	1798,2	2038,2	1775,8

Pörtlədilmiş tərəvəz, meyvə və giləmeyvələrin orqanoleptiki göstəricilərinin qiymətləndirilməsi üçün bal şkalası tərtib olunmuşdur (cəd. 8 və 9).

Cədvəl 8

Pörtlədilmiş tərəvəz, meyvə və giləmeyvələrin orqanoleptiki göstəricilərinin qiymətləndirilməsi üçün bal şkalası

Orqanoleptiki göstəricilər	**Ballar**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Suda pörtlədilən tərəvəz və meyvələr					
Xarici görünüş	nümunənin deformasiyası, çatlar var	nümunə öz formasını saxlayır, çatlar var	nümunə öz formasını saxlayır	nümunə öz formasını saxlayır	nümunə öz formasını saxlayır
Konsistensiya	Çox yumşaq	yumşaq	Çox bərk, çiy meyvə və tərəvəzə xasdır	bərk	az yumşaq
Rəng	rəngi pörtlədilmiş xammala uyğundur	rəngi pörtlədilmiş xammala uyğundur	səthin tündləşməsi müşahidə olunur/pörtlədilmədən sonra rəngin dəyişməsi	səthin tündləşməsi müşahidə olunur/pörtlədilmədən sonra rəngin dəyişməsi	rəngi pörtlədilmiş xammala uyğundur

Buxar konvektorunda pörtlədilən tərəvəz və meyvələr					
Xarici görünüş	nümunəni n deformasi yası, çatlar var	nümunə öz formasını saxlayır, çatlar var	nümunə öz formasını saxlayır	nümunə öz formasını saxlayır	nümunə öz formasını saxlayır
Konsistensiya	çox yumşaq	çox yumşaq	çox bərk, çiy meyvə və tərəvəzə xasdır	az yumşaq	yumşaq
Rəng	rəngi pörtlədilmi ş xammala uyğundur	rəngi pörtlədilmi ş xammala uyğundur	səthin tündləşməsi müşahidə olunur/pörtl ədilmədən sonra rəngin dəyişməsi	səthin tündləşməsi müşahidə olunur/pörtlə dilmədən sonra rəngin dəyişməsi	rəngi pörtlədilm iş xammala uyğundur

Cədvəl 9

Pörtlədilmiş tərəvəzlərin orqanoleptiki göstəricilərinin qiymətləndirilməsi

İstilik emalının davametmə müddəti, dəq.	**Orqanoleptiki göstəricilərin qiyməti (orta bal)**			
	Yeralmasının kök yumruları		**Balqabaq**	
	suda pörtlədilmə (t =98±2^{0}C)	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi)(t= 93±2^{0}C)**	**suda pörtlədilmə (t =98±2^{0}C)**	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi) (t = 93±2 ^{0}C)**
Çiy xammal	3	2	3	2
1	4	5	3	2
2	5	4	2	3
3	2	5	1	4
4	1	2	5	5

5	5	4	4	5
6	3	5	5	4
7	2	4	5	5
8	1	4	3	5
9	4	4	5	5
10	4	5	4	4

Cədvəl 10

Pörtlədilmiş meyvələrin orqanoleptiki göstəricilərinin qiymətləndirilməsi

İstilik emalının davametmə müddəti, dəq.	**Orqanoleptiki göstəricilərin qiyməti (orta bal)**					
	Heyva		**Armud**		**Alma**	
	suda pörtlədilmə (t=98±2^{0}C)	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi) (t = 93±2^{0}C)**	**suda pörtlədilmə (t=98±2^{0}C)**	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi) (t= 93±2^{0}C)**	**suda pörtlədilmə (t=98±2^{0}C)**	**buxar konvektorunda pörtlədilmə («buxar» rejimi) (t = 93±2^{0}C)**
Çiy xammal	4	4	4	4	4	4
1	5	5	4	5	3	5
2	4	5	5	5	4	4
3	2	4	3	4	5	3
4	1	3	2	2	2	5
5	4	2	5	5	3	2
6	2	5	4	5	4	15
7	5	1	3	3	5	4
8	5	4	2	2	5	3
9	3	5	2	3	4	2

10	2	1	2	1	4	1

Struktur-mexaniki xassələrin və orqanoleptiki göstəricilərin dəyişməsinin təhlilinin aparılması göstərdi ki, yeralması üçün nümunələrin buxar konvektorunda 5-7 dəq., alma, armud meyvələri üçün 4-6 dəq., heyva üçün 6-7 dəq. istilik emalına məruz qalması daha məqsədəuyğundur.

Verilmiş müddətdə pörtlədilən bitki xammalı orta deformasiya göstəricilərinə malikdir və bal şkalasına görə yüksək orqanoleptiki göstəricilərlə xarakterizə olunur.

3.2.2. Çoxkomponentli bitki aşqarının qida dəyərinə istilik emalının təsiri

Növbəti mərhələdə tərəvəz, meyvə və giləmeyvə xammalı buxar konvektorunda pörtlədildikdən sonra xırdalayıcı maşında əzilmişdir.

Alınan püreşəkilli kütlələr birləşdirilmiş və qarışdırılmışdır,çoxkomponentli bitki aşqarınınreseptura komponentlərinin səmərəli nisbətləri ekspert qiymətləndirməsi metodu ilə təyin edilmişdir.

Bitki aşqarının əsası kimi yeralması bitkisinin kök yumruları götürülmüşdür: o, insulin, zülal, qida lifləri, mineral maddələri, eləcə də C və B qrupu vitaminlərinin qiymətli mənbəyidir.

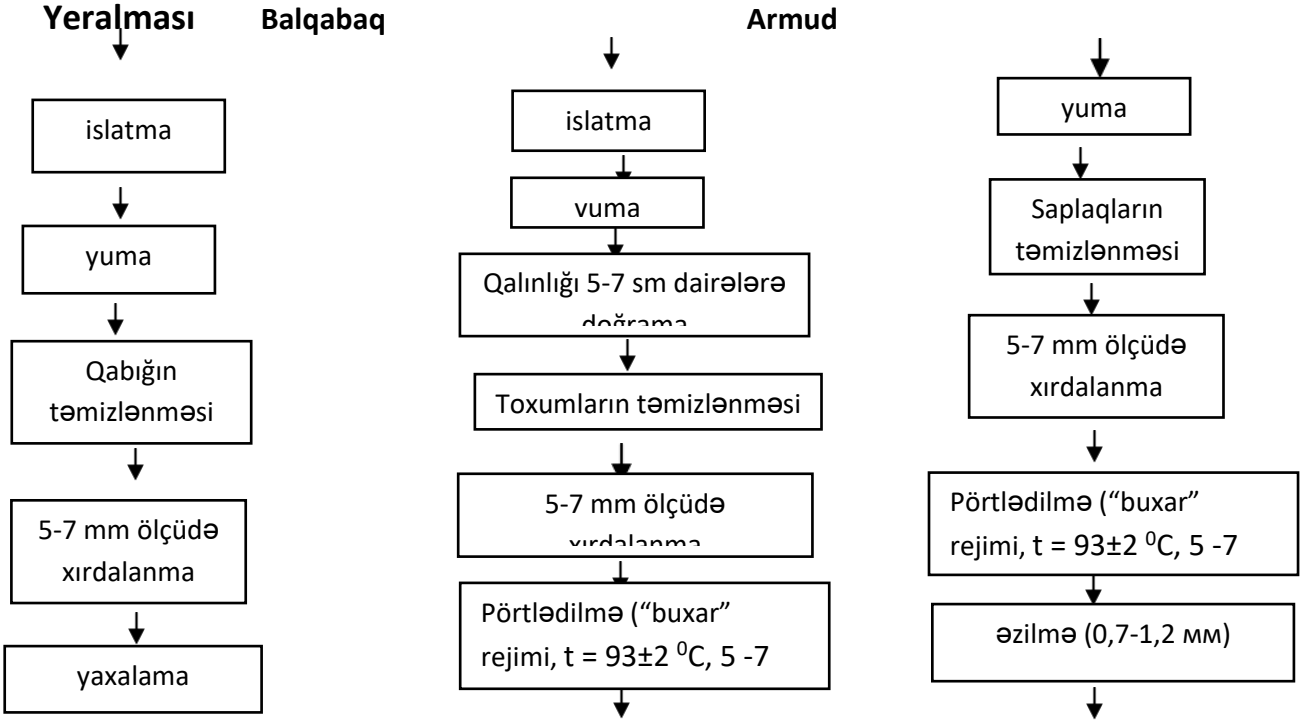
Əvvəl də qeyd etdiyimiz kimi, yeralmasının meyvə kökləri neytral dada və qoxuya malikdir. Buna görə də, onun yüksək qidalılığa, aşağı maya dəyərinə malik, asan əldə edilən, ən sadə və qənaətli üsul ilə hazırlana bilən xammalla, yəni, alma, armud və heyva ilə kombinə edilməsi təklif olunmuşdur. Sonrakı mərhələdə çoxkomponentli bitki aşqarları, tərkibində quru maddələrin miqdarı 18-20 %-ə çatana qədər ənənəvi üsulla qızardıcı şkafda və buxar konvektorunda

