

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

“QIDA MƏHSULLARI TEXNOLOGİYASI” KAFEDRASI

**“Qida məhsullarının texnologiyası” istiqamətində təhsil alan bakalavr
tələbələr üçün “İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları” fənnindən
“Giriş. Fənnin predmeti və həll etdiyi məsələlər, digər elmlərlə əlaqəsi,
öyrənilməsinin əsas istiqamətləri.” mövzusunda**

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 1

Tərtib etdi: dos. Omarova Elza Mədət qızı

BAKİ-2015

GİRİŞ. FƏNNİN PREDMETİ VƏ HƏLL ETDİYİ MƏSƏLƏLƏR, DİGƏR ELMLƏRLƏ ƏLAQƏSİ, ÖYRƏNİLMƏSİNİN ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ

Plan:

1) Giriş.

2) Əsas istiqamətlər və təsnifat sxemləri.

1) Giriş.

Qidalanma əhalinin sağlamlığını təmin edən ən əsas amillərdən biridir. Düzgün qidalanma insanların normal inkişafını, xəstəliklərin qarşısının alınmasını, ömrün uzadılmasını, iş qabiliyyətinin artırılmasını, insanın ətraf mühitə alışmasını təmin edir.

Eyni zamanda son illər ərzində əhalinin sağlamlığı bir sıra neqativ meyllərlə xarakterizə olunur.

Əhali arasında ümumi xəstəliklərin sayı çoxalmışdır. Təkcə MDB məkanında orta hesabla hər 1000 nəfər əhali arasında ölüm halları 1990-cı ildəki 11,2 nəfərdən 1996-cı ildə 15-ə çatmışdır və bu artım bu günə qədər davam etməkdədir.

Xəstəliklərin və ölümün səbəbləri arasında əsas yeri ürək-damar və onkoloji xəstəliklər tutur ki, bunların da inkişafı müəyyən dərəcədə qidalanma ilə əlaqədardır.

Qidalanmanın pozulması əhali arasında ilk növbədə bazar iqtisadiyyatı şəraitində bir çox sahələrdə ərzaq xammalı və qida məhsullarının istehsalı və emalında çətinliklərin olması, resept və texnologiyaların düzgün tətbiq edilməməsi, hazırlanan məhsullara laboratoriya nəzarətinin zəifliyi və digər obyektiv və subyektiv amillərlə əlaqədardır.

Qidalanma strukturunu yaxşılaşdırmaq üçün yüksək qidalıq və bioloji dəyərliyə malik kütləvi istehlak məhsullarının istehsalı ən azı 2-30% miqdarda zülallar, vitaminlər və mineral maddələrlə zənginləşdirilmiş məhsullar hesabına, 30-40% miqdarda isə təzə meyvə və tərəvəzlər hesabına artırılmalıdır.

Qida məhsulları istehsalında sağlam qidalanma konsepsiyasına müvafiq olaraq ölkəmizdə əsasən aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

1. Kənd təsərrüfatı məhsullarının zərərsiz emalının təminatı;
2. Ümumi və xüsusi təyinatlı məhsulların istehsalında bioloji fəal maddələrdən istifadə olunması;
3. Qida sənayesi və təkrar emal sənaye sahələri tullantılarından tam dəyərli və yararlı qida məhsulları və yüksək keyfiyyətli yem istehsalının təminatı;
4. Keyfiyyətə yeni, kimyəvi tərkibcə zəngin, insan orqanizminin tələbatına cavab verə bilən qida məhsullarının istehsalı üçün yeni istehsal texnologiyalarının yaradılması;
5. Müxtəlif yaş qruplu əhali üçün (o cümlədən uşaqlar və yaşlılar) kütləvi istehlak məhsullarının yaradılması;
6. Müalicə-profilaktik xassəli və pəhriz əhəmiyyətli məhsulların yaradılması;
7. Hərbi qulluqçular, dənizçilər və s. bu kimi əhali qruplarının qidalanması üçün məhsulların istehsalı;
8. Vitaminlər, mineral maddələr, mikroelementlər və s. bu kimi qida maddələrinin sintez yolu ilə deyil, meyvə-tərəvəz məhsullarından istehsalı;
9. Qida məhsullarını zənginləşdirmək məqsədilə yeyinti zülalı və zülal preparatları istehsalının təşkili;
10. İstehsal olunan qida məhsullarının keyfiyyətli saxlanması şərtlərinin təminatı və s.

Bütün bu tədbirlərin həyata keçirilməsində isə ciddi dövlət nəzarəti ilə bərabər, təbabət və qidalanma elmlərinin müasir tələbləri gözlənilməli, qida və qidalanma ilə əlaqədar mövcud informasiyalar mütəmadi olaraq əhaliyə çatdırılmalı, sahələrlə əlaqəli kadrların ixtisasca hazırlanması işi təmin olunmalı, ərzaq xammalı, qida məhsulları və qatqılar istehsalı, istehsal üçün dövlət standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma sistemlərinin daim təkmilləşdirilməsi gözlənilməli və bunlar beynəlxalq təcrübənin tələblərinə uyğun olmalıdır.

Hər bir cəmiyyətin qəbul etdiyi sosial-iqtisadi proqramda əhalinin yaşayış səviyyəsinin və sağlamlığının inkişafını əhatə edən məsələlər ön planda durur. Bu

problemin həllinin əsas istiqamətlərindən biri kütləvi əhalinin tam tələbini yüksək keyfiyyətli və müxtəlif qida məhsulları ilə təmin etmək, istehsal texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi, hazır məhsulların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, tullantıların və itkilərin azaldılması hesabına onların istehlak mədəniyyətinin yüksəldilməsinə nail olmaqdır.

Hər gün qida sənayesində və iaşə sistemi müəssisələrində elementar tərkibli məhsullardan tutmuş (məsələn, mineral su, xörək duzu, sirkə və s.) bioloji quruluşuna görə daha mürəkkəb olan çoxlu miqdarda ərzaq xammalı istifadə edilir ki, onların əsasında da çoxsaylı kulinar məhsulları, qənnadı məmulatları və s. bu kimi qida əhəmiyyətli məhsullar hazırlanır. Əlbəttə, vəziyyətinə və xassələrinə görə də emal edilən bu xammallar sadə mineral birləşmələrdən tutmuş canlı orqanizmlərə qədər heç də az müxtəlifliyə malik deyillər. Beləliklə, işlədilən xammalın müxtəlifliyi, onun istiqamətləndirilmiş emalının çoxmərhələli olması, xassələrin dəyişməsi ilə əlaqədar keyfiyyətin dəyişkənliyi və s. bu kimi tələblərin mövcudluğu istehsalda müxtəlif əməliyyatların tətbiqini, təsir formalarını, onların intensivliyi və xarakterinin də dəyişməsi zərurətini şərtləndirir.

Məhz bu səbəblərdən də istər qida sənayesi, istərsə də kütləvi qidalanma sistemi müəssisələrində çalışacaq gələcək mütəxəssislər, eləcə də hazırda orada işləyən işçilər, eyni zamanda bu istiqamətdə elmi iş aparan aspirantlar, magistrilər, alimlər üçün daima fiziki metodların tətbiqi ilə mütərəqqi texnoloji emal proseslərinin yaradılması və öyrənilməsi, bunlar üçün yeni növ avadanlıqların yaradılması, xammal və hazır məhsulların mövcud istehsal texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi və yenilərinin yaradılması problemlərinin həlli məsələləri qarşıda bir nömrəli məsələ kimi durur. Bunlar isə emal edilən məhsulların texnoloji xassələrinin dərinədən öyrənilməsini və sonuncunun hazır məhsul istehsalı texnologiyası şərtlərinə uyğun olaraq istehsalda elmi cəhətdən əsaslandırılmış şəkildə tətbiqini tələb edir.

Beləliklə, ərzaq xammalı və yarımfabrikatlarından hazır qida məhsullarının istər qida sənayesi müəssisələrində, istərsə də kütləvi qidalanma sistemi (iaşə) müəssisələrində istehsalı, ilk növbədə ali təhsil qazanan qida mütəxəssisləri –

bakalavr tələbələr üçün ənənəvi və yeni texnologiyaların elmi-nəzəri əsaslarının öyrənilməsini tələb edir.

2) Əsas istiqamətlər və təsnifat sxemləri.

Ətraf mühitin vacib amillərindən biri kimi qida məhsulları insanın anadan olduğu gündən ömrünün sonuna kimi onun orqanizminə bu və ya digər dərəcədə təsir edir.

1) Qida məhsullarının inqrediyentləri qida ilə insan orqanizminə daxil olandan sonra mürəkkəb biokimyəvi çevrilmələr nəticəsində hüceyrələrin quruluş elementlərinə çevrilir, metabolism zamanı isə dəyişərək orqanizmi plastik materiallarla və enerji ilə təmin edirlər və eyni zamanda ona lazım olan fizioloji və əqli işləmək qabiliyyətini yaradır, insan həyatının sağlamlığını, aktivliyini və uzun ömürlülüynü təmin edir, nəslin artım qabiliyyətinə təsir edirlər. Ona görə də millətin sağlamlığını təmin edən qidanın vəziyyəti mühüm amillərdən biridir.

2) Onilliklər ərzində dünya əhalisinin, o cümlədən respublika əhalisinin səhhətinin göstəriciləri kəskin aşağı düşmə ilə xarakterizə olunmuşdur. Hazırda MDB məkanı ölkələrində orta yaşama müddətinin aşağı düşməsi ilə insan ömrü kişilərdə 58 yaşa, qadınlarda 73 yaşa (orta hesabla 65,5 il) çatmış, inkişaf etmiş ölkələrdə isə ümumi xəstəliklərin artması davam etməkdədir. Dünya üzrə bir sıra ölkələrin əhalisinin orta yaşama müddətinin azalması daha çox ürək çatışmazlığından və bədxassəli şişlərin çoxalmasından irəli gəlmişdir. Bunu aşağıdakı cədvəl 1-dən asanlıqla müşahidə etmək olar.

Cədvəl 1.1

Dünya ölkələri üzrə əhalinin yaşama müddəti və xəstəlikləri haqqında məlumatlar (2000-ci il)

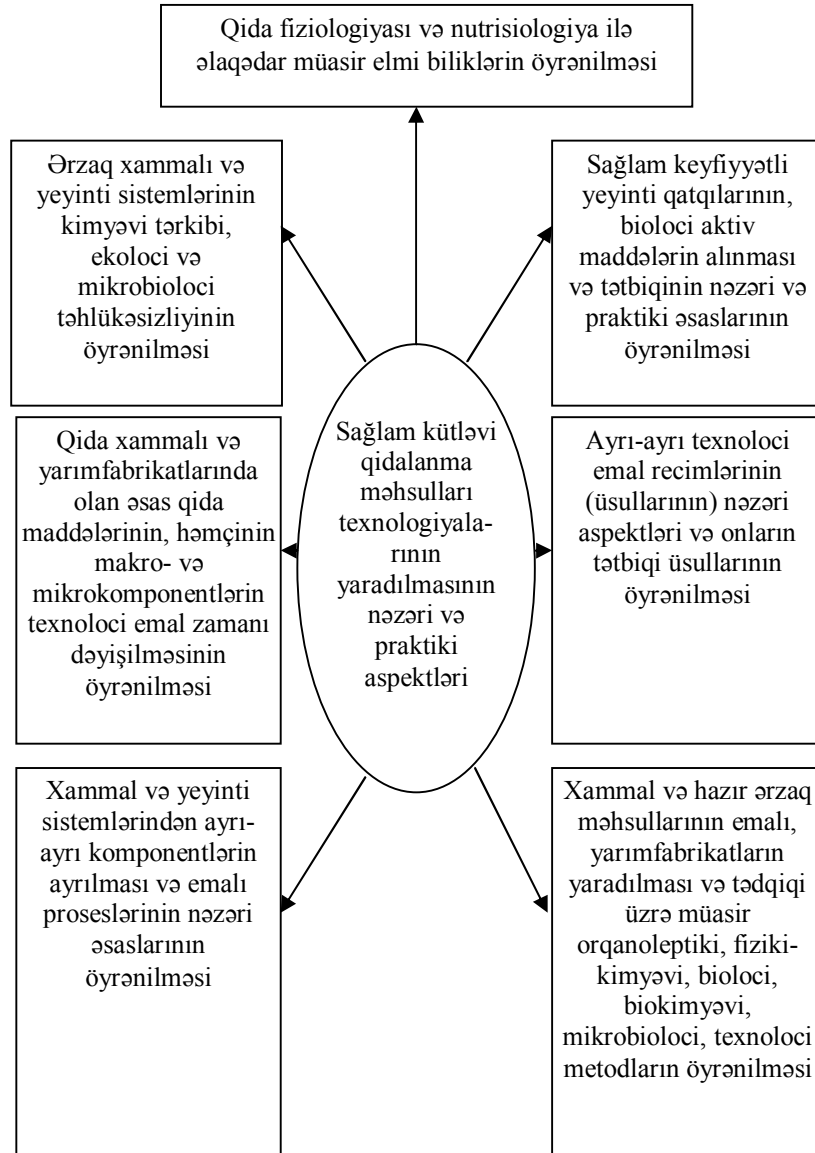
Ölkələr	Yaşama müddəti, il	100.000 əhali üzrə ölüm halları, nəfər	
		Ürəyin işemiya xəstəliyi	Bədxassəli şişlər
Belorusiya	69,0	143,1	114,8
Bolqariya	71,2	64,7	91,9
Böyük Britaniya	76,0	55,7	89,3
Almaniya	75,7	35,7	88,1
Avropa	75,2	39,3	92,2
Rusiya	65,6	135,9	122,3
ABŞ	75,8	-	-
Ukrayna	69,0	98,1	83,3
Finlandiya	75,3	49,4	66,8
Fransa	77,6	14,8	94,4

Ənənəvi qida məhsullarının istehsal texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi və yenilərin yaradılması, respublika əhalisinin qidalanma strukturunun tədqiqini, yeyinti və emal sənayesi sahələrinin, aqrar sənaye sahələrinin vəziyyətinin təhlilini, demoqrafik dəyişiklikləri nəzərə alaraq sağlam qidalanma sahəsində düzgün və düşünülmüş elmi-texniki siyasətin aparılmasını, sağlam qidalanma sahəsində elmin inkişafını tələb edir. Bitki zülallarının, bioloji aktiv maddələrin və qida qatqılarının istehsalı isə uşaq qidası sənayesinin təşkili məsələlərinin həllini də vacib sayır. Bu məsələlərin həllində əsas rol müasir qida texnologiyalarının işlənməsi ilə əlaqədar tədqiqatlar, yeni biotexnoloji tədqiqatların inkişaf etdirilməsi, yeni-yeni texnoloji nəticələrin və avadanlıqların əldə edilməsi, analiz metodlarının və keyfiyyət sistemlərinin idarə olunmasının təkmilləşdirilməsi xüsusi aktualıq kəsb edir.

Bütün sadalanmış məsələləri həll etmək üçün ərzaq xammalının emalı üsullarının və kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi, bu halda baş verən dəyişilmələrin tədqiqi və yeni ənənəvi hazır məhsulların yaradılması və tədqiqi metodlarının öyrənilməsi ən vacib şərtlərdəndir. Ona görə də kütləvi qidalanma (iaşə) məhsulları texnologiyasının elmi-nəzəri biliklərinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Çünki burada yeyinti məhsullarının, onların analiz metodlarının təhlili, texnoloji üsullar və digər bir sıra prinsiplər nəzərə alınır ki, bunlar da texnologiyaların təkmilləşdirilməsində və yenilərinin yaranmasında müstəsna rol oynayırlar. Bundan başqa xammalda, yarımfabrikatlarda və hazır məhsullarda baş verən dəyişikliklərin öyrənilməsi xammala qənaətə, istehsalda keyfiyyətin yüksəlməsinə və s. müsbət nəticələrə gətirib çıxarır. Bütün bunlar nəzərə alınaraq, kütləvi qidalanma məhsulları üçün müasir texnologiyaların yaradılmasında əsas nəzəri və praktiki istiqamətləri aşağıdakı sxemdə göstərildiyi kimi təsəvvür etmək olar (şəkil 1).

Son illər dünyanın müxtəlif ölkələrində, o cümlədən bizim respublikada da aparılmış tibbi, texnoloji, iqtisadi, demoqrafik və digər xarakterli tədqiqatlar bir daha göstərmişdir ki, ayrı-ayrı əhali qrupları arasında qeyri-normal qidalanmanın əsas səbəblərindən biri, qəbul edilən qida rasionlarında tələb olunan qida komponentlərinin (maddələrinin) orqanizm tərəfindən kifayət qədər miqdarda

istehlak olunmaması ilə əlaqədardır. Bunu Rusiya və Azərbaycanın timsalında aşağıdakı cədvəl məlumatlarından asanlıqla görmək mümkündür (cədvəl 2).



Şəkil 1. Kütləvi qidalanma məhsulları texnologiyasının nəzəri əsaslarının əsas istiqamətləri.

Bu, özünü, ilk növbədə, vitaminlərin, makro- və mikroelementlərin, tam dəyərli zülalların çatışmazlığında və onların qeyri-rasional nisbətlərində də aydın göstərir. Aparılan tədqiqatlar onu da göstərmişdir ki, ölkələrdə əhəlinin qida statusunun pozulması səbəblərinə heyvanat yağlarının artıq qəbulu, polidoymamış yağ turşularının çatışmazlığı, tam dəyərli zülalların çatışmazlığı, askorbin turşusu, riboflavin (B₂), tiamin (B₁), foliy turşusu, retinol (A) və β-karotin, tokoferol kimi və s. vitaminlərin çatışmazlığı, kalsium və dəmir kimi mineral maddələrin və selen, sink, yod və flor kimi mikroelementlərin çatışmazlığı və qida liflərinin

çatışmaması da daxildir. Bu halda, deyilənlərə saxtalaşdırılmış və sağlamlıq üçün təhlükəli məhsulların əhali tərəfindən bilmədən qəbulu da əlavə olunsaydı, göstərilən istiqamətdə neqativ meyillərin daha da artırılması bir daha nəzərə çarpır. Elmi-texniki tərəqqinin qida sənayesi sahələrinə təsiri isə əhalinin sosial və ekoloji vəziyyətini son illər mənfi istiqamətə daha da dərinləşdirmişdir.

Bütün bunlar məhsulların ənənəvi texnologiya ilə alınması texnologiyalarının təkmilləşdirilməsini və konkurensiya əhəmiyyətli müasir texnologiyaların işlənilib hazırlanmasını ön plana çəkir. Ona görə də tarazlaşdırılmış tərkibdə, aşağı kalorili, tərkibində az miqdar yağ və şəkərlər olan, orqanizm üçün artıq miqdarda faydalı inqrediyentlərlə zəngin, funksional və müalicə əhəmiyyətli təhlükəsiz kütləvi qidalanma məhsullarının yaradılması, onların alınması və saxlanması üçün effektiv texnologiyaların işlənilib hazırlanması günün əsas tələblərindən sayılır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Azərbaycan Respublikasının ərzaq təhlükəsizliyi proqramı. Bakı, «Qanun», 2003, 36s.
2. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Standartlaşdırma sistemi. Bakı, AzərDövlətstandart, 1998.
3. Амирасланов Т.И. Пища информоноситель. Ж. Питание и общество. 1998, № 8,9, 10.с.26-27, 27-28, 28-29.
4. Амирасланов Т.И. Мучные блюда Азербайджана. История и современность. Ж.Питание и общество, 2004, №5, с.24.
5. Артемова Е.Н., Сапонины. Ж.Питание и общество. 1999, №5, с.21.
6. Артемова Е.Н., Баранов В.С. Технологические свойства пищевой продукции. Учебное пособие. Орел: Орел ГТУ, 2002, 112с.
7. Артемова Е.Н., Василенко З.В. Растительные добавки в технологии пищевых продуктов. Орел: Орел ГТУ, 2004, -244с.
8. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение. Ж.Пищевая промышленность, 2000, №4, с.66-69.
9. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. Под ред.Л.И.Пучковой. –СПБ. Профессия, 2002, 416с.
- 10.Бабиченко Л.В. Основы технологии пищевых производств. М.: Экономика, 1983, -216с.
- 11.Бравина Р. Традиционная пища якутов: поверья, приметы, запреты.Ж.Питание и общество. 2005, №9, с.12-13.
12. Богатырев А.Н. Качество пищи и культура питания. Ж.Пищевая промышленность. 2006, №8, с.68-69.
13. Василенко З.В., Баранов В.С. Плодоовощные пюре в производстве продуктов. М.: Агропромиздат, 1987, -125с.
- 14.Qurbanov N.H., Omarova E.M. İşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2010, -с. 550.
- 15.Gurbanov N.H., Gloyna D., Kunzek H. Herstellung und Charakterisierung von Pectin und zellstrukturiertem material aus granatapfel-Trestern. “Obst-, Gemüse und Kartoffelverarbeitung”, 90 Jahrgang /Ausgabe 3, s.10-17, 2005.

Mühazirə 2

ƏRZAQ XAMMALININ İAŞƏ MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ SAXLANMASININ ELMİ ƏSASLARI

Plan:

- 1) Ümumi tələblər.
- 2) Saxlanılma üçün işlədilən ayrı-ayrı məhsulların keyfiyyət xarakteristikası.
- 3) Ərzaq məhsullarının aşağı temperaturda konservləşdirilməsinin nəzəri əsasları.

1) Ümumi tələblər.

Ət, balıq, tərəvəz, yarma və s. bu kimi çiy məhsullar şəklində olan xammal və müxtəlif qastronomiya məhsulları, iaşə müəssisələrinə qida sənayesinin müxtəlif sahələrindən, ticarət təşkilatlarının təchizat bazalarından, özəl müəssisələrdən, yardımçı və şəxsi fermer təsərrüfatlarından və bilavasitə digər malsatan təşkilatlardan daxil ola bilər. Dənli olmayan kənd təsərrüfatı məhsulları birbaşa təsərrüfat sahələrindən, göyərtilər isə satış bazarlarından satın alınıb istifadə olunurlar.

Müxtəlif ilk emal üsullarını tətbiq etməklə, ərzaq xammalları yarım-fabrikatlar şəklinə salınır. Bu halda xammalın sortlaşdırılması, yuyulması, qabıqdan, yaxud əzələ qatlarından soyulması, təmizlənməsi, doğranması, əzil-məsi və s. əməliyyatlar yerinə yetirilir. Digər hallarda isə onlar köməkçi emala uğradılırlar. Məsələn, xammal suya qoyulur, qaynar suya salınıb çıxarılır, od üzərində ütülür və s. Yarımfabrikatların hazır vəziyyətə gətirilməsi üçün onlar isti emaldan keçirilməli, yəni bişirilməli, qızardılmalı, buxar vasitəsilə bişirilməli və s. üsulla emala uğradılmalıdırlar. Soyuq qəlyanaltılar və bir sıra şirin xörəklər üçün isə xammal və yarımfabrikatlar əsasən soyuq emal vasitəsilə hazırlanırlar. Burada da ilk əvvəl isti kulinar emalı tətbiq edilir. Bütün bunların nəticəsinin müsbət olması üçün xammal və yarımfabrikatlar ilk növbədə yararlı və keyfiyyətli olmalıdırlar. Bu isə, hər şeydən əvvəl, məhsulların düzgün saxlanılması şərtlərindən asılıdır.

İaşə müəssisələrinə daxil olan ərzaq xammalının keyfiyyətinin standartlara uyğun olub-olmaması hökmən yoxlanılmalıdır. Daxil olan məhsulların keyfiyyəti onların tamına, iyinə, rənginə, bəziləri üçün isə qatılığına, zahiri görünüşünə və s. göstəricilərinə əsasən müəyyənləşdirilir.

Xarab olmuş məhsullar, qısa müddət üçün belə istehsalatda saxlanılmaq üçün qəbul edilə bilməz. Məhsulların keyfiyyətinə onların saxlanması şərtləri, o cümlədən havanın temperaturu və nisbi rütubəti, habelə binanın (kameranın) necə küləklənməsi və s. təsir göstərir. Soyudulan anbarlarda havanın temperaturunu -2°C -dən 50°C -ə qədər, nisbi rütubətini isə 80-90% səviyyədə saxlamaq və həmin binalarda onun sutkada ən azı 2 dəfə dəyişilməsi məqsəduyğundur.

100 nəfərdən çox istehlakçı yeri olan orta və iri iaşə müəssisələrində ət, balıq, süd və yağ məhsulları tərəvəz, kartof və quru məhsullar ayrı-ayrı anbarlarda (kameralarda) saxlanılmalıdır. Ayrı-ayrı məhsulların iaşə müəssisələrində saxlanılması şərtləri mövcud normativ-texniki sənədlərə müvafiq olaraq 1-ci cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 1

İaşə müəssisələrinə müxtəlif mənbələrdən daxil olan xammalın, yarımfabrikatların və bir sıra hazır məhsulların onların anbarlarında saxlanma şərtləri

Məhsulların adı	Havanın temperaturu, $^{\circ}\text{C}$	Nisbi nəmlik, %	Saxlanma müddəti, gün
1	2	3	4
Ət məhsulları	0	85	2-5
Balıq məhsulları	-2	həmçinin	2-5
Süd, yağ və qastro-nomiya məhsulları	+2	----"----	5-20
Meyvələr, giləmeyvələr, içkilər və tərəvəzlər	+4	85-90	3
Duzlanmış və turşuya qoyulmuş meyvə-tərəvəz məhsulları	+5	85-90	3-5
Quru məhsullar	+12	70-75	5-10
Qaymaq və qaymaqlı içkilər	+8	85	12
Müxtəlif qablarda süd	+8	----"----	20
Qatıq, kefir, asidofilin	+8	----"----	24
Kəsmik və kəsmik məmulatları	+6	----"----	36
Yağlı və yağsız kəsmik	+8	----"----	36
Xama	+8	----"----	72
III sort qan kolbasaları	+6	----"----	12

Subməhsulu (içalat) əlavəli III sort kolbasalar	+8	----"----	48
I və II sort bişmiş kolbasalar, sosiska və sardelkalar	+8	----"----	72
Karbonat	+8	----"----	48
Hislənmiş-bişirilmiş sarımsaqlı ət məhsulları	+8	----"----	72
1	2	3	4
Suda bişirilmiş və şkafta bişirilmiş balıq	+8	----"----	48
İsti hisə verilmiş balıq	+8	----"----	72
Balıq sosiskaları	+8	----"----	24
Ət yarımfabrikatları:			
- iri tikəli	+6≤	85≤	48
- təbii paylıq	+6≤	----"----	36
- paylıq urvalanmış	+6≤	----"----	24
- kiçik tikəli	+6≤	----"----	21
- qiymətlənmiş	+6≤	----"----	14
Toyuq və cücə yarımfabrikatları:			
-toyuq, cücə cəmdək-ləri, təbii file və bud	+6≤	----"----	36
-urvalanmış toyuq filesi	+6≤	----"----	24
- qiymətlənmiş kotletlər və birinci xörək üçün ət yığımları, sümük və içalat	+6≤	----"----	18
Xüsusi bölünmüş soyudulmuş balıq	1-dən 5-ə qədər	----"----	24
Havada qaralmayan təmizlənmiş kartof	15-16 2-7	----"----	24 48
Qızardılmış kartof yarımfabrikatı	5-8	----"----	48
Təmizlənmiş təzə kələm, yerkökü, çuğundur və digər tərəvəzlər	0-4	----"----	24
Xəmir yarımfabrikatları:			
- mayalı xəmindən	2-4	----"----	12
- qatlı xəmindən	2-4	----"----	24
- şəkərli xəmindən	2-4	----"----	36

2) Saxlanılma üçün işlədilən ayrı-ayrı məhsulların keyfiyyət xarakteristikası.

Soyumuş ət. Heyvan kəsiləndən sonra 12 saat müddətində saxlanılmış ət soyumuş ət hesab olunur. Belə ətin rəngi açıq, quru, təzə ətə məxsus iyi olur. Bu ət açıq qırmızıdan tünd qırmızı rəngə çalır, piyi bərk və sıx, şirəsi isə şəffaf olur. Köhnə ətin səthi sürüşkən, iyi turşumuş və bəzən üfunətli, şirəsi bulanıq, yağı suvaşqan olur. Bundan başqa ətin keyfiyyəti onun iyinə görə də bir neçə üsulla təyin edilərək müəyyənləşdirilə bilər:

- a) Su buxarı ilə (azca isti su içərisinə salmaqla iyini müəyyən etməli);
- b) Aşpaz iynəsi ilə (onu ətə batırmaqla və çıxarıb yanı sıxmaqla alınan şirənin rənginə görə).

Soyudulmuş ət

Soyudulmuş ət 0°C-dən yuxarı temperaturada saxlanılan ət hesab olunur. Burada ətin toxumaları daxilində temperatura (t) 4°C təşkil edir. Belə ətə barmaq basanda o nəm olur, ətin üzərində isə barmaq yerindən batıq əmələ gəlir və tez də yox olur. Soyudulmuş ətin keyfiyyəti də soyumuş ətin keyfiyyəti kimi eyni üsullarla yoxlanıla bilər.

Dondurulmuş ət

O zahirdən qırov tutmuş, açıq boz rəngli ətdən ibarətdir; əşya ilə səsləndirəndə (taqqıldadanda) aydın səs verir. Bu ətə qızdırılmış bıçağın ucu ilə toxunduqda həmin yerdə al qırmızı ləkə əmələ gəlir. Belə ətin kəsiyinin səthi hamar və düz olur, yağının rəngi isə soyumuş ətin yağı kimi olur.

Təkrarən dondurulmuş ət kərpic kimi qırmızı rəngə malik olur və ona isti bıçaqla toxunduqda rəngini dəyişmir. Anbarlarda ət əsasən qalaylı qarmaqlardan asılı halda saxlanılmalıdır.

Soyuducu kameralarda ətin saxlanması müddəti 5 günə qədər, buzxanalarda isə 2 günə çatır.

Ət sub (içalat) məhsulları, o cümlədən cız-bız məhsulları yeşiklərdə saxlanılır. Bu yeşiklər isə soyuducu kameraların xüsusi rəflərinə yığılır. Yeşiklər kamerada 1,5 m-dən hündür yığılmamalıdır. Onların soyuducu kameralarda saxlanma müddəti 2 gündən çox olmamalıdır. Soyuducu kamerası və soyuducusu olmayan müəssisələrdə isə sub məhsullarının saxlanılmasına yol verilmir. Quş cəmdəkləri müəssisələrə toyuq, qaz, ördək, hind toyuğu və s. quşlar şəklində, içalatlı yarım təmizlənmiş vəziyyətdə gətirilir. Keyfiyyətsiz quş əti yumşaq və boş olur, qüsurlu qoxu verir, dərisi бүküşür və səthdən asan qopur və s. bu kimi əlamətlərə malik olur.

