

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ

Əlyazması hüququnda

ƏLİZADƏ MEHDİ FAMIL OĞLU

“ÇÖRƏK-BULKA VƏ QƏNNADI MƏMULATLARININ İSTEHSALI
ÜÇÜN ARPA DƏNİNİN UNA EMALININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ”
MÖVZUSUNDA

MAGİSTR DİSSERTASİYASI

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

İxtisaslaşma: “İaşə məhsullarının texnologiyası və iaşənin təşkili”

Elmi rəhbər:

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

Magistr proqramının rəhbəri:

b.f.d., dos. Məhərrəmovə M.H.

“Qida məhsullarının texnologiyası”
kafedrasının müdiri:

b.f.d., dos. Məhərrəmovə M.H.

BAKI – 2020
MÜNDƏRİCAT

	Səh.
Giriş	4
I FƏSİL. ARPA DƏNİNİN İSTEHSALI VƏ İSTİFADƏSİNİN	
ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ	6
1.1. Azərbaycan Respublikasında arpa dənisi istehsalı	6
1.2. Arpa dəninin kimyəvi tərkibi və biokimyəvi xüsusiyyətləri ...	8
1.3. Arpa dəninin emalında alınan unun qida sənayesində istifadəsi.....	16
1.4. Unüytmə sənayesi üçün xammal kimi arpa dəninin texnoloji xüsusiyyətləri	20
II FƏSİL. TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODU	24
2.1. Tədqiqatın obyektini	24
2.2. Aparılan tədqiqatın metodu və metodikası	24
III FƏSİL. EKSPERİMENTAL HİSSƏ	38
3. Arpa dəninin texnoloji xüsusiyyətləri	38
3.1. Arpa dəninin biokimyəvi xüsusiyyətləri	38
3.1.1. Arpa dəninin zülal-proteinaz kompleksi	38
3.1.2. Arpa dənini amilaza-karbohidrat kompleksi	42
3.1.3. Arpa dənində mineral maddələr	44
3.1.4. Arpa dənində vitamin maddələri	45
3.2. Arpa dəninin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri	45
3.2.1. Arpa dənində unüytmə xüsusiyyətləri	46
3.2.2. Arpa dəninin çörəkbişirmə xüsusiyyətləri	49
IV FƏSİL ARPA UNUNUN EMALI TEXNOLOGİYASININ	
İŞLƏNMƏSİ VƏ ELMİ ƏSASLANDIRILMASI	55
4.1. Arpa dəninin hidrotermiki emalı	55
4.2. Arpa dəninin fiziki və kimyəvi keyfiyyət göstəricilərinin arpa ununun xüsusiyyətləri ilə əlaqəsi	61

4.3.	Arpa dəninin una emalı zamanı hazır məhsulun çıxarının hesablanma metodikasının işlənməsi.....	68
4.3.1.	Nəticələrin hesablanması üçün metodikanın hazırlanması	69
4.3.2.	Qida məhsullarında unlu məmulatların hazırlanması zamanı arpa ununun müxtəlif növlərindən istifadə imkanlarının tədqiqi	71
	Nəticə və təkliflər	73
	Ədəbiyyat siyahısı.....	74
	Резюме	
	Summary	

Giriş

Dissertasiya mövzusunun aktuallığı. Arpa dəninin *texnoloji* xüsusiyyətlərinin hərtərəfli öyrənilməsi bu tədqiqat işində yerinə yetirilmişdir və buna görə də fərdi xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla onlardan istifadənin səmərəliliyinin artırılması olduqca aktualdır. Ədəbiyyat məlumatlarının təhlili göstərir ki, buğda ilə müqayisədə arpa dənisi yüksək məhsuldarlığı, torpaq-iqlim şəraitindən az asılılığı, amin turşu tərkibi və müasir cəmiyyətin qidalarını təbii bioloji dəyərli maddələrlə zənginləşdirməyə ehtiyacının olduğunu göstərən qidalı xammal kimi çörək və unlu qənnadı sənayesində arpa dənini emalı məhsullarından istifadə olunması məqsədəuygundur.

Hal-hazırda arpa dənindən alınan ununun alınması texnologiyası və müxtəlif variantlarda perlova və arpa yarması bir-birindən enerji sərfinə görə fərqlənir. Buna görə arpa dənindən arpa ununun hazırlanması texnologiyası aktual məsələlərdən biridir. Eyni zamanda, arpa dəninin xırdalanması, hidrotermiki emalı və üyüdülmə prosesləri, həmçinin müxtəlif növ arpa unun emalı məhsullarının çörək bulka və unlu qənnadı məhsullarının öyrənilməsində praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. İşin məqsədi çörək və unlu-qənnadı məmulatların istehsalı üçün un dəyirmanında arpa dənini un halına gətirilməsini yaxşılaşdırmaqdır ki, bu da çörəkbişirmə və unlu qənnadı müəssisələrində çörək və unlu-qənnadı məmulatlarının çeşidini genişləndirməyə imkan verir. Buna uyğun olaraq aşağıdakı vəzifələr müəyyən edilmişdir:

- Azərbaycan Respublikasında yetişən arpa dəninin rayonlaşdırılan sortlarının keyfiyyətinin öyrənilməsi;
- Arpa dəninin texnoloji xüsusiyyətlərinə hidrotermiki emalına təsirinin öyrənilməsi və onun optimal rejimlərini müəyyən olunması;
- arpa dənisi emalından alınan unun yeni sortlarının istifadə etmək imkanının araşdırılması.

Tədqiqatın obyekt və məqsədi. Tədqiqatın obyekt müxtəlif növ arpa sortunun emalı məhsullarından istifadə olunması və emal olunmuş arpa unundan

müxtəlif növ çörək- bulka və unlu qənnadı məmulatlarının hazırlanması texnologiyasıdır.

Tədqiqatın metodologiyası və metodları. Dissertasiya işində texnoloji proseslərin və hazır məhsulların qiymətləndirilməsi və təhlili üçün xüsusi fiziki, kimyəvi, biokimyəvi, orqanoleptik metodlardan istifadə olunmuşdur. Eksperiment apararkən müxtəlif növ arpa dəninin emalı üsulları və nəticələrin alınması və tətbiqi müəyyən edilmişdir. Texnoloji proseslərin eksperimental tədqiqi “Qida məhsullarının texnologiyası” laboratoriyasında aparılmışdır.

Alınmış nəticələrin elmi yeniliyi və əhəmiyyəti. Arpa dəninin fiziki-kimyəvi, biokimyəvi və texnoloji xüsusiyyətləri haqqında yeni məlumatlar əldə edilmişdir.

Arpa dəninin hidrotermiki emalı zamanı suyun udulmasının kinetikasının xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Müxtəlif təyinatlı arpa dənindən alınan unun texnoloji xüsusiyyətləri işlənmişdir.

İlk dəfə olaraq arpa ununun yeni sort və növlərinin kimyəvi tərkibi və texnoloji xassələri öyrənilmiş, onların qida sənayesində, o cümlədən çörək-bulka, unlu qənnadı məmulatları istehsalında istifadəsi məsləhət görülür.

Çörək-bulka və unlu qənnadı məmulatların istehsalı zamanı arpa dənini emalı məhsulları elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır.

Dissertasiya işinin strukturu və həcmi. Dissertasiya işi dörd fəsildən, nəticə və təkliflərdən, istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından ibarət olmaqla 79 səhifə həcmində yazılmışdır. Tədqiqat işində 23 şəkil və 33 cədvəldən istifadə edilmişdir.

I FƏSİL. ARPA DƏNİNİN İSTEHSALI VƏ İSTİFADƏSİNİN ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ

1.1. Azərbaycan Respublikasında arpa dənisi istehsalı

Ölkə əhalisinin yüksəkkeyfiyyətli ərzaq məhsullarına olan tələbatının ödənilməsi məqsədilə akademik Cəlal Əliyevin rəhbərliyi altında müxtəlif arpa sortları becərilmişdir. Bu sortlara Qarabag-7 arpa sortu, Qarabag-21 arpa sortu, Qarabag-22 arpa sortu, Qarabag-23 arpa sortu, Qarabag-33 arpa sortu, Cəlilabad-19 arpa sortu, Qüdrətli-48 arpa sortu, Baharlı arpa sortu, Dəyanətli arpa sortu, Sadiq arpa sortu daxildir.

Arpa – taxıllar fəsiləsinə aiddir. Arpa dənli taxıl bitkisi olmaqla qida məhsulu, yem və texniki məqsədlər üçün istifadə olunur. Arpa dənindən perlova yarması və un alınır. Arpa dənini tərkibində 13,6% zülal, 5,3% sellüloza, 55-59% nişasta, 2,0% yağ, 1,2% su, 2,5% şəkərvə mineral maddələr vardır. Azərbaycanda arpa dənini beş-altı min il bundan əvvəl becərməyə başlamışlar. Azərbaycanda arpa dəninin 30-a yaxın sortu mövcuddur.





Qarabag-7 arpa sortu



Qarabag-21 arpa sortu



Qarabag-23 arpa sortu



Qarabag-33 arpa sortu



Qüdrətli-48 arpa sortu



Baharlı arpa sortu



Dəyanətli arpa sortu



Sadiq arpa sortu

Arpanın inkişaf tarixi dərin qədimlərə gedib çıxır. D. Persival arpa dəninin mədəniyyətə gəlməsinin başlanğıcını X və ya eramızdan əvvəl XV minilliyi hesab edirdi. Arxeoloji məlumatlara əsasən Asiya, İran, Türkiyə ərazisində təxminən 3500 il əvvəl erkən neolit dövründə arpa dəninin becərilməsi təsdiq edilmişdir. Çin və Yaponiyada da arpa dənisi becərilmişdir.

Taxıl bitkilərindən buğda, düyü və qarğıdalıdan sonar arpa dənisi dördüncü yeri tutur. Hal-hazırda Arpa dənisi MDB, ABŞ, Kanada, Hindistan, Almaniya, Çexiya və digər ölkələrdə becərilir.

1.2. Arpa dəninin kimyəvi tərkibi və biokimyəvi xüsusiyyətləri

İnsanın qidasında taxıl məhsulları qidalılıq dəyəri, onların kimyəvi tərkib xüsusiyyətləri ilə müəyyən edilir. Ədəbiyyat göstəricilərindən məlumdur ki, arpa dənini kimyəvi tərkibinin müxtəlifliyindən, becərmə şəraitindən və digər amillərdən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilər, lakin istənilən şəraitdə taxılda insan orqanizmi üçün demək olar ki, bütün zəruri maddələr vardır: zülallar, karbohidratlar, yağlar, mineral duzlar, vitaminlər və fermentlər.

Zülallar. Arpa dənisi kimyəvi tərkibə görə buğda və çovdar dənindən zülalın miqdarına görə aralıq yer tutur. (cədvəl bax. 1.1)

Cədvəl 1.1

Dənli bitkilərin kimyəvi tərkibi

Dənli bitkilər	Zülallar, %	Lipidlər, %	Karbohidratlar, %			Kül, %	Energetik dəyəri, kkal
			Mono və dişəkərlər	Nişasta	Selüloza		
Arpa	10,1	2,1	1,1	47,0	4,1	2,3	261
Buğda	11,3	2,2	0,7	52,1	2,1	1,5	281
Darı	9,5	2,0	1,3	53,0	2,3	1,6	285

Ədəbiyyat məlumatlarının təhlili göstərdi ki, arpanın kimyəvi tərkibini birmənalı qiymətləndirmək mümkün deyil. Arpa dənində orta hesabla zülal 10,1 - 13,5%; 56-66% karbohidrat;1,8-2,5% yağ, 4,3-6,2% sellüloza və təxminən 2,1-2,4% mineral maddələr vardır.

Cədvəl 1.2-də arpa dəninin kimyəvi tərkibi verilmişdir.

Cədvəl 1.2

Arpa dəninin kimyəvi tərkibi, %-lə

Göstəricilər	Miqdarı
Nişasta	55,7
Zülal, o cümlədən;	8,5
-leykozin	0,33
- edestin	2,60
-qordein	3,19
-qlütelin	2,30
Yağ	2,45
Sellüloza	4,15
Mono və dişəkərlər	1,99
Mineral maddələr, o cümlədən;	2,30
-fosfor turşusu	0,99
-silikon turşusu	0,65
-kalium oksid	0,50
-maqnezium oksid	0,21
Pentazonlar	7,00
Fitin,rəngləyicilər, liqnin, aşılayıcı və acımaddələr	5,3

Arpa dəninin müxtəlif anotamik hissələrinin kimyəvi tərkibi cədvəl 1.3-də göstərilmişdir.

Tədqiqatçılar tərəfindən müəyyən edilmişdir ki, arpa dənində zülal maddələri bərabərpaylanmışdır.

Arpa dənini müxtəlif anotamik hissələrinin kimyəvi tərkibi

Arpa dənini anatomik hissəsi	Kimyəvi tərkibi						Kül
	zülal	nişasta	şəkər	sellüloza	pentozonlar	yaglar	
Endosperm	12,0	81,0	0,1	0,4	3,7	1,3	0,3
Rüşeym	24,0	-	2,5	3,0	6,9	21,0	6,0
Aleyron qatı	3,2	-	0,7	28,0	15,7	0,3	8,1
Qabıq	9,5	-	0,2	12,0	27,3	13,0	5,0
Toxumun qabığı	11,0	59,0	0,5	5,5	8,1	2,5	2,5

Aleyron qatında olan zülal maddələrinin çoxu, əsasən suda həll olunmayanlardır. Endospermanın periferik qatında ehtiyat zülal maddələri vardır, onların bir hissəsi histoloji zülal şəklində endosperma hüceyrələrini dolduraraq nişasta dənələri ilə birləşir. Bəzi müəlliflər hesab edirlər ki, arpa dənini aleyron qatında zülal ehtiyatının azlığına baxmayaraq, lakin lizidlə zəngindir. Müəlliflər arpa dəninin keyfiyyətini qiymətləndirərək lizinin rüşeym və endosperm qatında zülalların daha çox olduğunu müəyyən etmişlər. Arpa zülalı tərkibi və xüsusiyyətləri baxımından, müxtəlif həlledicilərlə çıxarılan zülal fraksiyalarından ibarətdir.

Beləliklə, arpa dəninin tərkibindəki zülali maddələri aşağıdakılardır:

- leykozin- arpa albumini suda və müxtəlif duz məhlullarında həll olunur;
 - edestin- arpa qlöbulini suda həll olunmayan, lakin duzların qatılaşdırılmış məhlullarında həll olunan və qalan zülal komponentlərindən fərqli olaraq yüksək temperaturda və proteazların hərəkətinə müqavimət göstərir.

- qordein- arpa prolamine, 70% etanol, turşular və əsaslarda həll edilir, lakin su və duz məhlullarında həll olunmur. Leykosindən, qordein antosiyanogenlərin yüksək tərkibi ilə xarakterizə olunur;

- qlütelin – zülalı suda həll olunmur, duz məhlulunda və spirtdə durulaşdırılmış qələvidə həll olunur. Amin turşuları mövqeyinə və glutamin turşusu və prolimin məzmununa görə, o, qordeinə yaxındır.

Müəlliflərin təqdim etdikləri bəzi dənli bitkilərin azotlu maddələrin fraksiya tərkibi üzrə məlumatlarının müqayisəli təhlili və yetişdirilən müxtəlif növ dənli bitkilərdə aparılan tədqiqatlarının nəticələri ilə arpa dənində globulinlərin və prlaminlərin yüksək miqdarda olduğugöstərilmişdir (cədvəl bax.1.4).

Cədvəl 1.4

Bəzi dənli bitkilərin azot fraksiya tərkibi, çıxarılmış ümumi azot fraksiyası, %-lə

Dənli bitkilər	Albuminlər	Qlobulinlər	Prolaminlər	Qlütelinlər	Zülalsız azot
Arpa	11,5	28,1	33,3	26,0	9,9
Bugda	15,2	13,9	22,9	33,0	10,0
Darı	15,5	15,8	25,0	30,0	10.1

Arpa dənlərinin xüsusiyyətləri onların keyfiyyətli tərkibi ilə xarakterizə olunur.

Arpa son vaxtlara qədər yalnız pivəbişirmə və yem kimi istifadə olunurdu Arpa dənini çoxdan pivə almaq üçün xammal kimi istifadə olunduğundan, seleksiyaçıları yaxşı pivə xüsusiyyətlərinə malik arpa sortlarını yetişdiriblər.

Beləliklə, ədəbiyyat məlumatlarının təhlili onu göstərir ki,arpa dənini onun sortlaşdırılmasının iqlim şəraitinin təsirinə məruz qalır, heç də həmişə pivəbişirmə üçün istifadə oluna bilməz.Arpa dənini qlobulin digər zülal fraksiyaları ilə müqayisədə pivəbişirmədə daha çox əhəmiyyət kəsb edir.

Qidalanma baxımından arpa dənininin tərkibində amin turşusu tərkibi böyük maraq doğurur. Arpa zülalında, xüsusən çatışmazlıqlar (lizin, triptofan) da daxil olmaqla, vacib amin turşularının bütün dəsti var.

Ədəbiyyat mənbələrinə əsasən arpa dənini zülalının bioloji dəyərliyi haqqında məlumatlar azdır.

Bəzi müəlliflər arpa dənini zülalının bioloji dəyərini az olduğunu, bəziləri isə onda olan zülalının çox olmasına baxmayaraq, bioloji dəyərliyinə görə buğda dənində olan zülaldan geri qalmır. Müəllif amin turşusu dəyişkənliyinin hədlərini

vermişdir (cədvəl 1.5), buradan görünür ki, arpa dənində olan əvəzolunmaz amin turşularından histidin, leysin və izoleysin kimi vacib amin turşularının tərkibi baxımından buğda və çovdar dənindən bir qədər üstündür.

Cədvəl 1.5

Müxtəlif dənli bitki zülallarının amin turşusu tərkibi, zülala görə % -lə

Aminturşuları	Tərkibi		
	Arpa	Buğda	Darı
Lizin	3,0-4,1	2,7-4,5	2,1-4,1
Histidin	2,0-2,5	1,6-2,1	1,1-2,1
Arqinin	4,5-5,9	2,5-4,7	6,0-7,9
Treonin	3,0-3,5	2,1-3,0	2,9-4,0
Alanin	4,1-4,3	3,0-4,8	4,1-6,9
Valin	5,3-5,5	3,0-4,5	3,1-5,0
Metionin	1,5-2,1	1,0- 2,0	0,9-2,0
İzoleysin	4,1-4,4	2,1-3,1	2,5-3,9
Leysin	7,0-7,9	6,1-7,0	5,1-6,3
Fenilalanin	5,1-6,0	4,1-5,0	2,5-5,1
Triptofen	1,1-1,5	1,7-1,9	1,0-1,1

Yuxarıdacədvəl göstəricilərinin təhlilindən görünür ki, arpa dənisi zülalındakı bioloji dəyərliliyə və amin turşusu tərkibinə torpağın və onun becərilməsinin iqlim şəraiti təsir göstərir.

Karbohidratlar. Dənli bitkilərdə üzvi maddələrin sayına görə ilk yeri karbohidratlar tutur. Bunlara nişasta, şəkər, selüloza, hemisellülozlar (pentozanlar, heksozonlar) daxildir. Arpa dənində olan nişastanın tərkib xüsusiyyətləri onun qidalılıq dəyərini müəyyənləşdirir. Xəmirin yetişməsində mayanın inkişafı üçün şəkər və nişasta lazımdır, bu da çörəyin keyfiyyətini (məsaməliliyini, həcm, dad) müəyyənləşdirir. Eyni zamanda, nişasta zülallarla birlikdə xəmirin kolloid xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirir və buna görə çörəyin keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir. Nişasta molekulyar quruluşu və xüsusiyyətləri ilə fərqlənən iki maddədən

- amiloza və amilopektindən ibarətdir. Amiloza nişasta dənələrinin içərisini, amilopektin isə xarici hissəni təşkil edir.

Müəlliflər hesab edirlər ki, müxtəlif dənli bitkilərdə olan nişastadakı amiloza və amilopektin fərqli nisbətdədir (cədvəl 1.6).

Cədvəl 1.6

Müxtəlif dənli bitkilərdə amiloza və amilopektinin nisbəti,%

Dənli bitkilər	Tərkibi	
	Amiloza	Amilopektin
Bugda	23	75
Arpa	22	76
Darı	15	80

Arpa dənisi şəkərlə zəngindir (saxaroza, raffinoza, ksiloza)

Arpa dənini aleyron təbəqəsinin qabıqlarında olan qida lifləri və hemisellülozlar hansıki, zəhərli birləşmələrin adsorbanları olan və bağırsağ hərəkətliliyini stimullaşdırır.

Hemisellüloza - ümumi xüsusiyyətlərə malik polisaxaridlərin böyük bir qrupudur.

Tədqiqatçıların apardığı tədqiqatların nəticələrinin müqayisəli təhlili göstərir ki, arpa dənindəki selüloza və hemisellülozların tərkibi və buğda və çovdarın tərkibindəkindən təxminən iki dəfə yüksəkdir (cədvəl 1.7).

Cədvəl 1.7.

Arpa dənində selüloza və hemisellülozların tərkibi, quru maddəyə görə,%

Dənli bitki	Selüloza	Cəmi	Hemisolloza	
			Hemisolloza	
			Pentozanlar	Heksozanlar
Arpa	4,5-6,1	13-15	9,0-11,0	3,0-4,9
Bugda	2,1-2,9	7-9	4,0-7,0	1,9-2,9
Darı	2,1-2,5	9-12	8,0-10,0	0,9-1,9

Beləliklə, analiz göstəricilərinə görə, hemisellüloza yüksək molekulyar qrupuna daxil olan polişəkərlərdir, həll olduqda yüksək özlülük əmələ gətirən

kolloid məhluludur. Pivə istehsalı zamanı filtrasiya prosesinə mənfi təsir göstərməklə, β -qlükan yüksək özlülük əmələ gətirən molekulyar çəkiyə malikdir.

Arpa dənində güclü ferment sisteminin fəaliyyəti ətraf mühitin vəziyyətindən asılıdır. Beləliklə, arpa dənində nəmliyi və temperaturu dəyişdirməklə fermentlərin fəaliyyətini tənzimləmək mümkündür.

Fermentlər. Arpa dənisi fermentləri amilazalar, proteazlar, peroksidazlar və s. aiddir. Fermentlərin bir sıra təsnifatları mövcuddur. Arpa dənisi fermentlərini aşağıdakı kimi üç qrupa bölünür:

1) Sakit vəziyyətində arpa dənində olan, aktiv olmayan formada olan fermentlər (saxaroza, α -amilaza, β -amilaza, maltoza, fosforilaza);

2) fermentlər (heksoginaza, qlükokinaza, fosfoqlukomutaz), aktivliyinin artması yalnız arpa dəninin cücərməsi zamanı rüşeyimdə baş verir. Bu fermentlərin fəaliyyət səviyyəsi bütün dənli bitkilər tərəfindən dəyişilir və ya azalır;

3) saxlanılan arpa dənisi yüksək aktivliyi ilə xarakterizə olunan və biokimyəvi proseslərdə, o cümlədən onların yetişmə, cücərmə, tənəffüs zamanı iştirak edən fermentləri (selobilyaz, qlükoza fosfat izomerazı). Ədəbiyyat məlumatlarının təhlili göstərir ki, pivəbişirmə sahəsində arpa dənisi fermentlərinin xüsusiyyətlərinə dair dəlillər çoxdur, lakin qidasənayesində onların fermentativ tərkibi barədə praktiki olaraq məlumat yoxdur.