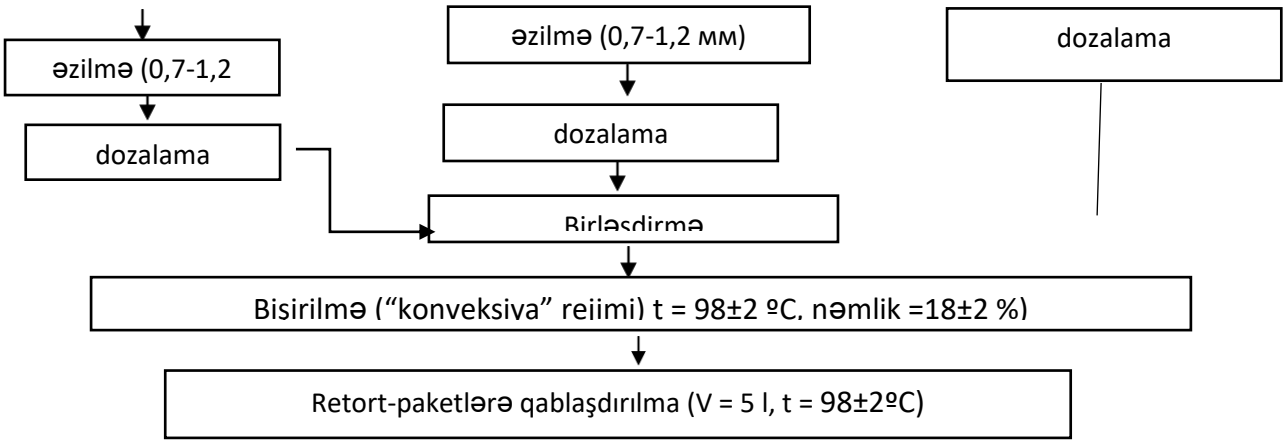
("konveksiya" rejimi) qaynadılıb bişirmə yolu ilə istilik təsirinə məruz qoyulmuşdur.

3.3. Formalı kulnar məhsulları üçün çoxkomponentli bitki aşqarının texnologiyasının əsaslandırılması

Yuxarıda əldə olunmuş nəticələrə əsasən formalı kulinar məmulatları üçün yeralmasından çoxkomponentli bitki aşqarının hazırlanması texnologiyası əsaslandırılmışdır [10].

Ümumilikdə, çoxkomponentli bitki aşqarının alınma texnologiyası aşağıdakı əməliyyatlardan ibarətdir: xammalın qəbulu, yoxlanması, qatışıqlardan təmizlənməsi, yuyulması (balqabaq və yeralması qabaqcadan suda isladılır), lazımsız hissələrin təmizlənməsi, tərəvəz və meyvə xammalının 5-7 mm ölçüdə hissələrə xırdalanması, yeralması, balqabaq üçün 5-7 dəq., alma, armud, meyvələri üçün 4-6 dəq., heyva üçün 6-7 dəq. 93±2 °C temperaturda buxar konvektorunda pörtlədilməsi: 3-5 dəq 0,7-1,2 mm ölçüdə hissələrə xırdalanması, alınan püreşəkilli kütlələrin birləşdirilməsi, qarışdırılması, 98 ± 2 °C temperaturda buxar konvektorunda quru maddələrin miqdarı 18-20 %-ə çatana qədər bişirilməsi, 98 ± 2 °C temperaturda çəkilib-bükülməsi.





Şəkil 8. Çoxkomponentli bitki aşqarının istehsalının quruluş sxemı

Təcrübi yolla müəyyən edilmişdir ki, çoxkomponentli bitki aşqarı qida dəyərinə malikdir (cədvəl 11).

Cədvəl 11

Yeralması əsasında hazırlanmış çoxkomponentli bitki aşqarının qida dəyəri

Göstəricinin adı	**Çoxkomponentli bitki aşqarında miqdarı**		
	Yeralması Armud-balqabaq	**Yeralması Kök - alma**	**Yeralması armud-heyva**
Zülallar, q	1,43	1,33	1,13
Karbohidratlar, q	9,64	9,67	9,27
Qida lifləri,q	3,34	2,98	2,38
Mineral maddələr, mq:			
Na	5,29	12,0	11,0
K	188,96	213,11	211,11
Ca	20,37	21,33	22,33

Mq	12,14	0,92	0,82
P	53,91	54,48	54,38
Fe	0,050,0462	0,92	0,72
Vitaminlər, mq			
β-karotin	0,20	0,29	0,19
Tiamin	0,052	0,054	0,044
Riboflavin	0,046	0,046	0,056
Niasin	0,80	0,87	0,27
Askorbin turşusu	4,98	5,21	5,11
Enerji dəyəri,Kkal	45,38	45,5	45,8

Sübut edilmişdir ki, bu üsulla alınmış çoxkomponentli bitki aşqarı yüksək mineral və vitamin tərkibi ilə xarakterizə olunur. Beləliklə, aparılan tədqiqatlar çoxkomponentli bitki aşqarının istehsalının texnoloji proseslərini əsaslandırmağa imkan verdi: xırdalanma, buxar konvektorunda pörtlədilmə, əzilmə, buxar konvektorunda bişirmə, birləşdirmə, retort-paketlərə (distillə) qablaşdırma.

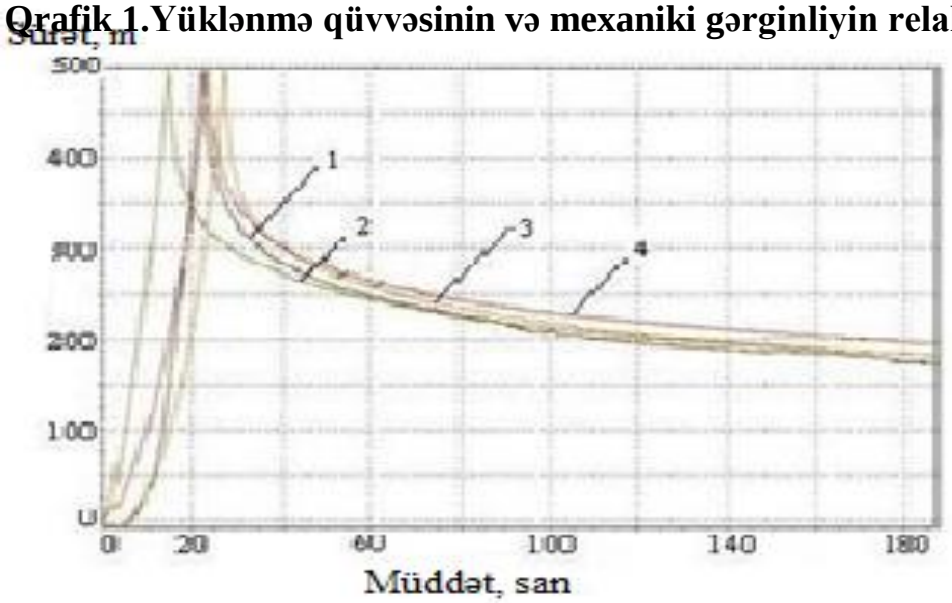
3.4. Kəsmik əsasında hazırlanan qida sistemlərinin struktur-mexaniki xassələrinə çoxkomponentli bitki aşqarının təsiri