Dondurulmuş və soyudulmuş quş cəmdəkləri (əti) yeşiklərdə saxlanılır. Dondurulmuş quşlar $t\ 2^{\circ}\text{C}$ -də ən çoxu 5 gün, buxanalarda isə 1 gün ərzində saxlanılır. Soyudulmuş quşlar soyuducu kameralarda, yaxud şkaflarda $+2^{\circ}\text{C}$ -dən 4°C -ə qədər ən çox 2 günə qədər müddət ərzində saxlanıla bilər. İaşə müəssisələrinə balıq soyudulmuş (təzə), dondurulmuş və duzlanmış halda daxil olur. Təzə (soyudulmuş) balıq təbii, özünəməxsus rəngdə olmalı, bərk axçalı və üstü seliksiz olmaqla iy verməməlidir.

Təzə balığın gözləri qabarıq və parlaq, qəlsəmələri isə qırmızı olmalıdır. İri balıqlar asma vəziyyətdə, xırda balıqlar isə səbətlərdə, yaxud yeşiklərdə saxlanılmalı və aralarına buz qırıntıları tökülməlidir. Belə balıqlar 1-2 gün müddətində saxlanıla bilər.

Dondurulmuş balığın səthi təmiz, gözləri qabarıq olmalı, əti isə donu açıldıqdan sonra sümükdən çətin qopmalıdır. Belə balığın ətinin kəsiyi təbii rəngdə, qoxusu da təbii olmalıdır. Dondurulmuş balıqlar gətirildikləri tararlarda (səbət, çəllək, yeşik) saxlanılır. Soyuducu kameralarda onların saxlanma müddətləri 3 gün, buxanalarda isə 2 günə qədər davam edə bilər.

Duzlu balığın zəhəri görünüşü parlaq, qəlsəmələri tünd qırmızı, yaxud açıq qırmızı, əti elastiki və bərk olmalıdır. Belə balıq 10 günə qədər saxlanıla bilər.

Bunlardan başqa iaşə müəssisələrində *hisə verilmiş balıqlardan* da istifadə edilir. Hisə verilmiş balıqlar isti hisə verilmiş halda ($+140^{\circ}\text{C}$ -də), ya da soyuq hisə verilmiş ($+20^{\circ}\text{C}$ -dən 40°C -ə qədər temperaturda) halda emal olunmuş balıqlar sayılır. Bu balıqlarda ətirli ədviyyəli maddələrin olması və onların xüsusi tamı iştahı artırır və beləliklə digər qida məhsullarının həzminə də kömək edir.

Yağlar enerji mənbəyi olmaqla xörəyin qida keyfiyyətini artırır və tamını yaxşılaşdırırlar. Onlar yüksək temperatura davam ($t\ 200-300^{\circ}\text{C}$) gətirdiklərinə görə müxtəlif məhsulların qızardılması üçün tətbiq olunurlar. Bu zaman onlar bir çox tərəvəzlərdə olan ətirli və rəngləyici maddələri həll edərək xörəklərə xüsusi dad və gözəllik verirlər. Qızartma zamanı yağlar məhsullara hopur və kütləyə azalırlar. Onlar bu proses zamanı «yana» da bilirlər. Hamısından çox

yanan-tüstülənən marqarin yağlarıdır. Ən az yanan isə qaramal və qoyun piyidir. Bu da onların ərimə temperaturu və yağ turşusu tərkibi ilə əlaqədardır.

Kərə yağı tarada yaxud perqamentlərə bükülmüş tikələr şəklində rəflərə yığılıb saxlanılır. Yağların pendirlə və digər tünd qoxulu məhsullarla yanaşı saxlanılmasına icazə verilmir. Yağlar soyuducu kameralarda 20 günə qədər, sadə buxanalarda isə 10 günə qədər saxlanıla bilər.

Qoyun piyi daha bərk və ən çətin əriyən yağlardandır. Onun ərimə temperaturu 44-51°C-dir. Qoyun piyi cəmdəyin daxilindən və xaricindən alınır, rəngi ağ olur və spesifik iy verir.

Quyruqdan alınan yağ tez əriyir, özünün sarımtıl rəngi ilə fərqlənir. O həzm üçün xüsusilə yararlıdır. Heyvanat yağları (piylər) quru və nəm üsullarla əridilib istifadə edirlər.

Quru üsul ilə əritmədə yağ doğranıb dərin dibli tiyanlara doldurulur, buxar yaxud su ilə qızdırılıb əridilir.

Nəm üsulda isə yağ doğranılıb su ilə birlikdə qazanlara tökülür və qızdırılıb əridilir. Bu halda yağın çıxar norması artır. Yağlara azotlu maddələr də qarışır ki, bu da onların saxlanılmasına mənfi təsir göstərir. Ən yaxşı əritmə üsulu quru üsul hesab edilir. Burada qoyun piyindən yağın çıxar norması 75% təşkil edir. İtkinin 8-10%-i buxarlanma hesabına olur, 15-17%-i isə qalıq, çöküntü şəklində çıxır. Əldə edilən qoyun yağı üç sortda – əla, I və II sortda buraxılır.

Əla sort iç yağından və quyruqdan alınır. Qoyun piyinin cəmdəklərdə olan digər yerlərindən isə I və II sortda yağ əldə edilir.

Süd məhsulları

Süd məhsulları – qatıq, turş xama və kəsmik şüşə taralarda və qapaqlı çəlləklərdə, paketlərdə gətirilib realizə dövrünə qədər saxlanılır. Soyuducularda süd ən çox 12 saat saxlanıla bilər. Soyuducusu olmayan müəssisələrdə isə südü saxlamağa icazə verilmir.

Keyfiyyətli südün rəngi ağ, azacıq sarımtıl, dadı şirintəhər, qoxusu südə xas olmalıdır.

Keyfiyyətsiz südün isə rəngi göyümtül olur, qüsurlu qoxu və tam verir.

Südün keyfiyyətini yoxlamaq üçün 1 litr südü tərəzidə çəkirlər. Onun normal kütlə çəkisi 1032 qram gəlməlidir.

Yağlılıq dərəcəsi isə ən çox butirometr cihazı ilə təyin edilir. Normal təbii südün yağlılığı 3,2%-dən aşağı olmamalıdır.

Südə çay sodasının qatılıb qatılmamasını isə lakmus kağızı ilə təyin edirlər. Bu halda qırmızı lakmus kağızı göy rəngə çalır.

Yumurta məhsulları yeşiklərdə, xüsusi yumurta qutularında saxlanılır. Bunlar kəskin iyli məhsullarla bir yerdə saxlanılmamalıdır. Çünki yumurta kəskin iyi özünə çox tez çəkir. Təzə yumurtanı işığa tutanda işığı bir qaydada keçirməli və sarısı duran yerdə qaraltı verməlidir (ucunda da).

Köhnə yumurta isə bulanıq, tünd və ləkəli görünür. Yumurtanın təzəliyi aşağıdakı kimi yoxlanılır. 5-6 litr suya 90 q duz töküb həll edilir və belə məhlulda ən təzə yumurta dibə çökür. 3-4 günlük yumurta suyun altında üzür, daha köhnə yumurta isə suyun üzündə üzür (qalır).

Meyvə-tərəvəz məhsulları

Əhalinin və kütləvi qidalanma müəssisələrinin bütün il boyu təzə meyvə və tərəvəzlərlə təmin olunması istehsalın mövsümliliyi ilə əlaqədar olaraq onların uzun müddət saxlanmasının təşkilini tələb edir.

Təzə meyvə və tərəvəzlərin saxlanmasında məqsəd bitki orqanizminin həyat fəaliyyətini məhdudlaşdırmaq, müxtəlif mikroorqanizmlərin fəaliyyətini dayandırmaqdan yaxud tam kəsməkdən ibarətdir.

Müvafiq əmtəə emalından yaxud əmtəə keyfiyyətinin formalaşmasından və qablaşdırılmaqdan sonra saxlanılma üçün seçilmiş meyvə və tərəvəzlər örtülü avtomobillərdə, ya da digər nəqliyyat vasitələri ilə sonradan saxlanma üçün anbarların müvafiq kameralarına daşınır.

Meyvə və tərəvəzlərin daha yaxşı saxlanılması adətən 0°C-dən 2°C temperaturada və havanın nisbətən yüksək nisbi nəmlik şəraitində həyata keçirilir.

Saxlanılan məhsulun vəziyyətinə adətən istidən soyuq mühitə kəskin dəyişilmə, tez-tez seçilmə, işıq, havanın dəyişilməsi, yerləşmə üsulu və «anbar»ın tipi xüsusi təsir göstərir.

Bütün meyvə-tərəvəz saxlama anbarları iki qrupa bölünə bilər: sadə və ixtisaslaşdırılmış.

Sadə anbarlarda, həmçinin zirzəmi və xəndəklərdə tərəvəzlərin yaxşı saxlanması hələ payızdan 0°C -ə yaxın temperaturda yığılmasına əsaslanan daimi hərarət rejiminin olması, torpağın istilik izolyasiya xassəsinə və xüsusi ilə onun havadakı artıq nəmliyi hopdurmaq qabiliyyətinə malik olması ilə izah olunur. Tərəvəzlərin saxlanması zamanı onların tənəffüsü ilə əlaqədar əmələ gələn karbonat turşusu da həmçinin onların saxlanmasına kömək edir. Buna baxmayaraq, qış vaxtı saxlanma zamanı tərəvəzlərin daimi realizə imkanının olmaması saxlanma üçün çatışmazlıq sayılır.

Meyvə-tərəvəzlər nəmlik və hərarət tənzimlənən ixtisaslaşdırılmış anbarlarda daha yaxşı saxlanılırlar. Xüsusi ilə buradakı tərəvəzləri bütün il boyu istifadə etmək mümkün olur.

Daha sadə və geniş yayılmış anbar tipi eni 10m, divarlarının hündürlüyü 1,5-2m və uzunluğu 40m və daha çox olan torpaqlanmış anbarlardır.

Meyvə-tərəvəz anbarlarını yükləmədən qabaq qurudur, təmizləyir, dezinfeksiya edir, lazım gəldikdə isə deaerasiya edirlər.

Daha tez realizə olunacaq meyvə-tərəvəzləri adətən anbarların çıxış yerinə yaxın yerləşdirirlər. Meyvə-tərəvəzlərin keyfiyyətini qiymətləndirməklə bərabər, saxlanma rejimini dəyişməklə, onların kameralarda yüklənmə hündürlüyünü azaltmaqla və s. bu kimi çatışmazlıqların qarşısını ala bilən tədbirlərlə saxlanma prosesini tənzimləyirlər. Belə ki, kartof partiyasında fitoftora ilə zədələnmiş kartof müşahidə olunduqda temperaturu $1-2^{\circ}\text{C}$ -ə kimi aşağı salırlar. Bu isə kartof yumrularında cücərmənin qarşısını alır, ya da onu azaldır. Adətən anbarlarda meyvə-tərəvəzlərin keyfiyyətinə nəzarət, saxlanma rejiminə nəzarət ilə paralel gedir.

Anbarlarda hərərətin (temperaturanın) ölçülməsi, qapının ağzında və mərkəzi keçiddə döşəmədən 1,5m məsafədə quraşdırılan spirtli yaxud civəli termometrlərlə həyata keçirilir. Bundan əlavə, bütün iş dövrü ərzində hərərəti qeydə ala bilən həftəlik yaxud bir günlük termograflar da tətbiq edirlər. Havanın nisbi nəmliyi isə, mərkəzi keçidin ortasında döşəmədən 1,5m hündürlükdə quraşdırılan psixrometrlərin köməyi ilə ölçülür.

Tərəvəz məhsullarından ən çox işlədilən *kartof* yumruları sağlam, cücərməmiş, zədələnməmiş olmalıdır. Kartofun enerji dəyəri digər tərəvəz növlərindən 3-5 dəfə artıqdır. Kartofda ən çox nişasta və C-vitamini vardır. Kartof $+2^{\circ}\text{C}$ -dən $+4^{\circ}\text{C}$ -ə qədər temperaturda, ən çox 1,5 m hündürlükdə kameralarda yaxud zirzəmilərdə, xüsusi nəmlikdə saxlanılmalıdır.

Badımcan meyvələri müxtəlif formada (yumru silindrik, kürəvari) yetişir, ağ və bənövşəyi rəngdə olurlar. Azərbaycanda bənövşəyi rəngli badımcan sortu daha çox yetişdirilir. Badımcan və istiot (bibər) kimi tərəvəzlər uzun müddət saxlanıldıqda, onlarda C vitamini itkisi baş verir. Ona görə də onlar təzə halda işlədilməlidir.

Pomidorda çoxlu vitaminlər və mineral duzlar vardır ki, bunlar da onda şəkərlər və turşularla birlikdə faydalı xassələr və yüksək dad keyfiyyətləri yaradır. Pomidordan kulinariyada ikinci xörəklərdə, duru xörəklərdə və salatlar hazırlanmasında daha çox istifadə edilir.

Yetişmiş və orta ölçüdə olan pomidor meyvələrinin $+18-20^{\circ}\text{C}$ temperaturda 2-3 günə qədər saxlanması məqsədəuyğundur. Onlar soyuducuda 10 günə qədər saxlanıla bilər.

Soğan tərəvəzləri tərkibindəki aromatik və tamlı maddələrinə görə dəyərli tərəvəz sayılırlar. Soğan tərəvəzləri salatlarda, quru (ikinci) və duru xörəklərdə daha çox istifadə edilir. Acı soğanda 2,5%, şirin soğanda isə 1,7% miqdarda azotlu maddələr vardır.

Baş soğan, havasının temperaturu 0°C -dən $+3^{\circ}\text{C}$ -ə çatan və nisbi rütubəti 75-80% olan quru anbarlarda, qəfəslərdə və binalarda saxlanılır.

Aşağıda daha geniş yayılmış meyvə və tərəvəzlər üçün uzunmüddətli saxlanma rejimləri göstərilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Bir sıra geniş yayılmış meyvə və tərəvəzlərin uzunmüddətli saxlanma rejimləri

Meyvə-tərəvəzin növü	Saxlanma rejimi		
	Havanın temperaturu 0°C	Nisbi nəmlik, %	Aylarla saxlanma müddəti
Kartof	0,5°C-dən 20°C-ə qədər	80-85	6-8
Çuğundur	0°C-dən 1°C-ə qədər	85-90	3-5
Yerkökü	0°C-dən 1°C-ə qədər	85-90	4-6
Soğan, sarımsaq	0,5°C-dən 0°C-ə qədər	70-75	6-8
Kələm	0°C-dən 1°C-ə qədər	85-90	6-8
Balqabaq	8°C-dən 10°C-ə qədər	70-75	2-6
Payız alması	0°C-dən 0,5°C-ə qədər	90-95	2-4
Qış alması	0°C-dən 1°C, 2°C-ə qədər	90-95	6-7
Payız armudu	0°C-dən 1°C-ə qədər	85-90	3 aya qədər
Qış armudu	1°C-dən 0°C-ə qədər	85-90	4-6
Heyvə	1°C-dən 1°C-ə qədər	85-90	3 aya qədər
Payız narı	0°C-dən 1°C-ə qədər	87-90	3 aya qədər
Qoz meyvəli	-1°C-dən 0°C-ə qədər	87-90	5-7
O cümlədən: Qoz Fındıq Şabalıd Badam	0,5°C-dən 6°C-ə qədər	70	1 ilə qədər

Quru məhsullar, o cümlədən yarma, un şəkərlər, ədviyyələr və s. bu kimi məhsullar sandıqçalarda, yaxud da kisələrə doldurulmuş və qalaq şəklində qəfəslərdə saxlanılır.

Bütövlükdə gətirdikdə isə, iaşə müəssisələrində məhsulları saxlayan zaman aşağıdakı ümumi qaydalara riayət olunmalıdır:

1. Çiy (xam) məhsullar, hazır məmulat və xörəklərlə birlikdə saxlanılmamalıdır;
2. Xarab məhsullar xarab olmamış məhsullarla bir yerdə saxlanılmamalıdır;
3. Kəskin iyli məhsullar bir-birindən aralı saxlanılmalıdır.

Beləliklə, məhsulların düzgün saxlanması rejiminə riayət edildikdə, onların keyfiyyəti daha yaxşı saxlanılır.

Bütün bunlarla bərabər, kütləvi qidalanma məhsullarının istehsalında təzə və saxlanmış xammallarla bərabər, konservləşdirilmiş məhsullardan da geniş istifadə olunur. Eyni zamanda da bir sıra kulinar məhsulları iaşə müəssisələrində müəyyən konservləşdirmə rejimi tətbiq olunmaqla hazırlana bilər. Məhz bu baxımdan, ərzaq məhsullarının aşağı temperaturada konservləşdirilməsi haqda biliklərin olması da bu sahənin mütəxəssisləri üçün çox vacibdir.

3) Ərzaq məhsullarının aşağı temperaturda konservləşdirilməsinin nəzəri əsasları.

Ərzaq məhsullarının aşağı temperatur şəraitində konservləşdirilməsinin qida texnologiyaları üçün əhəmiyyəti böyükdür. Çünki məhsulların texnoloji xassələri təkcə onlarda olan üzvi və qeyri-üzvi maddələrin tərkibindən deyil, həm də saxlanılma zamanı onlarda baş verən dəyişikliklərdən asılıdır. Saxlanma davamlılığına görə yeyinti məhsullarını iki əsas qrupa bölürlər: adi şəraitdə uzun müddət saxlanma qabiliyyətinə malik daha davamlı məhsullara və az davamlı – tez xarab ola bilən və saxlanma zamanı çox dəyişilən məhsullara. Bu dəyişikliklərin nizamlanması isə kimyəvi tərkibdən, məhsulların xassələrindən və ətraf mühit şəraitindən asılıdır. Burada məhsulun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə və xarab olmasına onlarda olan fermentlərin və mikroorqanizmlərin də təsiri böyükdür (ətdə kəsilmənin ilk saatlarında, balıqda toxuma fermentlərinin təsiri ilə əlverişli şəraitdə baş verən proseslərdə və s.).

Adətən qida məhsulları tez xarab olurlar. Buna görə də onları ya tez işlətməli, ya da mümkünə saxlanması üçün tədbirlər görmək lazımdır, başqa sözlə, konservləşdirmək tələb olunur. Konservləşdirmə dedikdə müxtəlif növ xarab olmalara qarşı istiqamətləndirilən tədbirlərin (proseslərin) məcmusu başa düşülür. Dar mənada isə konservləşdirmə, saxlanma zamanı məhsulların mikrobioloji baxımdan xarab olmasının qarşısını almaq üçündür. Bu məqsədlə bir-birindən fərqli iki metoddan: fiziki və kimyəvi metodlardan istifadə edilsə də, son illər bioloji konservləşdirmə metodları da geniş müzakirə olunur.

Fiziki konservləşdirmə metodlarının tətbiqi zamanı, ərzaq məhsullarında fiziki təsirin köməyi ilə mikrobların inkişafı da-yandırılır. Bunların ən geniş

yayılması sterilizə və pasterizə edilmə (qızdırılmada), soyudulma və dondurulma (soyuğun təsiri ilə), qurutma (suyun kənar edilməsi) və şüalanmadır.

Kimyəvi metodlarla konservləşdirmə isə mikrobların inkişafının dayandırılması və yaxud məhv edilməsi məqsədi ilə, məhsullara az və ya çox dərəcədə yaxşı tanınmış kimyəvi birləşmələrin əlavə olunmasını nəzərdə tutur. Bu maddələr konservantlar adını daşıyırlar.

Bioloji konservləşdirmə üsullarında məhsullara müəyyən təmizlənmiş mikroorqanizmlər əlavə edilir ki, bunlar da xarab olmanı yaradanlara tormozlandırıcı təsir göstərir. Bu kulturalar müdafiə kulturaları sayılırlar.

Tez xarab olan məhsullar üçün saxlanma metodlarının əsasını prof. Nikitinski tərəfindən təklif olunmuş təsnifat təşkil edir. Bunların əsası xarici mühitin bioloji amillərə təsiri ilə əlaqədardır. Təsnifatda 4 prinsip əsas götürülür:

a) Bioz (həyat) – yəni məhsullarda qalan həyat proseslərinin saxlanması və bu məqsədlə də onların immunitetindən istifadə olunması. Bu prinsip canlı toxumaları olan məhsullar üçün xarakterikdir. Məsələn, canlı balığın saxlanması, meyvə-tərəvəzin saxlanması bioz prinsipinə əsaslanır.

b) Anabioz (həyatın tormozlanması) – yəni mikroorqanizmlərin və toxuma fermentlərinin aktivliyinin müxtəlif fiziki və kimyəvi amillərin təsiri ilə aşağı saxlanmasını nəzərdə tutur. Ərzaq məhsullarının çoxsaylı konservləşdirilməsi metodları bu prinsipə əsaslanır. Buraya aşağı və mənfi temperaturda, quru və qaxac vəziyyətdə, şəkər və duz məhlullarında, turş mühitdə, karbon qazının çox olduğu atmosfer şəraitində, vakuumda saxlanma və s. aiddir.

c) Çenoanabioz (yeni, yaxud həyatın ikinci dəfə dayandırılması, zəifləməsi prinsipi). Burada zərərli mikrofloranın inkişafının, mikroflora mühiti yaratmaqla dayandırılması nəzərdə tutulur. Bu prinsiplə meyvə-tərəvəzlərin, süd məhsullarının istehsalı və saxlanması və s. proseslər həyata keçirilir. Turşudulmuş süd məhsullarının hazırlanmasında südə xüsusi süd turşusu mikroorqanizmləri vurulur ki, bunlar da qıcqıraraq turş mühit yaradır və nəticədə zərərli mikroorqanizmlərin inkişafını dayandırırırlar.

d) Abioz (həyatın inkar edilməsi) – mikroorqanizmlərin və toxuma fermentlərinin fəaliyyətinin tam dayandırılması. Pasterizə, sterilizə, antiseptiklər (ozon, SO₂, natrium benzoat və s.) şüa enerjisi və s. amillərin təsiri ilə konservləşdirilmə metodları bu prinsipə əsaslanır. Yüksək temperaturun təsiri ilə konservləşdirmə zamanı məhsullarda olan zərərli mikroorqanizmlər məhv olurlar. Bu həm də temperaturadan, onun təsir müddətindən, mühitin xassəsindən və mikroorqanizmlərin növündən asılıdır. Pasterizə (63-92⁰) və sterilizə olunma (105-120⁰C) abioz amilinə əsaslanır.

Soyuqla emal saxlanma üçün ən əlverişli üsullardan olub, keyfiyyətli məhsul almağa imkan yaradır deyə, soyuduculuq texnologiyasında aşağıdakı emal prosesləri nəzərdə tutulur: soyudulma, zəif dondurulma, dondurulma, soyuqla saxlanma, isidilmə və donun açılması.

Soyudulan məhsullarda toxuma daxilində temperatura donma temperaturuna yaxın olmalı və ondan aşağı olmamalıdır. Belə məhsulların saxlanma müddəti bir neçə gündən çox olmur. Zəif dondurulmuş (yaxud dondurulmuş) məhsullarda isə temperatura, donma temperaturundan 2-3⁰C aşağı olur və məhsullar elə bir möhkəmliyə malik olurlar. Bu halda, saxlanma daha uzun müddətdə olur.

Dondurulmuş məhsullarda temperatura toxuma daxilində (-8⁰C-dən) yuxarı olmur və onlar möhkəm konsistensiyaya malik olurlar (buz kimi -12⁰C-də və daha aşağı temperaturada mikroorqanizmlərin inkişaf prosesi dayanır). Yağlarda saxlanma zamanı öz-özünə oksidləşmə getsə də, bu proses -18⁰C-dən aşağı temperaturda dayanır. Dondurulma prosesi məhsulların daha uzun müddətə saxlanması üçün tətbiq olunur.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, “İqtisad Universiteti nəşriyyatı”, 2010.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.
3. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.
4. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.
5. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

Mühazirə 3

Kütləvi qidalanma məhsulları texnologiyalarının və qidalanmanın nəzəri əsasları

Plan:

- 1) Рационал və таразлашдырылмыш гидаланма шаггында anlayышлар.
- 2) Адекват гидаланма нязяриййяси шаггында мцасир бахышлар.
- 3) Диэяр мювжуд гита концепсийялары вь нязяриййяляри шаггында.
- 4) Гидаланманын йени информасийа нязяриййяси.

1) Рационал вь таразлашдырылмыш гидаланма шаггында anlayышлар.

Бу шагда биз бир сыра фикирляримизи физиолоэи бахымдан «Гита физиолоэийасы» китабында эюстярмишдик. Бунунла беля, технолоэи биликляр цчцн дя мювжуд гита нязяриййяляри шаггында мялуматлар хцсусия важибдир.

Елми вь тядрис ядябиййатларындан, о жцмлядян «Гита физиолоэийасы» курсларындан мялум олдуьу кими, гидаланма гита маддяляринин организмя дахил олмасы, щязм олунмасы, сорулмасы вь мянимсянилмяси иля ялагядар мцряккяб просеслярин мяжмусу кими баша дцщцлцр. Гита дедикдя ися, йемяк цчцн щазырланан ярзаг мящсулларынын мцряккяб гарышыьы баша дцщцлцр. Ярзаг мящсуллары (йахуд гита мящсуллары) тябии вь сцни ола бияр. Гита рациону эцн (сутка) ярзиндя истифадя олунан гита мящсулларынын тяркиби вь мигдары кими баша дцщцлмялидир. Гиданын мянимсянилмяси дедикдя ися, онун мядя-баьырсаг (щязм) апаратында щязм просесиндян башланмагла гита маддяляриня чеврилмяси, гана вь лимфайа сорулмасы, щцжйяряляр вь тохумалар тяряфиндян мянимсянилмясиня гядяр давам едян мцряккяб просесляр баша дцщцлцр. Щязм олунмадан гита

бабырсагларын кюмяйи иля организмдян кянар едилян сон парчаланма мящсулларына дейилир.

Гиданын мянимсянилмя габилиййяти онда олан гидалы маддяляринин организм цццн истифадя олунма дяржясини якс етдирир. Мянимсянилмя габилиййятини характеризя етмяк цццн гида маддяляринин мянимсянилмя ямсалларындан истифадя олунур. Сонунжулар ися гида рационунда олан мящсулларын хцсусиййятляри, онларын кулинар емалы цсуллары вя щязм органларынын вязиййятиндян асылыдыр. Гида маддяляринин мянимсянилмя ямсаллары айры-айры хюряк вя мящсулларын, бцтювлцкдя рационларын гидалыг дйярини щесабламаг мягсядиля истифадя олунур.

Гиданын щязм цццн йарарлыьы ися, онун щязми заманы щязм органларынын щярäки вя секретор функцийаларынын ня дяржядя эярэинляшмяси кими баша дцщцлцр. Она эюрä дя щязм цццн йарарлылыг термини иля гиданын мянимсянилмяси термини бязян цст-цстя дцщмцр. Бцтцн бу мялуматлар пящриз иашясинин тяшкилиндя хцсусиля истифадя едилян терминлярдяндир.

Нящайят, рационал гидаланма дедикдя ися, саьлам инсанлар цццн онларын жинси, йашы, щйят тярзи вя диэяр амилляр нязря алынмагла физиолоьи жящятдян там дйярли гидаланма баша дцщцлцр. Онун ясас тялябляри барядя ашаьыда таразлашдырылмыш гидаланма нязриййясинин ясас мащиййяти изащ едиляркян мялумат верилир.

Ящалинин гидаланмасына эюстярилян цмуми тяляблярин ясасыны организмн гида маддяляриня олан оптимал тялябатынын ишляниб щазырланмасы иля ялагядар елми мцддяалар тяшkil едир. Бу мцддяалара ясасян, гида маддяляриня олан тялябат узунмцддятли еволйусийа нятижясиндя формалашмышдыр. Бунун нятижяси олараг да организмдя юзцнямяхсус ферментляр системи йаранмышдыр. Бунлар ися мядя-бабырсаг системиндя, бцтювлцкдя щязм заманы гябул едилян гидада олан маддялярин парчаланмасы вя сорулмасыны, онларын мцряккяб дйишилмясини тямин едя билирляр. Нятижядя организмдя олан зцлаллар,

йаа́лар в́а карбоши́дратларын ш́язм в́а тохума ферментля́ринин кю́мйи и́ля парча́ланмасы просесля́ри баш вери́р ки, бунла́р да ю́з нювб́ясинд́а ш́яйат ф́яали́ййати просесля́рини низамла́йа билирля́р.

Инсан организми́нин айры-айры ги́да мадд́яля́риня о́лан тя́лябаты ш́ал-ш́азы́рда б́ытцн д́цнйа́да ѓябу́л е́дилмиш балансла́шдыры́лмыш (та́разлашдыры́лмыш) ги́даланма н́язя́риййя́синин принци́пля́риня я́сасла́ныр. Бу принци́пля́рин я́сасында ѓябу́л е́ди́лян ги́даны́н кимй́яви тя́ркибини́н организми́н тя́лябаты́на о́лан уйбу́нлу́у (а́декватлы́ы) ду́рур.

Гей́д е́тм́яли́йик ки, та́разлашдыры́лмыш ги́даланма кон́сепси́йасы я́сасында физиоло́ги нормала́рын и́шля́нм́яси и́ля я́лагя́дар практи́ки мя́сяля́лярин ш́я́лли, х́цсу́си мя́щсу́ллар в́а расио́нлар и́шля́ниб ш́азы́рланмасы и́ля я́лагя́дар бир сы́ра мя́сяля́ляр я́сасы́н кечми́ш ССРИ-д́а (инди́ки МДБ мя́канында), ш́ямчи́нин д́цнй́а мигй́асында а́пары́лмыш тя́дгигатла́р я́сасында формала́шмышды́р. Она э́юря д́а бу н́язя́рийй́я́ бир аз я́трафлы́ н́язя́р сала́г.

Я́дя́биййат мя́луматла́ры́на э́юря, инди́йя ѓядя́р е́лм тари́хинд́а и́ки я́сас ги́даланма н́язя́рийй́я́си мю́вжуд о́лмушду́р. Бунла́рын би́ринжиси, анти́к д́юврля́рд́а й́аранмыш н́язя́рийй́я́, и́кинжиси и́ся класси́к, я́ксы́р ш́алларда та́разлашдыры́лмыш ги́даланма н́язя́рийй́я́си а́ды алты́нда и́шля́н́ян 200 и́лдя́н чо́х бунда́н я́ввя́л й́аранмыш н́язя́рийй́я́дир. Ш́азы́рда ѓцв́вяд́а о́лан и́кинжи н́язя́рийй́я́ експериментал биоло́зй́а, тя́ба́бят в́а ги́да техноло́зй́асы е́лмля́ринин я́н э́юзя́л наили́ййятля́ринд́ян би́ри кими сайы́ла биля́р.