Lipidlər. Hesab edilir ki, dənli bitkilərin yağlarında potensial enerjinin böyük ehtiyatı toplanmışdır. Müəlliflərə görə, dənə lipidlərin kimyəvi tərkibinə uyğun olaraq aşağıdakı qruplara bölmək olar: sadə lipidlərə (yağlar və mumlar); kompleks lipidlər (fosfatidlər və sulfalipidlər); tsiklik lipidlər (steroidlər və steridlər).

Müəlliflərin araşdırmalarının nəticələrini müqayisə edərək, arpa dənisinin lipidlərinin tərkibinin geniş miqyasda dəyişdiyini qeyd etmək olar (cədvəl bax. 1.8).

Mövcud olan ədəbiyyatda məlumatlara əsasən yerli arpa sortlarının tərkibində o lipidlər haqqında heç bir məlumat yoxdur.

Arpa dənində yağ turşularının miqdarı, %

Yağ turşuları	Miqdarı	
	Rinkə görə	Lukyanova M.V.görə
Doymuş:		
Miristin	0,9	1,4-1,7
Palmitin	10,5	18,0-29,5
Sterin	2,9	1,0-4,9
Doymamış		
Olein	27,0	11,-56,5
Yarımdoymuş		
Linolin	51,0	43,-1-56,7
Linolen	3,1	5,9-6,7

Mineral maddələr. Mineral maddələrin insan qidasında əhəmiyyəti böyükdür. Mineral maddələr (kalsium, fosfor, maqnezium, kalium, dəmir, manqan) əsasən aleyron qatında və qabıqlarda cəmlənmişdir.

Cədvəl 1.9-da əsas dənli bitkilər üçün mineral maddələrin tərkibi verilmişdir.

Cədvəl 1.9

Dənli bitkilərdə makroelementlərin tərkibi, mg / kq

Dənli bitkilər	Kalsium	Natrium	Fosfor	Maqnezium	Kalsiyum	Dəmir
Arpa	449	31	348	149	91	6,1
Bugda	345	7	399	101	55	4,7
Darı	411	3	355	117	56	4,8

Bir çox müəlliflər arpa dənini ərzaq mallarını təyin olunmasında külün göstəricisindən istifadə edirlər.

Vitaminlər. Bütün vitaminlər ümumi xarakterik xüsusiyyətə malikdirlər. Onlar kiçik miqdarda bioloji cəhətdən aktivdirlər və bütün həyat prosesləri üçün vacibdir.

Canlı orqanizmə daxil olan vitaminlər aktiv formaya çevirilərək ferment sistemlərinin tərkibinə daxildir. Arpa dənəsində olan vitaminlər B₁, B₂, B₃, B₉, B₁₂, PR, Eβ-karotin 4,5 mq/kq tiamin olur, bu da 12,7 mq/kq, endospermada isə -1,9 mq/kq olur.

Cədvəl1.10-da dənli bitkilərdə bəzi vitaminlərin tərkibinə görə müqayisəli məlumatlar verilmişdir.

Cədvəl1.10.

Dənli bitkilərdə vitaminlərin tərkibi, mkq/q

Dənli bitkilər	Tiamin (B ₁)	Riboflavin (B ₂)	Pridoksin (B ₆)	Pantoten turşusu (B ₃)	Nikotin (PP)	Tokoferol (E)
Arpa	3,9-4,5	1,5-2,0	1,0-3,9	6,3-7,9	89-100	19,5-24,0
Bugda	5,1-6,0	1,3-1,7	3,1-4,0	10,0-11	44-68	28,9-31,1
Darı	4,1-5,1	1,1-1,5	3,1-4,3	8,1-9,5	12-15	45,5-49,7
Gündəlik tələbat,mq	1,9-2,8	1,9	1,3-1,9	9-11	14-19	9-24

Göründüyü kimi, insanın vitaminlərə olan gündəlik tələbatı arpa dənli məhsullarının hesabına ödənilə bilər.

1.3. Arpa dəninin emalında alınan unun qida sənayesində istifadəsi

Dünyanın müxtəlif ölkələrinin əhalisinin bütün yaş qrupları tərəfindən müxtəlif etaplarda istifadə olunan ən geniş yayılmış qida məhsullarının çeşidinə yarmalar aiddir. Arpa isə onların istehsalı üçün yaxşı xammaldır. Hazırda arpa dənəsindən arpa (nömrəli, cilalanmış), arpa(xırdalanmış, çeşidlənmiş) sarmaşığı (buxarlanmış, rıflənmiş) və dənəciklər formasında istehsal olunur.

Arpa dənindən taxılın yüksək qida və istehlak xassələri çoxdan məlum olsa da, o, respublikamızın əhalisinin gündəlik qida məhsuluna çevrilməmişdir və onun istehlakı bişirmə prosesinin müddəti və doymuş kalorililiklə məhdudlaşdırılmışdır. Eyni zamanda, arpa dəninin zülallarının amin turşusu dadını unutmamalıyıq. Buna görə də, yeni arpa dənli məhsullarının yaradılması aktualdır. Bu tədqiqatlar müxtəlif istiqamətlərdə aparılır.

Hal-hazırda funksional bir qida məhsuluna xüsusi diqqət yetirilir, bunun vasitəsilə həzm yaxşılaşdırılır, xolesterinin səviyyəsi azalır və s. Almaniya yüksək fermentativ, karamelizə edilmiş, rənglənmiş, mayalanmış və qısa becərilən bu tip

arpa dənindən alınan ekstraktlardan istifadə edərək çörək məhsulları üçün müxtəlif reseptlər hazırlamışdır.

Tədqiqatçılar, arpa dəninin alınan unu çörək sənayesində istifadə etməyi təklif edirlər.

Elm adamlarının və praktikantların arpa dənindən alınan məhsullarından istifadəsinə diqqəti, arpa taxılının cücərməsi zamanı proteinazanın, selülozanın və pentosanazanın əmələ gəlməsinin artması və əmələ gələn arpa unundakı amilolitik aktivliyin cücərməmiş taxıldan 400 dəfə yüksək olması ilə izah olunur.

Tədqiqatçılar qeyd etmişlər ki, arpa dənisi ekstraktının çörək və ya unlu qənnadı məhsulları istehsalında istifadəsi (unun çəkisi ilə 25%-ə qədər) xəmirin elastikliyinə artırır, ətirini, dadını, rəngini yaxşılaşdırır və hazır məhsulların keyfiyyət müddətini artırır.

Arpa lopaları (35%-ə qədər), həmçinin çörək məhsullarının xüsusi profilaktik növlərinin hazırlanması üçün taxıl qarışıqları və konsentratların hazırlanmasında istifadə olunur.

Unlu qənnadı məmulatları özlərinin yüksək rafinatlaşdırılması və kaloriliyi ilə seçilir. Hal-hazırda reseptlərin hazırlanmasında məqsəd aşağı kalorili və yüksək tərkibli qida liflərinin olmasıdır. Unlu qənnadı məmulatların istehsalında pəhriz xassəli qida liflərinin miqdarının artırılması yollarından biri dənli bitkilərdən istifadə etməkdir.

Bu məqsədlə təmizlənməmiş dənli bitkilərin ekstrudatından istifadə edərək tədqiqatlar aparılmış və əvəzolunmaz amin turşularının yüksək tərkibinin aşağı kalorili olması arpa dənindən istifadə etmək üçün geniş imkanlar açır.

Hazırkı dövrdə xaricdə arpa dənisi-β-qlükanın təbii mənbəyi kimi hesab olunur. Beləliklə, Amerika və Albaniya həkimləri tərəfindən təsdiq olunmuşdur ki, β-qlükanın insan orqanizmində xolestirinin qanda azalması nişasta parçalanma

dərəcəsinə sadə şəkərlərə qədər artırdı, insanın endokrin sistemə müsbət təsir göstərir.

Arpa yarmasından alınan ibarət qida məhsullarının çeşidini genişləndirmək üçün Albaniyada xırdalanmış arpa yarmasından istifadə etməklə pəhriz xassəli makaron və çörək-bulka məmulatları istehsal olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, bu vəziyyətdə, arpa dənini birdəfəlik üyüdülməsi həyata keçirilir.

30%-ə qədər miqdarda dənli bitkilərdən alınan arpa ununun və buğda kəpəyinin qarışığından hazırlanan çörək buğda unundan hazırlanan çörəkdən geri qalmır. Arpa unu və yarmadan hazırlanan çörək özünün keyfiyyət göstəricilərinə görə xüsusi dada, tünd rəngə, az məsaməlilik qabiliyyətinə malik olur. Tədqiqatçılar tərəfindən təsdiq edilmişdir ki, arpadan alınan yarma və undan hazırlanan çörək daha keyfiyyətlidir.

Alimlərin aşağı kalorili sağlam qida məhsullarının alınması səyi nəticəsində xüsusi texnologiya ilə işlənməsindən yüksək tərkibli β-qlükan və yeni növlü Liter inqredietli yarma unu hazırlamışlar.

Arpa ununun kimyəvi tərkibi cədvəl 1.11-də verilmişdir.

Cədvəl 1.11

Arpa dəninin qabıqlı hissəsindən alınan arpa ununun kimyəvi tərkibi, %-lə

Məhsulun adı	Unun çıxarı	Nəmliyi	Nişasta	Zülal	Yağ	Kül	Sellüloza
Arpa unu	64	11,5	-	8.0	-	1.38	-
Arpa unu	69	-	-	-	-	1.60	-
Arpa unu	74	14,0	70,0	9.3	1.0	-	-
Arpa unu	74	-	75.0	11.7	1.7	2.1	2.1
Arpa unu	85	9,5	77.0	-	3.5	1.9	-

Tədqiqatçılar unlu qənnadı məmulatlarının istehsalında dənli bitkilər qatışığından alınan unun istifadə imkanlarının tədqiq etmişlər. Buna görə də arpa və buğda dəninin fraksiyalarının tərkibi və çıxarı cədvəl 1.12-də göstərilmişdir.

Arpa və buğda fraksiyalarının tərkibi və çıxarı, %-lə

Fraksiyanın nömrələri	Ümumi kütləyə görə fraksiyanın çıxarı	fraksiyanın tərkibi	
		Arpa dənisi	Buğda dənisi
1	29	0.9	95
2	34	2	93
3	14	7	90
4	9	24	74
5	4	40	45
6	2	70	19
7	1	83	6

Tədqiqatçılar arpa ununun uşaq iaşəsində istifadəsini məqsədəuyğun hesab edir.

Müəyyən olunmuşdur ki, alınmış yarma və un perlova yarması ilə müqayisədə yüksək bioloji dəyərliyə malikdir, o cümlədən yüksək tərkibli zülal, yağ, şəkər, mineral və ballast maddələrdən təşkil olunmuşdur (cədvəl 1.13).

Arpa unu və perlova yarması, arpa yarmasının əsas kimyəvi tərkibinin quru maddəyə görə, %-lə

Göstəricilər	Perlova yarması	Arpa yarması	Yarmadan alınan arpa unu
Zülal	8.1	9.0	8.70
Niştasta	69.0	62.1	60.5
Yağ	1.83	2.01	2.75
Ümumi şəkər	1.90	2.05	2.15
Kül	1.1	2.28	2.15
Sellüloza	0.37	2.07	1.24
Pektin maddələri	0.30	0.50	0.45
Dekstrin	0.2	3.1	2.4
Yapışqanlıq dərəcəsi	0.9	18	19
Energetik dəyəri, kkal	333.2	310.25	315.56

Buğda unu və buğda yarması kimyəvi xüsusiyyətlərinə görə müxtəlif tərkibli endosperm, aleyron qatı və qabıqdan ibarətdir. Arpa yarması və arpa ununun ballast maddələrinin yüksək tərkibi perlova yarması ilə müqayisədə onunla izah olunur ki, perlova yarması ilə təmizlənmə, üyüdülmə və cilalanma prosesi zamanı qabıqdan azad olur və ballast maddələrin mənbəyinə səbəb olur. Hazır dekstrinlərin tərkibinin yüksəlməsi mineral-amilaza kompleksinin yüksəkmolekulyar maddələri əhəmiyyətli dəyişikliyə məruz qalır, belə ki, arpa yarması və arpa unu daha yaxşı həllolma qabiliyyətinə malik olur.

1.4. Unüyütmə sənayesi üçün xammal kimi arpa dəninin texnoloji xüsusiyyətləri

Dənli bitkilər istehsal edən müxtəlif sahələr üçün xammal kimi dənə tələb eyni səviyyədə deyil. Unüyütmə sənayesi üçün xammal kimi dəninin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin əhəmiyyəti, onun unüyütmə, çörəkbişirmə və qənnadı tərkibini təyin edən texnoloji xassələrinə malikdir. Birinci dəndən unun emalı prosesinin əmələ gəlməsi, ikinci bu undan istifadə etməklə çörək-peçenyə və unlu qənnadı məmulatlarının istifadə olunması əməliyyatı baş verir.

Texnoloji prosesin düzgün başlanması üçün unun istehsalında xammal kimi dəninin texnoloji xüsusiyyətləri böyük rol oynayır.

Azərbaycan Respublikasında indiyə qədər arpanın kimyəvi tərkib xüsusiyyətləri və arpa dəninin emalından alınan unun məqsədyönlü kimi istifadə olunmamışdır.

Dəninin texnoloji xüsusiyyətləri zamanı dənli bitkilər kimi buğda və darı dəninin unun emalına göndərilməmişdən əvvəl onlarıb ayrıca göstəriciləri bütün taxıl kütləsinin kompleks xarakterizə olunur. Taxılın kütləsinin dəninin xarakterik əlaməti müxtəlifdir, lakin hazırki tədqiqatda arpa dənindən alınan unun potensialı təyin olunmuşdur.

Başqa qidalı maddələr kimi dənin keyfiyyətinin təyin etmək üçün hazır qida məhsulu kimi qəbul edildikdən sonra onun orqanoleptiki qiymətləndirilməklə təyin olunur. Dəndə keyfiyyət göstəricilərinin orqanoleptikası sensor sistemin köməyi ilə, hiss üzvlərinin, o cümlədən rəngini, iyini, dadını təyin etməklə.

Möhkəmlik.Sünbülün müxtəlif hissələrində dənin möhkəmliyi eyni deyil. ən yüksək dənin möhkəmliyi sünbülün orta hissəsində müşahidə olunur. İri dəndə nişasta xırda dəndəkinə nisbətən daha çoxdur.

İri dəndə nişasta xırdaya nisbətən böyükdür, xırda dəndə isə qabıq çoxdur və rüşeym hissəsində çoxdur.

Buğda dəninin ayrı-ayrı hissələrində möhkəmliyin onların kimyəvi tərkibinə təsiri cədvəl 1.14-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.14

Buğdanın tərkibinə daxil olan kimyəvi tərkibinin möhkəmliyi

Maddələrin adı	Möhkəmlik, q/sm ³
Mineral maddə	2.400
Nişasta	1.358-1.538
Sellüloza	1.150-1.304
Zülallı maddələri	1.245
Yağ	0.792-0.989
Su	0.9
Hava	0.001183

Ədəbiyyat göstəricilərinə əsasən taxılın şüşəvariliyi una nisbətən daha möhkəm olur.

Dənin temperaturdan aslı olaraq dəyişməsi onun möhkəmliyinə təsir edir. Dənin möhkəmliyi aşağı temperturda bütün göstəricilərində nəmliyin aşağı düşməsinə səbəb olur. Dənin möhkəmliyinə hidrotermiki emal tədricən təsir edir. hidrotermiki emal zamanı möhkəmlik aşağı düşür və dənin orta həcmnin artmasına səbəb olur. Beləliklə arpa dəninin möhkəmlik göstəricilərinə unüytmə xassələrinin ikinci dərəcəli göstəricisi kimi baxmaq olar.

Membran.Membran arpa dəninin qabığında faiz tərkibi adlanır.

Məlumdur ki, qabıqda çoxluq təşkil etdikdə qidalı maddələrin azalmasına səbəb olur.

Çoxsahəli tədqiqatlara əsasən tədqiqatçılar göstərmişlər ki, arpanın membranı 4 qrupa bölünür:

- yüksək membranlıq – 11,9%-dən yuxarı;

- orta yüksək membran – 11,0-11.9%

Orta ölçülü membran – 9,1-10.0%

Aşağı ölçülü membran – 9,0%

Qeyd etmək olar ki, iri dən fraksiyası aşağı membranda olur, nəinki xırda dənli. Lakin hazır məhsulun çıxarının göstəricisi kimi membran, məsələn, perlova və arpa yarmasında öyrənilməmişdir.

Dənin sərtliyi. Dənin sərtliyi – taxılın struktur-mexaniki göstəricilərindən biridir, onun energetik tutumu, üyüdülmənin göstəricilərinin kəmiyyət-keyfiyyətinin texnoloji proseslərinin xarakter xüsusiyyətlərini təyin edir.

Hal-hazırda xarici standartlarının növlərinin təsnifatı dənin əmtəəliyini, şüşəvariliyindən aslıdır.

Tədqiqatçılar göstərir ki, dənin sərtliyi və unüyütmə xassələri arasında taxıl dənli düz əlaqə yaradır. Sərtdənli növü onun dənəvər, xırçılılı, yumşaq taxıl – yumşaq, nişasta sərbəst qranul formasını təşkil edir.

Hal-hazırkı vaxta qədər taxılın sərtliyinin göstəriciləri, arpa dəninin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində tətbiq olunmamışdır. Ədəbiyyat göstəricilərinə əsasən Azərbaycanda yetişdirilən arpa dəninin fiziki göstəriciləri öyrənilməmişdir. Ona görə də yetişdirilən arpa dəninin sortlarının kompleks öyrənilməsi nəinki aktualdır, hətta lazımdır.

Nəticə

1. İqlim şəraitinə görə arpadan yüksək məhsuldarlıq əldə etmək olar.

2. Son zamanlar qida sənayesində arpa dəninin emalı məhsullarına diqqət daha çox verilir. Funksional qida məhsullarının istifadəsində geniş formada arpa lopalarına, ununa ehtiyac duyulur.

3. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən buğda ununun istehsal texnologiyasına aid məlumat azdır.

4. Arpanın texnoloji xüsusiyyətlərinə əsasən xammal kimi unüyütmə sənayesində dərindən öyrənilməsi tələb olunur.

II FƏSİL. TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODU

2.1. Tədqiqatn obyektı

Tədqiqat obyektı kimi Azərbaycanda yetişdirilən arpa dənı sortlarından istifadə olunmuşdur. Bu sortlardan Qarabag-7 arpa sortu, Cəlilabad-19 arpa sortu, Qüdrətli-48 arpa sortu, Baharlı arpa sortu və Sadiq arpa sortu istifadə olunmuşdur.

Bu obyektlərin tədqiqı üçün onların struktur sxemi verilmişdir. Şəkil 2.1-də tədqiqatın quruluş sxemi verilmişdir.

2.2. Aparılan tədqiqatın metodu və metodikasını

Arpa dənini keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi dənli bitkilər üçün ümumi qəbul olunmuş metoddan istifadə olunmuşdur.

Analizin götürülməsi QOST 13586.3-83, iyi, rəngi, dadı QOST 10967-90-a əsasən yerinə yetirilmişdir.

Arpa dəninin tərkibindəki sellüloza sürətləndirici metodla təyin olunmuşdur.

Arpa dəninin üyüdülməsi laboratoriya dəyirmanında yerinə yetirilmişdir. Arpa dənindən hazırlanmış un üç sistemdə hesablanmışdır.

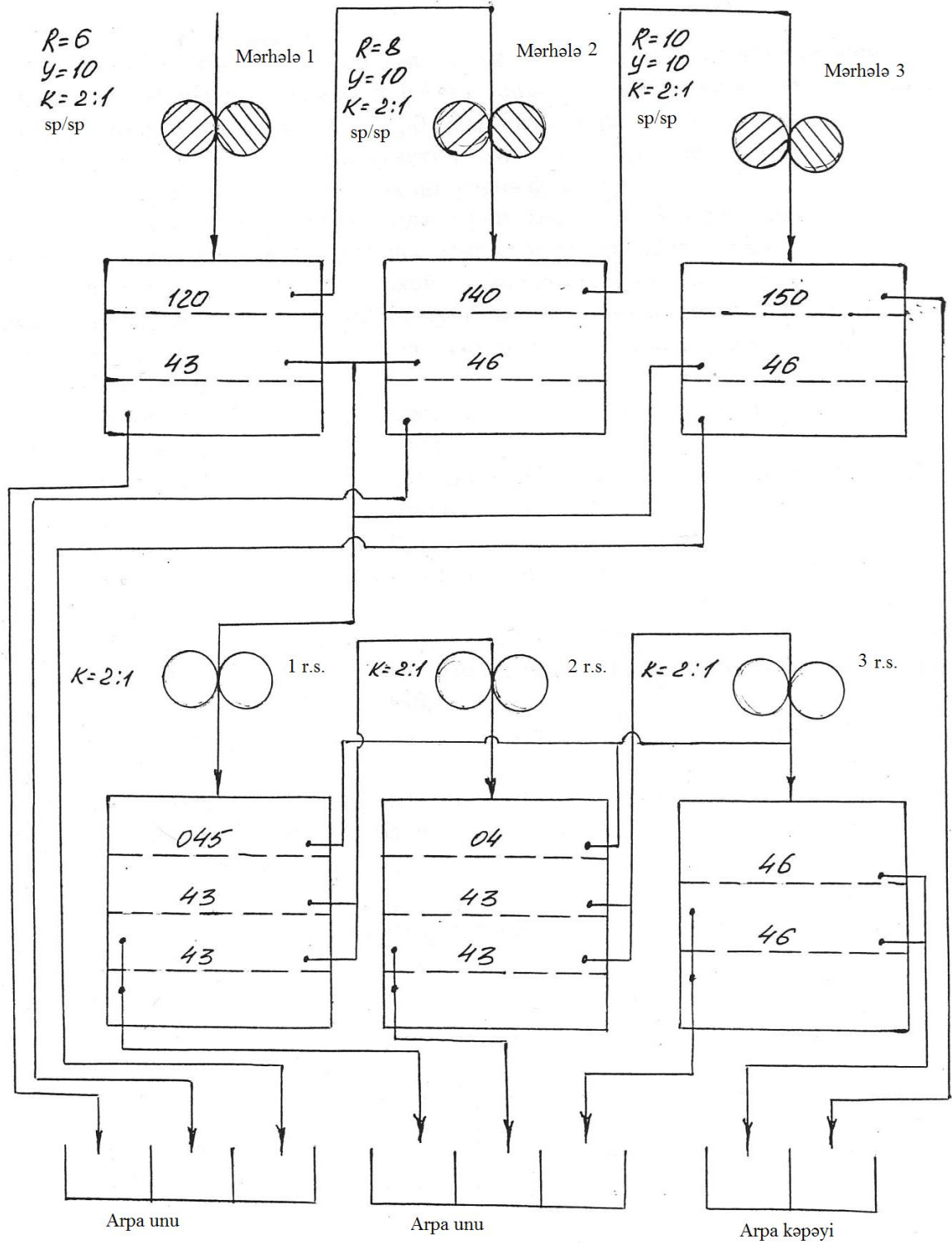
Unun çıxar faizi ζ aşağıdakı formulaya əsasən hesablanmışdır:

$$\zeta = (M_{un} / (M_{un} + M_k)) \cdot 100\%$$

Burada, M_{un} – alınmış unun kütləsi; M_k – alınmış kəpəyin kütləsi.