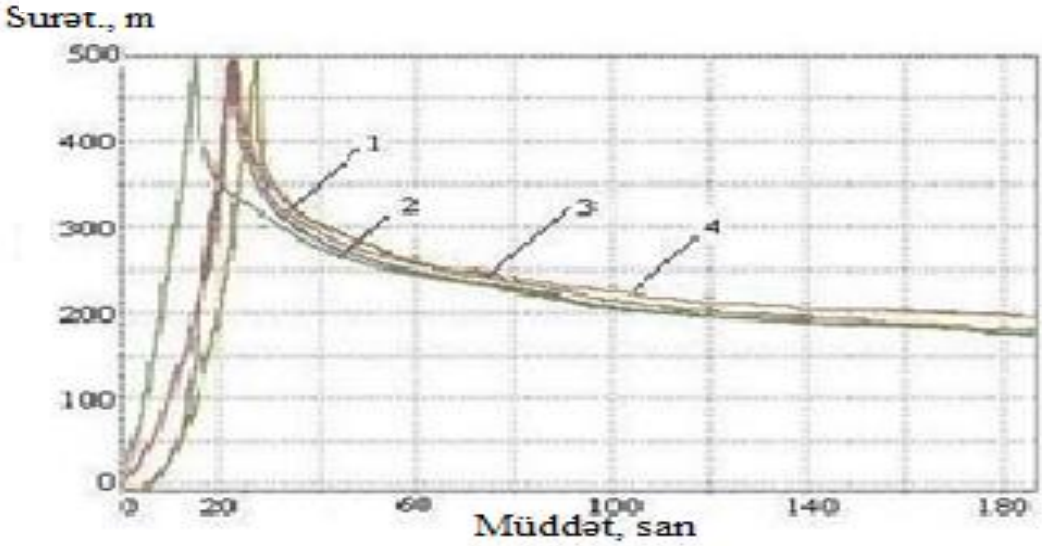
Formalı kulinar məhsullarabitki aşqarı əlavə edilməsi üsulu və optimal miqdarının müəyyən edilməsi üçün kəsmik əsasında hazırlanmış kombinə edilmiş qida sistemlərinin struktur-mexaniki xassələri və orqanoleptiki göstəriciləri tədqiq edilmişdir [12,13,34].

Kəsmik əsasında hazırlanmış kombinə edilmiş qida sistemlərinin müxtəlif nümunələrində yerdəyişmə gərginliyinin son həddi, yerdəyişmə modulu tədqiq edilmişdir. Yoxlama məqsədilə yağlılığı 5 % olan kəsmikdən istifadə olunmuşdur.

Alınmış nəticələr əsasında yüklənmə qüvvəsi kinetikasının dəyişmə əyriləri qurulmuşdur (qrafik 1-2)

Qrafik 1.Yüklənmə qüvvəsinin və mexaniki gərginliyin relaksasiyası zamanı d





“Yeralması- balqabaq-armud”bitki aşqarı əlavə edilmiş kəsmik;

Müəyyən edilmişdir ki, bitki aşqarının əlavə edilməsi sistemin rütubət saxlama qabiliyyətinin artmasına və yerdəyişmə gərginliyinin son həddinin göstəricilərinin azalmasına təsir göstərir.

Tədqiqatların nəticələri cədvəl 12-13-də verilmişdir.

Termodinamika nəzəriyyəsinə görə kəsmiyə bitki aşqarı əlavə edərkən nəmliyin kütlə payının artması müşahidə olunur, bu da yerdəyişmə gərginliyinin son həddinin kiçilməsinə, yerdəyişmə modulunun qiymətinin isə böyüməsinə səbəb olur [6,13].

Bununla əlaqədar olaraq kəsmik kütləsinin yapışqanlığı və plastikliyi artır, qida sisteminin özlülüyü və sıxlığı azalır.

Cədvəl 12

"Yeralması-balqabaq-armud" bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında hazırlanan kombinə eilmiş kütlələrin struktur-mexaniki xassələrinin öyrənilməsi

Bitki aşqarının kütlə payı, %	**Göstəricinin adı**	
	Nəmliyin kütlə payı, %	**Zülalın kütlə payı, %**
0	57,6	15,1
4,5	58,53	15,33
11,1	61,22	15,52
15,1	61,13	14,99
21,1	61,88	14,55

31,1	62,77	13,55

Yuxarıda şərh edilmiş nəticələr bitki aşqarlı kəsmik kütlələrinin struktur-mexaniki xassələri və orqanoleptiki qiymətləndirməsi arasında qarşılıqlı əlaqənin olduğunu göstərir [12,15].

Beləliklə, tədqiq olunan qida sistemlərinin komponent nisbətinin seçimi zamanı əsas nəzarət meyarı da onların konsistensiyasının orqanoleptiki qiymətləndirilməsi olmuşdur (cədvəl 13).

Cədvəl 13

Bitki aşqarlı kəsmik kütlələrinin orqanoleptiki qiymətləndirilməsi

Bitki əlavəli kəsmik kütləsi, %	**Göstəricinin adı**						
	yapışqanlılıq	Sıxlıq	Sululuq	Özlülük	Plastiklik	Elastiklik	Formalılıq
0	qeyri-yapışqan	çox sıx	Qeyri-sulu	Çox üzlü	az plastik	Çox elastik	Çətin formalanır
5,0	qeyri-yapışqan	sıx	qeyri-sulu	özlü	plastik	çox elastik	Çətin formalanır
10,0	orta yapışqan	sıx	az sulu	özlü	plastik	elastik	Orta dərəcədə formalanır
15,0	Az yapışqan	Orta sıx	Nisbətən şirəli, az sulu	Nisbətən özlü	Lazımi dərəcədə plastik	elastik	Yaxşı formalanır
20,0	Az yapışqan	Nisbətən sıx	Şirəli, az sulu	Nisbətən özlü	Kifayət qədər plastik	Lazımi dərəcədə elastik	Yaxşı formalanır
25,0	yapışqan	Az sıx	Çox şirəli, sulu	Azalmış özlülük	Çox plastik	Az elastik	Formalanır, formasını saxlamır

30,0	Çox yapış qan	Qeyri -sıx	Nəmin laylanması ilə sulu	Azalmış özlülük	Artmış plastiklik	Az elastik	Pis formalanır, formasını saxlamır

Bitki aşqarının əlavə edilməsi kəsmik kütləsinin özlülüyünü azaldır və onun plastikliyini yaxşılaşdırır. Lakin bitki aşqarının 20 %-dən çox miqdarda daxil edilməsi qida sisteminin struktur-mexaniki xassələrinə və orqanoleptiki göstəricilərinə mənfi təsir göstərir: onun strukturu mayeşəkilli olub, yapışqan, sulu, az özlü konsistensiyaya malik olur.

Beləliklə, formalı məmulatların istehsalı üçün tərkibində 20% bitki aşqarı olankütlələr yararsızdır, keçirilmiş orqanoleptiki qiymətləndirməyə əsasən onlar pis formalanır və öz formasını saxlamır.

Reoloji və orqanoleptiki xassələrin öyrənilməsinin nəticələri göstərir ki, kəsmik kütləsinə əlavə edilən bitki aşqarı üçün ən optimal miqdar 15% və 20% -dir.

Təqdim olunan kəsmik kütlələri lazımi dərəcədə plastikdir, yaxşı formalanır və öz formasını saxlayır. Bu da yeni formalı məhsulların layihələndirilməsi və istehsalı zamanı vacib şərtlərdən biridir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, formalı məmulatların istehsalı üçün tərkibində 15%-dən 20%-ə qədər bitki aşqarı olan qida sistemlərindən istifadə etmək məqsədə uyğundur.

Belə nümunələr lazımi dərəcədə plastikdir, yaxşı formalanır və öz formasını saxlayır, bu da formalı məhsullar üçün vacib texnoloji göstərici hesab olunur.

3.5. Kəsmik əsasında hazırlanan qida sistemlərinin struktur-mexaniki xassələrinə əlavə reseptura komponentlərinin təsiri

Əlavə reseptura komponentləri və kəsmik-bitki kütləsinin tənzimləyicisi kimi yumurta (qarışıqda kütlə payı 3-13 %), yulaf unu, arpa lopası (qarışıqda kütlə payı 3-18 %).