Аристотел в́а Галени́н и́ряли с́црд́цкля́ри анти́к н́язя́рийй́я́́ э́юря организми́н ги́даланмасы, ф́аси́лясиз о́лара́г ги́да мадд́яля́ринд́ян на́мя́лум м́цря́ккя́б просесля́р ня́тиж́ясинд́а (гы́жгырма́йа о́хшар) я́мья́ э́я́лян ганы́н ш́есабы́на баш вери́р. Бе́ля ки, гара́жи-й́я́рд́а ган тя́мизля́нир в́а о́рган в́а тохума́ларын ги́даланмасы́на и́шля́ди́лир.

Руси́йа физиоло́гу а́кадемик Уго́левин (1991) ф́ики́рля́ри и́ля де́сяк, м́цаси́р терми́ноло́зй́я́ны тя́тбиг е́тм́якля́ ги́даланма́йа и́лк д́я́ф́а ги́далы́

маддьяларин диэяр субстансийалара трансформасийасы просеси кими бахмышлар. Сонунжулар енерьи мянбйи вя тикинти компонентляри (организм цццн) ролуну ойнамышлар.

Мцасир таразлашдырылмыш гидаланма нязяриййяси мцхтялиф тядгигатчылар тяряфиндян даща эениш ишыгландырылмышдыр. Бу нязяриййя бир сыра елм вя технолозийаларын инкишафында буюцк рол ойнамышдыр. Онун йенижя йарандыьы илк эцнлярдян мялум олмушдур ки, ган дювраны вя щязм цццн тядклиф олунан антик дюврцн схемляри ясассыздыр вя онлар дяйишдирилмялидир. Бцтцн бунлар нязяря алынараг, XIX ясрин сонларындан вя XX ясрин яввяляриндян етибарян классик таразлашдырылмыш гида нязяриййяси там мянада формалашмышдыр ки, онун да ясас ганунауьунлугларыны ашаьыдакы кими характеризя етмяк олар:

1) Гидаланма организмин молекуляр тяркибини сахламагла, онун енерьи вя пластики хяржлярини тяляб олунан сывиййядя юдяйир;

2) Гидаланма цццн идеал вязиййят о щалдыр ки, гябул олунан (дахил олан) гида маддьялари онун сярфиня максимум дягигликля уйьун эялир;

3) Гида маддьяларинин гана дахил олмасы гида структурларынын даьылмасы вя гида маддьяларинин (нутрийентлярин) сорулмасы нятижясиндя организмин енерэетик вя пластики тялябаты зяруряти ясасында баш верир;

4) Физиолоьы ящямиййятиня эюря гида, бири диэяриндян фярглянян бир сыра компонентлярдян – нутрийентлярдян, балласт маддьялариндян вя зящярли маддьялярдян тяшkil олунмушдур;

5) Гида мящсулунун ящямиййяти (дяйяри) онда олан аминтуршулар, монощякярляр, йаь туршулары, витаминляр вя бир сыра дузларын мигдары вя нисбяти иля тйин олунур;

6) Гиданын щязм едилиб, туллантылар щяклиндя ифраз едилмяси организмин юзц тяряфиндян щяйата кечирилир.

Беяликля, таразлашдырылмыш гидаланма нязярийясинин ясасыны о
тяшкил едир ки, гидаланма организмн молекуляр тяркибинин мцяйян
физиолоџи интервал сывийясиндя сахланмасына хидмат едир.

Бу нязярийянин ящямийяти щям дя ондан ибарят олмушдур ки, идеал
гиданын, кифайят гядяр минимум расионун нежя олмасыны, гиданын
чатышмаيان хцсусийятлярини вя бунун нятижясиндя организмн
фяалийят функсийаларынын щяйатла ня дяржядя уйбунлуьуну юйрянмйя
имканлар ачмышдыр. Бунларын да нятижясиндя 10-а гядяр аминтуршуларын
явзолунмазлыьы, бир сыра витаминлярин кяшфи вя с. бу кими елми
мясяляяр дяриндян юйрянилмиш вя онларын тятбиги
яасаландырылмышдыр. Таразлашдырылмыш гидаланма нязярийясинин
мцддяалары ясас эютцрцлмякля XX ясрдя мцхтялиф юлкялярдя
рафинадлашдырылмыш (тямизлянмиш) гида мящсуллары йарадылмыш,
клиники тяжрцбядя дамар дахили гидаланманы тятбиг етмяк мцмкцн
олмушдур вя нящайят, ону гейд етмяк йериня дцщяр ки, бу нязярийя
мцасир гида технолоэийаларынын йарадылмасы вя инкишафына бюйцк
тякан вермишдир, гида ещтийатларынын горунмасы вя истифадяси,
гидаланма иля баьлы тядбирлярин ишляниб щазырланмасында мцщцм рол
ойнамышдыр. Башга сюзля, о гидаланма сащясиндя йени идея вя
прогнозларын инкишафынын да ясасыны гоймушдур. Мясялян,
космонавтларын гидаланмасы иля баьлы елми фикирлярин ясасы да бу
ныязярийя иля ялагядардыр. Сцни – йени формалы гида мящсулларынын
мцасир истецсалы да классик таразлашдырылмыш гидаланма
ныязярийясинин инкишафы вя тятбиги сайясиндя мцмкцн олмушдур. Кечян
ясрин сонларында рус алимляриндян Несмейанов вя Толстогузовун
Москвада, Украина алимляринин Харьковда бу сащядя ялдя етдикляри
наилийятляр буна яйани сцбутдур.

Бцтцн бунлара бахмайараг, щяля о дюврдя апарылан елми тядгигатлар
классик нязярийянин дя чатышмаيان жящятлярини мейдана чыхармышды.
Бу да юз яксини, илк нювбядя академик Уголев тяряфиндян тяклиф олунмуш

адекват гидаланма нязярийясиндя тапмышдыр ки, бу щагда сонрадан мялумат веряжя-йик. Бунунла бея, классик нязярийя щялялик тяжрцбя цццн гцввядядир вя онун ганунауйьунлуглары гида мящсуллары истещсалы вя гидаланма иля ялагядар бцтцн сацияардя эениш тятбиг олунмагдадыр.

Кассик гидаланма нязярийяляри инсан организмнин рационал гидаланмасыны онун гябул етдийи мцхтялиф гидаларда ясас гида маддяляринин физиолоъи тялябатлара там уйьун эялмяси мясяляси иля шяртляндирир. Эцндялик гидаларын тяркибиндя зцлал, йаь вя карбощидратларын, витамин, су вя минерал элементлярин зярури мигдарларынын олмасы организмн дцзэцн буюцмьа вя инкишафында ясас биолоъи тялябаты щесаб олунур.

Организмин буюцмьа вя инкишафы, онун щяйат фяалиййяти гида маддяляриндя тикинти вя енеръи материалы кими истифадя едилмяси иля билаваситя баьлыдыр. Инсан фяалиййяти цццн гиданын енерэетик ящямиййяти даща важибдир. 1 грам зцлалын там йанмасы (организмдя оксидляшмяси) заманы 4 ккал вя йа 17,16 кжоул, 1 грам йаьын оксидляшмясиндя 9 ккал вя йа 37,9 кжоул, 1 грам шякярин оксидляшмяси заманы ися тяхминян 3,75-4,0 ккал (15,7-17,16 кжоул) енеръи (истилик) айрылыр.

Инсанын эцндялик (суткалыг) гябул етдийи гидаларын калорилик ямсалларынын физиолоъи норма щцдудларында олмасы рационал гидаланманы характеризя едян башлыжа шяртлярдяндир. Гида технолоэийасында вя физиолоэийасында тятбиг едилян хронометраъ методлары бу вя йа диэяр фяалиййят, о жцмлядян мцхтялиф ямяк фяалиййятляри заманы сярф олунан енеръини дя юлчмьайя имкан верир.

Бцтцн бунлары биляряк, инсанын рационал гидаланмасынын ясас шяртляринин ишляниб щазырланмасы буюцк елми вя практики ящямиййят кьсб едир.

Рационал гидаланманын ян башлыжа шярти гида рационунун калорилийинин организмн суткалыг енеръи сярфиня уйьун эялмясидир. Бу

уйьунлуьун, мцвафиглийин дййишмяси вя йа позулмасы организмдя мцхтялиф позьунлуглара сябяб олур.

Рационал гидаланманын кямиййят эюстярижиляри гидада зцлал, йаь вя карбошидратларын мигдары вя онларын таразлашдырылмасы иля характеризя олунур. Гиданын оптимал щязми, сорулмасы вя мянимсянилмяси цццн онда гида ящямиййятли бцтцн зярури компонентлярин мцяййян нисбятлярдя олмасы важибдир. Гидаланманын физиолоъи нормаларына ясаян гидада (расионда) зцлал, йаь вя щякяр арасындакы нисбятин 1:1, 1:4 кими олмасы даща оптимал сайылыр. Ону да гейд едяк ки, бу нисбят мцхтялиф йаш дяржяляри, физиолоъи вязиййятляр, жоьрафи вя иглим щяраитляри, ямяк фяалиййятинин нювляри вя щятта жинс фярглляри иля ялагядар олагаг дййишиля биляр.

Технологлар тяряфиндян гида расионлары тяртиб едиляркян, илк нювбдя ярзаг мящсулларында вя хюряклярдя зцлал, йаь вя щякяр маддяляринин нисбяти мигдарларына дигят йетирилир.

Бцтцн бу дейилянлярдя айдын олур ки, инсан цццн рационал гидаланма вя гидада организм цццн зярури олан мцхтялиф маддялярин олмасы вя онларын мцяййян таразлыг нисбятляринин эюзлянилмяси, щям нормал физиолоъи щяйят фяалиййяти, щям дя саьламлыг бахымындан олдугжа важиб мясялядир.

Бцтцн бунлары хюряк вя мямулатлар цццн ресептляр вя технологийалар ишляйиб щазырлайаркян нязря алмалы, эцндялик гида расионлары (менйу) организмин мадди тялябатына уйьун тяртиб олунмалыдыр.

Бу бахымдан, Азярбайжан милли хюрякляринин, тятбиг олунан диэяр халгларын хюрякляринин кимйяви тяркиб эюстярижиляринин юйрянилмяси, онларын гидалыг вя биолоъи дйярлийинин такмилляшдирилмяси щямишя дигят мяркязиндя олмалыдыр. Йалныз бу щалда милли мятбяхимизи мцасир технологийалар бахымындан инкишаф етдирмяк олар.

Мцхтялиф ящали группалары цццн гида расионларынын енеръи дйярини нязря алан физиолоъи нормалар гидалыг дйяри вя с. щаггында мцхтялиф

ядьябийятларда эениш мялуматлар верилмишдир. Бунлардан ялавя, гида расионлары гуруларкян, щеч олмаса, эцндялик мящсул нормалары нязря алынмалыдыр (мясялян, жядвял 1 вя 2-дя эюстярилдийи кими нормалар).

Бунунла бея, ясас йери бу ишдя щялялик таразлашдырылмыш гида нязриййяси ясасында тяртиб олунмуш ясас гида маддяляри вя компонентлярини якс етдирян нормалар (бах: жядвял 3) тутур. Бу нормалар суткалыг енерьи дйяри 3000 ккал-а чатан расионлары нязря алмаг шярти иля щесаблинмышдыр.

Нязря алынмалыдыр ки, йашлы ящали цццн гидаланма нормалары, о жцмлядян мяслящят эюрцян мящсул нормалары: а) жинс-дян, б) йашдан, в) ямяк характериндян, г) иглим щяраитиндян, д) организмин физиолоъи вязиййятиндян асылы олараг ишляниб щазырланмышдыр.

Бцтцн бунларын ясасында 18 йашдан 60 йаша гядяр ящали ямяк интенсивлийи группары цзря бюлщдцрцлярк, онлар цццн физиолоъи гидаланма нормалары ишляниб щазырланмышдыр (бах: жядвял 4).

Жядвял 1

Эярэин олмайан физики иш реъиминдя ишляйянляр цццн мяслящят эюрцян эцндялик мящсул нормалары

Мящсулларын ады	Мигдары, гр.
Ят	200
Балыг	50
Сцд вя мцвафиг сцд мящсуллары	0,5-0,7
Чюряк вя чюряк-булка мямулатлары	300
Шякяр	50-100
Картоф	300
Диэяр тярвязляр	400
Мейвя, эилямейвя вя ширяляр	200
Йармалар	30
Битки йаъы	20
Кяря йаъы вя диэяр щейванат йаълары	10-15
(хюрйя дахил оланлардан ялавя) Йумурта	Эцндя 1 ядяд

Жядвял 2

Йашлы ящалинин гидаланмасы цццн эцндялик мящсулларын мяслящят эюрцян мигдары, грамла

Мящсулларын ады	65 йаша гядяр		65-дян йухары йашлылар цццн	
	Кишиляр	Гадынлар	Кишиляр цццн	Гадынлар

	цчцн	цчцн		цчцн
1	2	3	4	5
Човдар чюряйи	100	100	100	100
Аь чюряк (буьда)	200	150	150	120
Буьда уну	10-20	10-20	10-20	10-20
Макарон мямулаты	10	10	10	10
Йарма вя пахлалылар	30	30	25	25
Картоф	250	200	200	150
Тярявяз вя бостан мяшсуллары	400	400	350	350
Гуру мейвяляр (эвалы)	25	25	25	25
Шякяр	50	50	50	50
Йаьсыз ят	100	75	100	75
Йаьлы балыг	75	75	60	60
Сцд	150	150	150	150
Кефир	150	150	150	150
Йаьсыз кясмик	100	100	100	100
Пендир	10	10	10	10
Йумурта	Щяфтяд 2 ядяд		Щяфтяд 2 ядяд	
Битки йаьы	20-30	20-30	20-30	20-30
Кяря йаьы	10	10	10	10
Хама	10	10	10	10

Жядвял 3

**Йашлы инсанын орта суткалыг (эцндялик) гида маддяляриня олан тялябаты
(А.А.Покровскийя эюря таразлашдырылмыш гидаланма дистуру)**

Гида маддяляринин ады	Мигдары	Гида маддяляринин ады	Мигдары
1	2	3	4
Су, г	1750-2200	Йаьлар, г	80-100
о жцмлядян: ичмяли (су, чай, гяшвя вя с.)	800-1000	о жцмлядян: полидоймамыш туршулары, г	3-6
биринжи хюряклярдя	250-500	Битки йаьы	20-25
гида мяшсулларында	700	Холестерин +	0,3-0,6
зцлаллар, г	80-100	Фосфолипидляр +	5
о жцмлядян: щейванат мяншыли	50	Минерал маддяляр, мг	
Явязолунмаз аминтуршулар, г		калсиум	800-1000
триптофан	1	фосфор	1000-1500
лейсин	4-6	натриум	4000-6000
изолейсин	3-4	калиум	2500-5000
валин	4	хлоридляр	5000-7000
треонин	2-3	магнезиум	300-500
лизин	3-5	дямир	15
метионин	2-4	синк	10-15
фенилаланин	2-4	манган	5-10

Жядвял 3-цн арды

1	2	3	4
Явязолунан аминтуршулар, г		хром	2-2,5
щистидин+	2	мис	2
арэинин+	6	кобалт	0,1-0,2

систин+	2-3	молибден	0,5
тирозин+	3-4	селен +	0,5
аланин	3	фторидляр	0,5-1,0
серин	3	йодидляр	0,1-0,2
Глцтамин туршусу	16	Витаминляр, мг	
Аспараэин туршусу	6	Ж (аскорбин туршусу)	70-100
пралин	5	Б ₁ (тиамин)	1,5-2,0
глисин	3	Б ₂ (рибофлавин)	2,0-2,5
Карбошидратлар, г	400-500	Б ₂ (мцхтялиф формада)	0,04 (300-400 МЕ ушаглар цццн)
о жцмлядян: нишаста	400-500	ПП (никотин туршусу)	15-25
		Б ₃ (пантотенат)	5-10
шякяр	50-100	А (мцхтялиф формада)	1,5-2,5
Цзви туршулар (сцд туршусу, лимон туршусу вя с.), г	2	Б ₆ (пиридоксин)	2-3
Балласт маддяляр (селлцлоза, пектин), г	25	Б ₁₂ (кобаламин)	0,005-0,08
		Б ₁₅ (пангам туршусу)	2,5
		П (рутин)	25
		Б ₉ (фолий туршусу)	0,1-0,5
		Е (мцхтялиф формада)	2-6
		К (мцхтялиф формада)	2
		биотин	0,15-0,3
		холин	500-1000
		липой туршусу +	0,5
		инозит, г +	0,5-1,0

Гейд: + ишаряси – гида амилини эюстярир ки, йа явюзолунмаз компонентлярля явяз олуна билярляр, йа да онларын явюзолунмазлыьы там мянада мцяййян едилмямишдир.

Жядвял 4

Йашлы ящали цццн организмн физиолоьи тялябатына уйьун гида маддяляринин эцндялик нормалары

Групплар	Физиики активлик ямсалы	Йаш, ил	Енеръи, ккал	Зцлаллар, г		Йаълар, г	Карбошидратлар, г
				жами	о жцмлядян, щейванларда		
Кишиляр цццн							
I	1,4	18-29	2450	72	40	81	358
		30-39	2000	68	37	77	335
		40-59	2100	65	36	70	303
II	1,6	18-29	2800	80	44	93	411
		30-39	2650	77	42	88	387
		40-59	2500	72	40	83	366
III	1,9	18-29	3300	94	52	110	358
		30-39	3150	89	49	105	335
		40-59	2950	84	46	98	303
IV	2,2	18-29	3850	108	59	128	411
		30-39	3600	102	56	120	387
		40-59	3400	96	53	113	366
V	2,4	18-29	4200	117	64	154	484
		30-39	3950	111	61	144	462

		40-59	3750	104	57	137	432
Гадынлар ццн							
I	1,4	18-29	2000	61	34	67	289
		30-39	1900	59	33	63	274
		40-59	1800	58	32	60	257
II	1,6	18-29	2200	66	36	73	318
		30-39	2150	65	36	72	311
		40-59	2100	63	35	70	305
III	1,9	18-29	2600	76	42	87	378
		30-39	2550	74	41	85	372
		40-59	2500	72	40	83	366
IV	2,2	18-29	3050	87	48	102	462
		30-39	2950	84	46	98	432
		40-59	2850	82	45	95	417
Ащыл йашлылар ццн							
Кишиляр		60-74	2300	68	37	77	335
		≥75	1950	61	33	65	280
Гадынлар		60-74	1975	61	33	66	284
		≥75	1700	55	30	57	242

Таразлашдырылмыш гидаланма нязярийясинин тялябляри нязяря алынмагла йашлы ящали ццн организмн физиолоъи тялябатына мцвафиг олараг эцндялик ясас гида маддяляри нормалары ися 1991-жи илдян етибарян жядвял 4-дяки кими гябул едилмишдир. Бу нормалар нязяря алынмагла организмн там тялябаты ццн мяслящят эюрцлян ярзаг мящсулларынын мигдары ися МДБ мяканында (хцсусиля Русийада) тяхминян ашаъыдакы кими гябул едилмишдир (жядвял 5).

Жядвял 5

Организмин ясас гида маддяляриня олан там тялябаты ццн эцн ярзиндя мяслящят эюрцлян мящсулларын мигдары

Ясас мящсуллар	Мящсулларын мигдары	
	г/эцн	кг/ил
Бцтцн чюряк мящсуллары (уна щесаблинмагла)	330	120,4
Картоф	265	96,7
Тярявяз вя бостан мящсуллары	400	146,0
Тязя мейвяляр	260	94,9
Гуру мейвяляр	10	3,6
Шякяр	100	36,5
Битки йаъы	20	7,3
Ят вя ят мящсуллары	205	74,8
Балыг вя балыг мящсуллары	50	18,2
Пий (йаъ)	5	1,8
Сцд	450	164,2
Щейванат йаъы	15	5,5
Кясмик	20	7,3
Хама	18	6,6

Пендир	18	6,6
Сид вя сид мящсуллары (сидя щесаблинмагла)	1090	390,0
Йумурта	40	14,6

2)Адекват гидаланма нязяриййяси шаггында мцасир бахышлар.

Йухарыда эюстярдийимиз кими, мцасир елми тядгигатлар классик гида нязяриййясинин бир сыра чатышмазлыгларыны мейдана чыхармышдыр. Онлардан бири гидаланмайа гида маддяляринин дахил олмасы вя сярф олунмасы просесляринин таразлашдырылмасы просеси кими бахылмасыдыр. Бурада жанлы организмн фяалиййяти енеръи мянбяйиня яасланыр вя даима тязялянир. Мцасир биоло-эийанын наилиййятляри ися ону эюстярмишдир ки, жанлы организмдя ейниадлы элементляр щям тикинти материалы кими, щям дя енеръи мянбяйи кими истифадя едилирляр.

Классик нязяриййянин антик нязяриййядян фярги ондан ибарят олмушдур ки, гидаланмайа гида маддяляринин айрылмасы вя балласт маддялярин организмя дахил олмаздан яввял тулланмасы просесляринин мяжмусу кими бахмышдыр.

Адекват гидаланма нязяриййясиня эюря гида маддяляринин мцяййян щиссясинин организмдя балласт маддяляриндян ямяля эялмасы фикирляри яасландырылыр. Башга сюзля, гида расионуна балласт маддялярин ялавя едилмасы организмн чохлу, щяйят цццн важиб хцсусиййятлярини йахшылашдырыр, бир сыра щалларда ися яксяр хястяликлярин гаршысынын алынмасында профилактикии васитя ролуну ойнайыр. Бу нязяриййяйя эюря организмн бактериал флорасы гидаланмада хцсуси рол ойнайыр – бир тяряфдян о макроорганизмлярин нутрийентляр цццн конкуренти вя потенциал патозени кими чыхыш едир, диэяр тяряфдян ися тякрай йаранан нутрийентляр цццн важиб симбионт вя дашыйыжы ролуну ойнайыр. Бунун нятижясиндя дя организм метаболик бахымдан башга бир система чеврилир.

Адекват гидаланманын щяртляриня эюря классик гида нязяриййяси балласт маддялярин – гида лифляринин гидаланмада организм цццн важиб ролуну нязяря алмамышдыр. Бу да яксяр юлкялярин гидаланмасы

структурунда рационларын фяргли таркибда алынмасына эятириб чыхармышдыр.

Гида лифляри мядя-баырсак системи фяалийятинин низамланмасында мщщм рол ойнамагла организмн язля гатынын кцтлясини артырыр, онун мотор активлийиня тясир едир, назик баырсакда гидалы маддяларин сорулма сцрятиня буюцк тясир эюстярирляр. Гида лифляри зящярли маддялари адсорбсийа етмяк хцсусийятиня маликдирляр. Онлар бактерийаларын баырсаклардакы инкишаф мщщитиня тясир эюстярир вя бунлар цццн гидаланма мянбяйи щесаб олунурлар. Бу шалда микроорганизмляр гида лифляриня аид едилян селлцлозаны, щемиселлцлозлары вя пектини истифадя едяряк, щям дя онларын бир щиссясини сиркя, пропион вя йаь туршуларына чевиря билирляр.

Она эюря дя адекват гидаланма нязярийяси академик Уголевин ифадяси иля «биолоъи ганадлары» олан таразлашдырылмыш гидаланма нязярийяси адландырылыр.

Беяликля, гидаланманын оптималлашдырылмасы цццн классик гидаланма вя мцасир адекват гидаланма нязярийяляринин ясас ганунауьунлугларыны щюкмян нязяря алмаг лазымдыр. Бу ися щазырда рационал гидаланманын вя мцасир технолоэийаларын тяшкили ишиндя хцсуси рол ойнайыр.

Бурадан да гида технолоэийаларынын, кулинар емалы цсулларынын такмилляшдирилмяси вя онларын йенисинин ишлянмяси щяртляри мейдана чыхыр. Мцасир гидаланма бахымындан гидаланманын оптималлашдырылмасынын тямин олунмасында, щямчинин йейинти гатгыларынын да хцсуси ролу нязяря алынмалыдыр.

Эюрцндцйц кими, гидаланманын оптималлашдырылмасы щям дя технолоэийа бахымындан эяляжяйин гида проблеминин щялли цццн важибдир.

3)Диэяр мювжуд гида концепсийалары вя нязярийяляри шаггында.

Дцнйа ящалиси вя бир сыра елми ижтимаиййятин нцмайяндяляри арасында еля гида консепсийалары да йайылмышдыр ки, щялялик ясас (щягиги) елм тяряфиндян там гябул едиля билмир. Бунлар щаггында да мялумат верилмяси эяляжяк елми биликлярин даща да инкишафына кюмяк етмиш оларды. Русийа Тибб Елмляр Академи-йасынын Гида Институтунда чалышан алимлярдян В.А.Коньшевин тящлили дя нязря алынаrsa, онлары важиб истигамятляр цзря ашаъыдакы кими групплашдырмаг олар:

Гидалылыг дяйяри индекси – Гида мящсулунун йахуд расионун рягям гиймятляри формасында мигдары гиймятлярин жями кими, гиданын (йахуд расионун) кимйяви тяркиб щиссяляри нязря алынмагла гиймятляндирилмясидир. Бунунла беля, алимлярдян Фойт вя башгалары XIX ясрин сонунда М.Рубнер тяряфиндян изодинамийанын (айры-айры гида маддяляринин мигдаржа организмя вердийи енеръи бярабярлийинин) кящфиндян иряли эялян фикирляри там гябул етмямиш расионун дяйярлилийинин онун калорилийи иля гиймятляндирилмясиня щцбщя иля йанашмышлар. Чцнки онларын фикирляриня эюря беля гиймятляндирмя физиолоъи нюгтейи-нязрядян расионда гейри-бярабяр гида маддяляри йыъымына сябъб ола биляр. Башга сюзля, инсан цццн ярзаг нормасы гябул едилмяли, амма норма кими калори сайы гябул едилмямялидир. Кечян ясрин 70-жи илляриндя пящризлярин балл гиймяти иля (щяр мящсула айрыжа балл гиймяти верилмякля) гиймятляндирилмяси мянфи нятижялярэ эятириб чыхарды. Чцнки беля расионларда ясаян зцлаллар, йаълар, карбощидратлар вя спирт гидаланманын бири диэярини явяз едя билян амилляри кими гябул едилирди. Ялбяття, бу ися дцзэцн ола билмязди.

Беля тяклифляр дя иряли сцрцлмцщдцр ки, зцлалларын дяйярлилийи онларда олан ессенсиал (явязолунмаз) аминтуршуларын (гейри-ессенсиал аминтуршуларла мцгайисядя) спектрал енеръи сыхлыъы жями щяклиндя гиймятляндирилсин. Башга сюзля, ессенсиал аминтуршу тяркибли зцлаллара цстцнлцк верилирди. Бу индексдя ися мцхтялиф аминтуршулар бири диэярини явяз едян ролунда нязря алынырды ки, мцасир елми фикирлярэ

эюря бу да дцзэцн сайыла билмяз. Щямин эюстярижинин рационларын калорик гиймятляндирилмяси цчцн дя йарарлы олмадыбы тядиглянмишдир.

4)Гидаланманын йени информасийа нязяриййяси.

Щяля 1943-жц илдя гярб алими Шрйодинэерин «Щяйат ня демякдир?» китабында организм мянфи ентропийа иля гидаланыр дейя, гябул етдийи нятижяни башга бир алим И.Брехман мящсулун гиймят эюстярижиси кими гябул етмишдир. Сонунжуйа эюря мящсулдакы молекулларда олан информасийаларын жями онун гиймят эюстярижиси кими нязяря алынмалыдыр. Брехманын фикриня эюря информасийалар ясасында мящсулларда олан гида маддяляринин кейфиййятжя мцхтялифлийини гейдя алмаг олар. Тябии олагаг, бурада да щямин гида маддяляринин бир-бирини явязетмя ещтималы мейдана чыхыр. Бу ися тябии олагаг, йеня дцзэцн сайылмамышдыр. Чцнки жям информасийаларын топлусуну кейфиййятжя мцхтялиф гида маддяляри тяркибиня малик мящсуллардан да ялдя етмяк олар.

Диэяр консепсийалардан бири дя «Жанлы енерьи» анлайышы иля ялагядардыр. Ялбяття, термодинамика ганунларынын гябул едилмяси, онлар ясасында гида зянжирляри консепсийаларынын йарадылмасы, гида зянжирляриндя енерьи чеврилмяси ганунауьунлугларынын арашдырылмасы «жанлы енерьи» кими елми мащиййятин гябул едилмясини щечя ендирмишдир. Беля ки, XIX ясрин яввялляриня кими организмдя онун юзцнямяхсус хцсуси енерьи олдуьу иддиа едилирди. Ялбяття, индийя гядяр дя бу фикрин мцдафиячиляри галмагдадыр. Бунунла беля, щесабламаларла мцяййян едилмишдир ки, АТФ-нин (аденозинтрифосфат) организмдя АДФ-йя (аденозиндифосфат) гядяр щидролизи заманы рационун 0,00003%-ня гядяр мигдарда енерьи алына биляр. Бу ися мигдаржа щеч бир шейдир. Беяликля, «жанлы енерьини» индийя гядяр щягигятя чевирмяк мцмкцн олмамышдыр.

Эюрцндцйц кими, индийя гядяр мцхтялиф гида нязяриййяляри мювжуд олмушдур. Бунлар Аристотел вя Галенин таклиф етдийи гядим нязяриййяляр, А.А.Покровскинин ишляйиб щазырладыы «Таразлашдырылмыш гида нязяриййяси», бу нязяриййя ясасында формалашан, академик Уголев тяряфиндян таклиф олунан мцасир «Адекват гидаланма нязяриййяси» вя с. бунлара аиддир. Дцнйа мигйасында бу истигамятдя сон илляр диэяр фикирляр дя мейдана чыхмышдыр.

Постулат щяклиндя мейдана чыхан, даща доьрусу, таклиф олунан вя щяля дя елми китаблара дцщмяйян, хцсуси мараг доьуран нязяриййялярдян бири дя Азярбайжан Милли Кулинарийа Мяркязи тяряфиндян тяблиь олунан «Информасийа гидаланма нязяриййясидир». Бу щагда биз 2000-жи илдя «Гида физиолоэийасы» дярслийимиздя гейд етмищдик. Бир сыра гядим вя мцасир мялуматлара яасланараг Т.Ямирасланов беля бир фикирляр иряли сцрцр ки, организм тяряфиндян енерьи алынмасынын башга мянбяляри дя мювжуддур. Онун фикриня эюря, гида гябул едилдикдя, о, такжя енерьи дашыйыжысы кими дейил, башга ролу да ойнайа биляр.