Arpa dənindən alınan unun keyfiyyəti standart metodlarla təyin olunmuşdur.

Arpa dənindən alınan undan götürülmüş analiz QOST 9404-60, unun ağılığı QOST 26361-84, unun iriliyi QOST 27560-87-yə əsasən aparılmışdır.



Şəkil 2.1. MLU-202 laboratoriya dəyirmanından istifadə etməklə arpa dəninin üyüdülməsi sxemi

Arpa ununun unlu-qənnadı və çörəkbişirmə xassələri standart metodla yerinə yetirilmişdir. Arpa ununun nəmliyi QOST9404-88, unun küllüyü QOST 27494-87, tupşuluğu QOST5670-51-ə əsasən yerinə yetirilmişdir.

Arpa ununda unlu qənnadı və çörək məmulatlarının təyini unlu-qənnadı və çörəkbişirmə xassələri standartlarına uyğun olaraq təyin edilmişdir.

Xüsusi arpa unundan istifadə etməklə opara üsulundan xəmirin hazırlanması prosesi aparılmışdı (cədvəl 2.1).

Cədvəl 2.1

Opara üsulu ilə hazırlanmış xəmirin resepturası

Xammal	Maye opara	Xəmir	Cəmi
Əla növ buğda unu %-lə	25.5	35.5	61,0
Preslənmiş maya, %-lə	0.9	-	0.9
Duz, %	-	1.2	1.2
Xüsusi arpa unu	-	29.5	29.5
Su.,%	Hesaba görə		

Xəmirin yoğurulması üçün lazım olan suyun miqdarı G_{su} aşağıdakı formulaya əsasən yerinə yetirilmişdir:

$$G_{su} = G_{xam} \cdot \frac{W_k - W_x}{100 - W_k}$$

Burada, G_{xammal} – xammalın kütləsi, qramla, aşağıdakı formulaya əsasən yerinə yetirilmişdir:

$$G_{xam} = m_{b.un} + m_{ar.unu} + m_{maya} + m_{duz}$$

Burada, $m_{b.un} + m_{ar.unu} + m_{maya} + m_{duz}$ – buğda, arpa ununun, maya, su və duzun kütləsi.

W_x – xəmirin nəmliyi faizlə, (xüsusi arpa unu üçün $W_x = 50\%$);

W_{orta} – xammalın orta nəmliyi aşağıdakı formula üzrə yerinə yetirilmişdir:

$$W_{orta} = \frac{W_{b.un} \cdot m_{b.unu} + W_{arpa.un} \cdot m_{arpa.unu} + W_{maya} \cdot m_{maya} + W_{duz} \cdot m_{duz}}{m_{b.unu} + m_{arpa.unu} + m_{maya} + m_{duz}}$$

Burada, $W_{buğda\ unu}$ – buğda ununun nəmliyi (əla növ buğda ununun nəmliyi 14,5%), %;

$W_{arpa\ unu}$ – arpa ununun nəmliyi ($W_{arpa\ unu} = 14\%$), %;

W_{maya} – mayanın nəmliyi ($W_{maya} = 75\%$);

W_{duz} – duzun nəmliyi ($W_{duz} = 3\%$).

Xəmirin yoğrulması üçün suyun temperaturu 32°C olmalıdır.

Qabaqcadan hesablanmış mayaya lazımi temperaturda su götürülür, həll olunmuş maya qarışdırılır, qıcırması üçün termostata yerləşdirilir. Maye oparanın qıcırması $30-31^{\circ}\text{C}$ temperaurda 210 dəqiqəyə qədər saxlanılır. Qıcırmanın sonunda maye yarımfabrikatın turşuluğu təyin olunur, hansı ki, $4,5-5^{\circ}\text{C}$ arasında yerinə yetirilir.

Hazır maye oparaya suda həll olunmuş duz və yerdə qalan arpa unu əlavə olunur. Xəmir laboratoriya xəmiryoğuran maşında yoğrulur. Hazır xəmirin qıcırması üçün $30-35^{\circ}\text{C}$ temperaturda nəmliyi 80% olmaqla termostata yerləşdirilir. 40-50 dəqiqədən sonra xəmirin qıcırması baş verir, təkrar yoğrulur və 15-20 dəqiqə müddətində saxlanılır. Qıcırma prosesinin sonunda turşuluq təyin olunur, hansı ki, turşuluq 4 dərəcədən yuxarı olmamalıdır. Bu yarımfabrikatlardan 2 ədəd formalı çörək üçün kündələr hazırlanır. Sonra isə bu kündələr 75-80% nəmlikdə 35°C temperaturda termostatda yerləşdirilir. Sonra kündələr orqanoleptiki üsulla təyin olunur. Hazır kündələr 25 dəqiqə müddətində gəlir.

Laboratoriya sobasında $220-230^{\circ}\text{C}$ dərəcəyə çörək bişirilir. Çörək 25 dəqiqə müddətinə hazır olur.

Çörəyin oparasız üsulla təyini cədvəl 2.2-də verilmişdir.

Xəmirin oparasız üsulla hazırlanması resepturası

Xammal	Ölçü vahidi	Miqdarı
I növ buğda unu	Qram	69.9
Kəpəksiz arpa unu	Qraam	29.8
Su	MI	Hesaba görə
Duz	Qr	1.3
Preslənmiş maya	Qr	0.4
Mayalanma	ml	45.5

Xəmirin alınması üçün suyun miqdarı aşağıdakı formulaya əsasən hesablanmışdır:

$$G_{su} = G_{xam} \cdot \frac{W_k - W_x}{100 - W_k}$$

Xəmirin hazırlanması üçün suyun temperaturu 32°C olmalıdır.

Xəmir yoğurulduqdan sonra qızcırdılması üçün termostatda 38°C temperaturda 120 dəqiqə müddətində saxlanılır. Qızcırmadan sonra xəmirin turşuluğu təyin olunur. Nəmlik 9°-dən çox olmamalıdır. T° xəmirin turşuluğu aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$T = 2R \cdot a$$

Burada, R – 0,1H KOH titrlənməsində miqdarıdır; a – KOH məhlulunun düzəliş əmsəlidir.

Xəmir yenidən yoğrulur, 30-40 dəqiqə müddətində saxlanılır. Xəmir kündələrə bölünür, termostata yerləşdirilir, sonda xəmirin orqanoleptiki göstəriciləri təyin olunur.

Arpa unundan istifadə etməklə bir neçə unlu qənnadı məmulatlarının reseptləri hazırlanmışdır. Arpa unundan alınan şəkərli peçenyenin resepturası cədvəl 2.3-də verilmişdir.

“Baharlı” şəkərli peçenyenin hazırlanmasının resepturası

Xammalın adı	Quru qalığa görə faiz	İstifadə olunan xammal			
		1 ton hazır məmulat üçün, kq		100 q hazır məmulat üçün, qr	
		Naturada	Quru qalığa görə	Naturada	Quru qalığa görə
Əla növ buğda unu	85.5	326.4	279.8	31.7	26.98
Qənnadı arpa unu	85.5	326.4	278.8	31.7	26.98
Qarğıdalı nişastası	87.0	47.4	41.1	3.8	3.20
Şəkər kirşanı	99.8	211.7	211.5	25.0	20.25
Invert siropu	70.0	28.4	19.6	2.75	1.06
Marqarin	84.0	133.1	111.7	12.34	10.28
Melanj	27.0	38.1	9.6	3.81	1.05
Vanil kirşanı	99.8	3.1	3.1	0.23	0.30
Duz	96.5	3.8	3.6	0.35	0.36
Yeyinti sodası	50.0	3.8	2.1	0.37	0.14
Ammonium duzu	-	2.1	-	0.16	-
Esensiya	-	1.1	-	0.12	-
Cəmi	-			112.51	
Çıxarı	95.5	1000.0	945.0	100.0	94.5



Arpa dənindən alınan un



Arpa unundan hazırlanan şəkərli peçenye xəmiri



Şəkərli peçenye xəmirinin formalanması



Arpa unundan hazırlanan "Baharlı" şəkərli peçenye

“Baharlı” şəkərli peçenye xəmirində suyun miqdarını təyin etmək üçün aşağıdakı formuladan istifadə olunmuşdur:

$$G_{su} = \frac{100 \cdot G_{quru.qal}}{100 - K} - G_x$$

Burada, G_{su} – suyun miqdarı, ml;

$G_{quru.qal}$ - quru qalıqın miqdarı, qramla;

G_{xammal} – xammalın miqdarı, qramla;

K - əmsal ($K = 20$).

Xammalın hazırlanması üçün emulsiya hazırlanmasında un və nişastanı çıxmaqla, su, marqarin, melanj, invert siropu, soda, ammonium, şəkər kirşanı üçün bu inqredientlərdən istifadə olunur. 5 dəqiqə müddətində xəmir yoğrulur, sonra peçenye formaya salınır və 250-280°C temperaturda 4 dəqiqə bişirilir. Hazır peçenyeler soyudulur və sonradan şəkərli peçenyenin keyfiyyəti təyin edilir.

Zənginləşdirilmiş peçenyenin hazırlanma resepturası cədvəl 2.4-də verilmişdir.

Cədvəl 2.4

Zənginləşdirilmiş “Cəlilabad-19” peçenyəsinin hazırlanma resepturası

Xammalın adı	Quru qalığa görə tərkibi, %-lə	Xammalın istifadəsi			
		1 ton hazır məmulat üçün, kq		100 q hazır məmulat üçün, qr	
		Naturada	Quru qalığa görə	Naturada	Quru qalığa görə
Əla növ buğda unu	85.5	270.47	238.8	27.04	23.79
Qənnadı arpa unu	85.5	270.47	238.8	27.04	23.79
Qənd kirşanı	99.85	181.36	183.5	17.48	17.45
Kərə yağı	84.0	374.95	314.8	36.59	30.57
Melanj	27.0	56.10	14.15	4.61	0.17
Vanil kirşanı	99.85	1.70	2.75	0.18	
Cəmi	-				
Çıxarı	-	1000.0	950.0	100.0	95.0



Zənginləşdirilmiş“Cəlilabad-19” peçenyəsinin xəmiri



Zənginləşdirilmiş “Cəlilabad-19” peçenyəsinin formaya salınması



Hazır zənginləşdirilmiş“Cəlilabad-19” peçenyəsi

Xəmir üçün suyun hazırlanmasında aşağıdakı formuladan istifadə olunmuşdur:

$$G_{su} = \frac{100 \cdot G_{quru.qal}}{100 - K} - G_x$$

Zənginləşdirilmiş peçenyenin hazırlanması qaydası şəkərli peçenyədə olduğu kimidir. Hazır formalanmış peçenyeler 250-280°C temperaturda 8 dəqiqə müddətində bişirilir. bişirilmiş peçenyə soyudulur, sonra isə zənginləşdirilmiş peçenylərin keyfiyyəti təyin olunur.

Cədvəl 2.5-də xammaldan hazırlanan pryaniklərin resepturası verilmişdir.

Cədvəl 2.5

“Qüdrətli-48” xam pryaniklərin hazırlanması resepturası

Xammalın adı	Quru qalığa görə tərkibi, %-lə	Xammalın istifadəsi			
		1 ton hazır məmulat üçün, kq		200 q hazır məmulat üçün, qr	
		Naturada	Quru qalığa görə	Naturada	Quru qalığa görə
I növ buğda unu	85.5	277.95	237.9	45.78	46.63
Qənnadı arpa unu	85.5	277.95	237.9	45.78	46.63
Şəkər tozu	99.81	361.99	361.44	71.7	71.67
Pataka	78.0	55.86	43.35	10.38	7.85
Melanj	27.0	24.85	5.97	4.18	1.27
Ammonium duzu	-	4.38	-	9.9	-
Yeyinti sodası	50.0	1.51	0.75	0.20	0.12
Quru ətir	100.0	1.25	1.18	0.16	0.23
Cəmi	-				
Çıxarı	87.0	1000.0	870.0	200.0	174.0

Xəmiryoğuran maşına qənd, su, pataka, melanj, esensiya, quru ətir, qida sodası, un qatılıb qarışdırılır və suda həll olunmuş un və qabartma tozu əlavə olunub yoğrulur. Xəmirə suyun miqdarı yuxarıda verilən formuladakı kimi yerinə yetirilmişdir. Xəmirin yoğrulma müddəti 10 dəqiqədir.



Arpa unundan alınan “Qüdrətli-48” xam pryaniklərin hazırlanması texnologiyası

Hazır xəmir 8-10 mm qalınlığında yayılır. Sobada 220-240°C temperaturda 7-8 dəqiqə müddətində bişirilir. hazır məmulat soyudulur və keyfiyyəti təyin edilir.

Cədvəl 2.6-də dəmlənmiş pryanikin hazırlanması resepturası verilmişdir.

Cədvəl 2.6

Arpa unu əlavə olunmaqla “Qarabağ-7” dəmlənmiş pryanikin resepturası

Xammalın adı	Quru qalığa görə tərkibi, %-lə	Xammalın istifadəsi			
		1 ton hazır məmulat üçün, kq		200 q hazır məmulat üçün, qr	
		Naturada	Quru qalığa görə	Naturada	Quru qalığa görə
I növ buğda unu	85.5	275.45	234.13	56.11	47.71
Qənnadı arpa unu	85.5	275.45	234.13	56.11	47.71
Şəkər tozu	99.81	234.58	234.11	47.91	47.80
Pataka	78.0	98.5	76.65	18.81	14.51
Melanj	27.0	16.47	3.72	3.3	0.83
Marqarin	84.0	96.54	75.89	17.31	14.5
Essensiya	-	1.01		0.20	0.23
Yeyinti sodası	50.0	1.65	1.31	0.41	
Ammonium duzu	-	2.44		0.60	
Cəmi	-				
Çıxarı	87.0	1000.0	870.0	200.0	174.0

Dəmlənmiş un şəkər, pataka, sirop ilə birləşdirilir, siropun hazırlanmasında istifadə olunan suyun miqdarı yuxarıda verilən formulalar əsasında yerinə yetirilmişdir.

Şəkər, su, patka farfor kasada 70-75°C temperaturda şəkər həll olunana kimi qarışdırılır. Həll olunmuş siropa yağ əlavə olunur, temperatur 65°C-ə qədər çatdırılır. Sonra isə un əlavə etməklə xəmiryoğuran maşına keçirilir və xəmirin yoğurulması 10-15 dəqiqə müddətində davam etdirilir. Dəmlənmiş xəmir 25-27°C temperaturla qədər soyudulur, sonra isə suda həll olunmuş suda həll olunmuş qabartma məhlulu əlavə olunur, 30 dəqiqə müddətində yoğrulur. Bu növ pryaniklərin bişirilməsi prosesi xammal pryaniklərinin hazırlanması kimidir.

Hazır d ml nmiŐ pryaniklərin keyfiyyəti laboratoriya Őraitind  analiz olunmuŐdur.



Arpa unu əlavə olunmaqla ‘‘Qarabaĝ-7’’ d ml nmiŐ pryanikin hazırlanma texnologiyası

III FƏSİL. EKSPERİMENTAL HİSSƏ

3.Arpa dəninin texnoloji xüsusiyyətləri

3.1. Arpa dəninin biokimyəvi xüsusiyyətləri

Arpa dəninin sortundan asılı olaraq növlərə görə kimyəvi tərkibi təyin olunur.

Tədqiq olunan arpa dənisi sortlarının energetik dəyəri 313 ± 1 kkal təşkil edir. Ən çox energetik dəyər Qüdrətli-48 arpa sortu, Baharlı arpa sortu və Sadiq arpa sortlarında müşahidə olunmuşdur. Bu da başqa sortlarla müqayisədə karbohidratların tərkibindən asılıdır.

3.1.1. Arpa dəninin zülal-proteinaz kompleksi

Arpa dənisi sortlarında ümumi zülalın miqdarı və fraksiya tərkibinin təyini cədvəl 3.2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.2

Tədqiq olunmuş arpa sortlarında zülal tərkibinin fraksiyaları

Növləri	Zülalın tərkibi, %-lə						
	Ümumi	O cümlədən:					
		Leykozin	Edistin	Qordein	Qlütelin	Zülal çöküntüsü	Zülalsız azot
Qarabag - 7 arpa sortu	12.5 ± 0.1	1.07 ± 0.1	3.11 ± 0.3	3.38 ± 0.1	3.05 ± 0.1	1.13 ± 0.1	1.31 ± 0.3
Cəlilabad-19 arpa sortu	12.1 ± 0.2	1.3 ± 0.2	3.10 ± 0.1	3.26 ± 0.1	3.00 ± 0.1	1.01 ± 0.1	1.21 ± 0.1
Qüdrətli-48 arpa sortu	12.1 ± 0.4	0.84 ± 0.3	3.25 ± 0.1	3.38 ± 0.1	3.23 ± 0.1	1.00 ± 0.1	1.07 ± 0.1
Baharlı arpa sortu	13.5 ± 0.1	1.3 ± 0.1	3.35 ± 0.1	3.77 ± 0.2	3.71 ± 0.2	1.01 ± 0.1	1.05 ± 0.1
Sadiq arpa sortu	13.1 ± 0.5	0.88 ± 0.2	3.24 ± 0.1	3.27 ± 0.1	3.35 ± 0.2	1.03 ± 0.2	1.15 ± 0.1

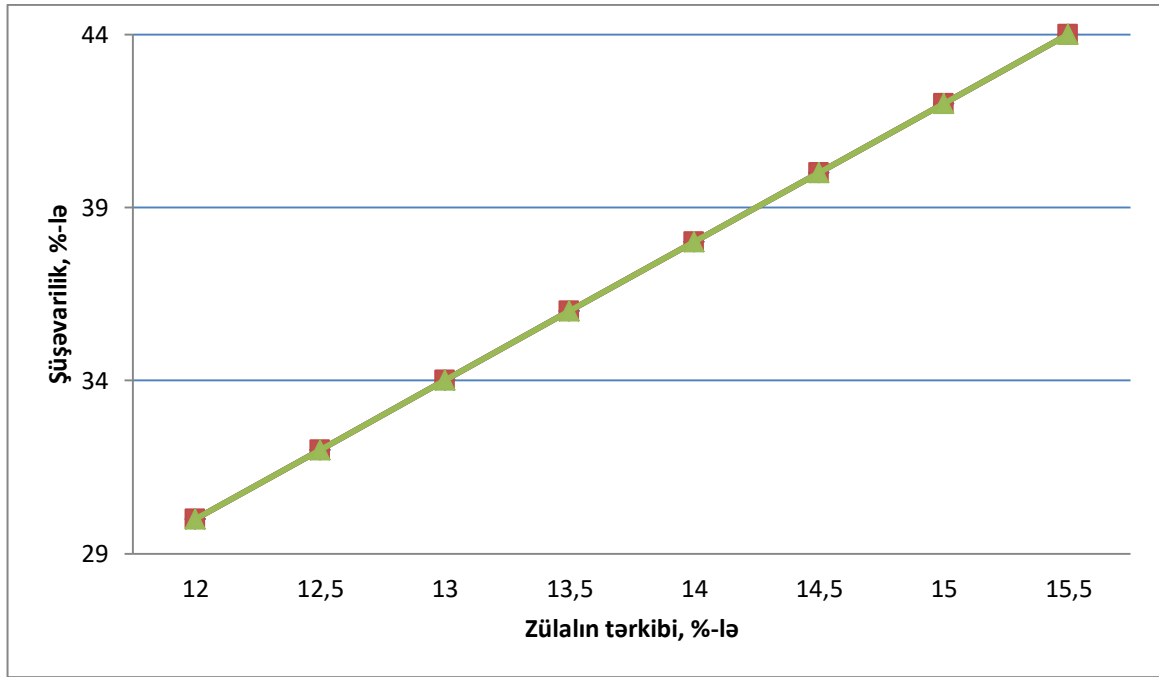
Cədvəl 3.1.

Tədqiq olunan arpa nümunələrinin kimyəvi tərkibi

Növləri	Zülal, faiz	Yağ, faiz	Karbhidratlar, %				Kül, %	Energetik dəyəri, kkal
			Sellüloza	Şəkər	Niştasta	Cəmi		
Qarabag - 7 arpa sortu	13.6±0.1	3.0±0.1	4.11±0.25	1.70±0.14	58,0±0.5	63.82±0.7	2.76±0.11	311±0.14
Cəlilabad-19 arpa sortu	12.0±0.2	3.1±0.2	4.22±0.35	1.52±0.16	60,0±1.1	65.74±0.8	2.36±0.12	321±0.16
Qüdrətli-48 arpa sortu	13.5±0.4	3.2±0.1	4.25±0.32	1.40±0.24	48,1±0.6	53.75±1.2	2.48±0.08	300±0.12
Baharlı arpa sortu	11.0±0.1	2.9±0.1	4.21±0.15	1.60±0.20	57,5±0.8	63.31±1.7	2.56±0.07	311±0.14
Sadiq arpa sortu	11.3±0.5	3.1±0.1	4.03±0.14	1.30±0.15	58,9±1.2	64.23±1.5	3.0±0.06	310±0.14

Tədqiqatın nəticələrinə əsasən, "Qarabag-33", "Qüdrətli-48", "Cəllabad -19" arpa sortlarında zülalın yüksək tərkibli olması ilə bir- birindən fərqlənirlər. İqlim şəraitindən asılı olaraq, yetişdirilmiş arpa dənində zülalın tərkibinə iqlim şəraitinin təsiri müşahidə olunmuşdur.

Aparılan tədqiqatın nəticəsinə əsasən arpa dənində şüşəvarilik və zülalın tərkibi ilə əlaqəliliyi müşahidə olunmuşdur. Eksperimental analiz göstəricilərinə əsaslanaraq, bunların arasındakı əlaqə aşkar olunmuşdur. Qarabag-33", "Qüdrətli-48", "Cəllabad-19" arpa sortlarında zülalın yüksək səviyyəsi şüşəvariliyində özünü biruzə vermişdir. Şəkil 3.1-də arpa dənində zülalın tərkibinin artması, şüşəvariliyinin yüksəlməsinə səbəb olur.



Şəkil 3.1. Arpa dənində zülal tərkibinin şüşəvariliyə təsiri

Tədqiqat işində apardığımız nümunələrdə arpa ununun kleykovinası təyin olunmuşdur. Qeyd olunmuşdur ki, götürülmüş müxtəlif növ arpa unun kleykovinası 3-10% miqdarında yuyulmuşdur.

Arpa sortlarında zülalın tərkibindəki aminturşların təyini cədvəl 3.3.-də verilmişdir.

Rayonlaşdırılmış arpa sortlarında valin və leysitin özlərinin yüksək tərkiblərinə görə xarakterizə olunurlar. Arpanın sortlarından asılı olaraq lizin, trionin və leysin üstünlük təşkil edir.