Birinci mərhələdətoyuq yumurtasının əlavə edilməsi ilə kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin reoloji xassələrinə təsiri öyrənilmişdir (cəd. 14).

Cədvəl 14

Toyuq yumurtasının əlavə edilməsi ilə kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin struktur-mexaniki göstəriciləri

Yumurtanın kütlə payı %	Göstəricinin adı		
	nəmlik, %	zülal, %	məhsulda nəmliyin və zülalın nisbəti
“Yeralması-balqabaq-armud” bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında hazırlanan kombinə edilmiş kütlə 15 %			
0	61,14	14,95	4,09
3,1	62,11	13,91	4,47
5,1	62,12	13,91	4,49
6,8	62,32	13,87	4,53
9,1	62,78	13,87	4,51
12,1	62,98	13,83	4,55
12,2	63,15	13,82	4,56
“Yeralması-kök-alma” bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında hazırlanan kombinə edilmiş kütlə20 %			
0	61,17	14,95	4,07
3,1	62,11	13,93	4,46
5,1	62,12	13,92	4,48
6,8	62,32	13,84	4,52
9,1	62,78	13,83	4,53
12,1	62,98	13,82	4,54
12,2	63,15	13,81	4,55
“Yeralması-heyva-alma” bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında hazırlanan kombinə edilmiş kütlə20 %			
0	61,17	14,95	4,07
3,1	62,11	13,93	4,46
5,1	62,12	13,92	4,48
6,8	62,32	13,84	4,52
9,1	62,78	13,83	4,53
12,1	62,98	13,82	4,54

12,2	63,15	13,81	4,55

Cədvəldən görünür ki, çiy yumurtaların əlavə edilməsi sistemin nəmliyini artırır və zülalın miqdarını azaldır. Yumurtaların sayı artdıqca nümunələrin özlülüyü və sıxlığı azalır, plastikliyi və yapışqanlığı artır, bu da formalı məmulatların istehsalı zamanı arzuolunmaz haldır [33,34].

Yumurta əlavə edilməsi ilə kombinə edilmiş kütlələrin orqanoleptik qiymətləndirməsi (cəd. 14) göstərdi ki, yumurtanın kütlə payı 3,0 – 5,0 % olan nümunələrin formalanma qabiliyyəti və forma dayanıqlığı aşağıdır, 5,0% -dən yuxarı olan nümunələr isə formalanmır və mayeşəkilli konsistensiyaya malikdir.

Bununla əlaqədar olaraq, formalı məmulatların istehsalı üçün öyrənilən kütlələrdə yapışqanlığın azalması, eləcə də yerdəyişmə gərginliyinin son həddinin artması vacibdir.

Göstəricilərin dəyişməsi qida sistemində nəmliyin azalması ilə mümkündür.

Beləliklə, növbəti mərhələdə yulaf unu və arpa lopalarının 3,0-5,0% yumurta əlavə etməklə hazırlanmış kəsmik kütlələrinin struktur-mexaniki xassələrinə təsiri öyrənilmişdir.

Yulaf unu və arpa lopası polisaxaridlərin və nişastanın quruluşunun dəyişməsi sayəsində su udma qabiliyyətinə malikdir.

Polisaxaridlərin və nişastanın quruluşunun dəyişməsi hidrofil qruplarının yaranmasına səbəb olur [19,20].

Bundan başqa, unun və nişastanın tərkibində suyun təsiri ilə şişmək qabiliyyətinə malik olan zülallar vardır.

Struktur-mexaniki xassələrin tədqiqi göstərdi ki (cəd. 15,16), “quru” komponentlərin daxil edilməsi (yulaf unu və arpa lopalarının) kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin konsistensiyasına müsbət təsir göstərir: yerdəyişmə gərginliyinin son həddinin qiyməti artır, formalanma və formasaxlama qabiliyyəti, eləcə də plastiklik yaxşılaşır, yapışqanlılıq azalır.

Bundan başqa, arpa lopaları və ya yulaf unu hazır məhsulda qida liflərinin və mineral maddələrin miqdarının artmasına səbəb olur.

Kombinə edilmiş kəsmikli kütlələrdən seçilmiş nümunələrin orqanoleptiki göstəriciləri konsistensiyaya, formalanma qabiliyyətinə, eləcə də qoxuya və dadad görə qiymətləndirilmişdir.

Cədvəl 15

Yulaf unu əlavə etməklə kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin struktur-mexaniki xassələri

Yulaf ununun kütlə payı, %	Göstəricinin adı		
	Nəmlik, %	Zülal, %	Məhsulda nəmliyin və zülalın nisbəti
"Yeralması-balqabaq-armud" bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında hazırlanan kombinə edilmiş kütlə 15 %, əlavə edilmiş yumurta 3 %			
0	62,10	13,92	4,46
3,1	61,55	13,71	4,34
6,0	57,56,	13,78	4,23
9,1	56,55	13,77	4,24
12,1	43,83	13,68	4,25
15,1	55,13	13,77	4,33
8,2	54,02	13,65	3,95
"Yeralması-balqabaq-armud" bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında hazırlanan kombinə edilmiş kütlə 15 %, əlavə edilmiş yumurta 5 %			
0	62,33	13,90	4,48
0	62,10	13,92	4,46
3,1	61,55	13,71	4,34
6,0	57,56,	13,78	4,23
9,1	56,55	13,77	4,24
12,1	43,83	13,68	4,25
15,1	55,13	13,77	4,33
8,2	54,02	13,65	3,95
"Yeralması-kök-alma-armud" bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında hazırlanan kombinə edilmiş kütlə 15 %, əlavə edilmiş yumurta 3 %			
0	62,10	13,92	4,46
3,1	61,55	13,71	4,34
6,0	57,56,	13,78	4,23
9,1	56,55	13,77	4,24
12,1	43,83	13,68	4,25
15,1	55,13	13,77	4,33
8,2	54,02	13,65	3,95
"Yeralması-kök-alma-armud" bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında hazırlanan kombinə edilmiş kütlə 15 %, əlavə edilmiş yumurta 5			

%			
0	62,10	13,92	4,47
3,1	61,55	13,71	4,34
6,0	57,56,	13,78	4,24
9,1	56,55	13,77	4,23
12,1	43,83	13,68	4,24
15,1	55,13	13,77	4,32

Cədvəl 16

Yulaf unu əlavə etməklə kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrdə orqanoleptiki qiymətləndirmə

Göstəricinin adı	Yulaf unun kütlə payı, %					
	3	6	9	12	15	18
Yapışqanlılıq	yapış qan	Nisbi dərəcədə yapışqan	Nisbi dərəcədə yapışqan	Nisbi dərəcədə yapışqan	Orta dərəcədə yapışqan	Orta dərəcədə yapışqan

Cədvəl 17.

Arpa lopaları əlavə etməklə kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrdə orqanoleptiki qiymətləndirmə.

Göstəricinin adı	Arpa lopasının kütlə payı, %					
	3	6	9	12	15	18
Yapışqanlılıq	yapışqan	yapışqan	Nisbi dərəcədə yapışqan	Nisbi dərəcədə yapışqan	Orta dərəcədə yapışqan	Orta dərəcədə yapışqan

Nümunələrin orqanoleptiki təhlili göstərdi ki, tərkibi 85,0% kəsmik və 15,0% “Yeralması-balqabaq-armud” çoxkomponentli bitki aşqarı, 3,0 - 5,0 % yumurtadan ibarət kütlələr üçün yulaf unun optimal miqdarı 6,0–dan 9 %-ə qədərdir.

Nümunələr lazımi dərəcədə yapışqanlığa, plastikliyə və elastikliyə malik, şirəli, az suludur, yaxşı formalanır və öz formasını saxlayır. Tərkibində yulaf unu

6,0%-dən az olan kütlələrdə orqanoleptiki göstəricilərin qiyməti aşağı olur, pis formalanır və öz formasını saxlamır.