Бир сыра халгларын, етник группарын гидаланма хцсусиййятляриня истинад едиляржк эюстярилир ки, онлар гида иля аз мигдарда енерьи алмаларына бахмайараг, бязи щалларда даща чох енерьи сярф едирляр. Бяс бу енерьи фяргини онлар щарадан ялдя едиб сярф едирляр? Ялбяття, бурадан организмдя биоэнерэетиканын мювжудлуьу фикирляри дя мейдана чыхыр. Гиданын пластик тикинти материалы кими организм цццн ролуну инкар етмяйяржк, паралел олараг онун информасийа дашыйыжысы ролу ойнамасы идеясы да таклиф едилир. Ялбяття, гядим вя мцасир елми мянбялярдя бу истигамятдя чохсайлы фикирляр мейдана чыхса да, конкрет формада гидайа щям енерьи дашыйыжысы кими, щям дя информасийа мянбйи кими бахылмасы фярзиййя щалында онун тяряфиндян иряли сцрцлцр. Бу фикирлярини о, айры-айры халгларын гидайа щям дя эенетик баьлылыьы иля яасландырыр. Бурадан о, тямизлянмиш (рафиня олунмуш) мящсулларын информасийа дашыйа билмямяляри фикрини дя иряли сцрцр. Башга сюзля,

долайы йолла гига лифляринин, витаминляр вя минерал маддяларин информасийа верилмяси просесляриндя иштирак етдийи ясасландырылыр. Бурадан диэяр мараглы фикирляр дя мейдана чыхыр ки, онлардан бири дя мящсулларын (гиданын) щазырланмасында миллилийин, милли технологийаларын эюзлянилмяси (сахланылмасы) принсипидир. Башга бир фикир ися, ян саьлам гиданын (хаммалын) йарандыьы ятраф мщщит щаггында там информасийа вермяси (йаратмасы) фикридир.

Бцтцн бунларын мараглы олмасына бахмайараг, бизим фикримизжя, гиданын «информент» кими информасийа дащыйыжысы олмасы щаггында фикирляр там мянада елми жящятдян ясасландырылмалы, мщасир лабораторийалар щяраитиндя технолоьи, физиолоьи, тибби вя с. бу кими тядгигатлар нятижясиндя юйрянилмялидир. Йалныз бу щалда тьаклиф олунан елми фикирляр йени бир нязяриййя кими тьажрцбядя юзцнц тьядигляйя биляр.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, “İqtisad Universiteti nəşriyyatı”, 2010.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.
3. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.
4. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.

5. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 4

Kütləvi qidalanma məhsulları istehsalında texnoloji proseslərin səciyyələndirilməsi

Plan:

- 1) Xammal, yarımfabrikatlar, hazır kulinar məmulatları, itkilər və tullantıların mahiyyəti haqqında.
- 2) Terminlər haqqında.
- 3) Qida məhsullarının əsas texnoloji xassələri və onların tədqiqinin elmi-nəzəri əsasları.
- 4) Qida məhsullarının enerji dəyərliyi, bioloji dəyər, qidalıq dəyəri anlayışları (göstəriciləri) və onların təyin edilməsi haqqında.
- 5) Qida məhsullarının quruluş-mexaniki (reoloji) xassələri.
- 6) Keyfiyyətin tədqiqində quruluş-mexaniki xassələrin rolu.
- 7) Quruluşun (strukturun) tipləri və reoloji xassələrin təyin olunması metodları.

1) Xammal, yarımfabrikatlar, hazır kulinar məmulatları, itkilər və tullantıların mahiyyəti haqqında.

Kütləvi qidalanma (iaşə) sistemi müəssisələrində hazır kulinar məhsulları istehsalında müxtəlif ərzaq xammallarından istifadə edilir. Bunlar isə çiy kənd təsərrüfatı xammalları, onların soyuq emalı məhsulları, qida sənayesinin müxtəlif sahələrindən daxil olan, müəyyən dərəcədə soyuq və isti emaldan keçirilmiş məhsullar, dondurulmuş çiy kənd təsərrüfatı məhsulları, yaxud da onların müəyyən dərəcədə emal olunub dondurulmuş məhsulları, müxtəlif su hövzələrində yetişdirilən yaxud da ovlanan balıq və qeyri-balıq xammalı, onların emal məhsullarının və s. bu kimi çiy, yarım hazır yaxud da hazır məhsulları özlərində birləşdirirlər.

Ona görə də çiy kənd təsərrüfatı məhsulları-meyvə-tərəvəz, göbələklər, kəsilmiş və soyudulmuş iri və xırdabuynuzlu heyvan əti; dovşan cəmdəkləri, diri yaxud kəsilmiş, tükləri və icalatı təmizlənmiş ev və ov quşu ətləri, diri, soyudulmuş və dondurulmuş, icalatı təmizlənmiş balıq və dəniz sənayesinin balıq olmayan məhsulları; qida sənayesinin müxtəlif sahələrindən daxil olan yarmalar, paxla və makaron məmulatları un; süd, südün emalı məhsulları, yumurta və onun emalı məhsulları və s. bu kimi çoxsaylı məhsullar adətən iaşə müəssisələrinin **əsas xammalı** kimi qiymətləndirilir.

Emal zamanı xammallar müəyyən mexaniki, hidromexaniki, kimyəvi, biokimyəvi, mikrobioloji, bəzən isə çox cüzi dərəcədə termiki proseslərə uğradılaraq çiy kulinar məmulatlarına xas olan formaya salındıqdan sonra iaşə müəssisələrində **yarımfabrikat** kimi qiymətləndirilir.

Xammalla işləyən tədarükçü iaşə müəssisələrində hazırlanan yaxud da qida sənayesi müəssisələrində hazırlanaraq, xörək hazırlanmasını tamamlayan iaşə müəssisələrində istifadə edilən, qısa müddət ərzində xörək və məmulatlar hazırlamaq üçün yararlı olan yarımfabrikatlar **yüksək dərəcədə hazırlıqlı yarımfabrikatlar** kimi qiymətləndirilir.

Müəyyən formaya və quruluşa malik çiy halda yaxud da isti emaldan sonra istifadə üçün yararlı olan və iaşə müəssisələrində hazırlanan yarımfabrikatlar, yaxud da onların isti emalından sonra əldə edilən yeyilmək üçün yararlı olan hazır məhsullar **kulinar məmulatları** (xörəklər, salat və qəlyanaltılar, içkilər bir sıra unlu xəmir məmulatları və s.), bəzən isə kulinar məhsulları adı altında xarakterizə olunurlar.

Xammal və yarımfabrikatların, hazır kulinar məmulatlarının iaşə müəssisələrində saxlanması, daşınması, qablaşdırılması, donmuş vəziyyətdən azad edilməsi, soyuq və isti emaldan keçməsi nəticəsində, yaxud da düzgün istifadə edilməməsi və s. səbəblər nəticəsində onların tərkibində olan əsas qida maddələrinin müəyyən dərəcədə dəyişilməsi və itirilməsi kütlənin azalmasına gətirib çıxarır ki, onun bu miqdarı **itkilər** kimi qiymətləndirilir.

Təmizlənmə, yuyulma, xırdalanma və s. ilkin texnoloji əməliyyatlar nəticəsində xammal, yarımfabrikatlar və hazır kulinar məmulatlarından ayrılıb qalan, istifadə üçün yararlı və yaxud yararsız olan məhsul kütlələri isə **tullantılar** kimi qiymətləndirilir. Əlbəttə onların miqdarı müxtəlif məhsullar üçün mövsümdən və bir sıra digər amillərdən asılı olaraq emal zamanı müxtəlif olur. Tullantıların miqdarı digər prinsipial şərtlərdən də asılı ola bilər.

İaşə müəssisələrində hazırlanan, yeyilmək üçün bilavasitə yararlı olan məhsullar əsas etibarilə xörəklər və kulinar məmulatları adı altında qruplaşdırılırlar. Birinci xörəklər (duru halda bişirilən məhsullar) və souslar, meyvə-tərəvəz və göbələklərdən, yarma, paxlahılar və makaron

məmulatlarından, ət və ət yarımfabrikatlarından, kəsmik və yumurtadan, balıq-dan və dəniz sənayesinin balıq olmayan məhsullarından əldə olunan yarımfabrikatların isti emalı nəticəsində meydana çıxan hazır məhsullar isə əsas etibarilə xörəklər qrupuna aid edirlər. Yarma, paxlalılar və makaron məmulatları, un və xəmərdən isti emal zamanı hazırlanan məhsullar da elmi ədəbiyyatlarda çox zaman kulinar məmulatları adı altında ifadə olunurlar. Bütün bunlarla bərabər, qeyd etməliyik ki, xörək və kulinar məmulatları (məhsulları) terminləri əksər mütəxəssislər tərəfindən çox zaman eyniləşdirilir, bəzən isə fərqləndirilir. Bu terminlərin hansının nə zaman və necə işlədilməsi qida texnologiyaları üçün prinsipial nöqteyi-nəzərdən bir o qədər əhəmiyyət kəsb etməsə də, istər dünya miqyasında, istərsə də MDB məkanı ölkələrində hələ indiyədək mübahisəlidir. Ona görə də fikrimizcə, bir sıra terminlər haqqında düşündüklərimizi aşağıdakı kimi izah etsək məqsədəuyğun olardı.

2) Terminlər haqqında.

Ərzaq məhsulları (malları) və qida məhsulları terminini həmişə eyniləşdirmək düzgün deyildir. Məsələn, düyü ərzaq məhsulu sayılsa da, o yalnız bişdikdən sonra qida məhsulu sayılır. Çünki qida, məhsulun həzm üçün yararlı olan hissəsidir, yaxud bilavasitə həzmə gedən ərzaq məhsuludur. Başqa sözlə, qida məhsulu daha geniş mənada başa düşülməlidir. Bundan əlavə, bir adda qida məhsulunun hazırlanmasında ola bilsin ki, çoxsaylı ərzaq məhsulundan (yaxud komponentlərindən) istifadə edilsin. Məsələn, şəkərbura tipli məmulatlar konkret qənnadı məhsulları kimi ərzaq mallarına aid edilir. Bununla belə, onların hazırlanmasında un, şəkər, duz və s. çoxsaylı ərzaq mallarından (xammalından) istifadə edilir. Elə buna görə də yaxşı olar ki, işlədiləndə onlar qida məhsulları kimi işlədilsin. Ərzaq sözünə iqtisadi baxımdan yanaşılsa isə, onun termin kimi saxlanma, daşınma və satış prosesində meydana çıxdığı aydınlaşır, yəni o hələ istehlak edilməyən, istehlaka hazırlanmış qida məhsuludur. Bununla belə, əksər ərzaq malları qidalanma üçün bilavasitə (birbaşa) istifadə olunurlar. Ona görə də onlar həm də qida məhsulu adı ilə işlədilə bilirlər. Buradan belə çıxır ki, ərzaq məhsulu və qida məhsulu (xammalı) terminlərinin, onların təyinatına uyğun olaraq işlədilməsi daha düzgündür. Məsələn, düyünün qida məhsulu kimi qida məhsulları hazırlanmasında istifadəsi ifadəsi düzgün deyildir. Onun ərzaq xammalı kimi qida məhsullarında istifadəsi ifadəsi daha düzgün ifadə olardı və s. Bu qəbildən olan fikirləri eyni ardıcılıqla davam etdirmək də olar.

3) Qida məhsullarının əsas texnoloji xassələri və onların tədqiqinin elmi-nəzəri əsasları.

Kütləvi qidalanma məhsullarının keyfiyyət göstəriciləri və texnoloji xassələri. Məhsulun keyfiyyəti dedikdə, rəşional qidalanmada əhalinin tələbatının ödənilməsini təmin edən, onun yararlığını şərtləndirən xassələrin məcmusu başa düşülür. Ən əhəmiyyətli, keyfiyyəti xarakterizə edən göstəricilərə zərərsizlik, yüksək qidalılıq, dad və əmtəə dəyərliliyi aid edilir.

İaşə sistemi və qida sənayesi müəssisələri məhsullarının zərərsizliyini istehsalda tələb olunan sanitar-gigiyenik tələbləri, o cümlədən məhsulların emalı üsullarına və rejimlərinə texnoloji prosesin hər bir mərhələsində göstərilən tələbləri gözləməklə təmin edirlər.

Ərzaq məhsulları və iaşə məhsullarının yüksək qidalılıq dəyəri, optimal variantda onların tərkibinin tarazlaşdırılmış qidalanma düsturuna (formuluna) uyğunluğuna görə müəy-yənləşdirilir. Bununla belə, hər bir ayrı-ayrılıqda məhsulun özünəməxsus, onu tarazlaşdırılmış qidalanma düsturundan fərqləndirən qidalıq üstünlüyü (dəyəri) mövcuddur ki, bu da təcrübədə onun əsasında fizioloji tarazlaşdırılmış qida rasionunu tərtibini hər zaman çətinləşdirir.

Bundan əlavə, qida sənayesi və kütləvi qidalanma müəssisələrinin istehsal etdiyi çoxçəşidli məhsulların əsasını təşkil edən çoxsaylı ərzaq xammalı, həmçinin xörək və kulinar məmulatları, onların tərkibində C vitamini və B qrupu vitaminlərinin miqdarının artırılmasını, zülalların aminturşu tərkibinin daha yaxşı tarazlaşdırılmasını, polidoymamış yağ turşuları və qida lifləri ilə zənginləşməni daima tələb edir.

Yeyilən qida məhsullarının yüksək dad xüsusiyyətləri o göstəricilərdir ki, biz onları orqanoleptiki baxımdan qəbul edirik. Çünki sonuncu ilə əlaqədar düşüncəmiz dadlılıq, yaxşı hazırlanmış qida qəbul etmək kimi təfəkkürlə zəngindir. Bununla da xörəyin kulinar hazır vəziyyətə çatdırılması kimi hisslərimiz beynimizdə adət şəklində formalaşmışdır.

Bütün bunlara baxmayaraq, məhsul keyfiyyətinin bütün göstəriciləri müəyyənləşdirilmiş orta səviyyəyə və miqdar gös-təricilərinə malik olmalıdır. Bu göstəricilər isə təkcə məhsulun keyfiyyəti üçün deyil, həm də istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi üçün dayaq nöqtəsi kimi qəbul edilir. Məsələn, çox yağ içərisində qızardılma (früter) zamanı belə bir göstərici yağların oksidləşmə məhsullarının faizlə miqdarıdır (1,0%-dən çox olmamaq şərti ilə). Yaxud qidalıq dəyəri, dad və əmtəəlik göstəriciləri hər hansı bir məhsulun keyfiyyətinin ümumi qiymətləndirilməsində bərabər səviyyədə qəbul edilməlidir. Başqa sözlə qida faydalıdır, amma dadlı deyil demək olmaz yaxud da əksinə. Bununla belə, istehsalda texnologiyaların təkmilləşdirilməsi zamanı məhsul keyfiyyətinin bir, yaxud bir neçə konk-ret göstəricilərə görə

yaxşılaşdırılması mümkün olsa da, digər göstəricilər tələb olunan səviyyəyə uyğun gəlməlidir.

Keyfiyyətin göstəricilərini adətən müxtəlif metodlarla: eksperimental, hesablama, orqanoleptiki, sosioloji, ekspert yolu ilə müəyyənləşdirirlər. Buna baxmayaraq, keyfiyyətin vahid göstəriciyə görə qiymətləndirilməsinin differensial metodu, ümumiləşdirilmiş keyfiyyət göstəricisindən istifadə etməklə (məsələn, enerji dəyəri) kompleks metod yaxud qarışıq metod da məlumdur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, yalnız bütün bu qaydaların ciddi gözlənilməsi nəticəsində texnolo-giyanın təkmilləşdirilməsini yaxud məhsul keyfiyyətinin qiymətləndirilməsini obyektiv aparmaq mümkündür.

Qida məhsulları üçün texnologiyaların təkmilləşdirilməsində, o cümlədən ərzaq məhsulları və xörəklərin hazırlanma texnologiyalarında resepturaların cüzi dəyişilməsi də müm-kündür. Bu isə yeni texnologiyalar olduqda, müasir avadan-lıqlar tətbiq edildikdə, xammal əvəz edildikdə və s. hallarda baş verə bilər. Bütün bunlarla yanaşı, təkmilləşmədən sonra ilkin ənənəvi məhsulun (xörəyin, məmulatın) adı saxlanılmalıdır. Əks halda isə, resepturalara əhəmiyyətli dərəcədə dəyişiklik edildiyi halda, alınan məhsul yeni adda və yeni keyfiyyətdə qiymətləndirilməlidir.

Məsələn, qənnadı məmulatları istehsalında unun (xəmirin) keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədilə ona kleykovina (zülal kompleksi), pektinli emulsiya (10-15%) və s. əlavə edilməklə bu və ya digər məhsul əldə edildikdə, onlar yeni adla qəbul edilməlidirlər.

Ümumiləşdirərək belə ifadə etmək düzgün olardı ki, xammal, yarımfabrikatlar və hazır məhsulların texnoloji xarakteristikası yaxud texnoloji xassələri, yalnız onların texnoloji emalı zamanı meydana çıxır. Bunlar isə mexaniki, fiziki, kimyəvi xassələr və quruluş xüsusiyyətləri kimi təsnifləşdirilirlər.

Texnoloji xarakteristika, yəni texnoloji xassələrin ayrı-ayrılıqda səciyyələndirilməsi isə, ən çox instrumental və orqanoleptiki metodlarla aparılır. Məhz bu hallarda məhsulun quruluşu, mexaniki xassələri, orqanoleptiki göstəriciləri və digər keyfiyyət göstəriciləri miqdarca reoloji (quruluş xarakterizə edən) və orqanoleptiki metodlarla qiymətləndirilir. Fiziki-kimyəvi və orqanoleptiki xassələrin özü isə miqdarca sıxlıq, rəng, kimyəvi tərkib və s bu kimi göstəricilərə görə ifadə olunurlar.

Bütövlüklə götürdükdə, texnoloji xassələri təyin etməklə hazırlanan məhsulların bu və ya digər emal üsuluna yararlılığını və onun kimyəvi tərkibini, quruluşunu, həcmi kütlə də-yişikliklərinin dəyişilməsinin xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirirlər ki, bununla da onların qidalanma üçün yararlı olması aşkarlanır. Əlbəttə, çoxsaylı misallarla da bunları sadalamaq

mümkündür. Dərsliyin ayrı-ayrı bölmələrində biz bunu konkret olaraq izləyəcəyik deyərək, burada nümunələrlə izah etməyi lazım bilmirik.

Bütün hallarda bu və ya digər emal üsulunu keçmiş yarımhazır və hazır məhsulların (xörək, məmulat, yarımfabrikat və s.) texnoloji xassələri ilkin xammalların xassələrindən fərqlənir. Bunu isə, keyfiyyətin təyini metodları tətbiq edildikdə açıq-aşkar müşahidə etmək mümkündür. Deyək ki, bişməmiş ətdən püre quruluşu yaratmaq mümkün deyildir. Çünki ətin asan və həll edilən şəkildə xırdalanması üçün, o hökmən qabaqcadan isti emaldan (bişmədən) keçməlidir və yaxud əksinə. Texnoloji xassələrin müəyyən edilməsində, texnoloji proseslərin mexanikləşdirilməsi mövcud olan hallarda xammal, yarımfabrikatlar və hazır məhsullar üçün onların texnolojiliyi, yaxud yararlılığı və ya sənaye üsulu ilə müasir emal metodlarına uyğunluğu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Məsələn, yüksək dərəcədə sortlaşdırılmış köküyumru tərəvəzlər, ət-balıq və digər bu kimi xammallardan hazırlanmış qiymələr (ət kütləsi) ona görə yüksək texnolojiliyə malik sayılırlar ki, müvafiq olaraq mexaniki emalda asan və minimum itki ilə təmizlənilirlər və sənaye metodu ilə emal edilmək üçün daha yararlıdırlar.

Gələcək mütəxəssislər, o cümlədən ali təhsilli bakalavr texnoloqlar, əmtəəşünaslar, bir sözlə qida məhsulları istehsalı və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində bilavasitə iştirak edənlər, ilk əvvəl bilməlidirlər ki, hər hansı yeni xammal texnoloji cəhətdən öyrənilməlidir. Əks halda onu nə istehsala, nə də qidalanmaya məsləhət görmək olmaz. Məhz bu səbəbdən də bütün ərzaq xammalı və məhsullarının texnoloji xassələrinin öyrənilməsi ilə əlaqədar biliklərin əldə edilməsi istər qida sənayesində, istərsə də kütləvi qidalanma müəssisələrində keyfiyyətin artırılmasına və texnologiyaların yaxşılaşdırılmasına xidmət edir. Bütün bunlar isə, ilk növbədə qida texnologiyalarında indiyə qədər mövcud olan məhsullar üçün xarakterik texnoloji xassələrin bir daha öyrənilməsini tələb edir.

4) Qida məhsullarının enerji dəyərliyi, bioloji dəyər, qidalıq dəyəri anlayışları (göstəriciləri) və onların təyin edilməsi haqqında.

Qida məhsullarının keyfiyyəti onun qidalılıq (qidalıq), bioloji və energetik (enerji) dəyəri ilə xarakterizə edilir. «Qidalılıq dəyəri» termini məhsulun tam faydalı keyfiyyətini, «bioloji» və «energetik» dəyəri terminləri isə keyfiyyəti əks etdirir.

Bioloji dəyərlik məhsulun zülal komponentlərinin, daha doğrusu, aminturşusu tərkibini mənimsənilməsini və tarazlaşmasını əks etdirir. Fizioloji funksiyaların yerinə yetirilməsi üçün orqanizmə enerji lazımdır ki, bu da qidanın bioloji oksidləşməsi zamanı yaranır. Bu enerjini xarakterizə edən

göstərici enerji dəyərliliyi (dəyəri) adlanır ki, bu da 100 q məhsula kilokalorii (kkal) ilə və yaxud BS – beynəlxalq vahidlər sistemində kilocaloria (KC), $1\text{ kkal}=4,184\text{ KC}$ hesablanır.

Məhsulun enerji dəyərini hesablamaq üçün həmin məhsulun tərkibindəki komponentlərin miqdarı və onların həzm zamanı orqanizmdə ayırdıqları enerjinin miqdarını bilmək lazımdır. Orqanizmdə fizioloji oksidləşmə zamanı 1q zülaldan 4 kkal, yağdan 9, karbohidratlardan 4 kkal enerji ayrılır.

Karbohidratları təyin etmək üçün zülalların, yağların və külün miqdarını quru qalığın miqdarından çıxmaqla müəyyən edirlər. Belə təyinat üsulu daha dəqiq olur, çünki karbohidratlar sırasında orqanizm tərəfindən həzm edilməyən birləşmələr (pektin və s.) də vardır.

Enerji dəyərinin hesablanması üçün qəbul edilmiş əmsalları MDB məkanında, o cümlədən respublikamızda keçmiş SSRİ TEA-nın (hazırda Rusiya Tibb Elmləri Akademiyası) Qida İnstitutunun işləyib hazırladığı «Qida məhsullarının kimyəvi tərkibi» cədvəllərindən istifadə etməklə qəbul edirlər. Məsələn, ayrılıqda nəzərə alınarsa 1q mono- və dişəkərin enerji dəyəri 3,8 kkal, nişastanın 4,1, üzvü turşulardan – sirkə turşusu üçün 3,5, alma turşusu üçün 2,4, süd turşusu üçün 3,6, limon turşusu üçün 2,5 (əgər turşu məlum deyilsə, onda əmsal 3,0 kkal) kkal qəbul edilir. Sellüloza üçün kalorilik qəbul edilmir.

Məhsulun tərkibində olan ayrı-ayrı komponentlər üçün onların yanma istiliyindən asılı olaraq, enerji dəyəri $E = \sum e_i m_i$ düsturuna əsasən təyin olunur. Burada e_i – enerji dəyəri əmsalıdır, kkal/q; m_i – isə 100 q məhsulda olan ayrı-ayrı komponentin qramla payıdır (q/100 q).

Orta hesabla götürdükdə isə, enerji dəyəri əmsalları əsas komponentlər üçün onların orta mənimsənilməsi nəzərə alınaraq götürülür. Bu halda qidanın kimyəvi tərkibi, kulinar emalı üsulu və s. nəzərə alınır. Məsələn, əsas mikronutriyentlərdən olan zülallar, yağlar və karbohidratlar üçün enerji dəyəri əmsallarının seçilməsi müvafiq olaraq onların mənimsənilməsi 84,5%, 94,0% və 95,6% nəzərə alınaraq kkal/q hesabı ilə 4 (zülallar üçün), 9 (yağlar üçün), 4 (karbohidratlar üçün) qəbul edilmişdir.

Enerji dəyərinə (kaloriliyinə) görə qida məhsullarını 4 qrupa bölürlər:

1. Xüsusi yüksək enerji dəyərli məhsullara (şokolad, yağlar və halva).....400-900;
2. Yüksək enerji dəyərli məhsullara (un, yarma, makaronlar və şəkər).....250-400;
3. Orta enerjili məhsullara (çörək, ət, kolbasa, yumurta, yumurta tozu, likör, araq məhsulları)100-250;
4. Aşağı enerjili məhsullara (süd, balıq, kartof, tərəvəzlər, meyvələr, pivə, ağ şərab).....100-ə qədər.

Ona görə də enerji dəyəri ərzaq məhsulunun qidalıq də-yərini əks etdirən əsas xassələrdən biri kimi istehsal və qidalanma zamanı həmişə diqqət mərkəzində olmalıdır.

Qənnadı məmulatları misalında energetik dəyərin qiymətləndirilməsinə nəzər salaq.

Gündəlik qida rasionunda qənnadı məmulatlarının xüsusi çəkisi 8%-dən çox olmadığına baxmayaraq, Qida İnstitutu tərəfindən təyin edilmiş normaya görə illik sərf 15 kq təşkil edir. 100 q qənnadı məmulatının enerji dəyərini hesablamaq üçün mütəxəssislərə onun resepti məlum olmalıdır. İstifadə edilən xammalın miqdarına və kalorik əmsallara görə göstəricilərdən istifadə edərək zülalların, yağların, karbohidratların miqdarı və onların enerji dəyəri təyin edilir. Bunları həmçinin məmulata daxil olan xammalların kimyəvi tərkibinə görə də təyin etmək olar. Qeyd etmək lazımdır ki, xammalların göstəricidəki nəmliyi reseptin hesabatındakı nəmliklə üst-üstə düşmür, ona görə də ayrı-ayrı xammalın enerji dəyəri hesabat zamanı korreksiya olunmalıdır. Məsələn: kimyəvi tərkib cədvəllərində II növ buğda ununun göstəriciləri (faizlə) aşağıdakı kimi verilmişdir:

Nəmlik – 14,0, zülallar – 10,6, yağlar – 1,3, karbohidratlar – 67,6 və həmçinin mono- və dişəkərlər – 0,5%.

Reseptura üzrə unun nəmliyi – 14,5% olmalıdır. Ona görə də bu göstəriciləri nəzərə alaraq onun kimyəvi tərkibini (nisbətən) hesablayırıq. Beləliklə, unun nəmliyi nəzərə alınmaqla yeni göstəricilər %-lə:

Zülallar – 10,5, yağlar – 1,3, karbohidratlar – 67,2, həmçinin mono- və dişəkərlər – 0,5 (saxarozaya çevirdikdə $0,5 \cdot 0,95 = 0,475 \approx 0,5\%$) kimi müəyyən edilir. Belə halda, 100 q qənnadı məmulatlarının enerji dəyəri aşağıdakı düstur ilə hesablanır:

$$ED_{100} = \frac{\sum_{i=1}^n (E_{gi} - K_{Hi})}{K_{ri}} \cdot QM_{100}$$

burada, ED_{100} – 100 q hazır məmulatın enerji dəyəridir;

K_{Hi} – 100 q hazır məmulata sərf olunan ayrıca i-komponentinin natural miqdarıdır, q-la;

E_{gi} – ayrıca i-komponentinin enerji dəyəridir, kkal/q;

QM_{100} – 100 q hazır məmulatda quru maddələrin miqdarıdır (miqdarca quru maddələrin kütlə payına bərabərdir), q;

K_{ri} – 100 q hazır məmulata sərf olunan ayrıca i-komponentinin (quru maddələrlə) miqdarıdır, q.

Düsturdakı E_{gi} kəmiyyətini komponentdəki zülalın, yağın və karbohidratların miqdarı ilə əvəz etməklə kimyəvi tərkib göstəricisi hesablanır. Kimyəvi tərkibin hesabatı zamanı nəzərə almaq lazımdır ki, 100 q

məmulatdakı zülalın, yağın və karbohidratların miqdarı 100%-dən çox olmamalıdır.

Enerji dəyərinin və kimyəvi tərkibin hesabı reseptura üzrə 100 q hazır məmulat üçün aparılır.

Hesabat 0,01 dəqiqliklə yerinə yetirilir. Kimyəvi tərkib və energetik dəyərlik göstəricilərini 0,1 dəqiqliklə götürmək lazımdır. 100 q hazır məmulatın energetik dəyəri tam ədədlə ifadə edilir. Məmulatın göstərilmiş resepturası məlum isə, 100 q hazır məmulatın energetik dəyəri aşağıdakı kimi hesablanır:

Reseptura komponentlərinin kimyəvi tərkibinə əsasən

$$(1,9 \cdot 4 + 9,2 \cdot 9 + 78,4 \cdot 3,8 + 9,9 \cdot 4,1) = 410 \text{ kkal tapılır.}$$

Energetik dəyərliyinə görə qənnadı məhsulları 3 qrupa bölünür: yüksək kalorili - 400 kkal-dan çox, orta – 400 kkal-yə qədər, aşağı – 200 kkal-yə qədər.

Yüksək kalorili məhsullara sərinləşdirici, qozlu və qozsulu-şokoladlı içlikli karamellər, halvalar, şokoladlar, qlazurlu konfetlər və s. aiddir.

Orta kalorili məhsullara karamellərin başqa növləri, həblər, qlazursuz konfetlər və həmçinin zefir, pastila, marmelad, pryanik və s. aiddir.

Aşağı kalorili məhsullara isə peçenyenin bəzi növləri aiddir.

Qida məhsullarının, o cümlədən qənnadı məmulatlarının energetik dəyərini bilmək bu məhsulların istehsalının düzgün planlaşdırılmasına, texnologiyalarının təkmilləşdirilməsinə, yeni növ məhsul və qənnadı məmulatlarının yaradılmasına və həmçinin ölkə əhalisinin rəşional qidalanmasının təşkilinə imkan yaradır. Ümumilikdə bu deyilənlər qida məhsullarının hamısına aid edilə bilər.

Kütləvi qidalanma məhsullarının qidalıq dəyəri.