Beləliklə, zülalın tərkibindəki aminturşların analizində görünür ki, arpa ununu bugda unun bir hissəsi ilə dəyişməklə çörək-bulka və unlu qənnadı məmulatlarının keyfiyyətini aşağı salmır, əksinə onun bioloji dəyərini artırır.

Cədvəl 3.3.

Arpa sortlarında zülalın tərkibindəki aminturşlar

Aminturşlar	Arpa dənisi sortlarında aminturşların tərkibi				
	Qarabag - 33arpa sortu	Cəlilabad-19 arpa sortu	Qüdrətli-48 arpa sortu	Baharlı arpa sortu	Sadiq arpa sortu
Lizin	0.41	0.37	0.33	0.39	0.48
Histidin	0.27	0.21	0.18	0.17	0.17
Arqinin	0.51	0.45	0.38	0.48	0.49
Treonin	0.41	0.31	0.29	0.36	0.38
Alanin	0.52	0.43	0.37	0.49	0.46
Valin	0.55	0.51	0.46	0.59	0.47
Metionin	0.18	0.15	0.15	0.19	0.58
İzoleysin	0.45	0.42	0.39	0.45	0.17
Leysin	0.73	0.64	0.59	0.67	0.45
Fenialanin	0.58	0.51	0.49	0.58	0.68
Amin turşularının cəmi	4.61	3.99	3.24	4.37	4.33

Məlumdur ki, dəndə zülali maddələrin tərkibinə azot daxildir və onda zülalsız birləşmələr iştirak edir, azot tərlibli zülalsız azot adlanır. Zülalsız azot tərkibli maddələrin əsasını sərbəst aminturşları, peptidlər, purin və pirimidin, nuklein

turşuları və başqaları aiddir. Zülalsız azot əsasən dənin aleyron və rüşeym qatının ortasında toplanır.

Arpa dəninin tərkibindəki fermentlər daima hər bir sort üçün xarakterikdir.

Proteazalar (proteolitik fermentlər, endopeptidazalar) zülallarda mövcud olan amin turşuların parçalanmasını sürətləndirir. Yetişmiş arpa dənini saxlayan zaman proteazlar aktiv olmur. Dənin cücərməsi zamanı aktivliyin artması müşahidə olunur

3.1.2. Arpa dənini amilaza-karbohidrat kompleksi

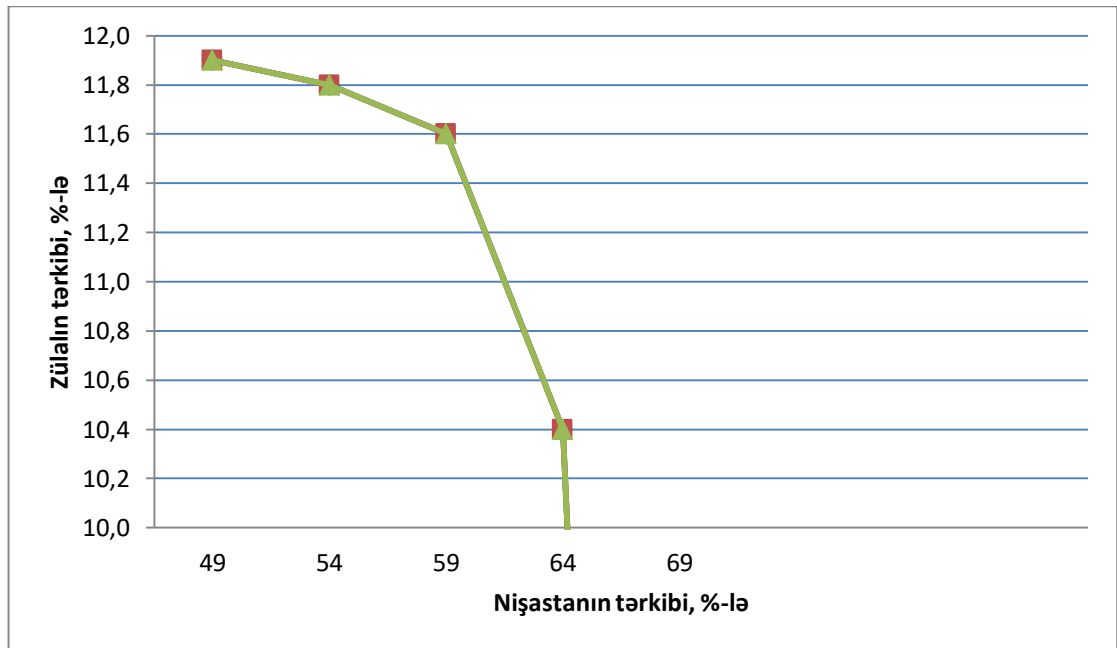
Karbohidratların tərkibinin təyini arpa sortlarında tədqiq olunmuşdur. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 3.4-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.4

Arpa nümunələrində karbohidrat-amilaza kompleksinin tədqiqi

Arpanın sortları	Amilolitik fermentlərin aktivliyi			Şəkərlik quruqalığa görə,%			β-qlükan
	α-amilaza	β-amilaza	Amilaza aktivliyinin cəmi	Pərpa olunmuş	Saxaroza	Cəmi	
Qarabag - 7 arpa sortu	92±4	73±5	165±4	1.31±0.14	0.34±0.14	1.65±0.14	2.3±0.2
Cəlilabad-19 arpa sortu	91±6	70±4	161±5	1.2±0.20	0.39±0.08	1.59±0.16	2.0±0.1
Qüdrətli-48 arpa sortu	81±2	68±3	149±6	0.84±0.17	0.28±0.12	1.12±0.15	2.1±0.3
Baharlı arpa sortu	83±1	76±1	159±7	1.33±0.18	0.45±0.11	1.78±0.18	2.6±0.1
Sadiq arpa sortu	90±5	74±6	164±8	1.04±0.15	0.37±0.09	1.41±0.11	2.9±0.2

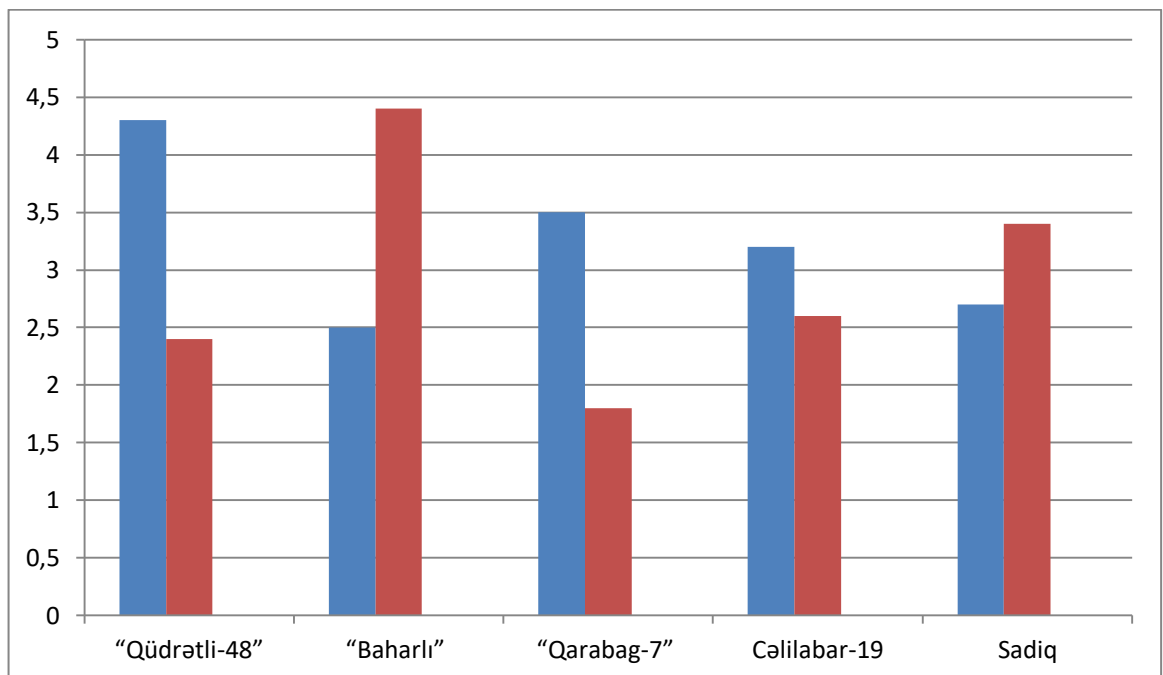
Arpa dənində nişastanın tərkibi rayonlar üzrə yetişdirilən sortların inkişafından asılıdır. Həmçinin qeyd olunmuşdur ki, arpa dənində zülalın tərkibinin artması, nişastanın tərkibinin azalmasına səbəb olur (şəkil 3.2).



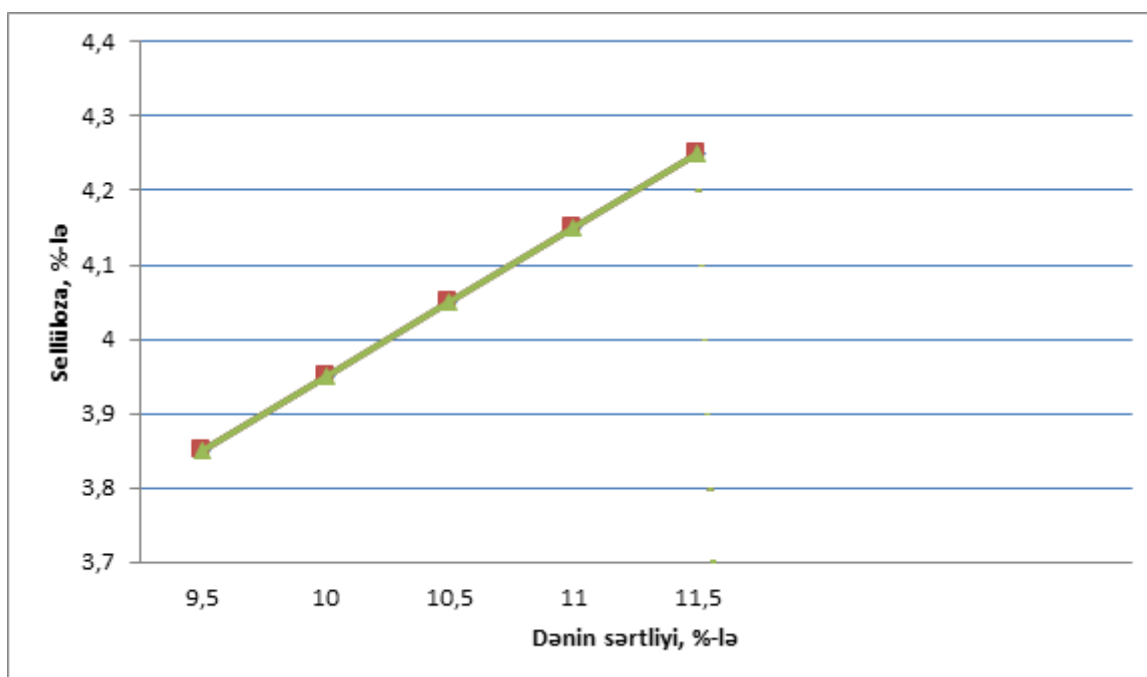
Şəkil 3.2. Arpa dənində nişasta və zülal tərkiblərinin əlaqəsi

Ən aşağı nişasta tərkibinə görə “Qüdrətli-48” arpa sortu, “Baharlı” arpa sortu, “Qarabag-7” arpa sortun da müşahidə olunmuşdur. “Qarabag-7” arpa sortu, Baharlı arpa sortunda da şəkərlilik yüksək səviyyədədir o biri sortlara nisbətən .

Qeyd etmək lazımdırki, arpa dənində sərtlik əlaqəsi selülozanın tərkibində yüksək səviyyədədir (Şəkil 3.3.)



Şəkil 3.3. Arpa dənində xam selülozanın cücərməsinin sortlara təsiri.



Şəkil 3.4. Arpa dənini sərtliyinin sellülozanın tərkibinə təsiri

Arpa dənində α -amilaza və β -amilazanın aktivliyi təyin edilmişdir.

3.1.3. Arpa dənində mineral maddələr

Arpa dənəi nümunələrində mineral maddələri tədqiq olunmuşdur (cədvəl 3.5).

Cədvəl 3.5.

Tədqiq arpa nümunələrində mineral maddələrin tərkibi

Növləri	Mineral maddələr.mq/kq				
	Natrium	Kalium	kalsium	Maqnezium	Dəmir
Qarabag - 7 arpa sortu	0.21±0.02	0.41±0.02	0.57±0.02	1.17±0.06	41.3±2.1
Cəlilabad-19 arpa sortu	0.19±0.01	0.40±0.01	0.62±0.01	1.21±0.04	45.1±1.7
Qüdrətli-48 arpa sortu	0.23±0.02	0.35±0.02	0.49±0.07	1.31±0.02	46.5±2.1
Baharlı arpa sortu	0.26±0.03	0.37±0.01	0.71±0.04	1.35±0.010	43.1±1.4
Sadiq arpa sortu	0.25±0.04	0.32±0.02	0.69±0.02	1.23±0.01	44.6±0.2

3.1.4. Arpa dənində vitamin maddələri

Arpa dənində vitaminlərin tərkibi tədqiqatın nəticələri cədvəl 3.6-da verilmişdir.

Cədvəl 3.6

Arpa nümunələrində tədqiq olunan vitaminlərin tərkibi

Növləri	Vitaminlərin tərkibi, mq/kg		
	E	B ₁	B ₂
Qarabag - 7 arpa sortu	41.1±0.09	3.20±0.11	0.50±0.06
Cəlilabad-19 arpa sortu	43.7±0.01	3.23±0.08	0.62±0.02
Qüdrətli-48 arpa sortu	44.4±0.05	3.27±0.10	0.70±0.04
Baharlı arpa sortu	46.2±0.1.7	3.18±0.05	0.65±0.01
Sadiq arpa sortu	45.3±0.1.4	3.32±0.03	0.75±0.07

Qüdrətli-48 arpa sortu, Sadiq arpa sortu və Baharlı arpa sortunda B₂ vitaminiin tərkibi yüksək səviyyədə olmuşdur.

3.2. Arpa dəninin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri

Arpa dəninin fiziki xüsusiyyətlərini qiymətləndirərkən, dəninin xətti ölçüsü, dəninin iriliyi, dəninin xırda tərkibi, inteqral göstəricinin iriliyi, dəninin ölçüsü, 1000 ədəd dəninin kütləsi, şüşəvariliyi, sərtliyi, bərkliyi, kül, taxılın sıxlığı kimi keyfiyyət göstəriciləri öyrənilmişdir.

Arpa dənini xətti ölçüsü sortlar üzrə əhəmiyyətli dərəcədə dəyişmişdir (cədvəl 3.7)

Cədvəl 3.7

Tədqiq olunan arpa nümunələrinin həndəsi xüsusiyyətləri

Növlər	Arpa dənələrinin ölçüsü, mm			İriliyi	Inteqral göstəricinin iriliyi
	qalınlığı	eni	uzunu		
Qarabag - 7 arpa sortu	2.81±0.09	2.83±0.11	9.30±0.62	61.0±3.9	4.55±0.31
Cəlilabad-19 arpa sortu	2.90±0.45	3.32±0.09	8.75±0.29	65.5±4.5	4.59±0.01
Qüdrətli-48 arpa sortu	3.10±0.35	3.23±0.17	9.45±0.51	72.2±1.2	4.31±0.12
Baharlı arpa sortu	3.45±0.12	3.11±0.08	9.10±0.47	76.1±5.1	4.65±0.14
Sadiq arpa sortu	3.11±0.01	3.50±0.12	9.35±0.23	63.5±1.5	4.43±0.02

Arpa dəninin əsas göstəricilərindən biri də fiziki xassələrinin xarakterizə olunmasıdır. Cədvəl 3.8-də arpa dəninin fiziki keyfiyyət göstəriciləri tədqiq olunmuşdur.

Cədvəl 3.8

Arpa dənisi nümunələrinin fiziki göstəricilərinin keyfiyyətinin tədqiqi

Növ ləri	Natura, q/l	Sərtlilik, %	Şüşəvarilik, %	Dəninin möhkəmliyi, %	Kül, %	Qalınlıq, q/sm ³	1000 q dəninin kütləsi
Qarabag - 7 arpa sortu	636±5	9,3±0,2	20±4	31,1±3,1	2,41±0.07	1.29±0.01	
Cəlilabad -19 arpa sortu	625±6	10,3±0,1	22±3	33,1±2,7	2,72±0.07	1.21±0.02	
Qüdrətli-48 arpa sortu	640±3	10,1±0,2	30±1	26,1±3,6	2,27±0.13	1.20±0.03	
Baharlı arpa sortu	630±2	10,4±0,4	25±2	23,5±2,1	2.11±0.06	1.33±0.04	
Sadiq arpa sortu	642±4	9,1±0,3	32±2	27,7±3,2	2.83±0.11	1.25±0.05	

Arpa dəninin formalaşmasına iqlim şəraiti də təsir göstərir.

3.2.1. Arpa dənində unüydülmə xassiliyyətləri

Laboratoriya şəraitində MLU-202 aparatında dəninin üyüdülməsi vasitəsilə arpanın unüydülmə xassiləri qiymətləndirilmişdir.

Üyüdülmüş unun xassiləri aşağıdakı göstəricilərlə qiymətləndirilir:

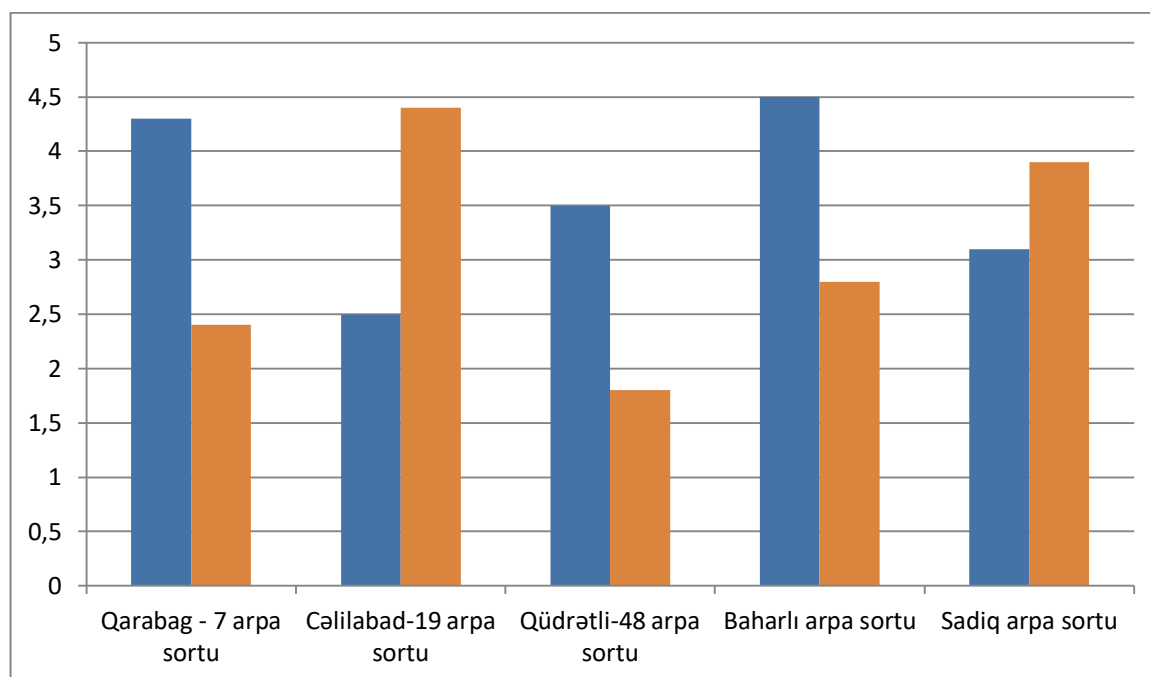
- unun çıxarı;
- alınmış unun küllülüü;
- alınmış unun ağıllığı;
- unun tərkibindəki hissəciklərin ölçüsü.

Eksperiment zamanı alınmış göstəricilər cədvəl 3.9-da verilmişdir.

Arpa nümunələrində tədqiq olunan unun tərkibi

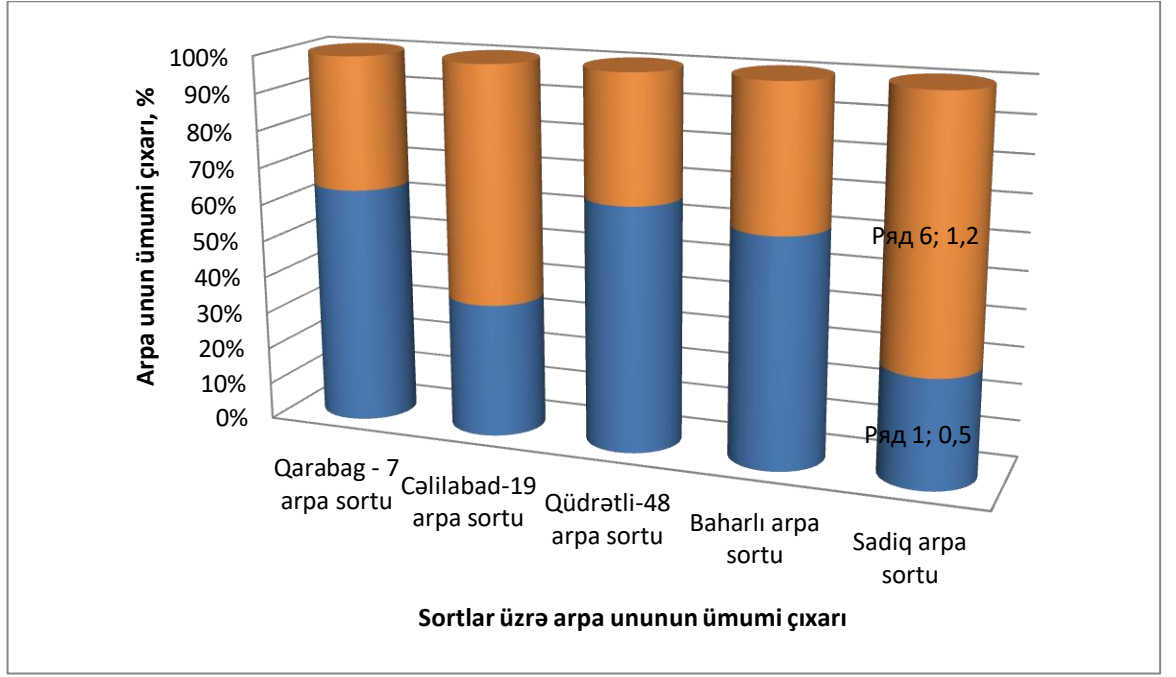
Növləri	Unun ümumi çıxarı,%	Unun ağılığı,%	Unun küllülyü,%
Qarabag - 7 arpa sortu	77±3	32±4	1,25±0.02
Cəlilabad-19 arpa sortu	74±2	34±3	1.23±0.04
Qüdrətli-48 arpa sortu	71±1	30±4	1.25±0.02
Baharlı arpa sortu	83±2	26±5	1.22±0.02
Sadiq arpa sortu	79±4	21±6	1.26±0.03

Arpa dənini bütün nümunələri üçün texnoloji proseslərdə unun çıxarı analojidir. Arpa sortlarında unun çıxarının dinamik dəyişikliyi şəkil 3.5-də göstərilmişdir.