Nümunələrə 9,0%-dən çox yulaf unu daxil edildikdə həmin una xas olan dad və qoxu əmələ gəlir. Buna görə də sonrakı tədqiqatlarda 6,0 %-dən az və 9,0 %-dən çox yulaf unu əlavə edilmiş nümunələrdən istifadə edilməmişdir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olundu ki, tərkibi 85,0% kəsmik və 15,0% "Yeralması-balqabaq-armud" çoxkomponentli bitki aşqarı, 3,0 - 5,0 % yumurtadan ibarət kütlələr üçün yulaf unun optimal miqdarı 6,0–dan 9 %-ə qədərdir.

Təqdim olunan kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələr müsbət orqanoleptiki göstəricilərlə xarakterizə olunur, yaxşı formalanır və öz formasnı saxlayır.

3.6. Kəsmikdən hazirlanan kulinar məhsullarinin dondurulma üsullarinin əsaslandirilmasi

Hazırlanmış məhsulların istehsalında yarımfabrikatların saxlanma müddətinin artırılması üsullarının əsaslandırılması məqsədilə, onların ictimai iaşədə tətbiq edilən ənənəvi şəraitlərdə dondurulması imkanları nəzərdən keçirilmişdir [23,24].

Səmərəli dondurulma üsusunun müəyyən edilməsi üçün yarımfabrikat nümunələrinin istilik effektləri şok dondurma cihazında temperatur –30±5 ºC və havanın hərəkət sürəti 9,5±0,5 м/san olduqda və analoji temperaturda dondurucu kamerada differensial-istilik təhlili metodu ilə öyrənilmişdir.

Dondurulıma prosesi nümunənin daxilində temperatur –18ºC-yə çatana qədər davam etdirilmişdir. Kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin termodinamiki xassələrinin öyrənilməsi göstərmişdir ki, tez dondurulmazamanı nümunələrin kristallaşma temperaturu daha böyük qiymətlərlə xarakterizə olunur: dondurucuda – 1,1 ºC –dən – 6,9 ºC-yə, şok dondurma cihazında – 0,6 ºC-dən - 4,9 ºC -yə qədər.

Alınan nəticələrdən belə qənaətə gəlmək olar ki, tədqiq edilən nümunələrin mərkəzində bu temperatur intervalları yarandıqda, suyun çox hissəsi bərk hala keçir.

Differensial-istilik təhlili göstərdi ki, nümunənin daxilində temperatur -18ºC yarananadək qida kütlələrinin dondurulması dondurucuda şok dondurma cihazına nisbətən nisbətən yavaş gedir (cəd. 17). Kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin faza keçidinin müddəti dondurucu kamerada 144 dəqiqədən 153 dəqiqəyədək, şok dondurma aparatında isə 12 dəqiqədən 15 dəqiqəyədək davam edir.kütlələrin faza keçidinin müddəti dondurucu kamerada 144 dəqiqədən 153 dəqiqəyədək, şok dondurma aparatında isə 12 dəqiqədən 15 dəqiqəyədək davam edir.Müəyyən edilmişdir ki, “Yeralması-balqabaq-armud” bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələr üçün (I reseptura) şok dondurma cihazında donduruma müddəti 12 dəq. təşkil edir.

Tədqiqatın nəticələri həmçinin göstərdi ki, bu cihazda dondurulma prosesi dondurucu kameraya nisbətən daha faza keçidinin enerjisinin daha aşağı qiymətlərində baş verir (cəd. 17).

Qrafik 1-də göstərilən qrafiklərdən görünür ki, şok dondurma cihazında dondurulmuş kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin endotermik zirvəsinin sahəsi dondurucu kamerada dondurulmuş kütlələrə nisbətən kiçikdir.

Cədvəl 17

Kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin termodinamik xassələri

Nümunənin Adı	**Nəmliyin miqdarı, %**	**Dondurucu kamerada dondurulma**			**Şok dondurucu cihazda dondurulma**		
		Kristallaşma temperaturu, ºC	**Faza keçidinin enerjisi, kC/mol**	**Faza keçidinin müddəti, мин**	**Kristallaşma temperaturu, ºC**	**Faza keçidinin enerjisi, kC/mol**	**Faza keçidinn müddəti, dəq.**

Kəsmik (nəzarət)	58,7	–1,1...–6,3	232,58±10	134	–0,3...–4,4	215,62±10	10
“Yeralması-balqabaq-armud” bitki aşqarı əlavə edilm.kəsmik əsas. Hazır.kombinəed.kütlə (resept1)	57,2	–1,5...–6,1	236,13±10	148	–0,6...–4,3	221,51±10	12

Müəyyən edilmişdir ki, “Yeralması-balqabaq-armud” bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələr üçün (I reseptura) şok dondurma cihazında donduruma müddəti 12 dəq. təşkil edir.

Tədqiqatın nəticələri həmçinin göstərdi ki, bu cihazda dondurulma prosesi dondurucu kameraya nisbətən daha faza keçidinin enerjisinin daha aşağı qiymətlərində baş verir (cəd. 17).

Qrafik 1-də göstərilən qrafiklərdən görünür ki, şok dondurma cihazında dondurulmu^{o} kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin endotermik zirvəsinin sahəsi dondurucu kamerada dondurulmuş kütlələrə nisbətən kiçikdir.

Kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin 20 ºC temperaturda donunun açılmasından sonraonların orqanoleptiki təhlili göstərdi ki, yavaş dondurmaya məruz qalan nümunələrin göstəriciləri tez dondurulmaya məruz qalan nümunələrə nisbətən daha aşağıdır.Bu ilk növbədə, məhsulun strukturunu dağıdan iri buz kristallarının formalaşması ilə müşayiət olunan sərbəst suyun faza keçidi ilə bağlıdır.

Strukturun pozulması məhsulun istehlak xassələrinin əhəmiyyətli dərəcədə pisləşməsinə, eləcə də, qida dəyərinin aşağı düşməsinə gətirib çıxarır ki, məktəblilərin qidalanması üçün nəzərdə tutulan məhsulların istehsalında bu, arzu olunmaz hal hesab olunur.

Kombinə edilmiş kütlələrin qidadəyərinin dəyişməsinin öyrənilməsi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, dondurucu kamerada dondurulma zamanı komponentlərin itkisi şok dondurulma cihazı ilə müqayisədə daha çoxdur (cəd. 18).

Tədqiqatların nəticəsi göstərdi ki, yavaş dondurulmaya nisbətən tez dondurulma zamanı çəkinin itkiləri 8,0 -14,0 %-ə, vitaminlərin itkiləri isə 10,0 - 25,0 % -ə qədər azalır. Kəsmik əsasında qida sistemlərinin orqanoleptiki göstəricilərinin və qida dəyərinin saxlanılması, başlıca olaraq tez dondurma zamanı kiçik buz kristallarının formalaşması ilə bağlıdır.

Cədvəl 18

Kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin dondurulduqdan sonra orqanoleptiki qiymətləndirilməsi.

Nümunənin adı	**Göstəricilərin adı**			
	konsistensiya	**sululuq**	**Rəng**	**ətir**
"Yeralması-balqabaq-armud" bitki aşqarı əlavə edilməklə kəsmik əsasında hazırlanan kombinə edilmiş kütlə:				
Yeni hazırlanmış	Lazımi dərəcədə elastik, kifayət qədər plastik	Şirəli, az sulu	İstifadə edilən xammala məxsus	Turş süd, xoş meyvə ətirli
Dondurucu kamerada dondurulmuş (20 ºC temperaturda donunun açılmasından sonra)	Orta elastiki, çox plastik, orta sıxlıqlı, tez ovulan	Şirəli, əritmə zamanı suyun laylanması ilə	Açıq rəngli, yeni hazırlanmış kütləyə xas olmayan	Turş süd, yüngül meyvə ətri
Şok dondurma cihazında dondurulmuş (20 ºC temperaturda donunun açılmasından sonra)	Lazımi dərəcədə elastik, kifayət qədər plastik, nisbətən sıx	Şirəli, az sulu	İstifadə edilən xammala məxsus	Turş süd, xoş meyvə ətirli

Bu isə məktəbyaşlı uşaqların qidalanması üçün məhsulların istehsalı zamanı mühüm amil hesab olunur. Orqanoleptiki göstəricilərin və qida dəyərinin əldə edilmiş qiymətlərinə əsaslanaraq müəyyən olunmuşdur ki, kəsmik əsasında kombinə edilmiş kütlələrin, eləcə də onlardan hazırlanmış məmulatların dondurulması üçün kamerada temperatur – 30 ± 5 ºC və havanın hərəkət sürəti 9,5 ± 0,5 m/san olmaqla, məhsulun daxilində temperatur – 18 ºC-yə çatana qədər 12 dəq. ərzində şok dondurulmanın tətbiqi daha səmərəlidir.