Məhsulların qidalıq (qidalılıq) dəyəri onların bioloji və energetik dəyəri ilə xarakterizə olunur. Ərzağın tərkibinə daxil olan zülalların keyfiyyət xarakteristikası kimi və onun aminturşu tərkibinin zülalların orqanizmdə sintezi üçün tələb olunan aminturşulara görə uyğunluq səviyyəsini qiymətləndirmək üçün bioloji dəyərlik göstəricisindən istifadə edilir. Məhsulun aminturşu tərkibinin onun orqanizmdə zülal sintezi üçün aminturşulara görə uyğunluğunu əks etdirən keyfiyyət göstəricisi kimi bioloji dəyərlik göstəricisi, həmişə alimlərin diqqət mərkəzində olmuşdur və o müxtəlif üsullarla təyin edilir. Qida məhsulları üçün bioloji dəyərliyin kimyəvi, mikrobioloji üsullarla təyini üsulları daha geniş yayılmışdır.

Əvəzolunmaz yağ turşularının yağların tərkibində orqanizm üçün vacibliyini nəzərə alaraq, bu termin ədəbiyyatlarda yağlar üçün bioloji effektivlik termini kimi işlədilir ki, bu da yağ komponentlərində polidoymamış yağ turşularının miqdarını əks etdirir.

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı (FAO/ÜST) tərəfindən «ideal» zülal termini də qəbul edilmişdir ki, bu da zülallarda bütün aminturşuların müvafiq nisbətdə (mq/1 q zülala görə): izoleysin – 40; leysin – 70; lizin – 55; metionin+sistin – 35; fenilalanin+tirozin – 60; triptofan – 10; treonin – 40; Valin – 50 kimi olmasını nəzərdə tutur.

Bundan əlavə, aminturşu skoru termini də (A_i) qəbul edilmişdir ki, bu da faizlə

$$A_i = \frac{C_i}{c_i} \cdot 100 \text{ düsturu ilə ifadə olunur.}$$

Burada, A_i – «ideal» zülalda olan aminturşusunun skoru (limit göstəricisi), %-lə;

C_i – təqdim olunan zülalda aminturşuların kütlə miq-darı, mq/q zülalda;

c_i – «ideal» zülalda i – saylı («ideal») aminturşusunun kütlə miqdarıdır, mq/q.

Beləliklə, hesablanmış aminturşu skorlarından $A_{\min}$ – minimal skoru seçir, sonra isə aminturşu skorunun fərq əmsalını (ASFƏ) faizlə hesablayırlar. Bu isə götürülən zülalda əvəz-olunmaz aminturşuların tərkibinin hansı miqdarda tarazlaşdırılması səviyyəsini göstərir.

$$ASF\Theta = \sum (A_i - A_{\min}) / 8 \text{ düsturu ilə tapılır.}$$

Zülalın mənimsənilmə səviyyəsini xarakterizə etmək üçün isə onun bioloji dəyərliyini (BD) təyin edirlər (%-lə):

$$BD = 100 - ASF\Theta$$

ASFƏ nə qədər az olarsa, BD bir o qədər yüksək sayılır və bu zülalın daha yaxşı mənimsənilməsini göstərir.

Nümunə üçün cədvəl 1-də xörək və məmulatlar üçün işlədilən buğda və mərcimək ununun tərkibindəki aminturşuların limit göstəricisi sayılan skoru göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Buğda və mərcimək ununda bir sıra aminturşuların skor göstəriciləri

Əvəzolunmaz (limit) aminturşuların adı	Unda olan zülal üçün skor, %	
	I sort buğda unu	Mərcimək unu
Lizin	45,5	130
Treonin	75,0	100
Metionin+sistin	107,7	60,9

Bu anlayışlar haqqında ətraflı məlumatları ədəbiyyat siyahısında göstərilən ayrı-ayrı digər mənbələrdən də öyrənmək mümkündür.

5) Qida məhsullarının quruluş-mexaniki (reoloji) xassələri.

Qida məhsullarının, o cümlədən ərzaq xammalının keyfiyyətinin yüksəldilməsi məsələsi günün ən vacib məsələlərindəndir.

Ona görə də müasir şəraitdə ərzaq mallarının keyfiyyətinin öyrənilməsi problemləri, rasionda istifadə olunması, qidalılıq və istehlak dəyərinin artırılması və s. bu kimi məsələlər onların tərkibinin, fiziki-kimyəvi və reoloji xassələrinin müasir metodlarla tədqiqini tələb edir.

Bu metodların tətbiqinin lazımliliyi onunla əlaqədardır ki, məhsulun qidalıq dəyəri hər şeydən əvvəl mənimsənilən maddələrin və elementlərin optimal münasibətdə miqdarını əks etdirir. Akademik A.A.Pokrovskinin apardığı tədqiqatlar göstərmişdir ki, qidalı maddələrin və elementlərin proqnozlaşdırılmış balanslaşdırılmış sutkalıq miqdarı nəinki məhsullarda olan zülallar, karbohidratlar, yağlar, makro- və mikroelementlərin ümumi miqdarından, həm də zülalların və yağların tərkibində olan amin turşuların və yağ turşularının tərkibindən də xeyli asılıdır.

Ərzaq məhsullarının kompleks şəkildə tədqiqatı isə yalnız müasir metodların, xüsusilə fiziki-kimyəvi metodların əsasında mümkündür. Belə metodlar hər məhsulun tərkibinə daxil olan maddələrin strukturunu dərinlən öyrənməyə və beləliklə onun tərkibi və xassələri haqda obyektiv qiymət verməyə imkan yaradır.

Hazırda müasir xromatoqrafların tətbiqi lipidlərin, zülalların, karbohidratların, aromatik maddələrin və digər birləşmələrin tərkibini avtomatik sürətdə öyrənməyə imkan verir. Məhsulların tərkibinin, onlarda emal zamanı baş verən dəyişikliklərin keyfiyyət və kəmiyyətə öyrənilməsində spektroskopik və spektrofotometrik metodların da mühüm əhəmiyyəti vardır.

Ərzaq məhsullarının (iaşə məhsullarının) istehlak dəyəri onların konsistensiyası ilə də sıx əlaqədərdir ki, bu da onların quruluş-mexaniki xassələri ilə şərtləndirilir. Buraya möhkəmlik, plastiklik, özlülük və s. göstəricilər daxildir.

Çox zaman məhsulların qidalıq, istehlak dəyərinin və onlardakı aromatik maddələrin miqdarının dəyişmədiyi halda, onların qiymətləndirilməsində həlledici rolu (istehlak də-yərinin qiymətləndirilməsində), məsələn, qənnadı, ət və digər məhsullar üçün onların quruluş-mexaniki xassələri oynayır.

Müasir fiziki-kimyəvi metodların ərzaq məhsullarının tədqiqi üçün tətbiqi, onların əsas xassələrini, keyfiyyət və qidalıq dəyərini nəinki dərinlən öyrənməyə, həm də tərkib də-yişmələrini və reoloji xassələrində baş verən dəyişiklikləri açmağa imkan verir. Belə ki, bu metodların köməyi ilə orqanoleptiki, adi fiziki və kimyəvi və s. üsullarla (metodlarla) müəyyən olunmayan xassələri araşdırmaq mümkün olur ki, saxlanma zamanı, emal zamanı və s. texnoloji proseslər zamanı məhsullarda baş verən dəyişiklikləri izləməyə imkan yaranır.

Ərzaq məhsullarının saxlanılması və texnoloji əməliyyatlardan keçməsi zamanı optimal rejim şərtlərinin təmin olunması müxtəlif parametrlərin,

məsələn, temperatura, nəmlilik, özlülük və s. ölçülməsini tələb edir. Bütün bunlar isə öz tərkibi etibarilə mürəkkəb olan ərzaq məhsullarının (xammalının) texnoloji xassələrinin öyrənilməsi və məqsədli surətdə keyfiyyətli istifadəsi üçün müasir fiziki-kimyəvi metodlardan istifadəni tələb edir.

Nisbətən gənc bir elm olan «Reologiya» - məhsulların quruluş-mexaniki vəziyyətini və onun dəyişilməsini öyrənir. Reologiya – fiziki-kimyəvi mexanikanın müstəqil bir sahəsidir. Bu elm müxtəlif maddələrdə və materiallarda (məhsullarda) baş verən axma və deformasiyaları, mexanikanın qaydaları və elastiklik nəzəriyyəsini tətbiq etməklə öyrənir.

Ərzaq (qida) məhsullarının istehsal prosesində fiziki-mexaniki və reoloji xassələrinin dəyişilməsi haqda biliklər və qanunauyğunluqların öyrənilməsi isə texnoloji prosesləri idarə etməyin yeni yollarını göstərməklə, proseslərə nəzarət etməyə və avtomatlaşdırma metodlarını yüngülləşdirməyə, yeni avadanlıqların və ölçü cihazlarının layihələndirilməsinin düzgün həllini tapmağa geniş imkanlar açır.

Beləliklə, qida məhsullarının istehsalı texnologiyalarının kökündən təkmilləşdirilməsi və intensivləşdirilməsi, onlarda baş verən əsas qanunauyğunluqların öyrənilməsini tələb edir ki, bu da məhsullarda baş verən prosesləri idarə etməyi asanlaşdırır. Bu isə müasir şəraitdə ölkəmizdə yaşə məhsulları istehsalı proseslərinin sənayeləşdirilməsinin davam etdiyi bir dövrdə günün əsas məsələlərindən sayılır.

Fiziki-mexaniki və reoloji metodların tətbiqinin kütləvi qidalanma məhsulları istehsalında böyük əhəmiyyəti həm də ondan irəli gəlir ki, ərzaq xammalının çoxu «yüksək qatılıqlı mikroheterogen dispers sistemlər»dən ibarətdirlər. Bu da onlara tədqiqat zamanı müasir fiziki-kimyəvi dispers sistemlərin obyekt kimi baxmağa imkan verir.

6) Keyfiyyətin tədqiqində quruluş-mexaniki xassələrin rolu.

Qeyd etdiyimiz kimi, məhsulların quruluş-mexaniki vəziyyəti və onların dəyişilməsini reologiya elmi öyrənir. Bəs yaxşı quruluş-mexaniki vəziyyət hansı amillərlə xarakterizə olunur?

İlk növbədə, nəzərə alınmalıdır ki, bütün real cisimlər (həmçinin ərzaq məhsulları) xarici qüvvələrin təsiri ilə öz forma və ölçülərini dəyişir, daha doğrusu, deformasiyaya uğrayırlar.

Deformasiya dedikdə cismin (maddənin) hissəciklərinin nisbi yerdəyişməsi başa düşülür ki, bu zaman onun fasiləsizliyi pozulmur.

Əgər yük (qüvvə) maddənin (məhsulun) üzərindən götürüldükdən sonra onda deformasiya yox olursa, buna elas-tiki (möhkəm) deformasiya, qalırsa qalıq deformasiyası deyilir. Deformasiyanın qiyməti və xüsusiyyəti maddi

cisimlərin (məhsulların) xassələrini forma və xarici qüvvələrin təsiri ilə xarakterizə edir.

Cisimlərin deformasiyası zamanı, onların ayrı-ayrı hissəcikləri arasında daxili təsir qüvvəsi yaranır. Bu qüvvələrin intensiv ölçülməsinə gərginlik deyilir.

Xarici qüvvələrin cismə təsiri kəsildikdən sonra gərginliyin bir hissəsi, yaxud hamısı molekul aralarındakı istilik hərəkətinin nəticəsi olaraq udulur (sərf olunur). Həmin bu prosesin vaxtla ölçülmə qiyməti relaksasiya ilə xarakterizə olunur. Relaksasiya vaxtı – cisimlərin vacib quruluş-mexaniki xassəsi hesab olunur.

Cisimlərin reoloji xassələrinə özlülük, elastiklik və möhkəmlik aiddir. Özlülük yaxud daxili sürtünmə – qaz, maye və bərk cisimlərin xassəsi olub, onların təbəqələrinin nisbi dəyişməsi zamanı müqavimətlə şərtləndirilir. Bərk cisimlər üçün – bu qalıq deformasiyasının inkişafı müqavimətidir.

Cismin həcmnin və formasının xarici qüvvənin təsiri kəsildikdən sonra öz əvvəlki formasına qayıtma xüsusiyyəti (yaxud bunun üçün göstərdiyi müqavimət) elastiklik hesab olunur.

Elastiklik – zəif qüvvələrin təsiri zamanı materialın az və ya çox dərəcədə öz əvvəlki vəziyyətinə qayıtma deformasiyasıdır ki, bu zaman cisim dağılmır. Bu termin davamlılıq termini ilə paralel işlədilir. Fərq ondan ibarətdir ki, davamlılıq ani olaraq baş verir, elastiklik isə müəyyən zaman müddətində.

Cismin dağılmağa qarşı müqavimət qabiliyyəti isə **möhkəmlik** adlanır.

Cismin deformasiyasının qüvvə kəsildikdən sonra qayıtmaması xassəsinə **plastiklik** deyilir.

Sürüşkənlik – daimi qüvvənin təsiri altında baş verən plastiki deformasiyanın xüsusi halıdır.

Reologiyanın bütün qanunları ideal cisimlər üçün nəzərdə tutulmuşdur.

İdeal cisimlərin isə üç əsas forması məlumdur:

- 1) İdeal davamlı cisimlər yaxud Quk cisimləri;
- 2) Plastiki ideal Sen-Venan cisimləri;
- 3) İdeal özlü cisimlər, yaxud Nyuton mayeləri.

İdeal davamlı cisimlər o cisimlərə deyilir ki, xassələri qüvvələrin təsiri zamanı Quk qanununa tabe olur. Bu qanunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, cisimlərdə baş verən xətti deformasiya onlara təsir edən yükün qiyməti ilə düz mütənasibdir:

$$P = E \cdot \varepsilon$$

burada, P – təsir edən, göstərilən gərginlik;

ε - xətti deformasiyadır (uzunluğun nisbi dəyişilməsidir);

E – davamlılıq moduludur ki, qiyməti maddənin (cismin) dartılması zamanı onun müqavimət deformasiyası qabiliyyətini xarakterizə edir.

İdeal plastiki cisimlər üçün isə $P = P_T$ asılılığı mövcuddur.

Burada, P – göstərilən gərginlikdir;

P_T – cismin axma həddidir.

Yəni o deməkdir ki, göstərilən gərginliyin elə bir qiyməti var ki, bu qiymətdə cismin plastiki axması eyni sürətlə eyni qüvvədə baş verir.

İdeal özlü mayelər o mayelərdir ki, axması Nyuton qanunlarına və Puazeyl qanununa tabedir. Belə mayələrin özlülüyü xarici təzyiq və sürətdən asılı deyildir. Buna normal özlülük deyilir.

Konsistensiyadan, qatılıqdan, təzyiqdən, temperaturadan, mexaniki təsirlərdən və vaxtdan asılı olaraq cisimlərdə (mayelərdə) normal olmayan, anomal yaxud quruluş özlülüyü meydana çıxır. Belə mayelərdə gərginlik dəyişməsi (P) yerdə-yişmə sürəti ilə düz mütənəsbdir və aşağıdakı asılılığa tabe olur:

$$P = \eta \cdot \gamma$$

burada, η – özlülük əmsalındır;

γ – dəyişmə sürətidir.

Nəhayət, qeyd edək ki, real ərzaq məhsullarının heç biri bu qanunlara ayrı-ayrılıqda tamamilə tabe deyildir. Belə ki, onlar mürəkkəb modellərə müvafiq olub, mürəkkəb cisimlər kompleksindən ibarətdirlər. Ona görə də məhsulların reoloji xassələrini öyrənən zaman hökmən tədqiqat şərtləri nəzərə alınmalıdır.

7) Quruluşun (strukturun) tipləri və reoloji xassələrin təyin olunması metodları.

Çoxlu ərzaq kütlələri, bərk və maye haldan başqa elə quruluş yaradırlar ki, onlar fiziki xassələrinə görə aralıq mövqe tuturlar. Belələrinə zülal və karbohidrat həlməşiklərini, müxtəlif qatılıqda suspenziyaları, emulsiya və köpükləri misal göstərmək olar.

Daxili quruluşun mövcudluğu, belə sistemlərdə yuxarıda göstərilən müəyyən mexaniki xassələrin olmasına gətirib çıxarır ki, bunların da hamısı ümumi şəkildə onların konsistensi-yasını xarakterizə edir. Mexaniki xassələr nəinki məhsulun tərkibinə daxil olan maddələrin nisbətindən və təbiətindən, həmçinin onlar arasındakı qarşılıqlı təsir qüvvələrindən asılıdır.

Qida məhsullarının reoloji xassələrinə təsir edən əsas amillər. Aparılan eksperimental tədqiqat işləri göstərmişdir ki, ərzaq məhsullarının reoloji xarakteristikası çoxlu parametrlərdən asılıdır. Bunlardan dəyişmə sürətini, təzyiqi, temperaturu və nəmliyi göstərmək olar. Bir çox hallarda bu asılılıq xətti

deyildir. Şübhəsiz, bununla əlaqədar olaraq məhsulların struktur-mexaniki və reoloji xassələrinin öyrənilməsi üçün tədqiqatları artırmaq lazım gəlir.

Ümumrusiya Qənnadı Sənayesi İnstitutu əməkdaşları tərəfindən bir sıra qənnadı məhsullarının və yarımfabrikatların struktur-mexaniki xassələri öyrənilmişdir. Məsələn, RV-8 viskozimetrinin köməyi ilə iris kütləsi, şəkərpətkə-süd sistemli siroplar (şərbət) üçün və südlü pomadalar üçün özlülüyün dəyişmə sürətindən asılılığı haqda məlumatlar alınmışdır. Belə ki, bu sistemlərin hamısı möhkəm quruluşa malik olub, onların dağılması gərginliyin müəyyən həddinə çatdığı dövrdə başlanır. Daha doğrusu dəyişmə sürətinin artması ilə onlarda sistemin özlülüyü azalır, quruluş tamam dağıldıqda isə onun (özlülüyün) qiyməti daimi (dəyişməz) qalır.

Formalayıcı qənnadı avadanlıqlarının və digər maşınların hesabı və konstruksiya olunması temperatura, nəmlik, yağlılıq və s. texnoloji amillərin öyrənilməsi ilə sıx əlaqədardır. Bunların içərisində ən çox maraq doğuranı temperaturadır. Belə ki, istehsalat şəraitində texnoloji proseslərin tənzim olunması üçün temperatura rejiminin rolu böyükdür.

Qida məhsullarının əsas reoloji xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün metod və cihazlar. Qida məhsulları istehsalının müxtəlif sahələrində fiziki-kimyəvi mexanikanın metodları getdikcə özü üçün geniş tətbiq imkanları tapır.

Məhsul kütləsinin laboratoriya şəraitində struktur-mexaniki (quruluş) xassələrinin təyini, həm də istehsala gün-dəlik nəzarətdən irəli gəlir. Normadan kənara çıxmalar hazır məmulatların nəinki keyfiyyətinə, həm də baş verən ayrı-ayrı texnoloji proseslərin yerinə yetirilməsinə müəyyən dərəcədə mənfi təsir göstərə bilər.

Buna görə də, eksperimental işlərin əsas məsələlərindən biri məhsulun xassələrinin bu və ya digər amillərin təsiri altında dəyişmələrini öyrənməkdən ibarətdir.

Yarımfabrikatlar və hazır məhsulların kütləsi xassələrinin, onların tərkibinin xarici şəraitlərdən asılılığı haqda toplanılan məlumatlar qeyd etdiyimiz əsas məsələlərin həlli üçün müəyyən imkanlar yaradır. Həm də reoloji xassələr haqqında biliklər, qida məhsullarının emalı üçün avadanlıqların hesablanması gün-gündən mühüm rol oynayır.

Ərzaq xammalı və qida məhsullarının struktur-mexaniki xassələrini öyrənmək üçün ən münasib, sadə metod deformasiyanın kinetikasını göstərən əyrilərin tərtib olunmasından ibarətdir. Bu əyrilərin köməyi ilə maddələr (məhsullar) üçün bir neçə biri-birindən asılı olmayan deformasiya xüsusiyyətlərini göstərmək mümkündür: ani davamlılıq modulu, özlülük-relaksasiya dəyişmələri, davamlılıq həddi, axma və möhkəmlik həddi və s. bunlara aiddir.

Möhkəmlik həddinin qiyməti deformasiyanın mexaniki rejimindən asılıdır. Bu saydığımız konstantlar ümumilikdə materialın deformasiya xassələrini cəmləşdirməyə və onun struktur-mexaniki xassələrini kifayət qədər tam xarakterizə etməyə imkan verir.

Məhsulların reoloji xassələrinin əsas göstəricilərindən biri də deformasiya sürətinin gərginlikdən asılılığıdır. Bu asılılıq Nyuton mayelərinə xas olmayan ərzaq məhsulları kütləsi üçün mürəkkəb xarakter daşıyır və gərginliyin qiymətindən, yaxud deformasiya sürətindən asılı olaraq dəyişir. Bu halda reoloji xassələr deformasiya sürətinin gərginlikdən asılılığı əyrisi ilə xarakterizə olunurlar ki, buna da axma əyrisi, yaxud reoqramma deyilir.

Aparılan çoxsaylı tədqiqatlar göstərmişdir ki, kolloid quruluşlu sistemlər üçün gərginlik dəyişmələrinin artması (yaxud sürət qradientinin artması) ilə özlülük azalır.

Tədqiqatlar üçün tətbiq edilən reoloji metodları və cihazları şərti olaraq iki hissəyə bölürlər: inteqral və differensial metodlara. İnteqral metodlar və cihazlar axmanın ümumi effektini təyin etməyə imkan yaradırlar. Differensial metod və cihazlar isə bilavasitə deformasiyanı qida sistemlərinin axması zamanı onların hər bir nöqtəsindən izləməyə imkan verirlər.

İnteqral cihazlar – a) eynicinsli gərginlik sahəsinə və yaxud b) eynicinsli olmayan gərginlik sahəsinə malik olurlar. Birinciyə rotasiyalı özlülük ölçənləri misal göstərmək olar. Bu cihazların üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, cisimlərdə kütlə xassələrini, onlar əvvəlcədən mexaniki emala məruz qalmadan öyrənir, başqa sözlə desək, məhsulun xassələrini onun emal-edici maşında yerləşməsi şəraitində öyrənir.

Eynicinsli olmayan gərginlik sahəsinə malik inteqral cihazlara isə kapilyar özlülük ölçənləri göstərmək olar. Bu tip cihazlar zəif özlülüyə malik maddələrin (məhsulların) tədqiqində geniş istifadə olunurlar.

Kapilyar özlülük cihazları ilə eynicinsli olmayan deformasiya sürətli və gərginlikli sahələrdə ölçü işləri aparırlar.

Rotasiyalı özlülük və gərginlik ölçən cihazlar

Bu cihazların (viskozimetrlərin) köməyi ilə əsasən özlülük və digər reoloji göstəricilər öyrənilir. Bunlar əsasən aşağıdakı düsturlarla təyin olunurlar:

$$\eta = K \frac{P - P_0}{\tau_0 = K_1 (\dot{P}_1^n - P_0)}$$

Burada, P – viskozimetrlərdə daxili silindri fırladan yükün miqdarı;

P_1 – slindrin fırlanmağa başlanması üçün lazım olan minimum yükün miqdarı;

P_0 – sistemdə sürtünməni dəf etmək üçün lazım olan yükün miqdarı;

n – daxili rotorun dövrlər sayıdır;

K və K_1 – viskozimetrlərin həndəsi ölçülərindən və dəyişikliyindən asılı olan konstantlardır (sabit əmsallar).

Kapilyar viskozimetrlərdə isə ilk əvvəl axan mayenin həcmi təyin olunur:

$$Q = \frac{\pi \cdot P \cdot r^4 \cdot \tau}{8l\eta} \quad (\text{Puazeyl tənliyidir}).$$

Burada, Q – axan mayenin həcmi;

P – xarici təzyiq;

r – kapilyarın radiusu;

τ – axma müddəti;

l – kapilyarın uzunluğu;

η – özlülükdür.

Bütövlükdə götürdükdə, mühəndis reologiyası ilə əlaqədar daha geniş bilikləri MDB məkanında – Rusiyada, Ukraynada və Belarus ölkələrində bu istiqamətdə, əsasən rus dilində dərc olunmuş çoxsaylı elm və tədris materiallarından, həmçinin Avropa ölkələrində son illər çapdan çıxmış alman, ingilis və digər dillərdə hazırlanmış materiallardan əldə etmək olar (bax: ədəbiyyat siyahısı).

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, “İqtisad Universiteti nəşriyyatı”, 2010.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.
3. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.
4. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.
5. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 5

DISPERS QIDA SİSTEMLƏRİNİN TƏSNİFATI

Plan:

- 1) Dispers qida sistemlərinin təsnifatı.**
- 2) Məhsullarda suyun vəziyyəti.**
- 3) Şişmə və həlməşik əmələgətirmə.**
- 4) Emulsiyalı və köpükşəkilli quruluşlar.**

1) Dispers qida sistemlərinin təsnifatı.

Xammal və hazır məhsullara da sistemlərə aid edilən obyektiv vahidlik, əşyanın (komponentlərin) biri digəri ilə əlaqəlilik qanunauyğunluqları aiddir. Belə sistemlərin vacib texnoloji xassələrindən biri onların quruluşudur ki, bundan əvvəl deyildiyi kimi, bu da onları təşkil edən komponentlərin qarşılıqlı yerləşməsi və əlaqəsindən ibarətdir.

Yeyinti sistemlərində baş verən quruluş dəyişikliklərinin qanunauyğunluqları və kinetikasının texnoloji emal zamanı dəqiq öyrənilməsi isə texnoloji proseslərin təkmilləşdirilməsi və intensivləşdirilməsi üçün və həmçinin onların mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması üçün vacibdir.

Çoxsaylı xammalların əksəriyyəti, hazır qida məhsulları və kulinar məmulatları dispers sistemlər kimi başa düşülə bilər ki, bunlar da müvafiq olaraq ən azı iki fazadan – dispers fazadan və dispers mühitdən təşkil olunmuşlar. Burada dispers mühit kimi fasiləsiz faza (adətən su), dispers faza kimi isə hissəciklərdən ibarət olan biri-digəri ilə kontaktda olmayan xırdalanmış faza sayılır. Bu halda faza dedikdə, sistemdə olan homogen hissəciklərin məcmusu başa düşülür ki, bunlar da digərlərindən bölgü sərhəddindən fiziki səthi ilə məhdudlaşdırılır.

Dispers qida sistemlərinin təsnifatı fazalar arasındakı əlaqələrin dispersliyini və tipini nəzərə almadan cədvəl 1-də göstərildiyi kimidir.

Ərzaq məhsullarının və iaşə məhsullarının böyük əksəriyyəti çoxkomponentli dispers sistemlərə aid edirlər, başqa sözlə, eyni zamanda köpük və emulsiya yaxud emulsiya və suspenziya və s. bu kimi tipli sistemlərdən ibarətdirlər. Bununla yanaşı, təcrübə və nəzəriyyə göstərir ki, onlara xas olan çoxlu xassələr və qanunauyğunluqlar, bu və ya digər tipdə ideal dispers sistemlər üçün xarakterikdir.

Məsələn, heyvanat yağı və kərə yağı temperaturdan asılı olaraq müxtəlif sistemlərə aid edilə bilər. Kəsilmə, qarışdırılma, çalınma da həmçinin dispersliyi bir haldan başqa hala keçirə bilər.

Cədvəl 2 və 3-də dispers qida sistemlərinin təsnifatı və bir sıra qida məhsullarının dispers fazanın və klassik dispers sistemlərinin tipindən asılı olaraq dispers mühitin aqreqat vəziyyətinə müvafiq olaraq bölgüsü göstərilmişdir.

Burada ən mürəkkəb reoloji xassələr fəza quruluşlu qatı dispers sistemlərə (cədvəl 3-ə bax) xasdır.

Quruluşun yaranması və dəyişməsi isə fiiki, kimyəvi, biokimyəvi, kolloid-kimyəvi yaxud təmiz fiziki proseslərlə əlaqədardır ki, bu da həmişə reoloji xassələrin dəyişməsinə gətirib çıxarır.

Cədvəl 1

Yeyinti məhsullarında dispers sistemlərin tipi

Dispers mühit	Dispers faza	Dispers sistem	Sistem (məhsul) nümunələri
Maye	Bərk	Zol, suspenziya	Kakao – kütləsi Həlim, zülal hissəcikli ərincmiş yağ, kolbasa qiyməsi, meyvə şirəsi, pendir kütləsi
Maye	Maye	Emulsiya	Su içərisində yağ, mayonez, yüksək temperaturlu süd
Qaz	Bərk	Toz	Pnevmatik qurğuda yayılan un, havada quru toz (süd, un)
Qaz	Maye	Maye aerosol	Ekstrakt, səpələyici qurutmada qəhvə. Qan dispersiyası, səpələyici qurutmada süd
Maye	Qazşəkilli	Köpük	Krem, çalınmış qaymaq
Bərk cisim	Bərk	Bərk suspenziya, ərinti	Donmuş əzələ toxuması, makaron məmulatları, şokolad
Bərk cisim	Maye	Bərk emulsiya	Kərə yağı, marqarin, təbii əzələ toxuması
Bərk cisim	Qazşəkilli	Məsaməli bərk cisim	Pendir, çalınmış və koagulyasiya olunmuş melanj, dondurma, krem beze, suxarı

Rus alimi akademik P.A.Rebinderin təsnifatına görə, yaranan əlaqələrin tipindən və enerjisindən asılı olaraq quruluşlar 3 tipə: koaqulyasiya olunmuş, kondensasiya olunmuş və kristallaşmış tipə bölünürlər və həmçinin kombinəlanmış, məsələn, kondensasiyalı-kristallik quruluşlar da rast gəlinir.