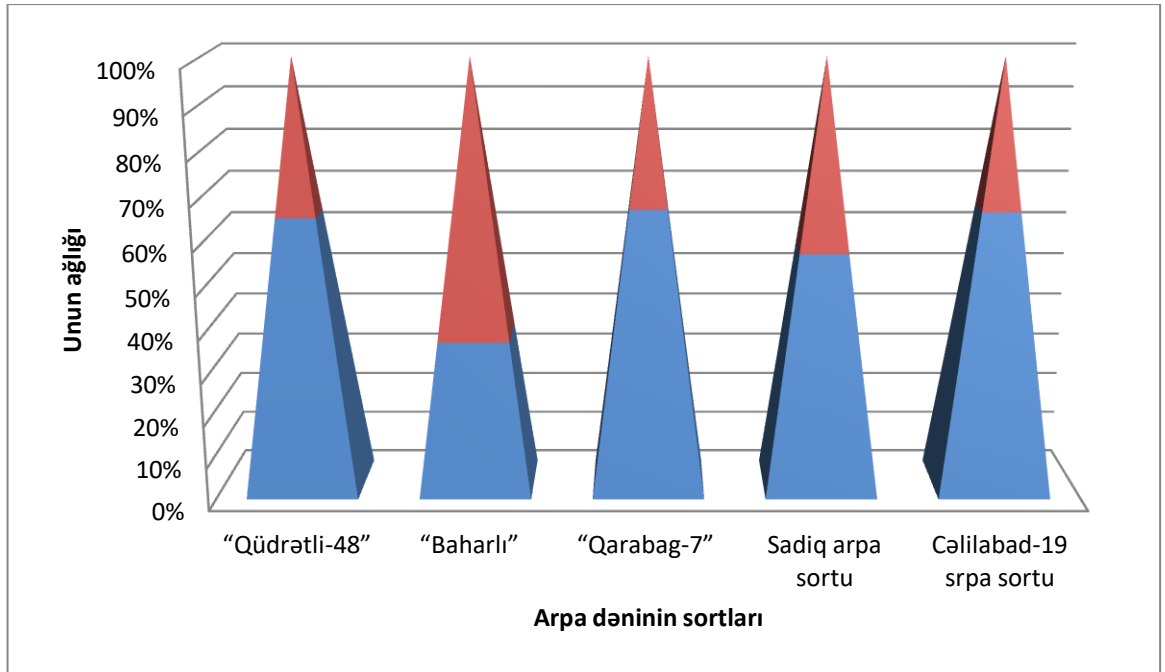
Şəkil 3.5. üyüdülmə prosesində arpa ununun çıxarının dəyişməsi xüsusiyyətləri

Arpa ununun sortlar üzrə ümumi çıxarı cədvəl 3.6-da göstərilmişdir.



Şəkil 3.6. Arpa ununun sortlar üzrə ümumi çıxarı

Unun ağılığı bütün nümunələr üçün arpanın yetişmə müddətindən asılı olmayaraq dəyişir (şəkil 3.7).



Şəkil 3.7. Arpa ununun ağılığı

3.2.2. Arpa dəninin çörəkbişirmə xüsusiyyətləri

Çörəkbişirmə sənayesində unun hazırlanması üçün arpa dənisi əsasən xammal kimi hesab olunur. Arpa ununun göstəricilərinə əsasən çörəkbişirmə xüsusiyyətləri aşağıdakı kimi xarakterizə olunur:

- qələvitutma qabiliyyəti;
- sedimentasiya çöküntüsü;
- düşmə ədədi;
- avtolitik aktivliyi.

Cədvəl 3.10-da analizin nəticələri verilmişdir.

Cədvəl 3.10

Arpa ununun çörəkbişirmə xüsusiyyətləri

Növləri	Qələvitutma qabiliyyəti, %	Sedimentasiya çöküntüsü, ml	Düşmə ədədi, san	Avtolitik aktivlik, %
Qarabag - 7 arpa sortu	79±1	23±4	335±28	14±2
Cəlilabad-19 arpa sortu	71±3	18±1	335±23	9±2
Qüdrətli-48 arpa sortu	75±5	16±5	377±30	12±3
Baharlı arpa sortu	78±1	25±4	216±25	16±1
Sadiq arpa sortu	70±3	20±2	330±24	17±3

İqlim şəraitindən asılı olmayaraq düşmə ədədinin arpa sortlarına təsiri aşkarlanmamışdır.

Sulu un suspenziyasının isidilməsi zamanı unun suda həll olunan naddələrinin əmələ gəlməsi avtolitik aktivlik adlanır.

Yarımfabrikatlardakı avtolitik proseslər onların qızcırması, çörəkbişirmə zamanı müəyyən bir intensivliyi ilə baş verir. Dəninin yüksək və ya aşağı avtolitik aktivliyi ilə xəmirin reoloji xüsusiyyətləri və yarımfabrikatların qızcırmasının xüsusiyyəti, müxtəlif çörək qüsurlarının meydana gəlməsinə səbəb olur.

Arpa dənisi üçün avtolitik aktivlik aşağı səviyyədədir (cədvəl 3.10).

Müəllifin göstərdiyi kimi, arpa dənində fermentlərdən α -amilaza və β -amilaza sakit vəziyyətində olduğu halda aktiv və qeyri-aktiv formada mövcuddur. Bizim tədqiqatlarımız bunu təsdiq edir ki, arpa dənində çökmə ədədi və avtolitik aktivliyin daha da müəyyənləşdirilməsi onun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla məqsədəuyğun hesab etmirik.

Çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi üçün arpa unundan laboratoriya şəraitində çörək bişirilmişdir. Arpa unundan istifadə edərək xüsusi reseptura hazırlanmamışdır, buna görə də buğda unundan istifadə etməklə opara üsulu ilə çörək resepturasından istifadə edilmişdir.

Arpa unundan (100%) çörək bişirərkən, alınan çörək keyfiyyətsiz, qeyri-qənaətbəxş olmuşdur. Çörəyin üst qabığında böyük çatlar əmələ gəlmiş, içliyi yapışqanlı və tünd boz rəngdə olmuşdur.

Arpa və buğda ununun müxtəlif faiz nisbətində qarışdırılması və alınan qarışıqlardan çörəyin bişirilməsi zamanı müsbət nəticələr əldə edilmişdir. Buğda-arpa ununun qarışığının tərkibinin çörək-bulka məmulatlarının istehsalında alınan çörəyin keyfiyyətinin standartların tələblərinə uyğunluğu müəyyən edilmişdir.

Buna görə də, gələcək tədqiqatlarda arpa ununun növləri üzrə 30% hesabı ilə götürdük.

Oparasız üsulla hazırlanan arpa ununun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi üçün xəmirin daimi nəmliyini təyinetmə istifadə edilmişdir.

Buğda-arpa çörəyinin keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 3.11-də verilmişdir.

Buğda-arpa çörəyinin orqanoleptiki keyfiyyət göstəriciləri qənaətbəxş qiymətləndirilmişdir. Bişirilmiş arpa-buğda çörəyi həcm və formasını saxlamışdır. Hazır çörəyin üst qabığı hamar və çatsızdır. Çörəyin rəngi açıq qəhvəyi və qəhvəyidir.

İçliyin nəmliyi. Bu göstərici xəmirin nəmliyindən asılıdır. Düzgün hesablanmış su miqdarı standart məhsulun keyfiyyətinə uyğun olan əsas şərtlərdən biridir. Əgər xəmirə suyun miqdarını artırısaq, onda bu alınmış çörəyin enerji dəyərinin aşağı düşməsinə, keyfiyyətin orqanoleptik göstəricilərinin pisləşməsinə gətirib çıxaracaqdır.

Buğda-arpa çörəyinin orqanoleptiki keyfiyyət göstəriciləri

Növləri	Çörəyin orqanoleptiki qiymətləndirilməsi			
	İyi	Qabığın vəziyyəti	Qabığın rəngi	İşliyin rəngi
Qarabag - 7 arpa sortu	Normal	Çatsız	Açıq qəhvəyi	Açıq boz
Cəlilabad-19 arpa sortu	Zəif-turşu	Orta çatlı	Açıq qəhvəyi	Açıq boz
Qüdrətli-48 arpa sortu	Normal	Orta çatlı	Açıq qəhvəyi	Açıq boz
Baharlı arpa sortu	Normal	Çatsız	Açıq qəhvəyi	Açıq boz
Sadiq arpa sortu	Normal	Çatsız	Açıq qəhvəyi	Açıq boz

Buğda unundan bişmiş çörək üçün tövsiyələrə uyğun olaraq digər arpa dənisi ununun əlavə edilməsi ilə içliyin nəmliliyi 42-43,5%-dən çox olmamalıdır.

Adi arpadan un istifadə edərək bişmiş çörək üçün içliyin nəmliyindəki dəyişmə həddi bişmiş və formalı çörək üçün müvafiq olaraq $42,4 \pm 0,5\%$ və $43,5 \pm 0,4\%$ olmuşdur.

Arpa unu növləri üçün içliyin nəmliyi aşağıdakı nisbətdə dəyişmişdi (cədvəl 3.12).

Buğda-arpa çörəyinin keyfiyyət göstəriciləri

Növləri	Çörəyin məsaməliliyinin nəmliyi, %		Çörəyin içliyinin məsaməliliyi, %		İçliyin turşuluğu, %
	Kürə çörəyi	Formalı	Kürə çörəyi	Formalı	
Qarabag - 7 arpa sortu	41.8 ± 0.6	43.0 ± 0.8	70 ± 2	75 ± 7	2.7 ± 0.1
Cəlilabad-19 arpa sortu	40.5 ± 0.5	41.8 ± 1.1	69 ± 2	76 ± 10	2.6 ± 0.2
Qüdrətli-48 arpa sortu	41.5 ± 0.4	42.2 ± 1.6	75 ± 4	74 ± 8	2.5 ± 0.1
Baharlı arpa sortu	40.1 ± 0.6	41.5 ± 1.1	73 ± 7	76 ± 12	2.8 ± 0.1
Sadiq arpa sortu	41.7 ± 0.7	40.3 ± 1.2	72 ± 3	73 ± 10	2.3 ± 0.2

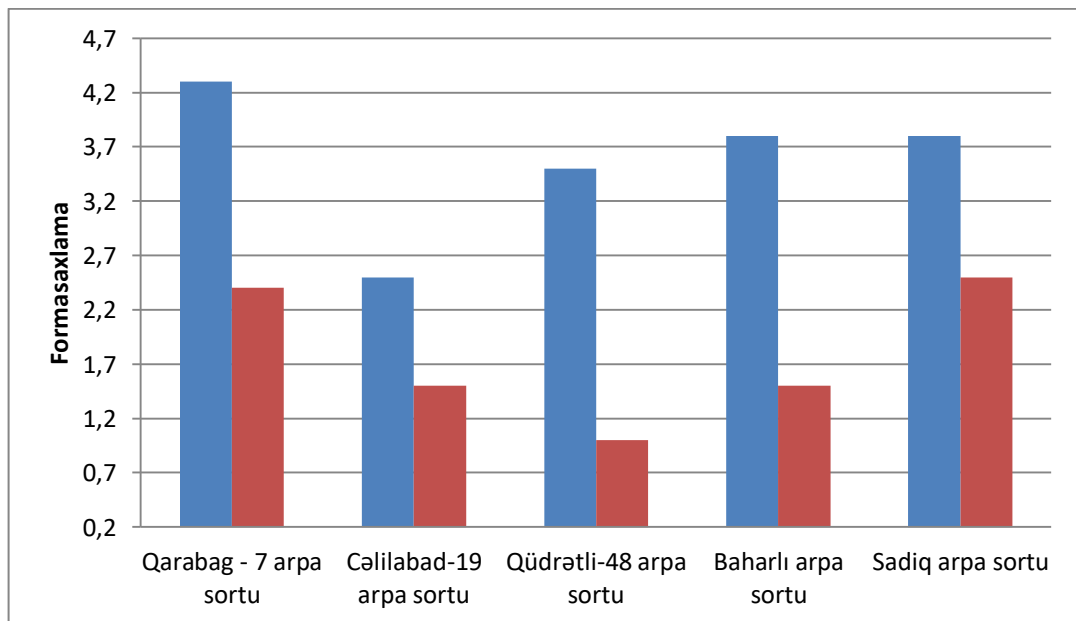
İçliyin məsaməliliyi. Məsaməlilik - çörəyin içliyində hava boşluqlarının (məsamələrin həcmi) faiz tərkibidir. Məsaməlilik nə qədər yüksəkdirsə, çörəyin dadı daha yaxşı və daha yüksək keyfiyyətə malik olur. Bunlar əsas göstəricilərdən hesab olunur. Çörəyin aşağıməsaməliliyi onun keyfiyyətsiz olmasıdır. Məsaməliliyin qiymətləndirilməsi onun strukturunu nəzərə alaraq aparılmalıdır.

Standartda digər taxıl bitkilərinin ununun əlavə edilməsi ilə məsaməlilik, buğda çörəyi üçün aşağı hədd nəzərdə tutulur, ən azı 56% olmalıdır.

Arpa unundan istifadə edərək çörəyin sınaq bişirilməsində araşdırılan bütün nümunələr üçün içliyin məsaməliliyi 56%- dən yuxarı olmalıdır.

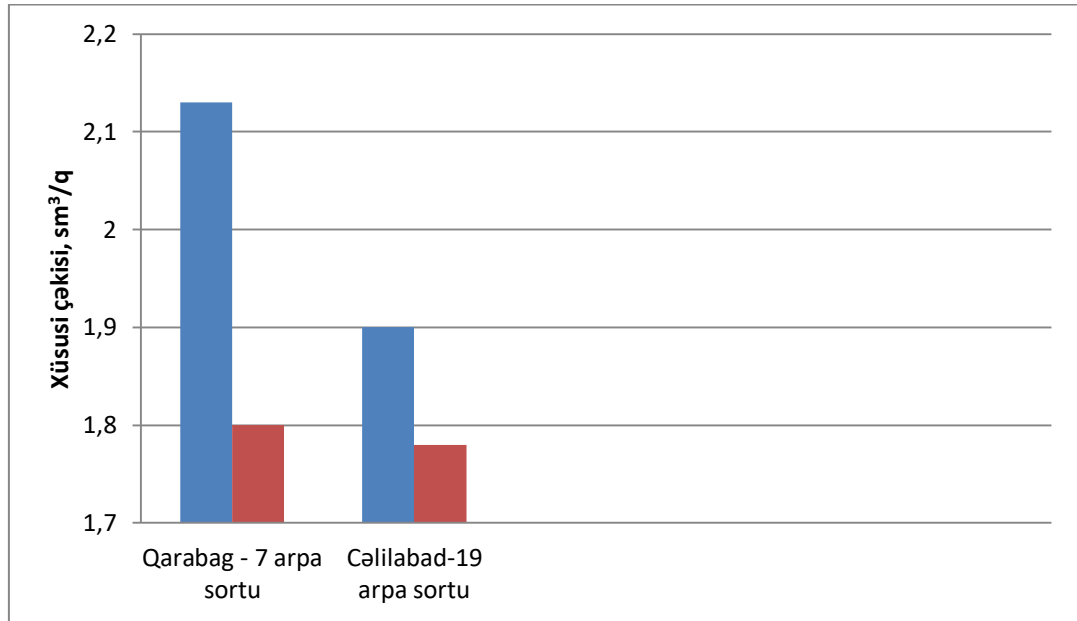
İçliyin turşuluğu. Bu göstəricinin dəyərləri xəmirdən sonra qıçırma nəticəsində əldə edilən məhsullar və mayanın keyfiyyəti ilə əlaqədardır. O, xəmirin hazırlanmasının düzgünlüyünü, qıçırma rejimlərinin gözlənilməsini və s. turşuluğu çörəyin dad xüsusiyyətlərini müəyyən etməyə imkan verir. Verilən tələblərə əsasən buğda unundan bişirilmiş çörəyin içliyinin turşuluğu 3°H-dan çox olmamalıdır.

Formasaxlama qabiliyyəti. Çörəyin formasaxlama qabiliyyəti hündürlüyün diametrə olan nisbətindən asılıdır. Müxtəlif növ arpa unundan hazırlanmış buğda- arpa çörəyinin formasaxlama qabiliyyəti aşağıdakı şəkildə verilmişdir.



Şəkil 3.8. Arpa-buğda çörəyinin formadayanıqlığı

Xüsusi həcmi. Bu keyfiyyət göstəriciləri çörəyin məsaməliliyi və nəmliyi ilə sıx əlaqədardır. Çörəyin xüsusi həcmi nə qədər hündür olarsa, çörək bir o qədər keyfiyyətli olar (şəkil 3.9).



Şəkil 3.9. Buğda-arpa çörəyinin sortlar üzrə xüsusi həcmi

Nəticə

1. Tədqiq olunmuş arpa nümunələrində biokimyəvi xüsusiyyətlər öyrənilmişdir.
2. Arpa dənində zülal-proteinaz kompleksi öyrənilmişdir.
3. Arpa dənisi sortlarında aminturşu tərkibi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, arpa zülalında lizin və triptofan çıxmaqla, əvəzolunmaz aminoturşuları vardır. Qeyd olunmuşdur ki, arpa dənisi tərkibinə görə buğda və çovdardan fərqli olaraq valin və arginin üstünlük təşkil edir.
4. Arpadənində proteaz aktivliyinin aşağı olduğu müəyyən edilmişdir. Hidrotermiki emalın arpa dənində proteazların aktivliyinə təsiri öyrənilmişdir. Arpa hidrotermik emalı zamanı proteaz aktivliyinin orta hesabla 7-8% artması müşahidə edilmişdir.
5. Arpa dənində karbohidrat-amilaz kompleksi öyrənilmişdir. Arpa dəninin nişastanın tərkibi növlərdən asılıdır. Müəyyən edilmişdir ki, arpa dənində zülalın miqdarının artması ilə nişastanın miqdarı azalır. Müəyyən edilmişdir ki, arpa

dənində sellülozunun tərkibi iqlim şəraitindən asılıdır. Tədqiq olunan arpa sortlarının β -qlükanın tərkibində aşağı olması aşkar edilmişdir. β -qlükanın məzmununa Tədqiq olunan arpa nümunələrində amilazın aşağı səviyyədə olması aşkar edilmişdir.

6. Tədqiq olunan arpa dənisi nümunələrində mineral tərkibi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, arpa dənisi buğda və çovdara nisbətən tərkibindəki kalium, natrium, maqnezium, kalsium və dəmir üstündür. Mineral maddələrin tərkibi arpa dənisinin növündən asılıdır.

7. Tədqiq olunan arpa dənisi nümunələrinin anatomik quruluşu öyrənilmişdir.

8. Tədqiq olunan arpa dənisi nümunələrinin fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəriciləri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan arpa dənisi kifayət qədər iri, orta naturalı, arpa dənisinin xüsusiyyətlərinin keyfiyyəti fiziki-kimyəvi göstəricilərinə təsiri müəyyən edilmişdir. Tədqiq olunan arpa dənisi nümunələrində üyüdülmüş unun tərkibi öyrənilmişdir. Laboratoriya şəraitində alınan unun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi arpa dənindən unun alınması imkanlarını göstərdi.

9. Tədqiq olunan arpa dənisi nümunələrində çörəkbişirmə xassələrinin qiymətləndirilməsi aparılıb. Arpa ununda qələvisaxlama qabiliyyəti 60%-dən yuxarıdır. Tədqiq olunmuş arpa nümunələrində avtolitik aktivlik aşağı səviyyədədir. Nümunə kimi laboratoriya şəraitində bişirilmiş çörək sübut etdi ki, iaşə məhsullarında unlu məmulatların istehsalı zamanı istifadə etmək olar.

Müəyyən edilmişdir ki, buğda ununu 30% arpa unu ilə əvəz etdikdə daha keyfiyyətli çörək alınar.

IV FƏSİL. ARPA UNUNUN EMALI TEXNOLOGİYASININ İŞLƏNMƏSİ VƏ ELMİ ƏSASLANDIRILMASI

4.1. Arpa dəninin hidrotermiki emalı

Bu proses vasitəsilə arpa dəninin texnoloji xassələrinin öyrənilməsi, onların optimal səviyyədə sabitləşdirilməsi, üyüdülməsi yerinə yetirilir.

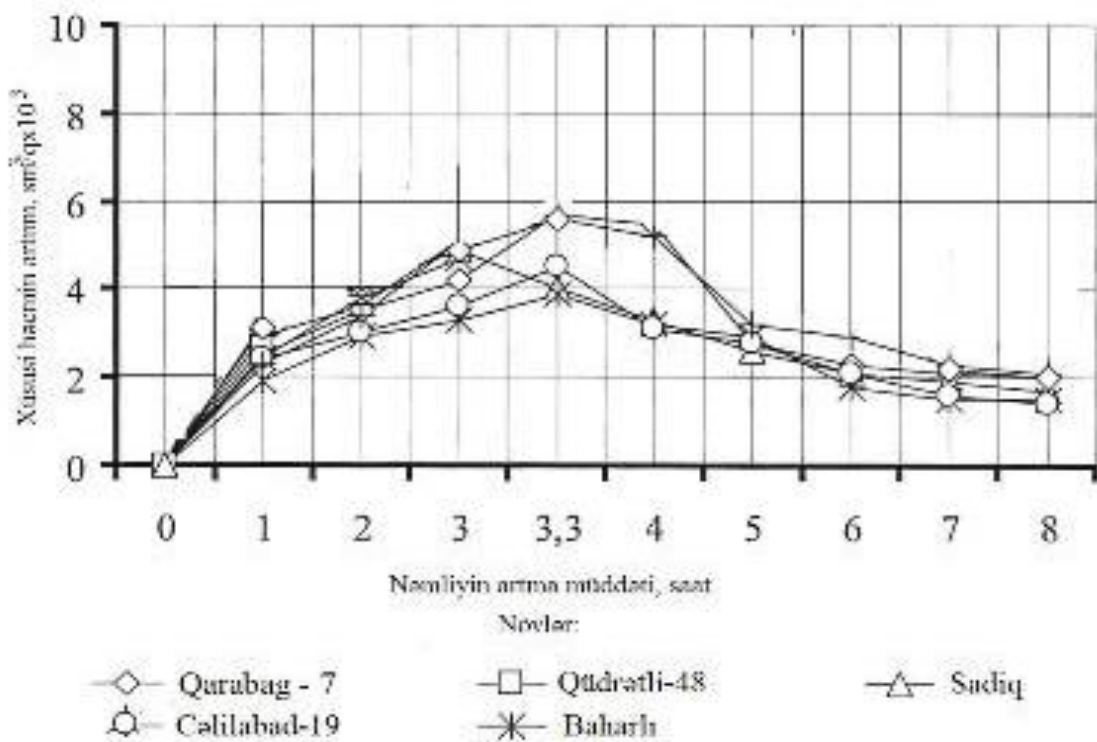
Müəyyən edilmişdir ki, hidrotermik emal zamanı arpa dəninin emalı zamanı unüyütmə xassələrinin yaxşılaşdırılması qabıqların və endospermin ilkin xassələrinin dəyişməsi ilə bağlıdır. Endosperm eynicinsli strukturunun olması onun qabarmasından asılıdır.