3.7. Məktəblilərin qidalanması üçün kəsmikdən formalı kulinar məhsulların reseptura və texnologiyasının işlənib hazırlanması

Aparılan tədqiqatlar nəzərə alınmaqla məktəbli qidası üçünkəsmikdən formalı kulinar məhsulların resepturaları və texnologiyası işlənib-hazırlanmışdır.

Formalı kulinar məhsulların işlənib-hazırlanması zamanı yerkökü ilə kəsmik kətəsinin hazırlanma texnologiyası əsas götürülmüşdür.[9].

Onların hazırlanma texnologiyasında məmulatın tam kulinar hazırlığa gətirilməsi əvvəlcə qovurma və sonradan qızardıcı şkafda istilik emalından keçirilməsi, ya da az yağ içərisində qızartma yolu ilə həyata keçirilir ki, bu da bioloji və qida dəyərinin aşağı düşməsinə gətirib çıxarır. İstifadə olunmuş istilik emalı üsulları məktəbli qidası üçün məhsulların istehsalında məsləhət görülmür [15,16].

Formalı kulinar məmulatların resepturası cəd. 19-da verilmişdir.

Məlumdur ki, məktəbyaşlı uşaqlar üçün xörəklərin və kulinar məmulatların hazırlanması zamanı “qoruyucu” qidalanma prinsiplərinə riayət etmək lazımdır və uyğun olaraq məhsulların kulinar hazırlığı səviyyəsinə çatmaq üçün elə istilik emalı üsullarından istifadə etmək lazımdır ki, hazır məmulatların bioloji və qida dəyərini maksimal dərəcədə saxlamış olsun [16].

Buna görə də kulunar məhsulların səmərəli istilik emalı üsullarını müəyyən etmək üçün istilik emalının ənənəvi (qızartma və qızardıcı şkafda tam hazır

vəziyyətə çatdırılma) və qoruyucu (buxar konvektorunda “buxar-konveksiya” rejimi) üsullarının məmulatların qida dəyərinə və orqanoleptiki göstəricilərinə təsiri öyrənilmişdir (cəd 19). Hazır məmulatların orqanoleptiki qiymətləndirilməsi bal şkalası üzrə satandarta əsasən aparılmışdır.

Aşkar edilmişdir ki, formalı kulinar məhsulları 85 ºC - 95 ºC temperaturda (5 - 7 dəq.) buxar konvektorunda (buxar-konveksiya“ rejimi), qızardıcı şkafa nisbətən (180 ºC - 200 ºC-də 15 dəq.) kulinar hazırlığa daha tez çatır.

Ənənəvi (qızartma və qızardıcı şkafda tam hazır vəziyyətə çatdırılma) və qoruyucu (buxar konvektorunda “buxar-konveksiya“ rejimi) üsullarla hazırlanmış hazır kulinar məhsulların xasələrinin tədqiqi göstərdi ki, “buxar-konveksiya“ rejimində çəki itkiləri 10%-dən çox, zülal və vitamin itkiləri isə 15-20%-ə qədər azalır.Bu üsul məhsula göstərilən istilik təsirinin müddətini qısaltmağa, bununla da çəkinin, qida komponentlərinin itkilərini azaltmağa, eləcə də yüksək orqanoleptiki göstəricilərə malik məhsul əldə etməyə imkan verir.

Cədvəl 19.

Kəsmikdən formalı kulinar məmulatının pesepturası (kəsmik kətəsi şəklində)

Komponentin adı	Resptura komponentlərinin sayı, q/100 q				
	Nəzarət nümunə (yerkökü ilə kəsmik kətəsi resptura məcmuəsi üzrə №233)	«Kəsmikli 1» kəsmiyindən formalı kulinar məmulatlar		«Kəsmikli 2» kəsmiyindən formalı kulinar məmulatlar»	Kəsmikli 3» kəsmiyindən formalı kulinar məmulatlar
		Reseptura 1	Reseptura 2	Reseptura1	Reseptura 2
Kəsmik 5,0 %	-	72,7	72,7	67,8	67,8
Kəsmik 9,0 %	57,8	-	-	-	-
Bitki aşqarı: - kök Yeralması-balqabaq- armud	- 18,2 -	- 13,7	- -	- -	- -
Yumurta	3,3	4,2	4,2	3,9	3,9
Yulaf unu	-	7,5	7,5	-	-
Buğda unu	9,9	-	-	-	-
Arpa lopası	-	-	-	9,8	9,8
Mannı yarması	4,2				

Şəkər	6,6	1,9	1,9	1,9	1,9

Beləliklə, formalı kulinar məhsullarını 85 ºC - 95 ºC temperaturda (5 - 7 dəq.) buxar konvektorunda tam hazır vəziyyətə gətirilməsi tövsiyə olunur.

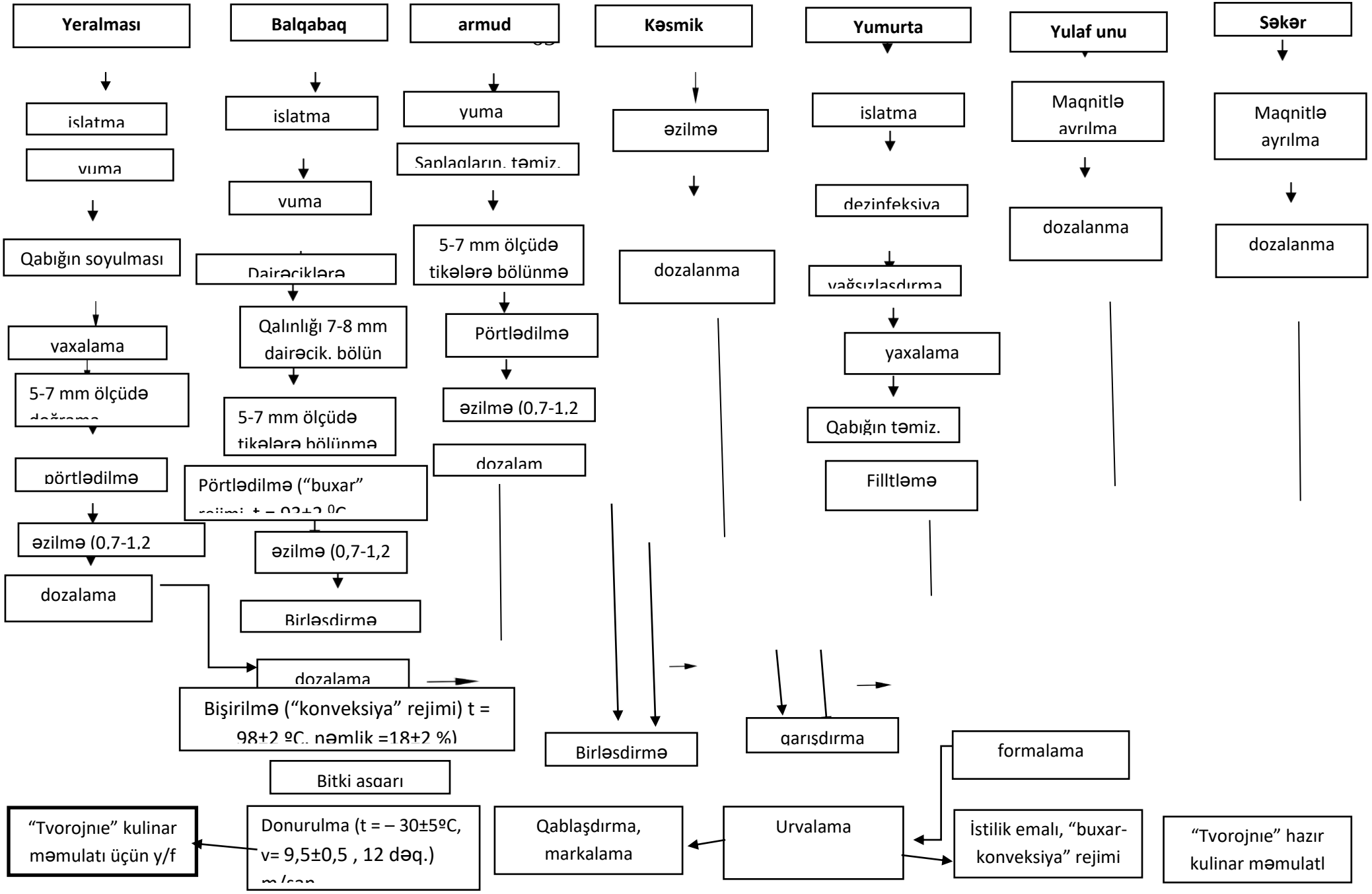
İşin əvvəlində aparılan tədqiqatların nəticələri nəzərə alınaraq, istilik emalından keçməyən yarımfabrikatlar şok dondurulma cihazında kamerada temperatur – 30 ± 5 ºC və havanın hərəkət sürəti 9,5 ± 0,5 m/san olduqda dondurulmaya məruz qoyulmuşdur. Məktəb yaşlı uşaqlar üçün kəsmikdən formalı kulinar məmulatların istehsalının texnoloji rejimləri cəd. 51-də göstərilmişdir.