Cədvəl 2

Qida məhsullarının reoloji xassələrinə və quruluş göstəricilərinə görə təsnifatı

Dispers sistem	Məhsul (o cümlədən xammal və yarımfabrikatlar)	Tipik reoloji xassələr	Tipik quruluş əlamətləri
1	2	3	4
Təmiz maye	Su, spirt, yağ	Nyuton özlülüyü	Sulu, maye şəkilli
Təmiz ərinti	Ərinmiş yağlar (kakao-yağı), ərinmiş şəkər	Əsasən nyuton özlülüyü	Maye, qatı, yağlı
Dispers sistem	Məhsul (o cümlədən xammal və yarımfabrikatlar)	Tipik reoloji xassələr	Tipik quruluş əlamətləri
Kolloid məhlul	Zülal məhlulu, bulanıq meyvə və giləmeyvə şirəsi	Nyuton özlülüyü, mümkün özlümöhkəmlik, tiksotropluq	Maye, qatı, selikli
Həqiqi məhlul	Duz və şəkər məhlulları, ekstraktlar, pivo, içkilər	Tipik reoloji xassələr	Maye, qatı
Mayeşəkilli	Suspenziya (kakao, meyvə və giləmeyvə şirəsi), emulsiyalar	Nyuton özlülüyü, özlümöhkəmlik, tiksotropluq	Maye, qatı, kremşəkilli, asılqan maye, özlü axar, yapışqan
Pasta şəkilli	Meyvə püresi (alma mussu), kəsmik,ət qiyməsi	Nyuton özlülüyü, özlümöhkəmlik, tiksotropluq, reopeksiya	Qatı, yapışqan, sıyıqşəkilli, rezinəbənzər, selikli, asılqan maye
Birləşmiş, yumşaq	Yağ, köpük kütləsi, jele, xəmir, yoqurt, paştet və s.	Plastiki özlülük, dönən və dönməz tiksotropluq, möhkəmlik, özlümöhkəm	Yumşaq, yaxılan, sürüşkən, kremşəkilli, pastaşəkilli, yapışqan, elastiki
Birləşmiş, yarımbərk	Çörək içi, bişmiş kolbasa, bişmiş kartof	Möhkəmlik, plastiki, özlülük, özlümöhkəmlik	Yumşaq, bərk, rezin şəkilli, özlü
Möhkəm	Təzə alma, armud, kartof, xiyar, ət, konfetlər və s.	Elastiklik, plastiki özlülük	Yumşaq, möhkəm, ovulqan, qırılan, özlü
Bərk	Karamel, buğda, yerkökü, qoz ləpəsi, makaron	Elastiklik, bərklik, yüksək axıcılıq	Möhkəm, bərk, ovulqan, qırılan, şüşəvari

Koaqulyasiya quruluşu dispers sistemlərdə dispers mühitin qatlarından keçməklə hissəciklər və molekullar arasında Van-der Vals qüvvələri hesabına qarşılıqlı əlaqələr vasitəsilə yaranır.

Koaqulyasiya quruluşlu dispers sistemlərin əsas xüsusiyyətlərindən biri ondan ibarətdir ki, mexaniki təsir şəraitində onların quruluş-mexaniki göstəriciləri geniş intervalda dəyişilə bilər.

Cədvəl3

İlaşə məhsullarının dispers mühitin və dispers fazanın aqreqat vəziyyətinə görə təsnifatı

Dispers mühitin vəziyyəti	Maye			Bərk cisim		
Dispers fazanın aqreqat vəziyyəti	Maye	Qaz	Bərk	Maye	Qaz	Bərk
Dispers sistemin klassik təyinatı	Emulsiya	Köpük	Suspen-ziya	Bərk məhlullar		
Kulinar məhsul-ları	Souslar: mayonez, holland. Tamli qatma-lar: salat üçün xardallı	Kokteyl-lər, çalınmış qaymaq	Püresə-killi duru xörəklər, tərəvəz kürüsü qarnirli əsas souslar, tərəvəz püreləri	İsti emaldan keçmiş tərəvəzlər, meyvələr	Musslar, sambuklar, beze, şaf da hazırla-nan bir sıra məhsullar	Yarma kökələri, pudinqlər, şafda hazırla-nan bişmələr

Cədvəl 4

Yeyinti məhsullarının mürəkkəb dispers sistemləri

Dispers faza	Məhsul	Dispers mühit
Şəkər kristalları, kakaonun bərk hissəcikləri, hava qovuquqları	Şokolad	Kristall şəklində kakao yağı
Hava qovuquqları, yağ damlaları, zülal makromolekulları	Dondurma	Kristallik sulu faza
Hava qovuquqları, qismən nişastanın kristallik molekul-ları, taxıl qırıntıları hissəcikləri	Çörəyin içliyi	Nişastalı və zülallı jeleşəkilli (gel)
Maye damcıları, hava qovuquqları, nişasta dənəcikləri	Meyvələr, tərəvəzlər, kartof	Sellüloza və zülal pərdəsi
Maye damcıları, sümüklər, yağ damlaları	Ət	Zülal makromolekulları

Dispers mühitin qatları isə koaqulyasiya strukturu üçün tiksotropluq – mexaniki dağılmadan sonra bərpa olunma qabiliyyətini şərtləndirir. Burada qatların qalınlığı sistemin sərbəst enerjisinin minimumuna uyğundur. O sistemlər termodinamiki baxımdan sabit sayılır ki, onların hissəciklərinin səthindəki molekul fraqmentləri möhkəm əlaqədədir və bu əlaqəni itirmədən dispers mühidə həllolma qabiliyyətinə malikdirlər. Dispers mühit isə öz növbəsində əlaqəli vəziyyətdə yerləşir.

Koaqulyasiya quruluşunun yüksək elastiki deformasiyası, fazanın hissəciklərinin qarşılıqlı istiqamətləndirilməsinin mümkünlüyü ilə əlaqədardır. Dispers mühitin kifayət qədər çoxluğunda koaqulyasiya sistemləri axma qabiliyyəti göstərilir, reoloji xassələrə malik olurlar. Başqa sözlə, suyun miqdarının artması ilə sistem bərk şəkildən maye şəklinə keçir. Belə sistemlərdə, hissəciklər öz aralarında molekulyar qüvvələrlə qarşılıqlı əlaqədə olurlar və bütöv tor yaxud gövdə (əsas) yaradırlar.

Bu gövdənin möhkəmliyi isə hissəciklərin səthindəki sol-vat (hidrat) təbəqəsinin olmasından və qalınlığından asılıdır. Bununla bərabər, onlar həmçinin hidrat təbəqəsinə daxil olan dispers mühitlə də (məsələn, su ilə) əlaqəli olurlar, sonuncu ilə vahid aqreqat yaradırlar. Çiy kolbasa qiyməsi, liver kolbasaların qiyməsi tipik koaqulyasiya quruluşlu sistemlərə aid edilə bilər. Yeyinti məhsullarında koaqulyasiya quruluşunun yaradılmasında xüsusi rolu köpük əmələgətiricilər, emulqatorlar və sabitləşdiricilər (stabilizatorlar) oynayırlar. Xəmir növləri, ət-balıq qiymələri, kremlər və s. bu kimi yarımfabrikatlar və hazır məhsullar koaqulyasiya quruluşuna malikdirlər.

Kondensasiya quruluşu, koaqulyasiya quruluşdan maye fazanın kənar edilməsi ilə yaranır və hissəciklər arasında daha möhkəm əlaqələrin yaranması ilə nəticələnir. Onun yaranması prosesində möhkəmliyi tədricən artır, sonra isə daimi (dəyişməz) qalır. Bu quruluşlar plastiki quruluşlara nisbətən daha ovulqan olurlar. Hazır bişmiş kolbasaların və çiy hislənmiş kolbasaların quruluşu kondensasiya quruluşuna aid edilə bilər. Kristallik quruluşlar isə hissəciklərin yaxud molekulların ərintilərdən soyuma zamanı meydana çıxan kimyəvi qarşılıqlı təsirinin aktiv iştirakı ilə yaxud da məhsuldan onun qatılığının artması ya da soyuması nəticəsində yaranır. Bu quruluşun xarakterik xüsusiyyəti kristallik fəza qəfəslərinə malik olmasıdır ki, onun da möhkəmliyi kristalların formasından asılıdır.

Məsələn, yağın quruluşu onun tərkibi və temperaturu ilə müəyyən olunur.

Kondensasiyalı – kristallik quruluşlar isə təbii məhsullara aiddir. Bununla belə, onlar koaqulyasiya quruluşundan dispers mühitin kənar olması ilə yaxud

dispers fazanın hissəciklərinin ərintilərlə yaxud məhlulla birləşməsi nəticəsində yaranır.

Bu quruluşların göstəricilərindən digərlərindən daha möhkəm olması, dağılmadan sonra onlarda tiksotropluğu olmaması, xüsusi bərkliyə malik olmaları və plastikliyin olmaması, qalıq deformasiyanın olmamasıdır.

Heyvan və bitki toxumaları və bəzi bu tip məhsullar öz hüceyrə quruluşlarına görə və xassələrinə görə kondensasiyalı-kristallik quruluşa yaxınlaşırlar. Tərəvəzlər, meyvələr, heyvanın və balığın əzələ toxuması və başqaları kondensasiyalı-kristallik quruluşa aiddirlər.

Beləliklə, məhsulun quruluşunun növü onun keyfiyyət və texnoloji göstəricilərini və deformasiya proseslərində xasiyyətini şərtləndirir. Onları yazmaq üçün xüsusi axma əyrilərindən (reogrammalardan) istifadə olunur. Bunların xarakteri real məhsulları bu və ya digər reoloji cisimlərə aid etməyə imkan yaradır.

Eyni zamanda, heyvanat və bitki toxumaları möhkəmliyin hərəkət həddində özlərini möhkəm – elastiki toxumalar kimi aparırlar. Sonradan toxumalar dağıldıqdan sonra onlar yüksək plastiki cisimlərə xas olan xassələrə və təbii gövdəsi dağılmadan axmağa qabil olan xüsusiyyətlərə malik olurlar. Sonda alınan məhsullar quruluşuna və reoloji xassələrinə görə yığcam koagulyasiya sistemlərinə yaxınlaşırlar.

Beləliklə, möhkəm quruluşlu ət, balıq və digər məhsullar deformasiya qabiliyyətlərinə görə ya özlü-plastik, ya da möhkəm elastik cisimlərə aid edilə bilirlər. Birinci halda onların xarakteristikası üçün hərəkət gərginliyi, effektiv özlülük və s., ikinci halda isə sıxılma deformasiyası, kəsmə qüvvəsi və s. hesab oluna bilər.

2) Məhsullarda suyun vəziyyəti.

Bildiyimiz kimi, çoxlu məhsulların tərkibində əsas komponent sudur. Onun məhsullardakı miqdarı və vəziyyəti isə xeyli dərəcədə onların kulinar emalını və hazır məhsulun keyfiyyətini şərtləndirən göstəricilərdəndir.

Ərzaq məhsullarında olan su onların tərkibində müxtəlif əlaqələrlə yerləşir ki, onların da təsnifatı energetik prinsipə əsaslanır.

Başqa sözlə, nəmliyin məhsullarda olan əlaqələri enerji L (iş) ilə xarakterizə olunarsa, nəmliyin əlaqə enerjisi dedikdə, 1 molekul suyun materialdan (xammaldan) ayrılmasına sərf olunan (onun tərkibini dəyişmədən) enerji kimi başa düşülməlidir. Bu da aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$L = RT \cdot \ell_n P_n / P_u, \text{Coul/mol}$$

burada, R – universal qaz sabiti;

T – temperatura;

P_n – sərbəst suyun ətraf mühitdəki doymuş buxarının parsial təzyiqi;

P_u – materialın (xammalın) səthindəki suyun doymuş buxarının parsial təzyiqidir.

Enerji prinsipinə görə müxtəlif sistemlərdə olan nəmliyin əlaqə formalarını kimyəvi, fiziki-kimyəvi və fiziki-mexaniki əlaqələrə bölürlər.

Nəmliyin kimyəvi əlaqə forması dedikdə, hidratın hidroksil əlaqələri şəklində birləşmiş suyu və kristallohidratlar şəklində molekulyar birləşmiş su başa düşülür.

Nəmliyin fiziki-kimyəvi əlaqəsi isə nəmliyin müxtəlif əlaqələri formasına:

a) adsorbsiya – əlaqəli suya (monomolekulyar və polimolekulyar adsorbsiya);

b) osmotik əlaqəli (birləşmiş) suya uyğun gəlir.

Fiziki-mexaniki şəkildə birləşmiş su (nəmlik) dedikdə isə:

a) makrokapilyarlarda (orta radiusu 10^{-5} sm-dən çox olan) olan nəmlik;

b) mikrokapilyarlarda (orta radiusu 10^{-5} sm-dən az olan) olan nəmlik;

c) cismin həcm etibailə nazik gövdəsində sərbəst saxlanan nəmliyi (onun formalaşması zamanı tutulan və immobilizasiya olunan su) başa düşülür.

Qida məhsulları istehsalının texnoloji proseslərində isə əsas rolu fiziki-kimyəvi və fiziki-mexaniki əlaqə formasında birləşmiş su (nəmlik) oynayır. Qida texnologiyalarında praktiki cəhətdən kimyəvi əlaqə forması ilə birləşmiş

su heç bir cəhətdən rol oynamır. Bununla belə, çox zaman işlədilən limon turşusu özündə kristallaşmış su saxlaya bilir.

Adsorbsiya əlaqəli su

Məlumdur ki, su molekullarındakı kovalent əlaqələrlə yerləşən hidrogen atomu özünün müsbət yükünə görə digər molekullardakı atomların bir sıra elektronları ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək hidrogen əlaqələri yarada bilirlər. Başqa sözlə, hidrogen əlaqələri ilə suyun öz molekullarının assosiasiyası baş verə bilər.

Məhsulların molekulyar tərkibində mənfi yüklənmiş oksigen və azot atomlarının olması isə onlar tərəfindən su molekulunun adsorbsiyasına səbəb olur, yaxud hidrofilyar hidratlaşmaya gətirib çıxarır. Ona görə də bəzən buna hidratasiya suyu da deyirlər. Adsorbsiya formada birləşmiş su məhsulla nisbətən davamlı birləşmə əmələ gətirir, bu da ondan asanlıqla ayrılmaz və məhsulun texnoloji xassələrinin formalaşmasında xüsusi rol oynayır.

Nəmliyin ionogen qrupları (COOH— , OH— , COH— və s.) vasitəsi ilə adsorbsiya olunmasını ion adsorbsiyası termini ilə, qeyri-ionogen qrupları ilə adsorbsiyasını isə molekulyar adsorbsiya termini ilə xarakterizə edirlər.

Nəzərə alınsa ki, əksər məhsullar dispers sistemlərdən ibarətdir, adsorbsiya formada birləşmiş su təbəqələri dispers faza və dispers mühitlə olan əlaqələri dəyişdirə bilər deyə, nəticədə sistemin sabitləşməsi yaxud koagulyasiya olunması baş verə bilər.

Hidrofilyar səthlərin adsorbsiya halında birləşmiş suyu səthi-aktiv maddə rolunu oynaya bilər ki, bu da sistemi sabitləşdirir. Bu effekt də bir sıra amillərdən asılıdır. Bununla belə, təbiətdə hidrofob hidratasiyaya da rast gəlinir. Onun nəticəsi olaraq, sistemlərdə sabitləşmə yaxud qeyri-sabitləşməyə rast gəlinir. Bu daha çox zülal sistemlərində baş verə bilər və denaturasiya proseslərində qlobulyar zülalların quruluşunun pozulmasına səbəb ola bilər.

Osmotik birləşmiş su

Osmos hadisəsi yaxud mahiyyəti, həlledicinin yarımkeçirici membrandan məhlula keçməsi deməkdir ki, burada da həlledicinin kimyəvi potensialı aşağı olur. Termodinamik baxımdan osmosun təbiəti sistemdə entropiyanın artımı ilə əlaqədardır.

Osmotik təzyiq dedikdə isə, biz membrana göstərilən təzyiqlər fərqini başa düşürük ki, bu da həlledicinin membran vasitəsilə öz-özünə keçməsinin qarşısını almaq üçündür. İdeal məhlullar üçün o Vant-Hoff qanunu ilə təyin olunur:

$$P = CRT,$$

burada, P – osmos təzyiqi;

R – qaz sabiti;

C – məhlulun molyar qatılığı;

T – temperaturadır.

Bu düsturla aparılan hesabat göstərir ki, $C=1$ mol/l olduqda $P=22,4$ atm-dir. Natrium xlorid üçün otaq temperaturunda və onun tam dissosiasiyası şərtində, qatılığın $0,16$ M (1% miqdarda) olmasında və osmotik təzyiq 8 atm-dir. Saxaroza üçün $0,29$ M (10% miqdar) qatılığında osmotik təzyiq $6,55$ atm-ə bərabərdir.

Polimer məhlulları üçün Vant-Hoff qanunu göstərilən qaydaya uyğun gəlmir. Təcrübələr göstərir ki, polimerlərin osmotik təzyiqi bu tənliklə hesablanmış rəqəmdən çox yuxarı olur. Bu da polimer makromolekullarının məhlullarda özünü daha qısa molekullar kimi göstərməsi ilə əlaqədardır. Başqa sözlə, sistemdə kinetik element rolunu makromolekula deyil, onun seqmenti yerinə yetirir.

Dispers sistemlər üçün qatılıq, dispers fazanın vahid həcmdə kinetik vahid sayı kimi başa düşülür ki, bu da qramm-hissəcik qatılıq adlanır. Hesablamalar göstərir ki, dispers sistemlərdəki hissəcik qatılığı molekulyar sistemlərdəkindən

6-7 dəfə aşağı olur və bu halda osmotik təzyiq müvafiq olaraq 0,2-0,02 sm su sütununa uyğun gəlir.

Dispers sistemlər üçün osmotik təzyiqin (P) tam hesablanma düsturu aşağıdakı şəkildə olur:

$$P = (M_{\text{üm}}/M)RT = VRT/N_A$$

burada, $M_{\text{üm}}$ – həllolan maddənin kütləsi;

M – hissəciklərin kütləsi;

V – sistemin həcmi;

N_A – Avoqadro ədədi;

T – mütləq temperatur;

V – qatılıq sayıdır.

Beləliklə, dispers sistemlərin osmotik təzyiqi yalnız qatılıq sayı ilə təyin olunur və o hissəciklərin təbiəti və ölçüsündən asılı deyildir.

Dispers faza bir neçə komponentlərdən ibarət olduğu sistemlər şəraitində isə, osmotik təzyiq, fazanın ayrılıqda hər bir komponentinin yaratdığı parsial təzyiqlərdən yaranır və onların cəminə bərabər olur.

$$P_{\text{cəm}} = P_1 + P_2 + \dots + P_n.$$

Nəzərə alınmalıdır ki, nəmliyin osmotik udulması təkcə məhlulun ümumi dispersiası ilə deyil, həm də dispers fazanın hissəcikləri ilə yaranır. Məsələn, bu xəmir hazırlanmasında müşahidə olunur.

Yuxarıdakı düsturdan görünür ki, temperaturanın artması ilə osmotik təzyiq artır.

Osmotik birləşmiş su məhsulla birləşdikdə enerji ayırmır deyə, nisbətən az davamlı olur.

Kapilyar əlaqəli (birləşmiş) su

Kapilyarlarda olan su onun divarlarını islatdığı üçün, ayriliyin qiymətlərindən biri sıfır olduqda, burada menisk (suyun) dartılmış kürə yaxud silindrik formada olur. Başqa sözlə, kürəşəkilli meniskin üzərində

mikrokapilyarlara xas olan buxarın təzyiqi makrokapilyarlara xas olan silindrik meniskin üzərindəkindən aşağı olur.

Hesablamalar göstərir ki, orta radiusu 10^{-5} sm-dən yuxarı olan makrokapilyarların meniskinin üzərindəki su buxarının təzyiqi, praktiki olaraq suyun azad səthindəki doymuş buxarın təzyiqinə bərabər olur. Ona görə də məhsullarda hərəkətsiz, sakit nəmlik olduqda, su onların makrokapilyarlarını doldurur.

Orta radiusunun ölçüsü 10^{-5} sm-dən aşağı olan makrokapilyarlar nəmliyi təkcə bilavasitə onunla kontaktda (əlaqədə) olduqda deyil, həm də onun nəm havadan sorbsiysi hesabına udur. Başqa sözlə, onlar üçün kapilyar kondensasiya prosesi xarakterikdir.

Bununla belə, suyun kapilyar birləşməsi təkcə kapilyarlarda deyil, iki bərk bir-birinə kifayət qədər yaxın divarlar arasında da baş verə bilər.

Sərbəst birləşmiş su

Bu su, cismin həcm etibarilə nazik gövdəsində sərbəst saxlanan, onun formalaşması zamanı birləşmiş və hərəkətsiz olan nəmliyidir.

Bu su haqqında ədəbiyyatlarda fikirlər müxtəlifdir. Çox zaman belə nəmliyi xammalda olan, yaxud məhsullarda emal zamanı mexaniki birləşmiş su kimi başa düşürlər. Bu da, onunla əsaslandırılır ki, onu məhsuldan mexaniki yolla, məsələn, şirəsini sıxmaqla ayırmaq olur.

Amma onu da nəzərə almaq lazımdır ki, bitki yaxud heyvan mənşəli canlı orqanizmlərdəki nəmlik onların nəzarətində olur və nəmliyin yuxarıda göstərilmiş əlaqə formalarında yerləşə bilər.

Bitki xammalı canlı orqanizmdən yarandığı üçün onun təbii formasını saxlayır. Bu səbəbdən də, ondakı nəmlik görünür birləşmiş formada yerləşir. Ona görə də mexaniki yolla məhsuldan ayrılan şirə, osmotik şəkildə birləşən nəmlikdən, bəlkə də kapilyar yolla makrokapilyarlara birləşmiş sudan ibarətdir. Konkret olaraq, bu suyu (nəmliyi) mexaniki saxlanılan su kimi təyin etmək düzgün sayılmaz.

Heyvan mənşəli xammallar isə, heyvan yaxud su orqanizmlərinin ölümündən sonra əldə edilir. Burada baş verən sonrakı proseslər nəmliyin müxtəlif əlaqələr formasında enerjinin azalması istiqamətində bölüşdürülməsinə səbəb olur. Burada da olan suyu təmiz mexaniki birləşmiş su kimi qəbul etmək düzgün deyildir.

Görünür, məhsuldakı sərbəst yaxud mexaniki birləşmiş su düzgün halda nəmliyin o hissəsidir ki, miqdarca onun adsorbsiya olunmuş, osmotik və kapilyar birləşmiş hissəsindən çoxdur.

Belə nəmliyin yaranması müxtəlif üsulla kulinar emalı zamanı məhsulların hidratasiya xassələrinin dəyişməsi zamanı, zülal və digər komponentlərin adsorbsiya imkanlarının azalması nəticəsində, onların osmotik xassələri və kapilyar quruluşu pozulduğu hallarda da baş verir. Belə hallarda, çox zaman əvvəl birləşmiş su, kulinar emalı nəticəsində məhsulun su birləşdirmə qabiliyyətini üstələyir və onun tərkibində yalnız quruluşun mexaniki xüsusiyyətləri hesabına saxlanır.

Ümumi halda götürdükdə, sərbəst su məhsulların toxumaarası hüceyrə şirəsində və orta radiusu 10^{-5} sm-dən yuxarı olan kapilyarlarında toplanır. Həll olan üzvi və qeyri-üzvi birləşmələr (maddələr) demək olar ki, məhsullardakı bu suyun tərkibində yerləşirlər.

Beləliklə, suyun hidratlaşma (birləşmə) formaları xammal, yarımfabrikatlar kimi bütün ərzaq məhsullarına və onlardan alınan hazır qida məhsullarına xas olan xüsusiyyətdir.

Hal-hazırda məhsulun hidratasiya xarakteristikasını – suyun aktivliyi deyilən terminlə də aydınlaşdırırlar ki, termodinamiki baxımdan bu məhsulların (sistemlərin) hidratlanmış tarazlıq şərtlərini əhatə edir.

Suyun aktivliyini miqdarca, məhsulun hidratasiya tarazlığı pozulmayan halında ətraf mühitin nisbi nəmliyi vasitəsilə təyin edirlər. Bu aşağıdakı düsturla aparılır:

$$a = P_u / P_n$$

burada, a – suyun aktivliyi;

P_u – materialın səthindəki suyun doymuş buxarının parsial təzyiqi;

P_n – ətraf mühitdəki sərbəst suyun doymuş buxarının parsial təzyiqidir.

Kimyəvi və biokimyəvi baxımdan bu bir həqiqətdir ki, suyun aktivliyi nə qədər aşağı olursa, o kimyəvi və biokimyəvi proseslərdə bir o qədər az iştirak edir.

Enerjisinin qiymətinə görə osmotik birləşmiş su bir çox məhsullarda onlarla cəvhlərlə qiymətləndirilir, yaxud suyun bu birləşmə formasının enerjisi həmişə adsorbsiya formada və kapilyar formada birləşmiş sudan geri qalır. Məhsulların (cisimlərin) formaları da bu qiymətə təsir edə bilər.

Kulinar emalı proseslərində məhsullardakı nəmlik istər miqdarca, istərsə də keyfiyyətcə dəyişir. Bu dəyişikliklər məhsullarda buxar, maye, buxarlanma formalarında baş verə bilər ki, son nəticədə onların nəmliksaxlama qabiliyyətini dəyişdirir və hidratlaşma imkanlarına xeyli təsir göstərir.

Məhsullardakı nəmliyin yerdəyişmə potensialı dərəcə ilə ifadə edilir və nəmliyin maksimum sorbsion miqdarı 100° qəbul edilir. Ona görə də ayrı-ayrı məhsulların maksimum sorb-sion nəmliksaxlama miqdarını bilmək vacibdir.

Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, suyun aktivliyi və su-yun miqdar nisbəti müxtəlif məhsullar üçün müxtəlifdir və bu özünü onların texnoloji xassələrindəki müxtəlifliklərdən aydın görünür. Suyun aktivliyi müəyyən nəmlikdə onun birləşmə ölçüsünü əks etdirir. Ona görə də çox zaman bu göstəricidən məhsulların mikrobioloji davamlılığının kriterisi kimi istifadə edirlər. Bakteriyalar üçün inkişaf baxımından suyun minimum aktivliyinin onların inkişaf səviyyəsinə nisbətini – 0,86-0,91; mayalar üçün – 0,80-0,88, kif göbələkləri üçün – 0,60 qəbul edirlər.

3) Şişmə və həlməşik əmələgətirmə.

Şişmə və həlməşik yaratma şirin məmulatlar və xörəklər kimi bir sıra qida sistemlərinin formalaşmasında mühüm sayılan texnoloji göstəricilərdəndir. Ona görə də bunlar haqqında az da olsa, müəyyən biliyə malik olmaq,

mütəxəssislərdə bir sıra qatqılardan necə istifadə etməyin nəzəri və təcrübi baxımdan faydalarını öyrənməyə imkanlar açır.

Şişmə dedikdə, xətti quruluşa malik yüksək molekullu birləşmələrin həll olmasının ilkin mərhələsi başa düşülür ki, bu zaman aşağı molekullu həlledicinin yüksək molekula malik cismin quruluşuna daxil olmaq imkanı yaranır. Bu halda cismin həcmi kifayət qədər artması ilə yanaşı, onun bütövlüyü də saxlanılır. Bütün hallarda şişmənin təbiəti üçün iki hadisə (nəmliyin iki əlaqə forması) xarakterikdir:

- yüksəkmolekullu maddə molekullarının istilik effekti yaratmaqla suyu adsorbsiya yolu ilə birləşdirməsi;

- suyun şişən maddənin daxili quruluşuna diffuziyası və sistemin entropiyasının dəyişməsi ilə müşahidə olunan hadisə.

Hər iki hadisə şişmə prosesinin əvvəlindən baş versə də, makromolekullar tərəfindən suyun adsorbsiyası yaxud hidratlaşma şişmənin ilkin mərhələsi hesab olunur.

Bununla belə, nəmliyin adsorbsiyası su molekullarının adsorbsion təbəqədə nizamlı düzülüşünə görə istiliyin ayrılması və entropiyanın tədricən azalması ilə müşahidə olunur.

Şişmənin ikinci mərhələsi entropiya səbəbləri ilə şərtləndirilir ki, onların da qiyməti şişən cismin makromolekullarının həlledicinin molekulları ilə qarışdırılması nəticəsində kəskin dərəcədə artır.

Bütövlükdə götürdükdə, qida texnologiyalarında şişmə prosesləri yüksəkmolekullu maddələrdən polişəkərlər, zülallar və selikli maddələrin xəmirin yoğrulması proseslərində, nişas-tanın kleyserizə olunma prosesində yarma, paxlaların isladılması və digər proseslərdə rast gəlinir.

Şişmə yüksəkmolekullu birləşmələrin qeyri-məhdud şişməsi ilə müşahidə olunan həll olması nəticəsində yaxud məhdud şişmə – həlməşik yaranması nəticəsində qurtara bilər ki, bu da undakı selikli maddələrə, onun kleykovina zülallarına, həmçinin jelatin və aqara otaq temperaturunda xas olan prosesdir.

Bütün bunlar ilk halda suyun və yüksəkmolekullu maddələrin qarşılıqlı fiziki-kimyəvi təsirləri ilə əlaqədardır, başqa hallarda bir sıra səbəblər üzündən yüksəkmolekullu maddələrin məhdud miqdarda həll olması ilə əlaqədardır.

Adətən sistemlər həlməşik əmələ gəldikdən sonra sabit vəziyyətdə olurlar. Bu da Broun hərəkətinin aktivliyinin aşağı düşməsi nəticəsində həlməşik sistemdə tarazlığın çətinləşməsi ilə əlaqədardır.

Həlməşikliyin əmələ gəlməsi prosesi zülalların izoelektrik nöqtəsinə yaxın qiymətlərdə və mühitin pH-nın həmin nöqtədən hər iki tərəfə dəyişilməsi nəticəsində sürətlə gedir. Bu xassəyə mühitdə saxarozanın olması, onun miqdarı, temperatur şərtləri, hidrogen əlaqələrinin varlığı, makromolekullarda qeyri-polyar qrupların hidrofob təsiri və s. aiddir. Bütün bunlar həlməşik sistemlərdə tiksotrop xassələri şərtləndirən amillərdəndir. Sonuncu isə (tiksoptropluq) aqar, aqaroid, fursellaran, natrium alginat, metilsellüloza, nişasta, pektin, jelatin və s. quruluş yaradıcılarının iştirakı ilə jele quruluşlu şirin xörəklərin, banket xörəklərinin və digər məhsulların istehsalında nəzərə alınmalıdır. Təbii olaraq, bunların hamısında əsas rolu suyun bu sistemlərdə əlaqə formaları oynayır.

4) Emulsiyalı və köpükşəkilli quruluşlar.

Emulsiyalı quruluşlar.

Xammalların emalı və onlardan emulsiya quruluşlu hazır məhsulların istehsalının özünəməxsus spesifikliyi vardır ki, bu da yeyinti sənayesi və iaşə sistemi mütəxəssisləri, xüsusilə texnoloqlar üçün böyük maraq doğurur. Emulsiya quruluşu, məhsullara kifayət qədər yağ daxil etməyə imkan yaratmaqla bərabər, onların hazırlanmasında dad və ədviyyə qatqılarının işlədilməsinə, yağda həll olan maddələrin sistemə daxil edilməsinə əlverişli şərait yaradır.