Arpa ununun keyfiyyətinin yüksəldilməsi daha mükəmməl texnologiya şəraitində arpa dəninin emalının texnoloji prosesində xüsusi yer tutan dəninin hidrotermik emalının tətbiqi ilə mümkündür.

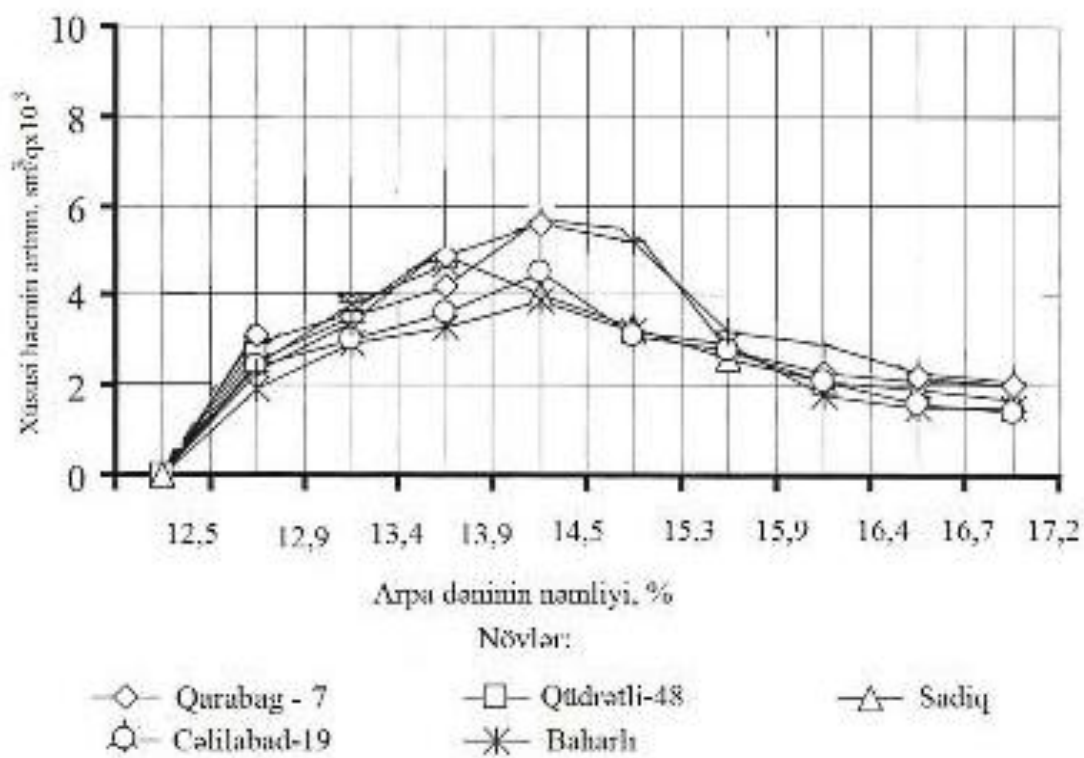
Arpa dəninin hidrotermiki emalı zamanı baş verən proseslərin daha dərinlən öyrənilməsi üçün onun nəmləndirilməsi və onun hamarlanması ilə bağlı əlavə eksperimentlər aparılmışdır.

Qeyd edilmişdir ki, dəninin nəmliyi həlimləşmənin şərtlərindən və müddətindən asılıdır. Arpa dəninin içərisində nəmliyin nüfuz etmə intensivliyi hidrotermiki emal prosesinin müddətinin artması ilə müəyyən olunur. İlk dəqiqələrdə arpa dənini tətbiq olunan nəmin 3-5%-ni udur. Sonra hər saat, 3 saat ərzində, suudma qabiliyyəti tətbiq olunan nəmin təxminən 30%-ni təşkil edir. Müəyyən bir müddət üçün 3 saat 20 dəqiqə icazə veriləndən sonra optimal səviyyəyə çatan arpanın nəmliyi (14,5%) sabit qalır və ya cüzi olaraq dəyişir. Bu tendensiya arpa dəninin nümunələrinin endosperm strukturunun müxtəlif təbiəti ilə izah olunur.

Belə ki, şəkil 4.1 və 4.2-də aydındır ki, bütün sortlar üçün endospermin qabarma prosesi eyni xarakterdə onun sürəti fərqlidir və dəninin keyfiyyətinin müxtəlif və ilkin göstəricilərindən asılıdır. Bütün növlər üçün ayrılmanın dəyişməsinin təbiəti eyni qanunauyğunluğa tabe olur.



Şəkil 4.1. Nəmliyin saxlanma müddətindən asılı olaraq arpa dəninin xüsusi həcm artımı

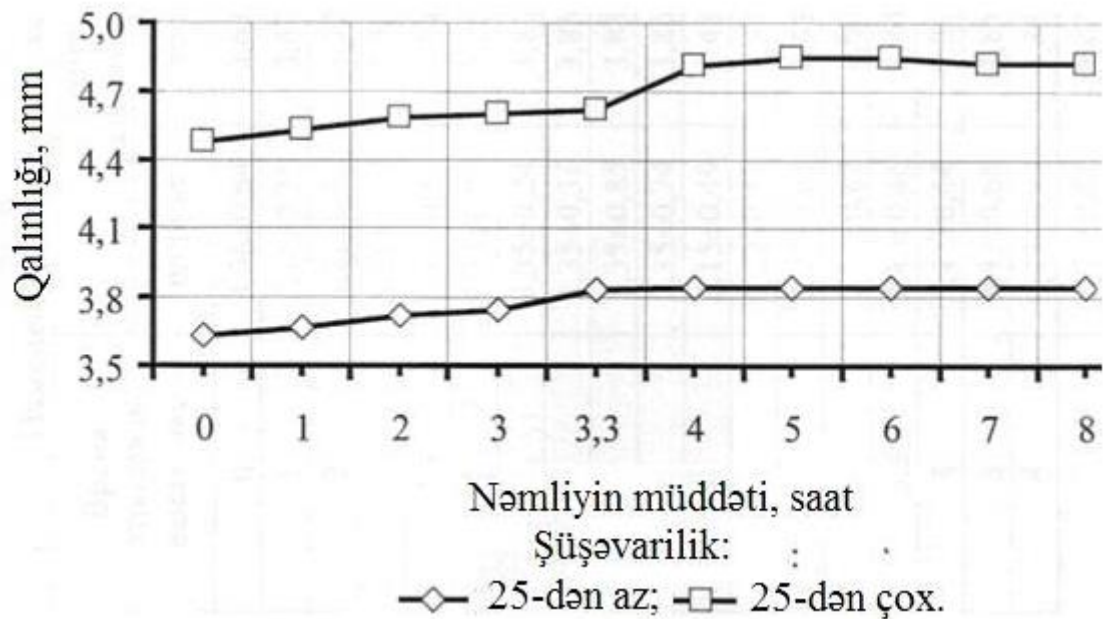


Şəkil 4.2. Arpa dəninin nəmliyinin xüsusi həcm çəkisinin dəyişməsindən asılılığı

Taxılın ilkin şüşəvariliyi dənin ayrılma müddətinə və nəmliyinə əhəmiyyətli təsir göstərdiyindən arpa dənəsi şüşəvariliyin iki qrupuna təsnif edilmişdir. Buna görə də arpa dənisi ilə suyun udulmasının kinetikasının öyrənilməsi zamanı arpa dəninin şüşəvariliyinin bu iki qrupun səviyyəsini nəzərdən keçirəcəyik.

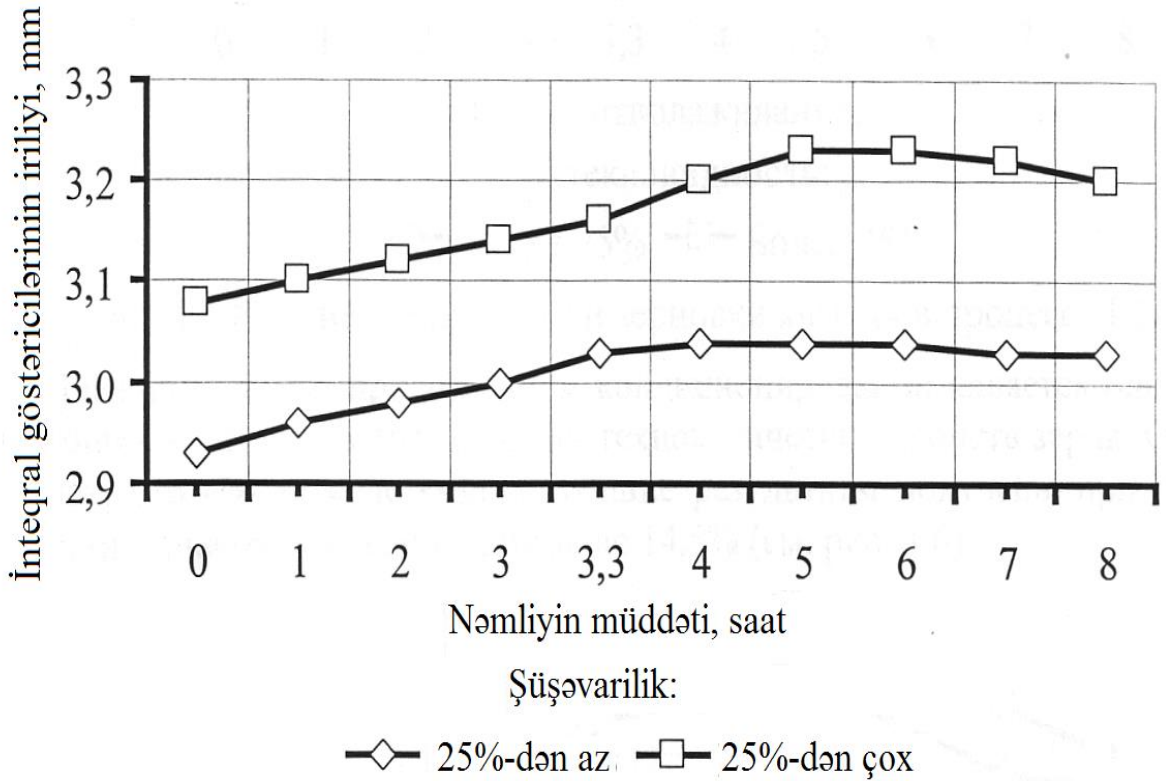
Hidrotermik emalın təsiri altında arpa dəninin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin bütün göstəriciləri dəyişir (cədvələ baxın. 4.1). Soyuq kondisionerlə şişmə elə baş verir ki, xırda fraksiyanın dənin həcmi böyükdəkindən daha sürətlə artır. Bu, arpa dəninin effektiv emalının artmasına səbəb olur. Bu, arpa dəninin sonrakı emalının səmərəliliyinə müsbət təsir göstərir.

Arpa dəninin nəmliyinin artması zamanı həndəsi xarakteristikası elə dəyişir ki, onun bütün xətti ölçüləri artır (şəkil 4.3). Bu zaman əvvəlcə bu göstəricilərin əhəmiyyətində kəskin artım baş verir, sonra isə göstəricilərin əhəmiyyətində sabitləşmə müşahidə edilir.



Şəkil 4.3. Hidrotermiki emal zamanı arpa dəninin qalınlığının dəyişilməsi

Qeyd edildiyi kimi, arpa dəninin həndəsi ölçüləri nəmləndirildikdən sonra kiçik bir müddətdən sonra artmağa başlayır. Belə ki, 3-3,3 saatdan sonra ölçülər maksimal həddə çatır və sonra nəmliyin qalan vaxtı praktik olaraq daimi qalır. Şəkil 4.3 nümunəsində olaraq arpa dəninin eninin dəyişmə dinamikası göstərilmişdir.



Şəkil 4.4. Hidrotermiki emal prosesində arpa dəninin iriliyinin inteqral göstəricilərinin dəyişilməsi

Arpa dəninin uzunluğunun ümumi artımının ilkin ölçü orta hesabla 2-2,9%-ni təşkil edir, eni isə orta hesabla 0,25%, qalınlığı isə 0,35% təşkil edir.

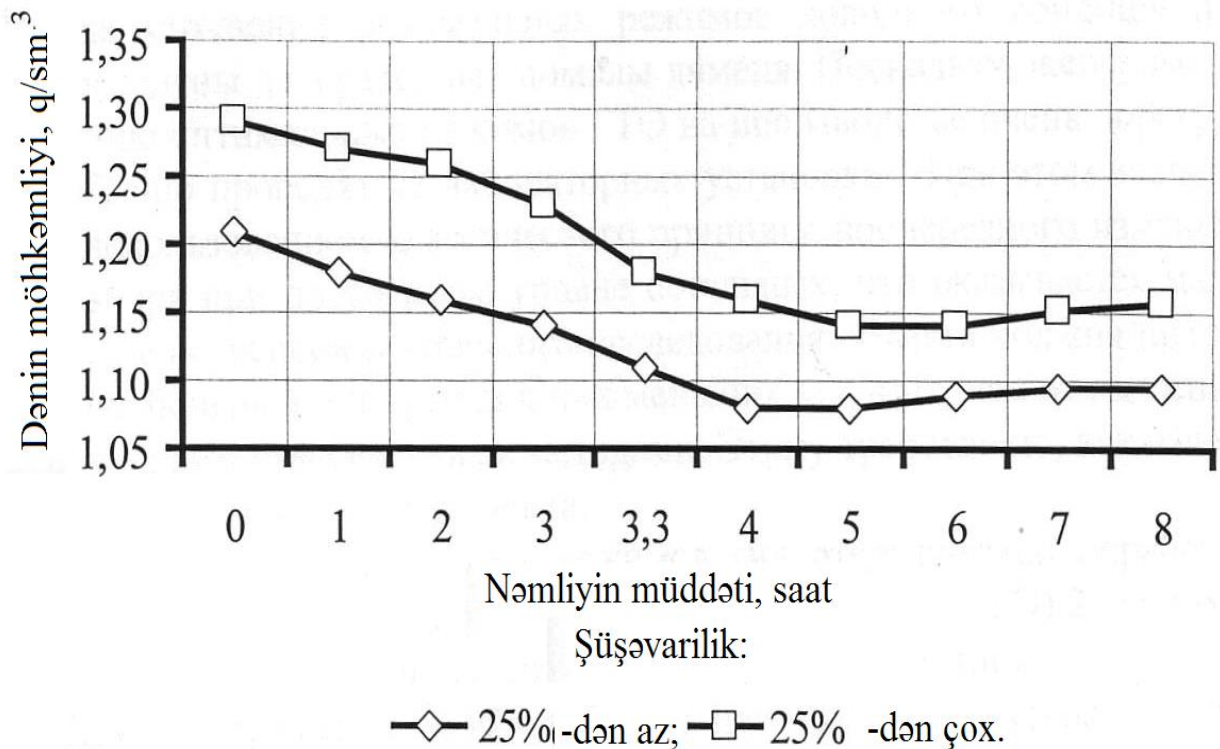
Dənin məhsuldarlığının dəyişməsini qiymətləndirmək üçün hidrotermiki emal prosesində tədqiqatçılar tərəfindən təklif olunan inteqral irilik göstəricisi istifadə edilmişdir. Bu, bizim fikrimizcə, hidrotermiki emal prosesində xətti ölçülərin dəyişməsini daha obyektiv əks etdirir. Bu zaman alınan məlumatların təhlili

prosesi sadələşdirilir. Şəkil 4.4-də hidrotermiki emal prosesində arpa dəninin artması zamanı taxılın artması aydın görünür.

Belə ki, şüşəvariliyi olan arpa dənəsi üçün irilik 25%-dən çox inteqral göstərici 5 saata bərabər, şüşəvariliyi olan taxıl üçün isə 25%-dən 3,3 saatdan az olan nəmliyin müddəti zamanı maksimal əhəmiyyətə malikdir.

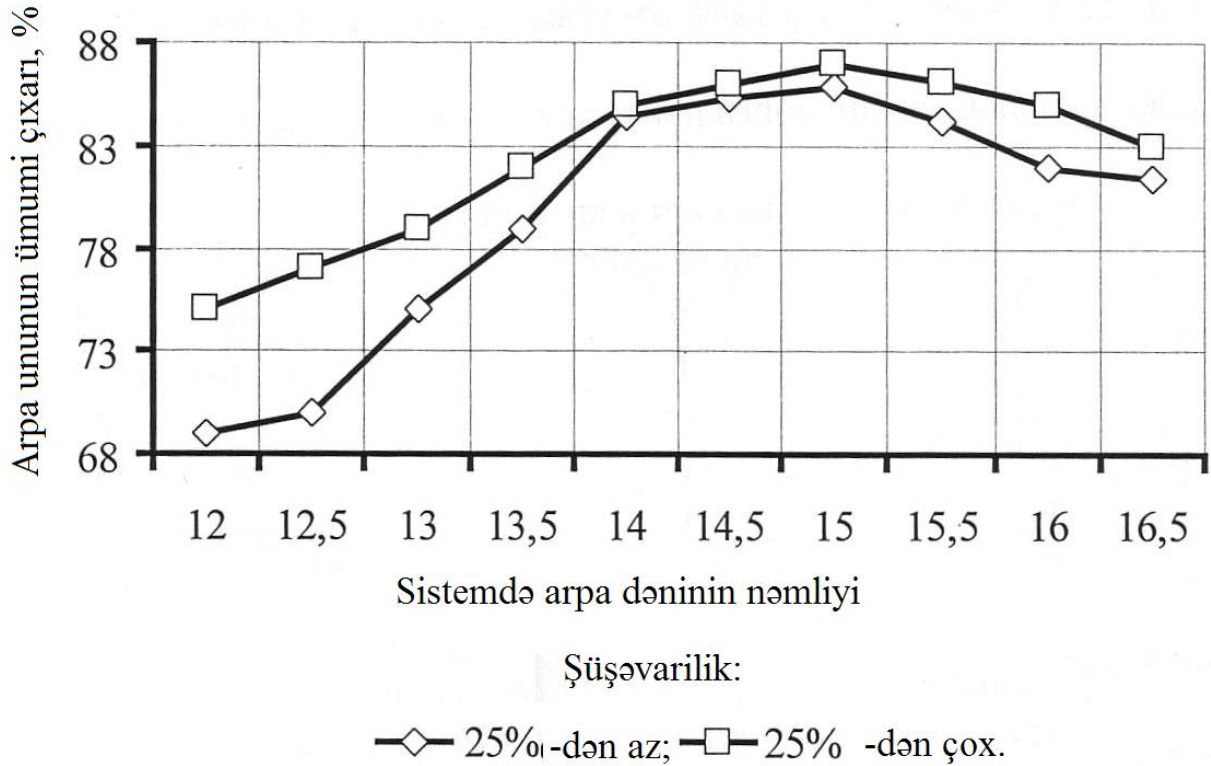
Arpa endosperminin qabarması prosesi də hidrotermiki emalı prosesində dənin sıxlığının dəyişməsi nümunəsində aydın şəkildə nəzərdən keçirilmişdir (bax: düyü. 4.5).

Arpa dəninin sıxlığının kəskin dəyişməsi 3-3,3 saat aralığında aşağıhüceyrəli arpa və 4-5 saat yüksək hüceyrəli arpa üçün ayrılma müddəti aralığında, dənin müddəti 14,4%-ə yaxınlaşdıqda müşahidə olunur. Eksperimental məlumatların təhlili göstərmişdir ki, dənin sıxlığı arpanın nəmliyində təxminən 14,4-14,9% bərabərləşir.



Şəkil 4.5. Hidrotermiki emal prosesində arpa dəninin qalınlığının dəyişilməsi

Soyuq kondisioner zamanı arpa dəninin nəmliyi sənin texnoloji xassələrinin optimallaşdırılmasının müəyyən parametrlərindən biridir. Təcrübələr göstərir ki, arpa üyüdülməsində ən yaxşı nəticələr ilk I sistemdə dəninin nəmliyinin 14,4%-ə çatdırılması zamanı əldə edilmişdir (bax: şəkil 4.6).



Şəkil 4.6. Dəninin nəmliyinin arpa ununun ümumi çıxarından asılılığı

Eksperiment zamanı əldə edilən məlumatlar onu göstərir ki, arpa dəninin daha da nəmləndirilməsi məqsədəuyğun deyildir, çünki hidrotermiki emalın səmərəliliyini səciyyələndirən keyfiyyət göstəricilərinin qiymətlərində dəyişiklik əhəmiyyətsizdir və hazır məhsulun çıxarına və keyfiyyətinə praktiki olaraq təsir göstərmir.

Soyuq kondisiyalaşdırmanın optimal rejimlərinin dəqiqləşdirilməsi üçün arpa dənisi laboratoriya şəraitində yerinə yetirilmişdir. Hidrotermiki emal zamanı optimal rejimlərinin istehsalı üzrə bəzi eksperimentlər, adətən çörək zavodunun laboratoriyasında aparılmışdır. Obyektin eksperimental tədqiqatının məqsədi ənənəvi klassik metodlarla müqayisədə daha az xərclərdə daha çox məlumat əldə

etməyi nəzərdə tutmalıdır. Məlum olduğu kimi, bu tələb eksperimentin planlaşdırılmasına cavab verir.

Optimal rejimlərin seçilməsi üçün arpa dəninin hidrotermiki emalı aparılmışdır.

Eksperiment üçün ən aşağı və ən yüksək şüşəvariliyə malik arpa sortları seçilmişdir.

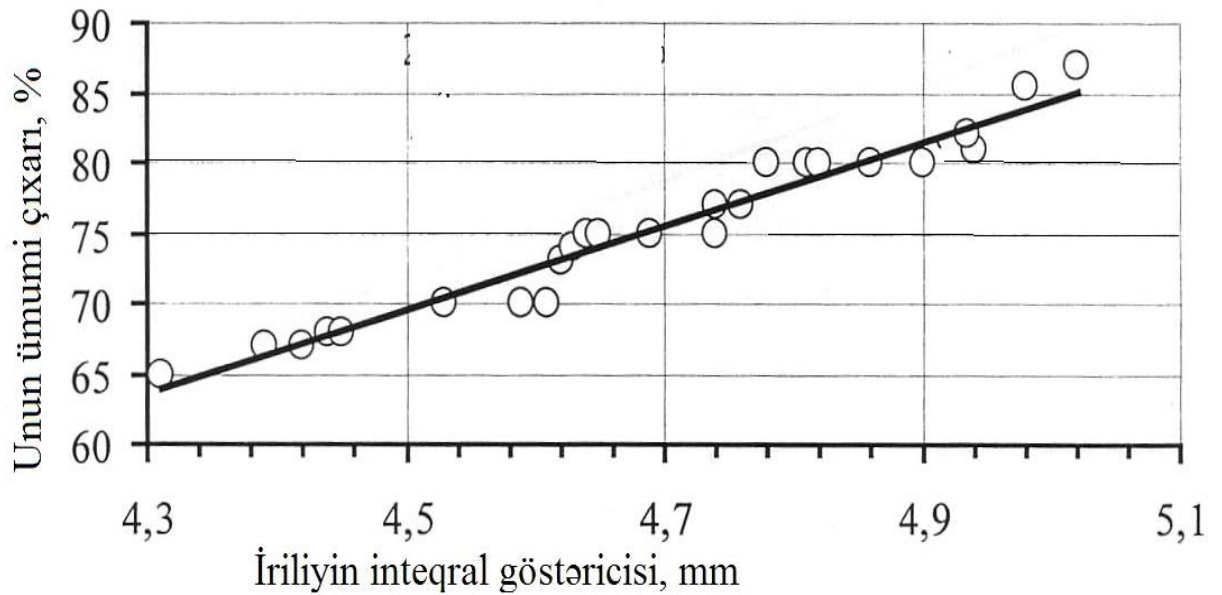
4.2. Arpa dəninin fiziki və kimyəvi keyfiyyət göstəricilərinin arpa ununun xüsusiyyətləri ilə əlaqəsi

Buğda və çovdar üçün arpa dəninin keyfiyyətinin əsas göstəriciləri müəyyən edilmişdir, hansı ki, hazır məhsulun çıxarının hesablanmasında istifadə edilir. Baza keyfiyyətli dənələrin emalı zamanı unun (və müvafiq çeşidin) buraxılmasının verilmiş normalarının yerinə yetirilməsi un dəyirmanları üçün məcburidir. Bununla əlaqədar olaraq, üyütmə məhsullarının çıxarına təsir edən bütün göstəricilər əsas qeyri-adi kondisiyalara daxil olmuşdur.