Cədvəl 20

Kəsmikdən formalı kulinar məmulatların (kəsmik kətəsi) istehsalının texnoloji rejimləri

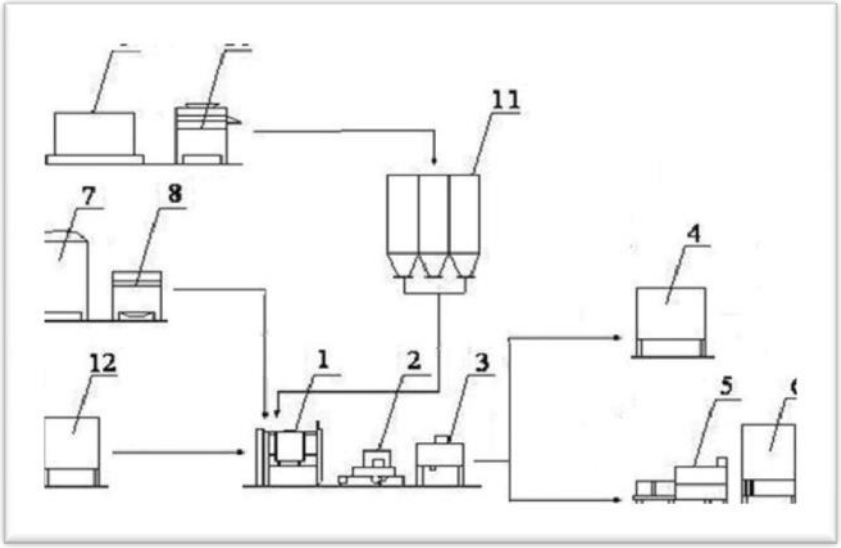
Texnoloji əməliyyatın və göstəricinin adı	**Göstəricinin qiyməti**
	«Kəsmikli» adlı formalı kulinar məmulatları
1. Kəsmik əsasında kütlənin hazırlanması: 1.1 Bitki aşqarının hazırlanması 1.2 Kəsmiyin hazırlanması və əzilməsi 1.3 Ələnmə - yulaf unu - arpa lopası 1.4 Yumurtaların qabaqcadan hazırlanması 1.5 Şəkərin ələnməsi 1.6 Komponentlərin ardıcıl birləşdirilməsi: - qarışdırılma müddəti, dəq.	- 0,5-dən 1-ə qədər
2. Yarımfabrikatların formalanması və urvalanması: - yarımfabrikatın çəkisi, q - urvalama sayı (yulaf unu və ya arpa lopası), %	100 2
3. Qablaşdırma, markalama	
4. Şok dondurma cihazında dondurulma: - kamerada havanın hərəkət sürəti, m/san - temperatur, °C - nümunənin daxilində temperatur, °C - davametmə müddəti, dəq.	9,5±0,5 – 30±5ºC – 18 12 dən 14-ə | 13-dən 15-ə
5. Saxlanma, realizə etmə	
YAXUD	

3. Buxar konvektorunda «buxar-konveksiya» rejimində istiliklə emal: - davametmə müddəti, dəq.	5-dən 7-yə
- temperatur, °C	85-dən 95-ə
4. Saxlanma, realizə etmə	


Yeralması
islatma
yuma
Qabığın soyulması
yaxalama
5-7 mm ölçüdə
pörtlədilmə
əzilmə (0,7-1,2
dozalama
Balqabaq
islatma
yuma
Dairəciklərə
Qalınlığı 7-8 mm dairəcik. bölün
5-7 mm ölçüdə tikələrə bölünmə
Pörtlədilmə (“buxar”
əzilmə (0,7-1,2
Birləsdirmə
armud
yuma
Saplaqların. təmiz.
5-7 mm ölçüdə tikələrə bölünmə
Pörtlədilmə
əzilmə (0,7-1,2
dozalam
Kəsmik
əzilmə
dozalanma
Yumurta
islatma
dezinfeksiya
yaxalama
Qabığın təmiz.
Filltləmə
Yulaf unu
Maqnitlə ayrılma
dozalanma
Şəkər
Maqnitlə ayrılma
dozalanma
dozalama
Bişirilmə (“konveksiya” rejimi) t = 98±2 ºC, nəmlik =18±2 %)
Bitki asqarı
Birləsdirmə
qarışdırma
formalama
“Tvorojnıe” kulinar məmulatı üçün y/f
Donurulma (t = – 30±5ºC, v= 9,5±0,5 , 12 dəq.)
Qablaşdırma, markalama
Urvalama
İstilik emalı, “buxar-konveksiya” rejimi
“Tvorojnıe” hazır kulinar məmulatl

3.8. Məktəblilərin qidalanması üçün kəsmikdən formalı kulinar məhsulların istehsalının texnoloji xətti

“Milk – Pro“ – MMC müəssisəsində məktəblilərin qidalanması üçün kəsmikdən “Kəsmikli” adlı formalı kulinar məmulatlarının sənaye istehsalı məqsədilə iaşə müəssisələri və qida sənayesi üçün seriya şəklində buraxılan avadanlıqların da daxil edildiyi texnoloji istehsal xətti işlənib-hazırlanmışdır (şəkil 7.)



Şəkil 7 – Kəsmikdən formalı kulinar məhsulun istehsalının texnoloji xətti.

Beləliklə, işlənmiş texnoloji xəttə aşağıdakı avadanlıqlar daxildir (şəkil 33): 1 - İPKS-019 tipli qiymə qarışdıran, 2 – kotlet düzəldən cihaz Retail Formatic, 3 – quru urvanın vurulması üçün cihaz Econocrumb-200, 4 – buxar konvektoru, 5 – qablaşdırıcı cihaz, 6 – şok dondurulma cihazı, 7 – melanj yığmaq üçün bunkerlər, 8 – melanjın süzülməsi üçün filtr, 9 – səpələnən materiallar üçün qab, 10 – maqnitli ələk, 11- səpələnən materialların müvəqqəti saxlanılması üçün qab, 12 – xırdalayıcı cihaz.

Kəsmikdən formalı kulinar məhsulun istehsalının texnoloji xətti aşağıdakı kimi işləyir.