Eyni zamanda, termodavamlı emulsiyalar məhsullarda yağı yaxud nəmliyi emal zamanı tələb olunan səviyyədə saxlamağa imkan yaradır. Bu səbəbdən də

bu quruluşun (emulsiyanın) formalaşmasına təsir edən amillərin araşdırılması istər nəzəri, istərsə də təcrübəvi baxımdan əhəmiyyət kəsb edir.

Termodinamiki cəhətdən emulsiyalar heterogen sistemlə-rə aid edirlər ki, bunlar da iki qarşılıqlı həll olunmayan mayelərdən ibarət olurlar və biri digərində paylaşıdırılır. Fazanın hansının dispersiya olunmasından asılı olmayaraq, adətən iki tip emulsiyalar fərqləndirilir: birbaşa (yağ/su) tipli, hansında ki, yağ daxili dispersion faza sayılır, məsələn, mayonez sousu və yaxud əks tipli (su/yağ), hansında ki, yağ xarici dispersion faza sayılır, məsələn, marqarin emulsiyası.

Dispersion fazanın qatılığından asılı olaraq emulsiyaları şərti olaraq durulaşdırılmış (fazanın qatılığı 0,1%-dən yuxarı olmayan), qatı (fazanın miqdarı 74,0%-ə qədər çatan) və yüksək qatılıqlı (fazası 74,0%-dən yuxarı olan) emulsiyalara bölürlər.

Kütləvi qidalanma müəssisələrində olan emulsiya quruluşlu tipik məhsullar qatı emulsiyalara aid olduğundan, bunların xassələri haqqında izahat versək daha düzgün olar.

Bir mayenin digərində dispersiyası (paylaşıdırılması) zamanı fazalararası bölünmə səthinin genişlənməsi müşahidə olunduğundan, sistemdə sərbəst enerji ehtiyatı artır. Termodinamikanın ikinci qanununa görə isə fazaların bölünmə səthinin azalması hesabına səthi enerji minimuma doğru azalır. Fazaların 2 damlasının birləşdiyi halda isə, fazalararası səthin azalması baş verir, beləliklə də sistemdə səthi enerjinin azalması müşahidə olunur. Təbii olaraq, fazaların hissəciklərinin koalesensiyası (birləşməsi) prosesi özü-özünə gedən proses olduğundan, emulsiyaların yaranması prosesinə böyük enerji sərf edilməsi tələb olunur.

Ona görə də sistemin termodinamik davamlılığının artırılması üçüncü komponentin – emulqatorun əlavə olunması hesabına baş verir, bu da səthi enerjinin azalmasına və müvafiq olaraq bölünmə səthində adsorbsiyaedici enerjinin azalmasına səbəb olur.

Qatı emulsiyaların davamlığı isə, fazalararası səthdə sabitləşdirici adsorbsion pərdə yarandıqda baş verir. Ona görə də emulqator tərəfindən yaranan adsorbsion pərdəyə emulsi-yanı su və yağ mühitinə bölən müstəqil üçüncü faza kimi baxılır. Məhz bu səbəbdən də, qatı emulsiyalarda adsorbsion pərdənin (qatın) quruluş-mexaniki xassələri ən effektiv universal sabitləşdirici amillərdən sayılır.

Bunu nəzərə alaraq, emulsiyaların quruluşunun davamlılığını artırmaq üçün kombinə edilmiş emulqatorlar tətbiq edirlər: onlardan biri səthi aktivliyi azaldır, digəri isə birinci ilə birlikdə möhkəm fazalararası adsorbsion qatı formalaşdırır. Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, fazalararası adsorbsion qatlar emulsiyalarda möhkəm olmaqla bərabər, həm də asan hərəkət edən və pozulma halında tez bərpaolunan olmalıdırlar. Bu səbəbdən də ən yaxşı stabilizatorlara orta hidrofiliyyətə malik, fazalararası tiksotrop xassəli qatlar yarada bilən maddələr aid edilir.

Fazalararası qatlarda adsorbsiyanın təyin olunması mexanizminə görə emulqatorları bəzən 3 sinifə bölürlər:

- heteropolyar molekulyar və yağ turşuları tipində zəncirvari quruluşa olan maddələrə;
- molekulları müxtəlif istiqamətlərdə qeyri-bərabər olan zülal tipli makromolekulyar maddələrə;
- fazaların bölünmə səthində toplanma qabiliyyətinə və faza hissəciklərindən bərk müdafiə pərdələri yaratmağa qabil olan incə disperiya olunmuş həllolmayan bərk cisimlərə.

İaşə məhsulları istehsalında adətən ikinci və üçüncü sinif emulqatorlardan: süd və yumurta zülallarından, fosfatidlərdən, pektin maddələrindən, üyüdülmüş xardaldan, üyüdülmüş istiotdan, jelatindən və s. istifadə edirlər.

Emulqator kimi qlobulyar zülallardan istifadə etdikdə, normal isti emal nəticəsində onların əlavə olaraq denaturatlaşması səbəbindən fazalararası adsorbsion qatlarda möhkəmlik daha da artır. Məsələn, holland sousunun

hazırlanmasında yumurta sarısının 75-80°C-ə qədər qızdırılması, onun zülallarının hidrofob-hidrofil balansını yaxşı tərəfə dəyişdirir.

Zülalların fazalararası möhkəmlik xassələrini temperatur amilindən başqa, mühitdə pH-ın nizamlanması ilə yaxud oraya polişəkərlər daxil etməklə daha da yaxşılaşdırmaq olur. Sonuncular zülallarda yüksək emulsiyalaşma qabiliyyətinə malik zülal-polişəkər kompleksi yaratmaqla, dispersion mühitin özlülüyünü atırır və emulsiyaların koalesensiyaya davamlılığını yüksəldirlər.

Hər bir emulsiya üçün emulqator, su və yağ arasında optimal miqdar nisbəti mövcuddur.

Emulsiyanın tipi isə yaxud mayelərin hansının faza, hansının mühit olması emulqatorun hidrofob-hidrofil (yaxud hidrofob-lipofil) balansı ilə müəyyən olunur. Mayelərdən dispers mühit kimi o sayılır ki, emulqatorun polyar yaxud qeyri-polyar qrupları ilə daha qalın solvat qatı yarada bilir. Su tərəfindən solvat qatının artıq (çox) olduğu halda, emulsiya yağ\su tipli alınır.

Emulsiyaların sabit yaxud davamlı alınması daha çox sistemin özlülüyündən asılı olur: o nə qədər yüksəkdirsə, emulsiya bir o qədər sabit olur. Fazaların qatılığının və dispersliyinin yüksək olması isə sistemin özlülüyünü artırır. Sistemin özlülüyü həm də dispersion mühitin vəziyyətindən asılıdır.

Bütün bu xassələr emulsiya sistemlərinin (bu quruluşlu məhsulların) yaradılmasında nəzərə alınmalıdır.

Köpükşəkilli quruluşlar.

Dispers sistemlər kimi köpükşəkilli quruluşların (kö-püyün) klassik təyinatı dispers mühiti mayedən, dispers fazası isə qazdan ibarət olan sistemlərdir. Çalınmış qaymaq, kokteyllər və s. bunlara aiddir. Texnologiyalarına görə bunlara yaxın olan məhsullara isə sufle, muss və sambuklar, bərk quruluşu xatırladan dispersion mühitə malik kremlər də aiddir.

Köpük quruluşlu bütün iaşə məhsulları «nəm» köpüklərə aid edirlər ki, bunlarda da fazaların həcmi yaxud neçə dəfəli olması nisbəti $\beta = (V_q + V_m) / V_{yağ}$

10-dan az olur. Burada, V_q – qaz fazasının həcmi; V_m – maye fazanın həcmi; $V_{yağ}$ – yağ fazasının həcmidir.

Köpük sistemlərini – qazı maye içərisində köpükləndiricilərin iştirakı ilə dispersiya etməklə alırlar. Onlarsız davamsız köpük almaq mümkün deyildir. Köpükləndiricilərin emulqator kimi emulsiyalarda olan rolu, fazalararası bölünmə sərhəddində səthi aktivliyi (gərginliyi) azaltmasından, əsasən isə bölünmə sərhəddində möhkəm müdafiə pərdəsi yaratmalarıdır ki, bu da koalesensiyanın qarşısını alır. Köpükləndiricilərin fazalararası adsorbsion qatlarda quruluş-mexaniki xassələrinə göstərilən tələblərə görə, onlar üçün qəbul edilmiş təsnifata, dağılma formasına (sedimentasiya, flokulyasiya, koalesensiya) görə köpük sistemləri emulsiyalardan fərqlənirlər.

Emulsiyalarda olduğu kimi, fazalararası adsorbsion təbəqələrin formalaşması prosesi köpüklərdə 2 mərhələni nəzərdə tutur: köpükləndiricinin fazaların bölünmə sərhəddində adsorbsiyasını və fazalararası təbəqənin quruluşunun formalaşmasını. Formalaşmış adsorbsion təbəqənin möhkəmliyi isə köpük quruluşlu qida sistemlərinin əsas texnoloji xüsusiyyətlərini – texnoloji proseslərdə, həmçinin soyudulma və qızdırılma zamanı onların davamlı olmasını, digər komponentlərlə qarışdırılmasını və çalınmasını təyin edir.

Bu şərtlərə uyğun olaraq, köpük quruluşlu çoxsaylı kulinar məmulatları koaqulyasiya quruluşlu bərk formalı möhkəm-plastiki-özlü sistemləri xatırladırlar.

Kütləvi qidalanma sistemində köpükləndirici kimi toyuq yumurtası zülalı, jelatin, həmçinin metilsellüloza və süd zülalından geniş istifadə edirlər.

Yumurta zülalını təzə, qurudulmuş və dondurulmuş halda istifadə edirlər. Burada yumurta ağının köpük əmələgətirmə qabiliyyətini şərtləndirən əsas zülal ovoqlobulindir. Tərkibində yağ olan sarının sistemdə olması isə zülalın (ağın) köpük əmələgətirmə qabiliyyətini aşağı salır. Jelatinin bu qabiliyyəti, onun molekul kütləsindən asılıdır, sonuncu nə qədər böyük olursa, maddənin həmin qabiliyyəti də yüksək olur.

Artyomova E.N. və Baranov V.S.-nin məlumatların görə (2009) bir sıra köpükləndiricilərin məhlullarının qapalı silindr-də silkəlmə prosesində təyin olunmuş xüsusiyyətləri cədvəl 5-də göstərilmişdir.

Cədvəl 5

Köpükləndirici maddələrin köpüklənmə xassələrinin xarakteristikası

Köpükləndirici	Köpükləndiricinin məhlulda qatılığı, %	Köpüklənmə dərəcəsi (neçə dəfə)	Köpüyün 30 dəqiqədən sonra davamlığı, əvvəlkinə nisbətən həcmi, %-lə
Toyuq yumurtası ağı	2,0	2,47	86
	3,0	2,84	91
	3,6	2,11	88
Yağsızlaşdırılmış quru süd	5,0	1,8	75
	10,0	2,0	72
	15,0	1,70	69
Jelatin	0,9	2,37	83
	1,6	2,43	85
	2,0	2,4	82
Metilsellüloza (MS-8)	0,1	2,03	46
	0,5	2,75	50
	1,0	2,55	48

Əlbəttə, bu göstərcilər texnoloji rejim şərtlərindən: temperaturdan, mühitin pH-ı, çalınmanın növü, müddəti və s.-dən asılı olaraq dəyişilə bilər ki, bunları da emal zamanı, resepturayı seçən zaman hökmən nəzərə almaq lazımdır.

Təcrübədə bir neçə köpükləndiricinin birgə istifadəsi də məlumdur ki, bu da özünü sistemdə onların köpüklənmə qabiliyyətinin sinerhizmində (güclənməsində) aydın göstərir.

Təcrübədə çalınmış zülal kütlələrinin davamlılığını təyin etdikdə və fazalararası adsorbsion təbəqəsinin möhkəmliyini müəyyən etdikdə, köpüyün ona verilmiş formanı saxlama və kürəyəoxşar halda çalınma alətində qalması (sürüşməməsi) qabiliyyətini müəyyənləşdirirlər.

Yumurta ağı üçün köpüklənmənin temperatur optimumu 20-30°C, maksimum davamlılıq həddi isə 20°C-dir.

Qeyd etməliyik ki, köpükşəkilli qida sistemlərinə saxarozanın və bir sıra bu tipli məhsulların (maddələrin) əlavə edilməsi göstərilən temperatur həddini 50°C və daha yuxarı həddə çatdırı bilər. Belə sistemlərdə zülal və polisəkarların birgə işlədilməsi də, köpüyün davamlılığını və yüksək temperatura qarşı öz xüsusiyyətlərini saxlama qabiliyyətini artıran göstəricilərdəndir. Bu da əksər hallarda sistemdə nəmliyin birləşmə qabiliyyətinin və özlülüyün artması ilə əlaqədardır. Başqa sözlə, həmin əlavələrin zülallara dehidratlaşma və denaturasiya effekti ilə əlaqədardır.

Bununla belə, zülal sistemlərinin turşulaşdırılması, onlara xörək duzunun qatılması, yağ vurulması çox zaman köpüklənmə qabiliyyətini aşağı salır və onların davamlılığına təsir edir.

Son illər Rusiyada, Ukraynada və Belarusiyada aparılmış tədqiqatlar, bizim (N.H.Qurbanovun) alman həmkarları ilə birgə Berlində apardığımız tədqiqatlarımız onu da göstərmişdir ki, köpük və emulsiya quruluşlu qida məhsulları istehsalında qatqı kimi təbii bitki toxumalarından istifadə edilməsi müsbət nəticələr verir, bu isə əsasən onların (bitki toxumalarının) tərkibində pektinlər və zülalların, saponinlərin olması ilə əsaslandırılır.

Saponinlər – üçterpen və steroid qlikozidlərə aid edilirlər və yüksək səthi aktivliyə malik birləşmələrdir. Bu da onların molekullarında hidrofily və hidrofob qalıqlarının olması ilə izah olunur. Saponinlərin molekullarında oliqosaxarid zəncirləri olur ki, bunlar da aqlikon deyilən, kabohidrat sayılmayan hissələrlə birləşmişlər. Paxlalı bitkilər bu birləşmələrin (saponinlərin) əsas ehtiyat mənbəyi hesab olunurlar. Ona görə də yerli bitkilərin, xüsusilə müalicə və qida əhəmiyyətli perspektiv dərman və digər bitkilərin bu baxımdan gələcək tədqiqi respublikamızda qida texnologiyalarının istər elmi və istərsə də praktiki cəhətdən daha da inkişaf etməsinə təkan verə bilər. Saponinlərin insan orqanizmində xolesterin səviyyəsini nizamlamaq qabiliyyətinin dünya alimləri (Rusiya, Ukrayna, İngiltərə və Avstraliya) tərəfindən son illər təsdiqlənməsi, deyilənlərin aktuallığını bir daha ön plana çəkir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, “İqtisad Universiteti nəşriyyatı”, 2010.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.
3. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.
4. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.
5. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 6

XAMMAL VƏ YARIMFABRİKATLARIN TƏRKİBİNDƏ İSTİ KULİNAR EMALİ ZAMANI ZÜLALLARDA BAŞ VERƏN DƏYİŞİKLİKLƏR

Plan:

- 1) *Xammal və yarımfabrikatların tərkibində isti kulinar emalı zamanı zülallarda baş verən dəyişikliklər.*
- 2) *Ətdə, balıqda və quş ətində olan zülalların dəyişilməsi.*
- 3) *Süddə və süd məhsullarında olan zülalların dəyişilməsi.*
- 4) *Dənli bitkilərdən alınan xammal və yarımfabrikatlarda zülalların dəyişilməsi.*
- 5) *Yumurta və yumurta məhsullarının zülalları və onların emal zamanı dəyişilməsi.*
- 6) *Tərəvəzlərin və meyvələrin zülalları və onların emal zamanı dəyişilməsi.*

1) Xammal və yarımfabrikatların tərkibində isti kulinar emalı zamanı zülallarda baş verən dəyişikliklər.

Heyvanat və bitki mənşəli xammal və yarımfabrikatlarda olan zülallar iaşə məhsulları istehsalı proseslərində əhəmiyyətli dərəcədə fiziki-kimyəvi dəyişikliyə uğrayırlar. Bu dəyişilmələrin dərinliyi onların təbii xassələri ilə, kolloid sistemində qatılığı ilə, xarici təsirin xarakteri və digər amillərlə əlaqədardır. Zülalların dəyişilməsi xammalın ilk emalında və yarımfabrikatlar istehsalında olduğu kimi, onların isti emalında da müşahidə olunur. Məhsulların əksəriyyəti üçün bu dəyişikliklər məmulatların çıxarına, yarımfabrikatların quruluş-mexaniki, orqanoleptiki və digər keyfiyyət göstəricilərinə, hazır məhsulların keyfiyyətinə həlledici təsir göstərir.

Bütövlükdə zülalların dəyişilməsi onların hidratlaşması, dehidratlaşması, denaturasiya olunması və destruksiyası ilə əlaqədardır.

Zülalların hidratlaşması. Xammalın ilk emalı və yarımfabrikatların hazırlanması zamanı zülallar ətraf mühətdən daxil olan suyu özlərinə birləşdirirlər. Bu da onunla əlaqədardır ki, təbii zülalların molekulları öz səthində polyar

qruplara malikdirlər, eyni zamanda su molekulları da polyarlığa malikdirlər və bunları müxtəlif yüklərə malik dipollar kimi təsəvvür etmək mümkündür. Zülalın su ilə kontaktı zamanı həmin bu dipollar zülal molekulunun səthinə adsorbsiya olunurlar, polyar qrupların ətrafına istiqamətlənirlər və bu səbəbdən də onları həmçinin hidrofily adlandırırlar. Beləliklə, zülallarla möhkəm yaxud zəif birləşmiş suyun əsas hissəsi adsorbsiya olunmuş (adsorbsion) su hesab olunur.

Adətən zülal molekulunun səthində iki cür polyar qruplar olur ki, bunlar da sərbəst (azad) və birləşmiş polyar qruplarıdır. Birincilərə diaminturşuların amin qrupları, dikarbon turşularının karboksil qrupları, polipeptid zəncirlərinin son qrupları və s. aid edilir və onlar məhlulda dissosiasiya olunaraq zülal molekulunun cəmi yükünün qiymətini təyin edirlər. İonlaşmış sərbəst polyar qrupları ilə suyun adsorbsiya olunmasını ion adsorbsiyası adlandırırlar. Hidroksil, sulfohidril və imid qrupları kimi əlaqəli (birləşmiş) polyar qruplar isə məhlulda dissosiasiya olunmurlar və onlar su molekulunu molekulyar adsorbsiya hesabına özlərinə birləşdirirlər.

Molekulyar adsorbsiyanın qiyməti hər bir növ zülal üçün daimi olduğu halda, ion adsorbsiyasının qiyməti reaksiya mühiti və zülal molekulunun dissosiasiya dərəcəsinin dəyişməsi ilə dəyişilə bilər. Zülalların izoelektrik nöqtəsində (onların molekullarının yükü sıfıra yaxın olan zaman) isə onların su birləşdirmək qabiliyyəti ən aşağı olur. Beləliklə, pH mühitinin qiymətinin həmin nöqtədən bu və ya digər tərəfə dəyişilməsi, zülalın əsas yaxud turşu qruplarının dissosiasiyasını artırır və bu da zülal molekulunun yükünün artırılmasına və onun hidratlaşmasının yaxşılaşmasına gətirib çıxarır. Zülalların bu xassəsindən texnoloji proseslərdə onların su birləşdirmək qabiliyyətini artırmaq üçün istifadə edirlər.

Zəif qatılıqlı zülal məhlullarında onların molekulu suyun artıqlığı hesabına tam hidratlaşmış olursa, qatı zülal məhlullarında suyun əlavə olunması ilə onların əlavə hidratlaşması baş verir. Yumurta kütləsinə su və ya süd əlavə etməklə, bunu omlet hazırlanmasında isti emal zamanı asanlıqla müşahidə

etmək mümkündür. Bu halda əlavə hidratlaşmanın effektivliyi pıxtılaşmış zülalın reoloji göstəricilərinin yaxşılaşması – onun mexaniki möhkəmliyinin aşağı düşməsi və plastikliyinin artması ilə təmin olunur. Bununla da, nəticədə məhsulun incəliyi və şirəliyi nəmliyin artması hesabına yaxşılaşır.

Tərkibində zülalları quru vəziyyətdə olan məhsullar isə, su ilə kontaktda şişərək jele quruluşuna oxşar quruluş yaradırlar. Bu tip hidratlaşmanın klassik tipinə xəmir hazırlanması misal ola bilər ki, nəticədə unun zülalları su ilə kontaktda olan prosesdə şişərək kleykovina əmələ gətirirlər.

Göründüyü kimi, zülalların hidratlaşmasının yarımfabrikatlar istehsalında praktiki əhəmiyyəti böyükdür. Bu özünü xüsusilə xırdalanmış ətə yaxud bitki xammalına su, xörək duzu və digər maddələr qatdıqda aydın göstərir. Bu halda hidratlaşma zülalların həll olması və onların şişməsi nəticəsində baş verir. Əlbəttə, bununla yanaşı hidratlaşma prosesinə məhsullarda olan az və ya çox miqdarda osmotik və kapilyar əlaqəli suyun təsirini də nəzərə almaq lazımdır.

Zülalların dehidratlaşması. Bu hadisə xarici qüvvələrin təsiri ilə birləşmiş suyun zülallardan ayrılması kimi başa düşülür. Texnoloji proseslərdə bərpa olunan və bərpa olunmayan dehidratlaşmanı fərqləndirirlər. Məsələn, məhsulların sublimasiya qurudulması bərpa olunan dehidratasiyaya aid edilsə, zülalların denaturasiyasını bərpa olunmayan dehidratlaşmaya aid edirlər.

Bərpa olunmayan dehidratlaşma ətin, balığın, qeyri-balıq dəniz məhsullarının donunun açılması zamanı və həmçinin məhsulların isti emalı zamanı da baş verə bilər.

Ətin tez bir zamanda donu açıldıqda zülalların dehidratlaşması, onların kolloid sistemlərinin tam bərpa olunmaması nəticəsində baş verir ki, bu da dondurulma zamanı onların quruluşunun pozulması ilə əlaqədardır. Balıq zülallarının dehidratlaşması, onların dondurulması və saxlanması zamanı denaturasiya olunması ilə əlaqədardır.

Adətən ət, balıq və qeyri-balıq dəniz məhsullarının istilik emalı zamanı onların zülallarında bərpa olunmayan dehidratlaşma baş verir ki, nəticədə bu

məhsullardan ətraf mühitə su ayrılır və bu su ilə birlikdə onda həll olunan ekstraktiv maddələr, mineral maddələr, vitaminlər və s. maddələrin bir hissəsi də itirilir. Beləliklə, dehidratlaşma məhsullarda kütlənin azalması ilə yanaşı, müəyyən dərəcədə onların qidalıq dəyərinin aşağı düşməsinə də səbəb olur.

Zülalların denaturasiya olunması. Denaturasiya dedikdə, zülalların ilkin fəza quruluşunun pozulması başa düşülür.

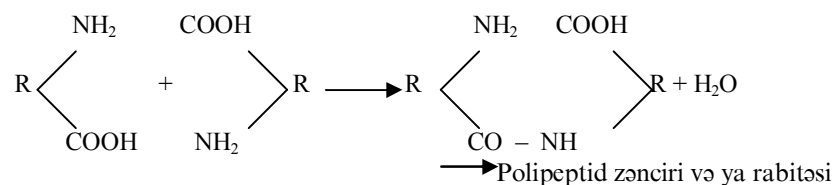
Ümumiyyətlə, zülalların tərkibi aminturşularından ibarətdir. Kulinar emalı zamanı, məhsullarda olan zülali maddələrin dəyişilməsi, əsasən onlara təsir edən istiliklə əlaqədardır. Çünki bu halda istilik ən əsas amildir (əlbəttə, istilikdən başqa digər səbəblər də vardır).

İstiliyin təsiri nəticəsində məhsulların tərkibindəki həll olan zülallar sürətlə denaturasiya hadisəsinə uğrayırlar (buna istilik denaturasiyası deyilir). Başqa sözlə, istiliyin təsiri altında zülal molekulalarında bir sıra fiziki-kimyəvi dəyişikliklər baş verir. Bu dəyişilmələr nəticəsində zülallar öz həllolma xassəsini və şişmə qabiliyyətini itirir, habelə ferment birləşmələrinin təsirinə qarşı öz davamlılığını zəiflədirlər. Zülallar quruluşlarına görə əsasən iki cür olurlar:

1) Fibrilyar – suda həll olunmayan. 2) qlobulyar – suda həll olan şəkildə.

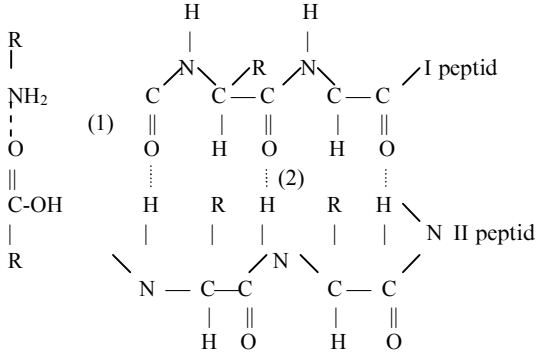
Denaturasiya olunma zamanı, əsasən qlobulyar, yəni kürə formasında olan zülallar dəyişirlər.

Zülalların tərkibi aminturşuların birləşmiş halda olan makromolekulalarından ibarətdir. Bu molekulalar isə bir və ya bir neçə polipeptid zəncirindən ibarət ola bilirlər:

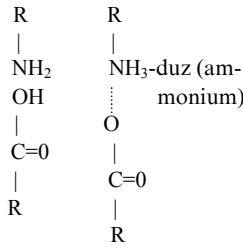


Polipeptid zəncirləri və ya rabitələri 3 formada olur. Yəni zülal makromolekulaları öz aralarında 3 cür rabitələrdən biri vasitəsilə birləşə bilirlər. Bu rabitələr əsasən aşağıdakılardan ibarətdirlər:

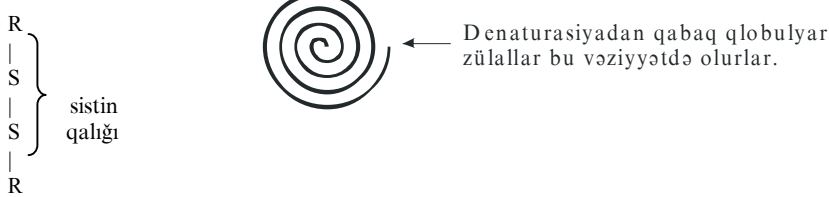
1. Hidrogen rabitəsindən (hidrogen əlaqəsi).



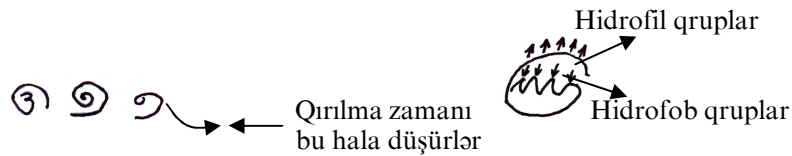
2. Duz rabitəsindən



3. Disulfid rabitəsindən.



Kulinar emalı zamanı ərzaq xammalı hüceyrəsinin daxili maye şəklində olduğuna görə, burada su iştirak edir. Mühit qızdıqda istilik zülallara keçir, eyni zamanda su isə peptid zəncirlərinin arasına daxil olaraq, burada olan hidrofob qruplarına təsir edir, yəni hidrogen rabitələrini qırmağa başlayır. Bunun nəticəsində ayrı-ayrı peptid qrupları yaranır, onlar da kiçik peptid zəncirlərinə çevrilirlər, açılırlar və s. reaksiyalar baş verir. Sonda onlar aşağıdakı vəziyyətə düşürlər:



Bundan sonra, disulfid rabitəsi (Bu rabitələr ya molekulaların içərisində gizlənilir, ya da qonşu qruplardan verilir. Bu hadisə hələ elmdə tam müəyyən edilməmişdir) aktivləşir. Yəni denaturatlaşmış molekulalar öz aralarında birləşməyə başlayırlar. Bunlara kömək edən əsasən SH- və -S-S- qrupları arasında gedən mübadilə reaksiyasıdır. Nəticədə molekulalar öz aralarında birləşərək ağırlaşırırlar və məhlulun dibinə çökürlər:



Birləşmə zamanı bu hala düşürlər.

Zülalların denaturatlaşmasında su xüsusi rol oynayır. Belə ki, ideal quru zülalə temperatura nə qədər güclü təsir edərsə, o denaturatlaşma hadisəsinə uğramır. İstilik denaturasiyası nəticəsində isə zülalların kolloid vəziyyəti dəyişilir, yəni onlar pıxtılaşırlar.

Pıxtılaşma (denaturasiya) üç cür baş verir:

1) Əgər zülal duru köpük şəklindədirsə (Məsələn, bir tikə ət soyuq suya qoyularsa, onda tərkibdə olan zülalların müəyyən hissəsi suya keçir. Yaxud bu su qızdırılırsa, onda köpük əmələ gəlir), həmin bu köpük pıxtılaşmış zülallardan ibarətdir;

2) Əgər zülal əvvəlcədən qatı köpük halındadırsa (Məsələn, toyuq yumurtasının zülalı), onda bu qatı köpük formada olan zülal pıxtılaşma zamanı laxtalanır;

3) Əgər zülal əvvəlcədən zəif laxtalanmış haldadırsa, onda isti emaldan sonra o bərk laxtalanır. Belə laxtalanmaya koagulyasiya, yaxud denaturasiya deyilir (Məsələn, qatıq qızdırılırsa, onda çürüyüb kəsmiyə çevrilir, bu halda qatığın suyu ayrılır və onun tərkibi bərkiyir. Çünki, o öz nəmliksaxlama qabiliyyətini itirir).

Denaturatlaşma zamanı zülallarda həcm və kütlə də azalır.

Denaturatlaşma aşağı temperaturada başlaya bilər (30-35°C-də ət və balıq zülalı, 60°C-də ət zülalının 90%-i, balıq zülalının 80%-i denaturatlaşır).

Yaxud, bu proses yüksək temperaturada da gedə bilər. Eyni zamanda, fiziki şəraitin təsiri nəticəsində, yəni çalxalanmanın, yüksək təzyiqin, rentgen şüaları və ya ultrabənövşəyi şüaların təsirindən də baş verə bilər.