Arpa üçün hazırda arpa ununun ümumi çıxarına dəninin fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəricilərinin təsiri barədə heç bir məlumat yoxdur və nəticədə arpa üyüdülməsi ilə əldə edilən taxıl məhsullarının məhsuldarlığını hesablamaq üçün müəyyənədiçi göstəricilər və metodlar siyahısı mövcud deyil.

Təcrübi məlumatların təhlili nəticəsində ayırdığımız göstəricilərin, arpa unu xassələrinin ən əhəmiyyətli göstəricilərinin təsirini nəzərdən keçirək.

Şəkil 4.7-də arpa ununun ümumi çıxışının taxılın inteqral ölçüsündən asılı olaraq əyri təsvir edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, irilikdə inteqral göstəricinin artması ilə unun çıxarı artır.



Şəkil 4.7. Arpanın iriliyinin inteqral göstəricilərinin unun ümumi çıxarından asılılığı

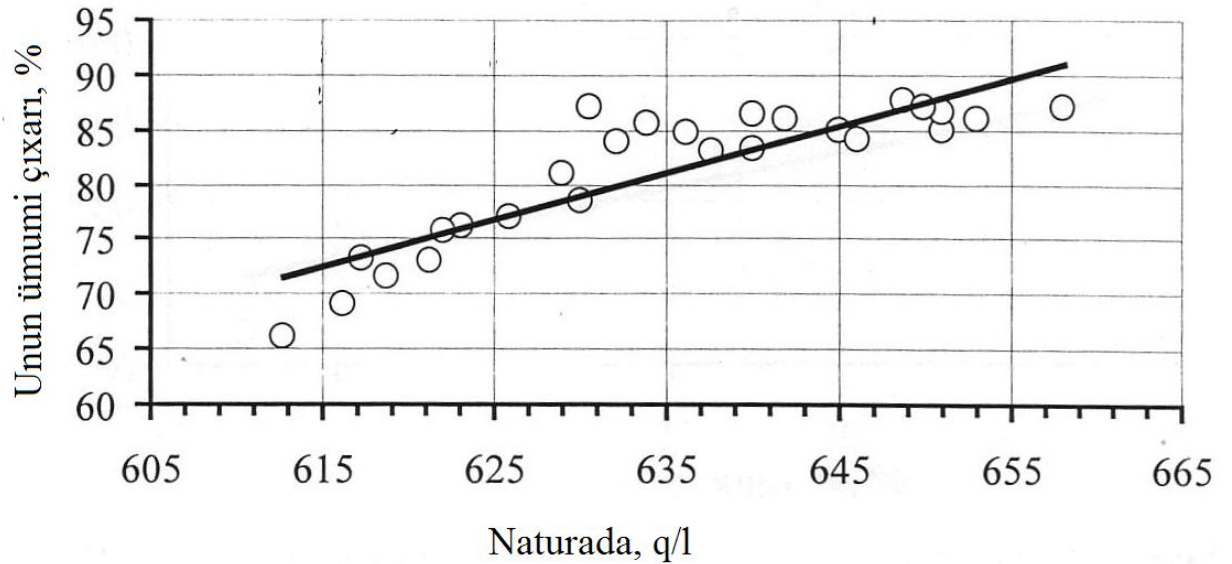
Unun ümumi çıxarı arpa dəninin iriliyinə də əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. $G=0,93$ korrelyasiya əmsalı ilə arpa ununun ümumi çıxarının və dəninin iriliyinin əlaqəli tənliyi aşağıdakı kimidir:

$$Y = 115,61 + 21,6X$$

burada, X – arpa dəninin iriliyi, %-lə;

Y – arpa ununun ümumi çıxarı, %.

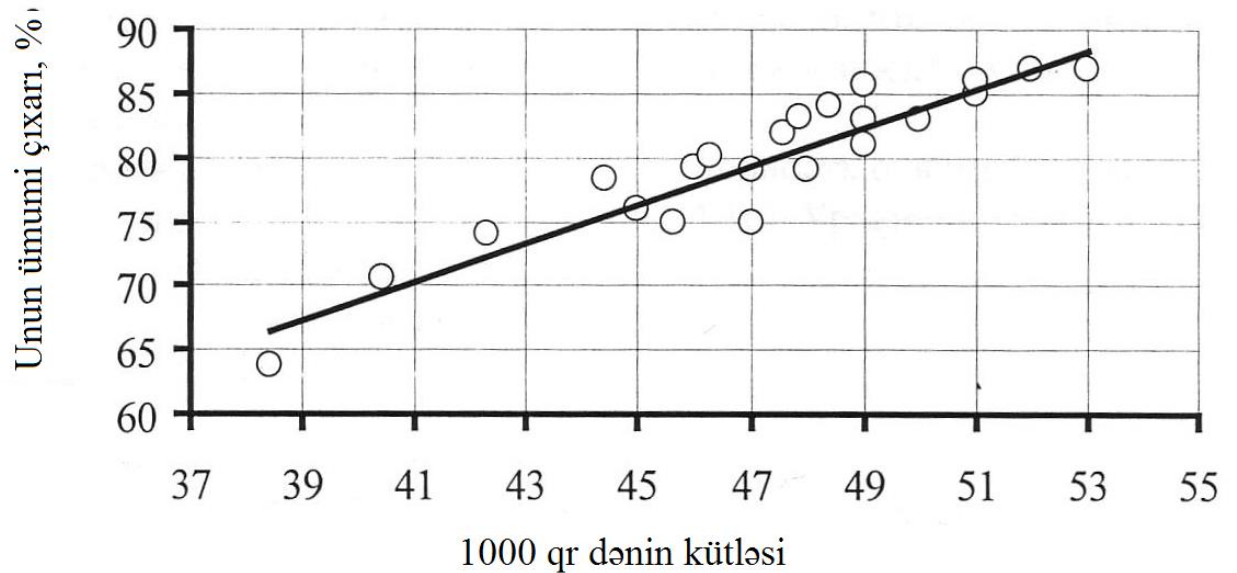
Məlumdur ki, təbiət dolay yolla dəndəki endospermin tərkibini və un şəklində çıxarılmasının mümkünlüyünü xarakterizə edir. Arpa dəninin təbiəti və $r=0.9584$ nisbətində arpa ununun ümumi məhsuldarlığı ilə aşkar edilmiş və aşağıdakı əkil 4.8-də göstərilmişdir.



Şəkil 4.8. Unun arpa ununun ümumi çıxarının dənin naturasına təsiri

Arpa dənində unun ümumi çıxarının 1000 qr arpa dəninin kütləsində artımı şəkil 4.9-da verilmişdir. $r = 0,97$ olduqda bərabərlik aşağıdakı kimi olar:

$$Y = 1,3998X + 11,827$$



Şəkil 4.9. Unun ümumi çıxarının 1000 qr dənin kütləsinə təsiri

Korrelyasiyanın nisbətən yüksək əmsalı demək olar ki, arpa ununun çıxarı müəyyən dərəcədə 1000 qr dənin kütləsindən asılıdır.

Ədəbiyyatda arpa dəninin şüşəvariliyinin hazır məhsulun (un, yarma) çıxarına təsirini göstərən məlumatlar da yoxdur.

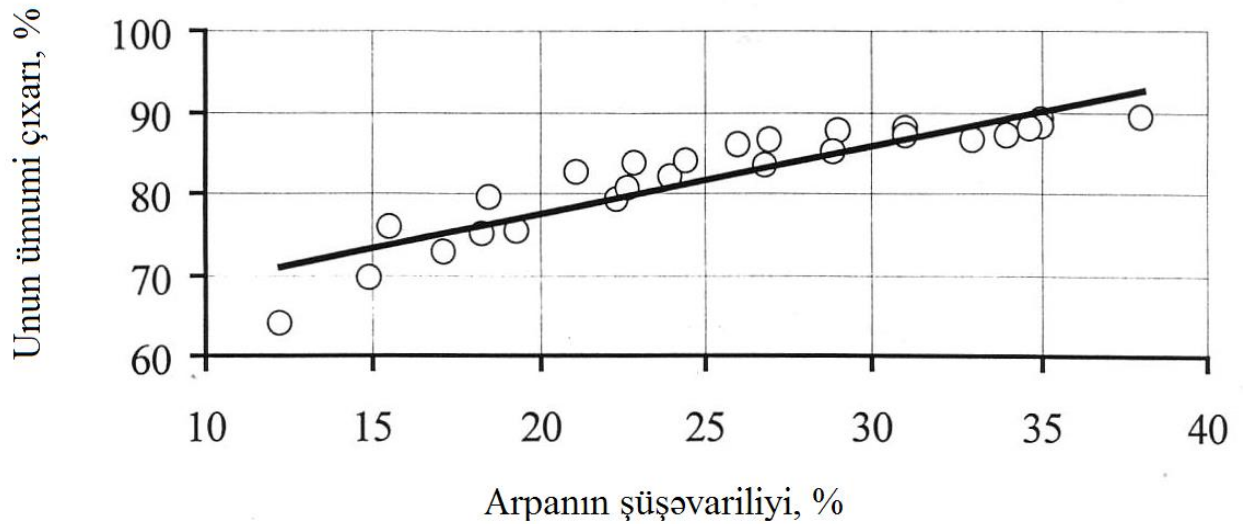
Tərəfimizdən müəyyən edilmişdir ki, dənin şüşəvariliyi artdıqca unun ümumi çıxarı artır (şəkil 4.10).

$G = 0,96$ ilə arpa ununun çıxarına şüşəvariliyə təsiri növün aşağıdakı tənliyi ilə təsvir olunmuşdur:

$$Y = 0,8836X + 53,863$$

Burada, X – arpanın şüşəvariliyi, %

Y - arpa ununun ümumi çıxarı, %.



Şəkil 4.10. Unun ümumi çıxarının arpanın şüşəvariliyi ilə əlaqəsi

Beləliklə, aydındır ki, şüşəvarilik arpa dəninin unun xüsusiyyətləri haqqında mühakimə yürütməyə imkan verir. Bununla belə, eyni şüşəvariliyi olan arpa içərisindən alınan unun ümumi çıxarının bir variasiyası qeyd olunur.

Təxminən üyütmə prosesinə müəyyən bir təsir dəninin sərtliyi ilə həyata keçirilir.

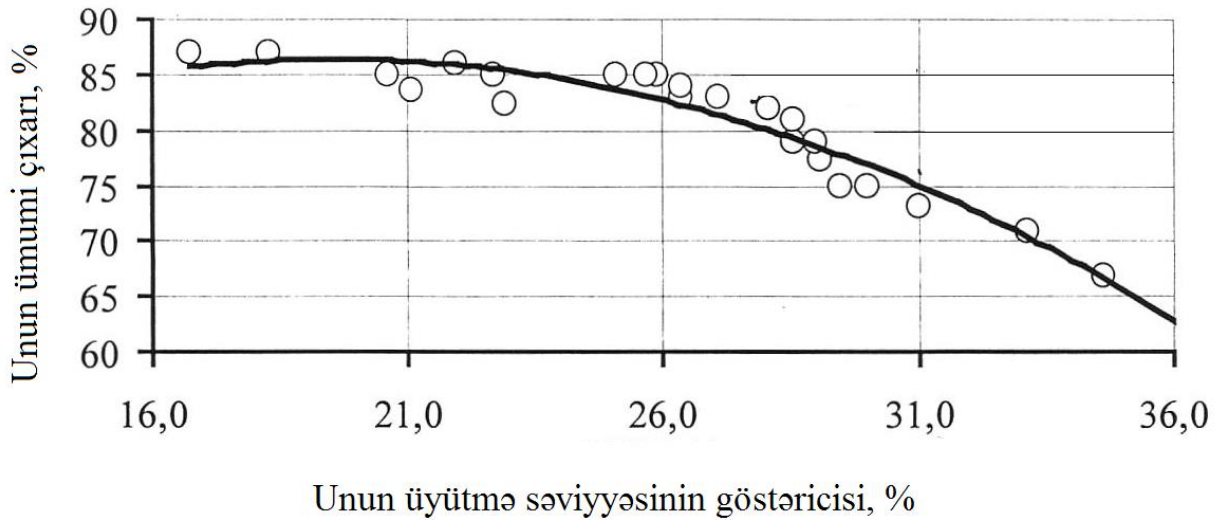
Fərqli siniflərə aid arpa sınaq laboratoriyaya üyüdülməsi aparılarkən, sərtliklə qeyd olunmuşdur ki, 1, 2 və 3-cü dərəcəli taxıldan əldə edilən unun ümumi məhsuldarlığı 72-74%, 75-83% və 85-86% arasında dəyişir.

Unun sərbəst buraxılması və arpanın sərnləşməsi arasında mənfi korrelyasiya əlaqəsi müşahidə olunur (şəkil 4.11). $G = 0,90$ olduqda, rabitə tənliyi aşağıdakı kimidir:

$$Y = 0,0887X^2 + 3,4081X + 54,412$$

Burada, Y - unun ümumi çıxarı;

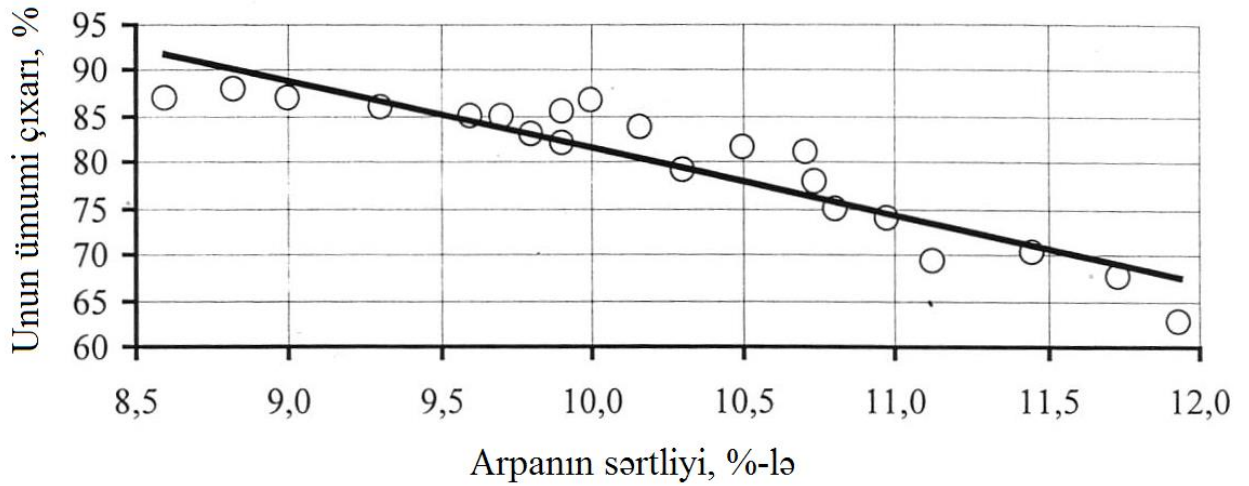
X – üyütmə səviyyəsinin göstəriciləri, %.



Şəkil 4.11. Unun ümumi çıxarının unun üyütmə səviyyəsi göstəricisinə təsiri

Beləliklə, arpanın texnoloji xüsusiyyətlərini qiymətləndirməkdə sərtnliyin təyin edilməsi məqsədəuyğundur.

Arpa ununun ümumi məhsuldarlığı ilə sərtnlik indeksi arasındakı əlaqəni göstərən ədəbiyyatda heç bir məlumat yoxdur. Şəkil 4.12-də unun ümumi məhsuldarlığındakı dəyişiklik əyrisi göstərilir.



Şəkil 4.12. Unun  mumi çıxarının arpanın sərtliyinə təsiri

Unun  mumi çıxarının arpa dəninin s rtliyindən korrelyasiya asılılıđı, $r = 0,94$ aşađıdakı düsturla təyin olunur:

$$Y = 7,4276X + 154,93$$

Burada, X – arpanın sərtliyi, %-l ;

Y - arpa ununun ümumi çıxarı, %-l .

Unun v  sərtliyin ümumi çıxarının əlaqəsinin müəyyən edilməsində əldə edilən korrelyasiya əmsalının kifayət qədər yüksək olması arpa təbəqəsinin unun ümumi çıxarına müəyyənedici təsirlərdən biri olduđunu deməyə imkan verir.

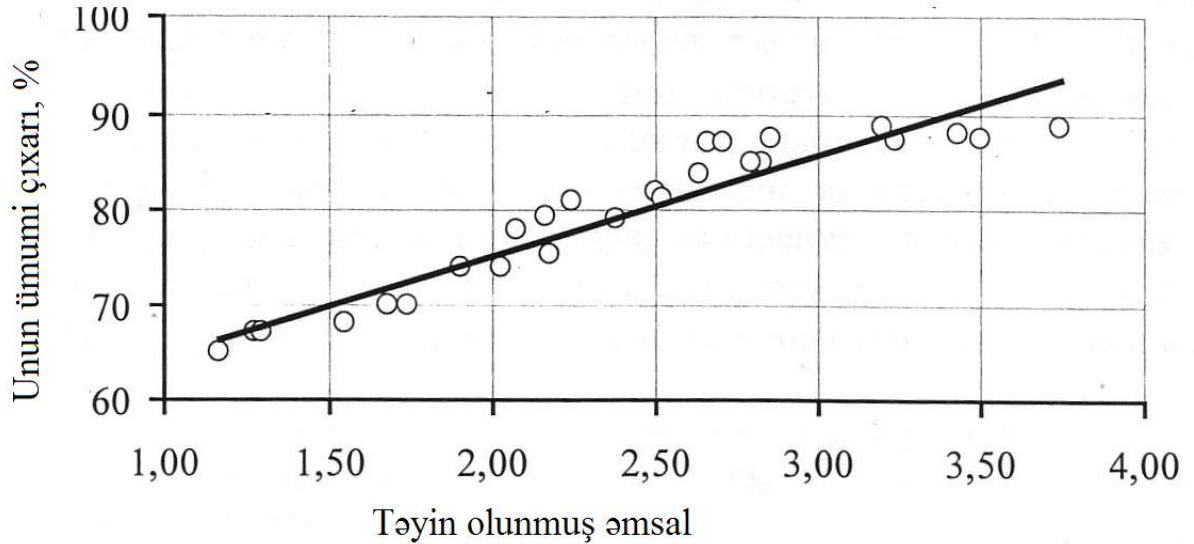
Beləliklə, arpa ununun ümumi çıxarına dənin sərtliyi v  şüşəvariliyi xüsusi təsir göstərir. Eksperimental material əsasında biz arpa dəninin potensial unlu imkanlarını s ciyy lendir n “təyin olunmuş əmsal” adlanan göstərici təklif etdik:

$$K_{t. } = \frac{\text{Dənin şüşəvariliyi}}{\text{Dənin sərtliyi}}$$

Burada, $K_{t. }$ - təyin olunmuş əmsaldır.

Şəkil 4.18-arpa ununun ümumi çıxarının təyin olunmuş əmsalının miqdarından qrafik asılılıđı göstərilmişdir. Korrelyasiya əmsalı $y = 0,95$ -  bərabərdir, arpa ununun təyin edilməsi və ümumi çıxır əmsalının kifayət qədər yüksək qarşılıqlı əlaqəsini göstərir.

Müəyyən edilmişdir ki, təyin olunmuş əmsalın miqdarı 2,4-dən çox olduqda arpa dənindən müxtəlif məqsədlər üçün istifadə etmək mümkündür. Təyin olunmuş əmsalın miqdarı 1,5-2,4-dən kəpəksiz üyütmələr üçün istifadə etmək daha yaxşıdır. Təyin olunmuş əmsalın miqdarı 1,4-dən az olduqda arpa dənəsi una emal üçün yararlı deyil.



Şəkil 4.13. Təyin olunmuş əmsal arpa ununun ümumi çıxarından asılılığı

Beləliklə, arpa ununun ümumi çıxarına təsir göstərən arpa dəninin keyfiyyətinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə aşağıdakılar təsir göstərir: irilik, natura, 1000 q dənin kütləsi, şüşəvarilik, sərtlilik.

Eksperimental məlumatların təhlilindən aydın olur ki, arpa dəninin keyfiyyət göstəricilərinin əsas dəyərlərini müəyyən etməyə imkan verir.

4.3. Arpa dəninin una emalı zamanı hazır məhsulun çıxarının hesablanma metodikasının işlənməsi

Un dəyirman zavoduna daxil olan dənin faktiki keyfiyyəti çox vaxt baza göstəricilərinə uyğun gəlmir. Bu, daha yüksək və ya aşağı ola bilər, lakin un dəyirmanına buraxılan dən üçün müəyyən edilmiş normalar həddində. Bu halda çıxarının hesablanması aparılır və bu keyfiyyətin dən emalı dövründə un zavodlarında yerinə yetirilməsi məcburi olan hesablaşma çıxarı müəyyən edilir.

Arpa dənini növlərinin üyüdülməsində əldə edilən hazır məhsulun çıxarı normalarının olmaması ilə əlaqədar olaraq laboratoriya şəraitində üyüdülmə nəticələrinə əsasən bazis normaları müəyyən edilmiş və bu normalar cədvələ verilmişdir. 4.1.

Cədvəl 4.1.

Arpa dəninin keyfiyyətinin bazis göstəriciləri

Göstəricilərin adı	Ölçü vahidi	Norma
Nəmlik	%	12,4
Küllülük	%	1,9
Qarışıqın tərkibi	%	0,9
Xırda dəninin tərkibi	%	4
Zərərli qarışım tərkibi	%	0,1
Dən qarışıqının tərkibi	%	0,8
Şüşəvarilik	%	24
Natura	q/l	620
Sərtlik	%	9,9

Hazır məhsulun çıxarılarının hesablanması metodikasının işlənməsi zamanı un dəyirman zavodlarında tətbiq edilən buğda üyütmələri zamanı çıxarının hesablanması metodikası əsas kimi qəbul edilmişdir.