Yumurtaları qabaqcadan hazırlayırlar: isladır, dezinfeksiya edir, yağsızlaşdırır, yaxalayır və qabıqdan təmizləyirlər. Alınmış melanj bunkerə daxil olur (7), sonra isə süzülməsi üçün filtrə ötürülür (8). Hazırlanmış melanj qarışdırılmaq üçün İPKS-019 tipli qiymə qarışdırana göndərilir (1). Yulaf unu və ya arpa lopası və toz şəkər ardıcıllıqla səpələnən məhsullar üçün olan sahədə hazırlanır, o, səpələnən məhsullar üçün qabdan və MPM-800 tipli maqnitli ələkdən ibarətdir (10). Hazırlanmış komponentlər səpələnən nməhsullar üçün müvəqqəti saxlama qabına daxil olur (11), oradan da İPKS-019 tipli qiymə qarışdırana ötürülür (1). Kəsmik xırdalayıcı cihazdan keçirilir (12), sonra İPKS-019 tipli qiymə qarışdırana ötürülür (1). Əvvəlcədən hazırlanmış reseptura komponentləri İPKS-019 tipli qiymə qarışdırana daxil olur, burada onlar bircinsli kütlə alınana qədər qarışdırılır. Alınan kütlə məmulatların dozalanması və formalanması üçn nəzərdə tutulmuş Retail Formatic markalı kotlet düzəldən cihaza verilir (2). Sonra formalanmış məmulatlar Econocrumb-200 urvalama cihazına daxil olur (3). Urvalandıqdan sonra yarımfabrikatlar istilik emalından keçmək üçün buxar konvektoruna göndərilir (4), sonra realizə və ya qablaşdırılmaq üçün qablaşdırıcı cihaza (5), dondurulmaq üçün şok dondurulma cihazına (6) və saxlanmağa göndərilir.

Yarımfabrikatlar polimer tabaqlara yığılır, qida üçün plyonkaya sıx bükülür, markalanır. Buxar konvektoru və şok dondurucunun tətbiqi, “qoruyucu” texnoloji emal sayəsində yüksək qida dəyəri olan məhsul almağa imkan verir.

Məcburi konveksiya buxar konvektorunda işçi kamerada temperatur sahəsini bərabərləşdirməyə və məhsulun qızmasını sürətləndirməyə imkan verir. Qızan mühitin nəmlənməsi kütlə mübadiləsi, kütlə və dəyərli qida komponentlərinin itkisinin azalması üçün əlverişli şərait yaradır, nəticədə məhsulun istehlak xassələri yaxşılaşır – hazır məhsul orta qatlarda şirəli quruluşa və eyni zamanda, nazik

qabığa malik olur. Şok dondurulma cihazından istifadə etdikdə tez dondurma baş verir, bu da xırda buz kristallarının yaranmasına səbəb olur. Onlar hüceyrənin qabığının və heyvan mənşəli məhsulların hüceyrələrinin dağılmasına gətirib çıxarmır, qida komponentlərinin, xüsusilə də vitaminlərin itkisinin qarşısını alır, məhsulların dad xarakteristikalarının və xarici görünüşünün dəyişməsinə təsir etmir, bu zaman məhsulun yüksək saxlanma qabiliyyəti təmin olunur.

Məhsulun strukturunda formalaşan buz kristalları şok dondurulmanın aqreqatlarından istifadə etdikdə məmulatların dadını və faydalı xüsusiyyətlərini qoruyub saxlayır və onların üzün müddət ərzində saxlanmasını təmin edir.

Beləliklə, kəsmikdən formalı kulinar məhsulların istehsalının texnoloji xəttinə əlavə avadanlığın, yəni buxar konvektorunun və ya şok dondurulma cihazının daxil edilməsi yüksək istehlak xassələrinə və qida dəyərinə malik olan hazır məhsul əldə etməyə imkan verir.

Kəsmikdən “Kəsmikli 1” və “Kəsmikli 2” adlanan formalı kulinar məmulatların buraxılması qida sənayesi və ictimai iaşə müəssisələrində mümkündür.

NƏTİCƏ

1. Çoxkomponentli bitki aşqarlarının, “Yeralması-balqabaq-armud” nümunəsində texnoloqiyası və resepturası elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır.
2. Keyfiyyətinin qiymətləndirməsi aparılan zaman onlarda tərəvəz, meyvə və giləmeyvə xammalının nisbəti uyğun olaraq60:20:20 müəyyən edilmişdir.
3. Aşkar edilmişdir ki, buxar konvektorunda93±2 ºC temperaturda pörtlədilmənin müddəti yeralması, balqabaq, alma və armuq üçün 4-6 dəq., heyva üçün 6-7 dəq. təşkil edir.
4. Çoxkomponentli bitki aşqarlarının buxar konvektorunda (“konveksiya” rejimi), tərkibində 18-20% quru maddə qalana qədər 98 ± 2 ºC- də bişirilməsi 6-8 dəq. təşkil etmişdir.
5. Sübut edilmişdir ki, işlənib-hazırlanmış bitki aşqarları mineral maddələrin (Na –13,0 mq-a, K – 215,11 mq-a, Ca – 24,79 mq-a, P – 54,39 mq-a qədər) və vitaminlərin (B_1 – 0,052 mq-a, B_2 – 0,046 mq-a, C – 17,93 mq-a qədər) yüksək miqdarı ilə xarakterizə olunurlar.
6. Meyarların toplanaraq ümumiləşdirilməsi funksiyasından istifadə etməklə kəsmikdən hazırlanan kulinar məhsulların resepturalarının struktur-mexaniki xassələrinə və qida dəyəri göstəricilərinə əsasən çox meyarlı optimallaşdırılması aparılmışdır.
7. Reseptura komponentlərinin uyğun nisbəti aşkar edilmişdir: kəsmik - 74,0 %, bitki aşqarı – 14,0 %, yulaf unu – 7,7 %, yumurta – 4,3 % və ya uyğun olaraq kəsmik – 69,0 %, bitki aşqarı – 17,0 %, arpa lopası – 10,0 %, yumurta– 4,0 %.
8. Müəyyən edilmişdir ki, kəsmikdən hazırlanan kulinar məhsulların

temperatur 30±5 ºC və havanın hərəkət sürəti 9,5±0,5 m/san olduqda şok dondurulma cihazında dondurulmasının müddəti resepturadan asılı olaraq 12-15 dəq. təşkil etmişdir.

9. Dondurulmuş məmulatlar mənfi 18ºC temperaturda saxlanma zamanı mikrobioloji sabitliyini 90 gün ərzində saxlayır.

10. Məktəbyaşlı uşaqlar üçün kəsmikdən formalı kulinar məmulatların reseptura və texnologiyası işlənib-hazırlanmışdır.

11. Müəyyən edilmişdir ki, hazırlanmış məhsul yüksək qida dəyərinə malikdir, keyfiyyət və qida təhlükəsizliyi göstəriciləri üzrə gigiyenik tələblərə cavab verir.

12. Sübut edilmişdir ki, kulinar məhsulun bir porsiyasının (100 q) istehlak edilməsi ilə məktəbyaşlı uşaqların qida maddələrinə olan sutkalıq fizioloji tələbatı: zülalla – 13,6 - 21,3 %, kalsiumla – 9,7 - 11,3 %, fosforla – 10,4 - 12,0 %, riboflavinlə – 12,2 - 16,4 % ödənir.

13. Kəsmikdən hazırlanan "Kəsmikli" formalı kulinar məmulatlarının xarici görünüşü, konsistensiyası, bölünmə hissəsində görünüşü, rəngi, qoxusu və dadına görə beş ballı şkala üzrə qiymətləndirilmişdir.

14. Toksikoloji və mikrobioloji göstəricilərinin tədqiqinin aparılması nəticəsində müəyyən edildi ki, hazırlanmış məhsullar keyfiyyət və qida təhlükəsizliyi göstəricilərinə görə gigiyenik normalara uyğundur.

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT

1. Əzimov Ə.M., Axundova N.Ə, Qədimova N.S. Süd və süd məhsullarının texnologiyası. Bakl: “İqtisad Universiteti”, nəşriyyatı. Dərslik, 2016, 390s.
2. Əhmədov Ə.İ., Musayev N.X. Ərzaq mallarının ekspertizası, II hissə, Bakı, 2005.
3. Mustafayev F.Ə., Rüstəmov E.Ə. “Yeyinti məhsullarının laboratoriya müayinələri” Dərslik. Bakl, 2010, 448s.
4. Ильиных В.В. Инженерная реология: Учебно- методический комплексы для студентов. Кемерово: «КемТПИИ», 2011,138с.
5. Касьянов Г.И. Технология продуктов для детского питания. Учебное пособие. Москва «Академия», 2013,256с