4.3.1. Nəticələrin hesablanması üçün metodikanın hazırlanması

Un sənayesi üçün ən mühüm vəzifələr dəndən səmərəli istifadə, keyfiyyətli məhsul buraxılarkən onun çıxarının artırılması, bütövlükdə dən və dən kütləsinin ehtiyatlarının dəqiq müəyyən edilməsidir. Un dəyirmanı zavodlarının işini xarakterizə edən əsas göstəricilərdən biri onun ümumi çıxarıdır.

Buğda və çovdardan onun törəmələrinin müəyyən edilməsi zamanı metodika tətbiq edilir, bu da keyfiyyət göstəricilərinin faktiki dəyərlərinin əsas qiymətlərdən kənara çıxmasında endirim və əlavələrin əmsallarının istifadəsini nəzərdə tutur.

Nəzərə alsaq ki, buğda və çovdarın xırdalanması zamanı hazır məhsulun çıxarının müəyyənləşdirilməsi üçün analitik üsullar un zavodlarında tətbiq olunmayıb, arpa dənindən onun çıxarının hesablanması metodikasının işlənməsi zamanı buğda və çovdarın xırdalanması zamanı həyata keçirilən hesablama metodikası əsas götürülüb. Arpa onun emalı zamanı hazır məhsulun çıxarının hesablanması zamanı, ilk növbədə, hazırda mövcud olmayan dən bəzə dəyərlərini bilmək lazımdır. Bazis göstəricilərinin, endirim əmsallarının və hazır məhsulun çıxarıdan əlavələrin say siyahısını müəyyən etmək üçün yerli arpa dəninin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üzrə araşdırmalar aparmışıq, onların nəticələri əvvəlki fəsillərdə verilmişdir.

Arpa keyfiyyət göstəricilərinin məntiqi analizi və laboratoriya şəraitində üyüdülməsi nəticəsində onun sərbəst buraxılmasına təsirini nəzərdən keçirərkən aşağıdakıları müəyyənləşdirdik:

- 1 q/l-də natura artımı onun faktiki olaraq 0,2% artmasına səbəb olur%;
- onun faktiki çıxışı və dən şüşəvariliyi arasında korrelyasiya asılılığı mövcuddur və optimal 25%-ə bərabər şüşəvarilik hesab edilməlidir;
- onun ən böyük faktiki çıxarı kiçik dən tərkibində 5%-dən az olduqda müşahidə edilir və kiçik taxılın tərkibində artım onun ümumi çıxarının 0,5% azalmasına səbəb olur;
- qatışıqın minimum tərkibi ilə onun maksimum ümumi çıxarı əldə edilir və dən kütləsinin tərkibində onun miqdarının 1% artması onun ümumi çıxarını 1%

azaldır. Eyni zamanda, zərərli qatışıqın tərkibinin 0,01% artması onun ümumi çıxarının 0,05% azalmasına gətirib çıxarır;

-dən qatışıqının 2% artması onun faktiki olaraq 1% azalmasına səbəb olur;

- 1% ilə taxılın külliyyatının dəyişməsi onun faktiki olaraq 1,5%-ə çıxmasının azalmasına səbəb olur%;

-Dənin sərtliyinin 1% artması onun ümumi çıxarının 1% azalmasına gətirib çıxarır ;

- onun çıxarı və dənin nəmliyi arasında əks-proporsional asılılıq var.

Arpa dənindən alınan onun çıxarına nisbətən əhəmiyyətli təsir göstərən keyfiyyət göstəricilərinin əhəmiyyətini qiymətləndirmək üçün əlavə olaraq birkəfaktorlu eksperimentlər aparılmışdır. Arpa keyfiyyət göstəricilərinin onun ümumi çıxarına təsirinin kəmiyyət qiymətləndirilməsi, həmçinin laboratoriya şəraitində üyütmə zamanı alınan məlumatların hesabı aparılmışdır.

Aparılan tədqiqatlar əsasında arpa dəninin emalı məhsullarının keyfiyyətini müəyyən edən aşağıdakı göstəricilər müəyyən edilmişdir: nəmlilik, şüşəvarilik, natura, küllük, sərtlik, xırda dənin tərkibi, boz, zərərli və dən qatışıqlarının tərkibi.

Nəmlilik. Arpa dəninin hidrotermiki emal rejimlərinin işlənilib hazırlanması zamanı dənin nəmliyinin optimal dəyəri müəyyən edilib, qeyd edilib ki, endospermin yumşaldılmasının nə qədər yüksək olduğu, dənin nəmlilik dərəcəsinin nə qədər yüksək olduğu qeyd edildi.

Buna görə lazımi effekti əldə etmək üçün 12,4% nəmlik dərəcəsinə qədər qurudulmuş una emal üçün göndərilən arpa taxılını almaq lazımdır. Bu nəmlik dəyəri əsas götürülmüşdür.

Şüşəvarilik. Arpa dəninin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi zamanı onun şüşəvariliyi müəyyən edilmir. Dəndəki zülalların varlığını dolayı olaraq xarakterizə edən bu göstəricinin onun məhsuldarlığına təsir etdiyini gördük. Həmçinin qeyd olunur ki, müvafiq torpaq-iqlim şəraiti olan arpa sortlarının şüşəvariliyi 40%-ə çatır, lakin şüşəvariliyin dəyəri 25%-dən az olduqda, bizim tərəfimizdən işlənilib hazırlanmış texnologiya üzrə arpa dəninin emalı zamanı əsas və optimal mümkün

olan əsas məhsul kimi qəbul etdiyimiz unun 87%-ə bərabər çıxarını əldə etmək heç də həmişə mümkün olmur. Buna görə, şüşəvariliyin əsas dəyəri 25% qəbul edilir.

Natura. Naturanın dəyəri (ərzaq məqsədləri üçün göndərilən dən üçün) və tədqiqatların nəticələrinə əsasən əsas xarakter kimi qəbul edilir.

Küllülük və sərtlik. Təcrübə məlumatlarının təhlili göstərdi ki, arpa üyüdülməsi üçün ən yaxşı nəticələr müvafiq olaraq 2,0% və 10% -ə bərabər olan taxılın külü və dənli olması ilə əldə edilmişdir.

Xırda dənin tərkibi. Xırda dənin tərkibi 5,0%, öz araşdırmalarımızın nəticələrinə əsasən və arpa dənisi ilə əlaqəli tövsiyələrə (ərzaq məqsədi ilə verilmiş dən üçün) uyğun olaraq götürülmüşdür.

Zərərli qatışıqın tərkibi. Zərərli qatışıqların tərkibi müvafiq olaraq 1,0% və 0,2%-ə bərabərdir.

4.3.2. Qida məhsullarında unlu məmulatların hazırlanması zamanı arpa ununun müxtəlif növlərindən istifadə imkanlarının tədqiqi

Arpa ununun müxtəlif növlərinin çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin təhlili zamanı bəzi fərqləri ortaya çıxdı (cədvəl 4.2). Müqayisə üçün çörəkbişirmə xüsusiyyətlərin qiymətləndirilməsi qənnadı arpa unu üçün həyata keçirilmişdir.

Cədvəl 4.2

Arpa ununun müxtəlif növlərinin çörəkbişirmə xüsusiyyətləri

Növlər	Qələvisaxlama qabiliyyəti, %-lə	Çöküntü, ml	Avtolitik aktivlik, %
Qənnadı	53	13	14
Xüsusi	77	18	15
Kəpəkli	76	22	13

Qeyd olunmuşdur ki, qənnadı ununun qələvisaxlayan sedimentasiya çöküntü qabiliyyəti və səviyyəsi xüsusi duz və undan xeyli aşağıdır, bu da onun unlu qənnadı məmulatlarında istifadəsini müəyyən edir.

Arpa ununun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin qalan göstəricilərinə görə növlər arasında əhəmiyyətli fərqlər aşkar edilməmişdir.

Müxtəlif çeşidli arpa ununun çörəkbişirmə xüsusiyyətlərinin daha tam qiymətləndirilməsi üçün sınaq laboratoriya şəraitində müxtəlif növ çörək bişirilmişdir.

Arpa çörəyinin ən optimal resepturalarının seçilməsi məqsədilə arpa ununun müxtəlif məzmunu olan bir sıra təcrübələr aparılmışdır.

Cədvəl 4.3-də kompozit qarışıqların tərkibi göstərilmişdir.

Xüsusi un üçün maye opara üsulu ilə xəmirin daimi nəmliliyi saxlanılmaqla çörək bişirilmişdir.

Cədvəl 4.3

Sınaq çörəyinin bişirilməsi zamanı kompozit qarışığının tərkibinin tədqiqi

Un	Qarışığın tərkibi, %				
	№1	№2	№3	№4	Nəzarət
Xüsusi arpa unu	100	75	60	30	-
Əla növ buğda unu	-	25	40	70	100

Qeyd olunmuşdur ki, alınan çörəyin keyfiyyəti xüsusi arpa ununun faiz tərkibindən asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirdi.

Qeyd edildi ki, 1 saylı qarışıqdan bişmiş çörək ən pis keyfiyyətə malik idi. Ən yaxşı keyfiyyət 4 qarışığından bişmiş çörəkdir. Yüksək dərəcəli buğda unundan əldə edilən çörəyin nəzarət nümunəsi buğda-arpa ilə müqayisədə keyfiyyətdə kiçik fərqlərə malik idi.

Beləliklə, çörəyin bişirilməsində kompozit qarışıqların tərkibində 30% miqdarında arpa xüsusi unu çörəyin keyfiyyətini pisləşdirmir.

Nəticə və təkliflər

Tədqiqatın nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir:

1. Azərbaycan Respublikasında yetişdirilən arpa dənisi kifayət qədər böyükdür və 1000 ədəd dəninin kütləsi yüksək naturaya malikdir.

2. Şüşəvarilik, dəndə zülalın tərkibi və sətliyi orta səviyyədədir. Arpa dəninin kimyəvi tərkibi öyrənilmişdir. Arpa zülalının aminturşusu tərkibi buğda və ya çovdar zülalından daha çox “iseal zülal”ə daha yaxındır.

3. Hidrotermik emal zamanı arpa dəninin suudma kinetikasi dəninin şüşəvariliyi imkan verir ki, soyuq kondisioner aşağıdakı optimal rejimləri müəyyən etsin:

- dəninin şüşəvariliyi 25%-dən az olduqda, nəmlik 14,0-14,4%, nəmlənmə müddəti 3-4 saat təşkil etməlidir;

- dəninin şüşəvariliyi 25%-dən çox olduqda, nəmlilik 14,5-15,0%, 4-5 saat nəmlənmə müddəti olmalıdır.

4. Arpa dəninin keyfiyyətinin bir sıra fiziki-kimyəvi göstəriciləri ilə onun ümumi çıxarının əlaqələndirilməsi müəyyən edilmişdir ki, bu da dəninin əsas keyfiyyət göstəricilərini aşkar etməyə və onların dəyərlərini, hazır məhsulun çıxarını normalarını müəyyən etməyə əsaslanan hazır məhsulun çıxarının hesablanması metodikasının işlənilməsinə imkan vermişdir.

5. Arpa dəninin una emalının texnoloji sxemi təkmilləşdirilmişdir, o cümlədən dəninin təmizlənməsi, dəninin xırda fraksiyasının ayrılması, hidrotermiki emal, dəninin üyüdülməsi.

6. Arpa dəninin emalından alınan undan hazırlanan yeni növ hazırlanmış texnologiyanın, o cümlədən çörək-bulka, unlu qənnadı məmulatlarını gələcəkdə istehsalata tətbiqi məsləhət görülür.

7. Arpa ununun müxtəlif növlərindən istifadə imkanının elmi cəhətdən əsaslandırılmış olması və praktiki əhəmiyyəti un məhsullarının istehsalı zamanı təsdiq edilmişdir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Збинякова А.Ю. Состояние и перспективы производства зерна в России и Орловской области, Орел., 2015, стр.18-23.
2. Ильина О. Пищевые волокна - важнейший компонент хлебобулочных и кондитерских изделий // Хлебопродукты. 2003, №9, стр.34-37.
3. Технология производства и качество продовольственного зерна./ М.А.Казанина, Э.М.Мухометов, О.Н.Макасева, Л.К.Туликова:Мн.,: Дизайн ПРО, 1998, ст.255.
4. Якушев Н.С. Состояние и перспективы использования зерна на продовольственные цели., Минск, 1993, стр.148.
5. Рукшан Л.В. Исследование возможности отделения спорынье от основной массы ржи, выращиваемой в РБ.,// Сбор.науч.трудов-Каунасский техн. уни-т., Литва,Каунос., 2002, т.36, стр149-150.
6. Рукшан Л.В. Спорынья.,Мн.: Издательст. центр БГУ, 2005, стр.215.
7. Батуро Ф.Н., Подтеров М.С., Кадько М.А. Проблемы и перспективы селекции озимого ячменя. // Тез. докл. н/к., 25-27 янв., 1999г./, Минск, 1999, стр.56-58.
8. Пововицкая О.И., Данилов А.С. К вопросу селекции голозерного ячменя.// Стратегии и новые методы в селекции и семеноводстве с/хоз.культур., Тез.докл. н/конф., Минск, 1995, стр.26-27.
9. Коровин Ф.Н. Зерно хлебных, бобовых и масличных культур., М., Пищ.пром., 1964, 157 с.
10. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства., М.:Колос, 1983, стр.353.
11. Большаков Г.Ф. Последействие удобрений на урожайность и некоторые показатели качества зерна ячменя. Казань, 1993, стр.43.
12. Гриб СИ. Стратегия развития и научное обеспечение земледелия и растениеводства в Беларуси // Международный аграрный журнал, 2001, №7, стр.15-21.

13. Гриб СИ. Создание и оценка селекционного материала ярового ячменя в условиях северо-восточной части РБ. // Диссер.на соиск.к.,Горки: 1971, с.21.
14. Musayev Ə. Vərk Buğda ətirli çörək. Respublika qəzeti, 6 yanvar 2015.
15. ГОСТ5898-87. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности.,М.: Стандартиформ, 2013.
16. Тонев Т., Пенчев П. Влияние некоторых агротехнических факторов на урожай и качество озимого ячменя сорта Хемус. // Растениеводческие науки, 1993, № 7-8, стр.30.
17. Осин А.Е. Зерновые культуры в Белоруссии. -Л.: Колос, 1988, стр.151.
18. Заварицкий В.Н. Яровой ячмень // Земледелие, 1997, № 4, стр.16.
19. Кузнецова Л.С. Лабораторный практикум по технологии кондитерского производства. М.: Колос, 1995, стр.197.
20. Влияние микроструктуры зерна пшеницы на его мукомольные свойства. / Таталаев А.С., Изосимов В.П., Егоров Г.А., Максимчук Б.М.// ЦНИИ-ТЭИ. Хранение и переработка зерна., М., 1988, №5, стр.21-26.
21. Экономическая оценка выращиваемых в республике сельскохозяйственных культур. Минск, 2000, 157ст.
22. Кадыров М.А., Сенченко Н.А., Сенченко В.Г. Результаты селекции ярового многорядного ячменя., Минск, 1995, 15-17стр.
23. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений., М., Колос, 1980, 129 с.
24. Сорт ячменя Franklin // Austral. Exp. Agr., 1992, v. I, № 6., P.32.
25. Фуре И.Н. Товароведение зерномучных товаров., Минск: Ураджай, 2002, 541 стр.
26. Петков С., Петков П. Новый сорт ячменя - Приморец // Растениеводческие науки, 1988, № 10, стр.27.
27. Сорт ячменя Ohslow // Austral. Exp. Agr., 1992., v. I, № 6.,P.32.
28. Сорт ячменя Skiff// Austral. Exp. Agr., 1992.,v. I, № 6.,P.32.

29. Калошина З.М., Гриценко В.В. Семеноведение полевых культур. - М.: Колос, 1985, стр.273.
30. Егоров Г.А. Технологические свойства зерна., М., Агропромиздот, 1986, 335 с.
31. Кретович В.Л., Казаков Е.Д. Биохимия зерна продуктов его переработки. - М.: Колос, 1981,320 с.
32. Егоров Г.А. Управление технологическими свойствами зерна. Воронеж, госуд. унив-тет, 2000. стр349.
33. Ячмень в пивоварении // Империя напитков, 2004, № 3, стр.18-20.
34. Ячмень как пищевое зерно// Cereal Food World., 1992, V.37, № 9, р.37.
35. Измерение массовой доли витаминов А и Е в пробах пищевых продуктов и пищевого сырья на анализаторе жидкости «Флюорат-02» хроматогра-фическим методом. С/Петербург, 1998, 7 стр.
36. Зверева Л.Ф. Технология хлебопекарного производства., М.: Пищев.промыш., 1978, стр.304.
37. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1985, стр.417.
38. Пятницкий И.В., Пилипенко А.Т. Количественный анализ. М.: Химия, 1991, стр.324.
39. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983, стр.415.
40. Здрожевская С.Д., Тютюрев С.Л. Эффективность и особенности применения протравителей на зерновых культурах. // Защита и карантин растений., 2002, №8.
41. Хлеб из пшеничной муки с добавлением муки других зерновых культур., Введ., Мн.: Белстандарт, 1996, стр.20.
42. Сборник рецептур на печенье. М., Пищевая промышленность, 1988, стр.306.

43. Сборник рецептур на пряники. М., Пищевая промышлен., 1987, стр.390.
44. Определения по гамма-излучению объемной и удельной активности радионуклидов цезия в воде, почве, продуктах питания, продукции животноводства и растениеводства. /Госстандарт, Минск, 1992, стр.26.
45. Крицкий А.Н., Федотов В.А., Саратовский Л.И. Технология выполнения и агроконтроль обработки почвы при возделывании полевых культур. Воронеж: ВГАУ, 2005, стр.123.
46. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах. М.:1992, 185 стр.
47. Черны И.А. Оптимизация режимов гидротермической обработки зерна пшеницы на мукомольных заводах ЧССР. Автореф. дис.канд.тех.наук., Москва, 1982, ст31.
48. Эллимер Ф., Постников А., Шпаар Д. и друг. Зерновые культуры. Минск: ФУ Аинформ, 2000, стр. 420.
49. Гончаров С.В., Федотов В.А., Рубцов А.Н. Пивоваренный ячмень в Центральном Черноземье. / под редак.й В.А.Федотова, М., 2005, стр.122.
50. Фузариоз зерновых культур. Приложение к журналу «Защита растений и карантин», №6, 2011.
51. Миренков Ю.А., Лукьянюк Н.А., Протасов Н.И., Саскевич П.Ю. Химическая защита растений., Мн.: «Новое издан.», 2005, стр.218.
52. Афанасьев, В.А. Научно-практические основы тепловой обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов: дис.д-ра техн. наук: 05.18.01 / А.В.Андреевич, М.: 2004, - 518с.
53. 19. ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности. -М.: Стандартиформ, 2009, стр.6.
54. Афанасьев В. А. Специальная обработка зерна и комбикормов / Н.М.Сухарева, В.А.Афанасьев// Кролиководство и звероводство, Воронеж, 2003, №4, стр.24.

55. Бутковский В.А. Технология мукомольного, крупяного и комби-кормового производства / В.А.Бутковский, М.: Колос, 2004, стр.472.

56. ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий., М.: Стандартиформ, 2008, стр.5.

57. Колмаков Ю.В. Оценка и требования к качеству зерна голозерного крупяного ячменя / Н.И.Аниськов, Ю.В.Колмаков// Аграрный вестник Юго-Востока. 2010, № 4.,стр. 21-24.

58. СновицкаяЛ.В. Совершенствование технологии переработки зерна ячменя: дис. к-та техн. наук: /Л.В.Сновицкая., Улан-Удэ.: Изд-ва ВСГГУ, 2005, стр.180.

59. Власова Т.А. Тенденции и факторы развития производства зерновых культур в Орловской области. /Т.А.Власова// Экономический анализ: теория и практика, 2012, №36, стр.36-42.

60. Анисимова Л.В. Влияние гидротермической обработки зерна ячменя на эффективность его шелушения и качество получаемой ячменной муки / Л.В. Анисимова, А.А. Выборнов // Современ. проблемы техн.и технолог. Пищевых производ.: Сб. статей и докладов пятой всерос.научно-практичес. Конфер.Барнаул, 2011, стр.15-22.

61. Программа социально-экономического развития Респуб.Беларусь на 2001/2005 г.,- Мн., Беларусь, -2001., Стр.168.

62. Федорова Р.А. Технология и организация продуктов переработки зерна хлебобулочных и макаронных изделий. Учеб.-метод. пособие СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 78 с.

63. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н. А., Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: Учебное пособие для вузов. М.: ДеЛи плюс. 2012.- 496 с.

64. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства: Учебник., М.: Проф.Обр.Издат., 2001,433 стр.

65. Космынины Е.Г., Лунков С.В. и др. Баротермическая обработка зерна. 2003, №5, стр.21.
66. Лапуха Л.П. Особенности выращивания озимого ячменя в условиях юго-запада., - Мн., Ураджай, 1999, стр. 212.
67. Kotze I. Monatshr, Munchen, 1982, p 85.
68. Rosemary K. Newman. Barley for food and health: science, technology, and products, USA, 2008., p.245.
69. Klose C. Proteins in oats; their synthesis and changes during germination: Food Sci. Nutr., 2012, V.53. p.628-638.
70. Разработка ресурсосберегающей технологии переработки ячменя для продовольственных целей. 2003, №8, стр.7.

РЕЗЮМЕ

«УЛУЧШЕНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ЯЧМЕНЯ ДЛЯ МУКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА И КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ»

В этом исследовании было проведено комплексное исследование технологических свойств зерна ячменя, и поэтому очень важно повысить эффективность их использования с учетом индивидуальных особенностей. Анализ литературы показывает, что зерно ячменя является более продуктивным, чем пшеница, в меньшей степени зависит от почвы и климатических условий, содержания аминокислот и необходимости обогащать пищу современного общества природными биологически ценными веществами.

В настоящее время технология получения муки из ячменных зерен и перловой крупы и ячменной крупы в разных вариантах различается по энергопотреблению, поэтому технология приготовления ячменной муки из ячменного зерна является одной из актуальных проблем. В то же время процессы дробления, гидротермической обработки и измельчения зерна ячменя, а также изучение различных видов продуктов переработки ячменной муки для хлеба и хлебобулочных изделий имеют практическое значение.

SUMMARY

“IMPROVEMENT OF PROCESSING OF BARLEY FOR FLOUR FOR THE PRODUCTION OF BREAD AND CONFECTIONERY GOODS”

This study conducted a comprehensive study of the technological properties of barley grain, and therefore it is very important to increase the efficiency of their use, taking into account individual characteristics. An analysis of the literature shows that barley grain is more productive than wheat, less dependent on soil and climatic conditions, the content of amino acids and the need to enrich the food of modern society with natural biologically valuable substances.

Currently, the technology for producing flour from barley grains and pearl barley and barley grits in different versions differs in energy consumption, so the technology for preparing barley flour from barley grain is one of the urgent problems. At the same time, the processes of crushing, hydrothermal processing and grinding of barley grain, as well as the study of various types of processed products of barley flour for bread and bakery products are of practical importance.