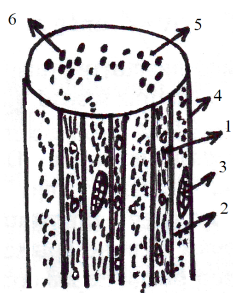
Zülalların destruksiyası. İsti emal zamanı zülalların dəyişilməsi təkcə onların denaturasiyası ilə məhdudlaşmır. Məhsulların hazır vəziyyətə çatdırılması denaturasiya olunmuş zülalların 100°C-ə yaxın temperaturalarda, çox yaxud az

müd-dət ərzində qızdırılması zərurətini doğurur. Bu şəraitdə zülallar əlavə dəyişikliklərə uğrayırlar ki, nəticədə onların makromolekullarının dağılması baş verir. Dəyişikliklərin ilk mərhələsində zülal molekulalarından funksional qruplar ayrılaraq uçucu ammoniyak, hidrogen sulfid, karbon qazı, fosforlu birləşmələr və s. yaradırlar. Məhsulda və onun ətrafında toplanaraq bu maddələr hazır qidanın dad və ətrinin formalaşmasında iştirak edirlər. Uzun müddətli temperatur təsiri nəticəsində isə zülallar peptid əlaqələrinin dağılması nəticəsində hidrolizə uğrayırlar. Bu halda zülal molekulalarının depolimerləşməsi baş verir ki, nəticədə suda həllolan qeyri-zülal xarakterli azotlu birləşmələr də yaranır. Denatura olunmuş zülalın destruksiya olunmasına tipik nümunə kollagenin qlütinə çevrilməsidir.

Zülalların destruksiya olunması xəmir yarımfabrikatlarının istehsalında proteolitik fermentlərin iştirakı ilə baş verir. Onların proteolizi bişmədən sonra yüksək keyfiyyətli məhsul almağa imkan yaradır.

Zülalların dəyişilməsi, o cümlədən destruksiya olunması proseslərinin istehsal üçün həm mənfi, həm də müsbət cəhətləri vardır. bu da hazırlanma üsulundan və mühit şəraitindən asılıdır. Ona görə də mənşəyindən asılı olaraq ayrı-ayrı məhsullarda onların dəyişilməsinin araşdırılması məqsəduyğundur.

2) Ətdə, balıqda və quş ətinə olan zülalların dəyişilməsi.



Əzələ liflərinin tərkibi və quruluşu

1. Miofibrill
2. Sarkoplazma
3. Nüvə
4. Sarkolemma
5. Endomiziya
6. Perimiziya

Prosesi yaxşı başa düşmək üçün, ilk əvvəl ətin, balığın və quş ətinin hansı toxumalardan təşkil olunduğunu nəzərə almaq lazımdır.

Ümumiyyətlə ətdə aşağıdakı əsas toxumalar vardır:

- 1) Əzələ toxuması;
- 2) Birləşdirici toxumalar;
- 3) Sümük toxumaları.

Əzələ zülalları və onların əzələ liflərinə paylanması. Əzələ toxumaları əzələ liflərindən ibarətdir.

Əzələ liflərinin uzunluğu 3 sm-dən 12 sm-ə qədər, qalınlığı isə 120 mikrona çatır. Əzələ lifləri yarımşəffaf qabıqlı (və ya pərdəli) sarkolemma ilə örtülüdür (sxemə bax):

Əzələ liflərinin çox hissəsi (60%-dən yuxarı) həlməşik şəkilli, diametri 1 mikrona qədər olan saplardan-miofibrillərdən (1), onlar isə öz növbəsində daha nazik saplardan miofilamenlərdən ibarətdirlər.

Miofibrillər bir-biri ilə sıx birləşərək dəstə əmələ gətirirlər. Belə dəstələrin arasında maye sarkoplazma (2) yerləşir (Sarkoplazmada isə ekstraktiv maddələr, duzlar və nüvələr yerləşirlər).

Əzələ lifləri hər hansı bir azalan əzələyə qarşı paralel yerləşərək ilk dəstəni əmələ gətirirlər, sonra bu dəstə 2-ci bir dəstəyə daxil olur və 2-ci bir böyük dəstəni əmələ gətirir. Beləliklə, hər bir ayrılıqda götürülmüş əzələ, bir neçə belə dəstənin birləşməsi nəticəsində meydana gəlir.

I. Miofibrillərdə aşağıdakı zülallar vardır:

a) miozin, b) aktin, v) aktomiozin, q) tropomiozin.

II. Sarkoplazmada olan zülallar isə:

a) qlobulindən (duzda həll olan);

b) mioqlobindən (əzələlərə rəng verən maddədən);

v) mioqendən (suda həll olan);

q) hemoqlobindən təşkil olunmuşlar.

Hemoqlobinin mioqlobindən fərqi ondan ibarətdir ki, hemoqlobində 4 sayda hem qrupu və qlobin, mioqlobində isə bir sayda zülal vardır. Qlobin və hem qrupu birlikdə hemo-qlobinin rəngli olmasını yaradırlar.

Hemoqlobin valentliyini dəyişmədən özünə 0 (oksigen atomu) birləşdirə bilir və həm də onu rədd edə bilir.

Mioqlobin müxtəlif heyvanların əzələlərində müxtəlif cür olur. Bu da heyvanların yaşından, ətin təzə olması yaxud köhnəliyindən asılıdır. Ətin təzəliyi də bununla təyin olunur.

Əzələ zülallarının miqdarı. Heyvan cəmdəyinin ayrı-ayrı hissələrində əzələ zülallarının miqdarı eyni deyildir. Mal cəmdəyində orta hesabla 13-14% əzələ

zülalları olur. Bunların da ən çoxu mal cəmdəyinin arxa hissələrində 14,3%, qabaq hissədə isə 11%-ə yaxın əzələ zülalları toplanmış olurlar. Zülallar mal cəmdəyinin kürək hissəsində az olurlar, təxminən arxa kürək hissədə 9,6%, qabaq kürək hissədə isə 6,1% təşkil edirlər.

İsti emal zamanı əzələ zülallarının denaturatlaşması və pıxılması. İsti emal zamanı heyvan əti, balıq və quşun əzələlərində həll ola bilən zülallar ərzaq xammalı yavaş-yavaş suda qızdırıldıqca denaturatlaşırlar. Ət və balıq zülalları aşağı temperaturada (30-35°C-də) denaturatlaşmağa başlayır və bu hadisə 60-65°C temperaturaya qədər sürətlə gedir. Temperatura 65°C-yə çatdıqda həll ola bilən zülalların 90%-i denaturatlaşır. İstilik 95°C-yə çatdıqda belə, zülallar öz həll olma qabiliyyətini tam itirmirlər və 100°C-də onların 4-5%-i həll olmayaraq qalırlar.

Əzələ liflərinin zülalları denaturatlaşma zamanı sıxlaşırlar. Belə sıxlaşma zamanı zülallarda olan mayenin bir hissəsi ayrılıqda ətrafda olan mühitə keçir (həlimə). Bu maye tərkib etibarilə zülallarda olan su və onda həll olan digər maddələrdən ibarətdir. Bu səbəbdən də denaturasiya zamanı əzələ liflərinin diametri azalır. Məsələn, isti emal zamanı mal əti 65°C-yə qədər qızdırıldıqda onun əzələ liflərinin diametri əvvəlki vəziyyətinə görə 12-16% qısılır. Əzələ lifləri isti emaldan sonra sıxlaşdıqlarına görə onlar mexaniki təsirlərə qarşı (kəsməyə, dişləməyə) davamlı olurlar.

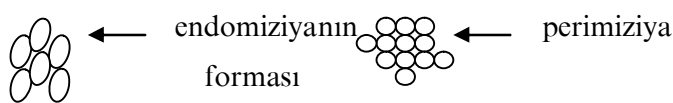
Ətin birləşdirici toxuma zülalları və onlarda baş verən dəyişikliklər. Əzələlərin quruluşu elədir ki, onlar bir-birilə birləşdirici toxumalar vasitəsilə birləşirlər. İlk dəstənin içərisində əzələ liflərini bir-birilə birləşdirən çox nazik qatlar vardır. Bu qatlara endomiziya deyilir. Endomiziya bilavasitə perimiziyaya çevrilir. Perimiziya bir neçə dəstəni bir-birilə birləşdirərək, onun ətrafında qalın qabıq əmələ gətirir.

Əzələlərin özlərini, yəni üstünü örtən möhkəm qabıqlara isə epimiziya deyilir və bunlar perimiziya ilə bilavasitə bağlıdırlar. Endo – daxili; peri – daxilin ətrafında, epi – xarici deməkdir. Perimiziya, endomiziya, epimiziya –

bu qatları bir yerdə götürdükdə, bunlar istiqanlı heyvanların əzələ toxumalarında birləşdirici toxumaların əsasını təşkil edirlər.

Birləşdirici toxumaların kimyəvi tərkibi eyni deyildir. Onların orta hesabla kütləsinin 60%-ə qədərini su təşkil edir. Zülallardan kollageni və elastini göstərmək olar. Bunlardan başqa birləşdirici toxumalarda az miqdarda başqa zülallar, ekstraktiv və mineral maddələr də vardır.

Endomiziya və perimiziyanın tərkibi bir dəstə yığılmış kollagendən və budaqlanmış elastin liflərindən ibarətdir.



Endomiziya ən qaba birləşdirici toxuma sayılır.

Birləşdirici toxuma liflərinin quruluşu. Bir neçə növ birləşdirici toxuma fərqləndirilir: sıx, möhkəm və yumşaq. Birinci qaba damarlar kimi qığırdaq halında olur, ikinci sümük əsasında olur, üçüncü isə əsas birləşdirici toxumaları təşkil edir. Kimyəvi tərkibinə görə birləşdirici toxuma 58-62% sudan ibarətdir. Onun quru tərkibinin 90%-i isə zülallardan ibarətdir. Birləşdirici toxumalar amorf halında olan hüceyrəarası maddədən, nazik kollagen, elastin və retikulin liflərindən ibarətdir. Bu toxumanın xassəsi məhz bu liflərin miqdar nisbətindən asılıdır. Quruluşun mürəkkəbliyi məhz onların isti emala davamlılığını artırır.

Kollagen lifləri – birləşdirici toxumada bir-birinə paralel yerləşirlər. Elastin lifləri – bunlar isə birləşdirici lifləri bir-birinə möhkəm yapışdırıb, onları vahid edirlər. Endomiziyada bu liflər bir qədər ayrılırlar. Perimiziya lifləri isə azca hörülmüş vəziyyətdə olurlar:



Endomiziyada isə kollagen liflərinin dəstələri bir-birinə müxtəlif formada toxunurlar:



Birləşdirici toxuma zülallarının xarakteristikası. Əvvəllər hesab olunurdu ki, kollagen lifləri təkcə kolla-gen zülallarından ibarətdir. Hazırda isə sübut olunmuşdur ki, kollagen liflərinin yaranmasında ən azı 2 zülal iştirak edir.

Bunlardan birincisi prokollagen adını daşıyır və o duzlu məhlullarda həll olur (pH-3,5-5);

İkincisi isə metkollagen adlanır və suda, duz məhlullarında həll olmur.

Kollagen liflərinin tərkibində zülallarla birləşmiş karbohidratlar da vardır (qlükoza, fruktoza, qalaktoza, riboza).

Kollagen suda, neytral duz məhlullarında və üzvi olma-yan həlledicilərdə həll olmur. Ona yalnız durulaşdırılmış turşular və mədə-bağırsaq sisteminin fermentləri zəif təsir göstərə bilər.

Elastin liflərinin əsasını elastin zülalı təşkil edir. Bunda da karbohidratlar zülallarla bağlıdır. Elastin kollagendən də möhkəm olur.

Hər iki zülal fibrilliyar formasındadır, onların polipeptid zəncirləri uzadılmış, bir-birinə paraleldir, molekullarının özü isə hidrogen və duz rabitəsi vasitəsilə saxlanılır.

Zülalların miqdarı: İribuynuzlu heyvan cəmdəyinin ayrı-ayrı hissələrində zülallar miqdarca çox müxtəlif olur. Xırdabuynuzlu heyvanlarda isə bu miqdar nisbətən sabit olur. Balıqda isə az olur. Birləşdirici toxumaların zülalları ətdə nə qədər çox olarsa, o bir o qədər qaba olur.

I kateqoriyalı mal cəmdəyində (köklük və yağılılığına görə) 2-2,9%-ə qədər kollagen olur. O ən çox 13,9% miqdarda qabaq əl budunda, 10,6% miqdarda isə dal ayaq budlarında olur. Elastin isə ən çox boyun hissədə - 75%-ə qədər miqdarda olur.

Qoyun ətində 1,9% kollagen, 0,16% elastin olur. Boyun ətində isə elastinin miqdarı daha çox olur.

Ətin sortlara bölünməsi əsasən iki göstəriciyə görə həyata keçirilir:

1. Onda olan kollagen və elastinin birlikdə miqdarına görə;
2. Burada elastinin xüsusi çəkisinə görə.

Ətlik heyvanlarda birləşdirici toxumaların zülalları miqdarca az olur. Heyvan əti nə qədər yağlı olarsa, bu zülallar onun tərkibində bir o qədər az olur. Ən az bu zülallar orta yaşlı heyvanların ətində, ən çox isə qoca yaşlılarda olur.

Heyvan əgər fiziki işlə daha çox məşğul olursa, onun ətində bu zülallar ən çox olur (məsələn, kəllərdə, camışlarda).

İsti emal zamanı kollagenin dəyişilməsi. Ümumiyyətlə, isti emal zamanı kollagenin dəyişilməsinə səbəb əsasən iki amildir:

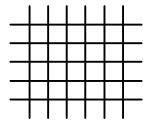
1. Temperaturanın təsiri;
2. Suyun təsiri.

Əgər kollagen lifləri ayrılıqda götürülüb suda qızdırılırsa, əvvəlcə bu liflər az miqdarda şişirlər, suyun temperaturası 60°C -yə çatdıqda (balıqda 40°C) isə həmin liflər qısalmağa başlayır, onların qalınlığı isə artır. Temperatura yüksəldikcə bu hadisə daha sürətlə getməyə başlayır.

Əvvəlki vəziyyətinə nisbətən kollagen liflərinin qəti qısılması $64,5^{\circ}\text{C}$ temperaturda nəzərə çarpır. Bu zaman isə onların şişmələrinə görə həcmələri də artır.

Kollagen lifləri ölçülərinin dəyişilməsi ilə paralel olaraq, onların fibrilyar quruluşları da dəyişilir, yəni onlar bircinsli şüşəyə oxşar kütləyə çevrilirlər.

Kollagen liflərinin suyun qaynaması zamanı və bişmə temperaturunda quruluşca dəyişilməsi, onun qaynaqlanması (rusca «svarivaniye») adlanır. Bu halda, bir an içərisində onların uzunluğu maksimum qısılır. Sübut olunmuşdur ki, kollagenin qaynaqlanma (sanki ərimə) temperaturu onda olan prolin və oksiprolin amin turşularının miqdarca cəmindən asılıdır. Kollagen liflərinin necə dəyişildiyini mikroskop altında aşağıdakı vəziyyətdə izləmək olar:



→ Çiy ətın mikroskop altında quruluşu.



→ Qaynadılardan (suda bişirdikdən) sonra ətın quruluşu.

Kollagen liflərinin qaynaqlanması (və ya bişməsi) onlardan polişəkərlərin ayrılması və məhlula keçməsi ilə də əlaqədardır.

Bişmə vaxtı kollagen molekullarında hidrogen rabitələri qırılır, polipeptid zəncirləri yığılır və qısalır. Lakin bişmiş ət soyuyan vaxt kollagen lifləri az da olsa uzanırlar. Bu da onunla izah olunur ki, soyuyan vaxt qırılan rabitələrin bəziləri yenidən bərpa olunur (ələlxüsus polipeptid zəncirləri).

Kollageni çox olan ət tikələrini bişirdikdə, onlar bişdikdən sonra əyilir və yığılırlar. Bu da onunla izah olunur ki, suda qızdırılan vaxt əzələ toxuması hüceyrələrindən maye ayrılır və bu maye əzələ lifləri dəstələri arasındakı boşluğa yığılır. Bu mayeni isə qızdırılma vaxtı denaturatlaşmış əzələ zülalları özlərindən ayrılırlar.

Kollagenin dezaqreqasiyası, birləşdirici toxuma qatlarının zəifləməsi. Kollagenin bişməsi, birləşdirici toxuma qatlarının təbii quruluşunun dağılmasının başlanğıc mərhələsi hesab olunur. Temperaturanın artması nəticəsində kollagendə olan polipeptid zəncirləri arasındakı rabitə tamamilə qırılır. Bu isə kolla-geni dönməyən dezaqreqasiyaya gətirib çıxarır, yəni kollagen qlyütinə (həll olan zülalə) çevrilir və o da öz növbəsində isti suda yaxşı həll olur.

Yüksək temperaturada əzələ toxuması nə qədər çox qaynadılarsa, orada olan kollagen bir o qədər çox qlyütinə çevrilir. Kollagenin qlyütinə çevrilməsi nəticəsində perimiziya qatları və əzələ lifləri yığımları arasındakı rabitələr zəifləyir və bunun nəticəsində əzələ toxumalarının mexaniki təsirlərə qarşı müqaviməti azalır. İsti emal zamanı bu müqavimət o qədər azaldılmalıdır ki, ərzaq xammalı kulinar hazır vəziyyətə çatdırılsın. Ətin bişib-bişməməsini təcrübədə əzələ toxumalarına asanlıqla batırılan iynə və ya çəngəl vasitəsilə bilirlər. Kollagenin həddən artıq dezaqreqasiyası yaxşı hal sayılmır, çünki, bu zaman əzələ lifləri dəstəsi arasındakı rabitə tamamilə itir, bu isə xörəyin

keyfiyyətinə pis təsir göstərir. Belə hal əzələ toxumalarını həddindən artıq qaynatdıqda meydana gəlir.

Beləliklə, əzələ toxumalarının kulinar istifadə baxımından hazırlıq müddəti, onlarda olan birləşdirici toxuma qatlarının möhkəmliyindən, quruluşlarının mürəkkəbliyindən, kollagenin istiliyə qarşı müqavimətindən və perimiziya qatlarının möhkəmliyindən asılıdır.

İribuynuzlu heyvan cəmdəyinin bəzi hissələrində olan perimiziya qatlarını yumşaltmaqdan ötrü kulinariyada ancaq suda bişirmə üsulu tətbiq edilir. Çünki qızartma vaxtı mühitdə o qədər nəmlik, yəni maye olmur ki, perimiziya təsir edərək onun müqavimətini aşağı salsın. Başqa sözlə, bu halda uzun müddət ərzində kollagenə təsir etməyə maye çatmır.

Qızardılma üsulunda kollagenə təsir edən mayeni yalnız denaturasiyaya uğramış əzələ zülalları verə bilər ki, bu maye də az olduğuna görə müəyyən vaxtdan sonra buxarlanır və kollagenin qlütinə çevrilmə prosesi dayanır. Məhz bu səbəbdən də ət bişməyir və çox möhkəm olur. Xırda heyvanların ətində (dana, qoyun, donuz) isə perimiziya o qədər də möhkəm deyildir (boyun və döş hissələrdən başqa) və ona görə ət nisbətən tez bişir. Buna görə də xırda heyvanların bütün hissələrini qızartmaq olar. Balıq və quşlarda bu hissələr nisbətən daha az möhkəmdirlər.

Kollagenin qlütinə çevrilməsini sürətləndirən birgə amillərdən biri də temperatura və mühitin turşuluğudur - pH.

Adətən müxtəlif temperaturalarda bişirilən ətin dadı müxtəlif olur. Ən incə, dadlı və ləziz ət, onu uzun müddət, nisbətən aşağı temperaturada zəif qaynamada bişirəndə alınır.

Bundan başqa, əgər mühitin turşuluğu artırılarsa, onda yenə kollagenin dezaqreqasiyası sürətləndirilir (məsələn, kababın marinada qoyulması). Mal ətini yumşaltmaqdan ötrü müxtəlif ferment preparatlarından da istifadə edirlər. Məsələn, II sort mal əti üçün belə preparatlardan istifadə edilərsə, onda belə əti təbii halda da qızartmaq olar. Bu preparatlar əsasən aşağıdakı tərkibdə olurlar:

I. *Bakterial və göbələk mənşəli ferment preparatlarından* (bunlar da ətin əzələ liflərini yumşaldırlar);

II. *Bitki mənşəli fermentlərdən* (papain, fisin və bromelin). Bromelin və bromeloin – tropik bitkilərdən (ananasdan) alınır. Fisin isə Rusiyada hazırlanır, lobyanın cücərmiş dənələrindən və yabanı yetişən əncir yarpaqlarından alınır;

III. *Tantrindən* - Onun kimyəvi tərkibinə – qlükoza, papain və NaCl daxildir. Əti yumşaltmaqdan ötrü, ət sənayesində onun yetişməsində istifadə edilir;

IV. *Heyvanat mənşəli yumşaldıcılardan* – tripsin (ferment), pankreatin (maral buynuzundan alırlar) kimi fermentlərdən.

Fisini istifadə etdikdə, onu əvvəlcə az suda yumşaldırlar, sonra əti qızartmazdan qabaq bu məhlulun içərisinə salırlar.

Bitki mənşəli fermentlər yalnız birləşdirici toxumalara təsir göstərirlər.

Qlyütün həlməşiklərinin yaranması. İri və xırdabuynuzlu heyvan ətinə, balığı və quş ətinə və sümüyü qaynadən zaman onlardan əmələ gələn qlyütünün bir hissəsi həlimə keçir deyə, o soyuyan zaman həlməşikləşir, yəni bir az bərkidir. Bu bərkimənin otaq temperaturunda getməsi üçün həmin həlimdə ən azı 1%-ə qədər qlyütün olmalıdır (ümumi kütlədə). Qlyütünün qatılığı az olan mühitdə belə həlməşik çox yumşaq olur, o, tez əriyir. Lakin mühitdə qlyütünün qatılığı çoxaldıqca (3-5%) həlməşiyin möhkəmliyi və ərimə temperaturu artır. Ət-sümük həlimlərini uzun müddət qaynatdıqda, qlyütün onu əmələ gətirən ilkin komponentlərə parçalanır və bu zaman qlükozalılı maddə əmələ gəlir. Bu da həlməşiyin keyfiyyətini aşağı salır və onu bərkiməyə qoymur. Sümükləri ayrılıqda qaynadən zaman, onlarda olan ossein zülalı da qlyütinə çevrilir.

3) Süddə və süd məhsullarında olan zülalların dəyişilməsi.

Südü və süd məhsullarının tərkibində 3 əsas zülal vardır:

1. Kazein – 2,5÷3,0%;
2. Laktoalbumin – 0,5÷1,0%;
3. Laktoqlobulin – 0,1%.

Tərkibində olan aminturşusu qrupuna görə kazein və laktoqlobulin bir neçə qrupa ayrılır.

Kazein mürəkkəb zülaldır – fosfoproteidlərə aid edilir. Burada fosfor 0,85% təşkil edir və fosfat turşusu formasındadır. Kazein suda həll olmur, özünün də turşuluq xüsusiyyəti vardır. Kazein süddə sərbəst halda olmayıb, iki, üç kalsium duzları qarışığı formasındadır. Hissəciklərinin ölçüsü $5\div 200$ milli mikrona qədər çatır. Kazeini kalsium duzlarından azad edən, süd turşusudur. Bu isə süd saxlandıqda onda əmələ gəlir. Süddə olan digər zülalların - laktoalbuminin və laktoqlobulinin hissəcikləri, kazeinə nisbətən çox kiçik olub, $5\div 16$ milli mikrona qədər çatır.

Bu zülallardan başqa, süddə az miqdarda digər zülali maddələr də vardır. Bunlardan lipoproteinləri, lipoproteidləri, zülal – fermentləri və başqalarını göstərmək olar.

Südü çalan vaxt süd turşusu bakteriyaları tərəfindən istehsal edilən süd turşusu, kazeinin duzundan kalsiumu (Ca) ayırır, onun bufer həcmi artırır və pH-nı (pH - mühitin turşuluğunu, qələviliyini göstərir) aşağı salır. Belə mühiddə əmələ gəlmiş sərbəst kazein izoelektrik nöqtəsində ($\text{pH}=4,6$ olduqda) özünün təbii xassəsini dəyişmədən (itirmədən) laxta halına keçir. Əmələ gəlmiş bu laxta süddə olan bütün suyu və suda həll olmuş maddələri və yağ hissəciklərini özündə saxlaya bilir (məsələn, qatıqın əmələ gəlməsi).

Südü qızdırdıqda onun tərkibində olan zülallar denaturatlaşır. Denaturatlaşmış laktoalbumin laxtalanır və kəf halında qabın dibinə çökür, yaxud da onun divarlarına yapışır. Bu hadisə 60°C -də başlayır və 30 dəqiqə ərzində süddəki laktoalbuminin 1%-i çökür. Bir saatda isə bu miqdar 5%-ə çatır. Əgər süd sürətlə qızdırılırsa, onda südün üzə əmələ gəlir. Bu üzlük sərbəst kazeindən, fosfat turşulu kalsiumdan və yağdan ibarət olur. Qatıqda kazein laxta halında olur. Laxtalanma zamanı zülallar denaturatlaşanda, onlar sıxılır və tərkibində olan suyun bir hissəsini özlərindən ayırırlar. Belə hadisə kəsmiyn alınmasında da müşahidə olunur.

4) Dənli bitkilərdən alınan xammal və yarımfabrikatlarda zülalların dəyişilməsi.

Dənli bitkilərdən olan ərzaq xammalında (lobya, soya, mərci, paxla, lərgə və s.) zülallar quruluşsuz, quruluşlu laxta halında olurlar. Özü də bu zülallar protoplazmada və aleyron təbəqələrində olurlar. Paxlalı bitkilərdə zülalların miqdarı başqalarına nisbətən çox olur: orta hesabla 20-23%-ə qədər. Soyada isə bu miqdar 30%-ə çatır. Burada olan zülallar əsasən qlobulinlərə aiddir, bir az da albuminlərdən ibarətdir.

Buğda ununun əla və I sortlarında orta hesabla 10-12% zülal vardır. Bunlardan ən əsası qliadin, qliadilin və qlütenindir. Qarabaşaqda 6-16%, arpa yarmasında 9-12%, buğdada 10-14%, vələmirdə 13-15%, düyüdə isə 7-12% zülal vardır.

Dənli bitkilərdə və habelə onlardan alınan unda zülallar quru halda olduqlarına görə onları islatdıqda özlərinə 200%-ə qədər su birləşdirirlər, yəni şişirlər. Bu halda quru toz sulu laxtaya çevrilir.

Dənli bitkilərdən olan ərzaq xammalını bişirən vaxt və ya undan çörək bişirəndə onlarda olan zülallar denaturatlaşır, denaturatlaşma nəticəsində isə sulu laxtalar sıxılmağa başlayır və özlərində olan nəmliyi ətraf mühitə buraxırlar. Lakin bu nəmlik havaya uçmur (ətdə və balıqda olduğu kimi), ərzağın tərkibində olan nişasta tərəfindən udulur. Dənli bitkilərdə olan zülalların laxtalanması prosesi 50°C-dən 70°C-yə qədər qızdırılma temperaturasında baş verir.

5) Yumurta və yumurta məhsullarının zülalları və onların emal zamanı dəyişilməsi.

Yumurtanın ağında və sarısında zülalların miqdarı müxtəlifdir. Belə ki, yumurta ağında 11-12%-ə qədər, sarısında isə 15-16%-ə qədər zülal vardır. Yumurtanın zülalları öz xassələrinə görə mürəkkəb kompleks zülali maddələrdən ibarətdir. Bunların əsasını isə albumin zülalı təşkil edir, bu da ovoalbumindən (60-70%) və konalbumindən (10-15%) ibarətdir. Bunlardan başqa yumurta zülalında ovoqlobulin adlı zülal da vardır. Bu zülal çox az öyrənilmişdir. Bu

zülalın olmasını asanlıqla bilmək olar. Əgər zülalı (yumurta ağını) su ilə qarışdırsaq, onda bu zülal çöküntü verir və xörək duzu əlavə etdikdə isə asanlıqla həll olan vəziyyətə düşür.

Yumurtada ferment xassəli qlipoproteidlər də vardır. Bunlardan ovomukoidi (10-14%), avidini (0,1%) və lizosimi (3%) göstərmək olar (ağında).

Yumurtanın sarısında isə fosfoproteidlər: vitellin, livetin və fosfitin vardır. Bunların isə tərkiblərində müxtəlif miqdarda fosfor olur. Vitellində ən çox - 1%-ə qədər fosfor olur.

Yumurtanı bişirən vaxt bu zülallar denaturatlaşır, laxtalanır və orada olan bütün suyu saxlayırlar. Laxtalanma belə gedir: mühitdə temperatura 50-55°C-yə çatdıqda, yumurtanın səthində şüşəyə oxşar kütlənin ayrı-ayrı yerlərində qaraltılar (bulantı) əmələ gəlir, bir qədər keçdikdən sonra isə bu qaraltılar ayrı-ayrı yeni sahələrə yayılır, temperatura 65°C-yə bərabər olduqda isə, nəzərə çarpacaq dərəcədə bərkiyir və 75°C-də şəffaf olmayan ağ həlməşiyə oxşayan və öz formasını saxlaya bilməyən kütləyə çevrilir. Yumurta zülalları 80°C-də qızdırıldıqda isə öz formasını saxlaya bilən laxtaya çevrilirlər və temperatura qalxdıqca onlar bərkiyirlər. Bərkimə ən çox (24-28 dəfə) 80°C ilə 85°C temperatura arasında baş verir. Yumurtanın ağ sarısından tez möhkəmlənməyə başlayır, çünki sarı 70°C-də təzəcə bərkiməyə başlayır.

Bir sıra kulinar məmulatları hazırlanması üçün yumurtanı su və ya süd ilə qarışdırırlar (məsələn, omlet, qayğanaq). Çünki, su ilə qarışdırılmış yumurta denaturatlaşıb laxta verəndə belə laxta çox zəif və incə olur. Yumurtaya şəkər əlavə etməklə də onun denaturatlaşma temperaturasını yuxarı qaldırmaq olur.

İsti emalın zülalların qidalıq dəyərinə təsiri. Zülalların qidalıq cəhətdən olan keyfiyyəti iki amil vasitəsilə təyin edilir:

1. Onların necə həzm olunması ilə;
2. Bioloji dəyərliliyi, yəni tərkiblərində əvəzedilməz amin turşularının miqdarı ilə.

Bildiyimiz kimi, isti emal zamanı bütün zülallar denaturatlaşaraq, zərif laxtalar əmələ gətirirlər. Bu laxtalar təbii zülallara nisbətən fermentlərin

təsirinə daha tez məruz qalırlar. Təcrübədə təyin edilmişdir ki, 70⁰C-yə qədər qızdırılmış ət şirəsinin zülalı çiy ət şirəsinin zülallarına nisbətən mədə şirəsi tərəfindən tez həzm olunur.

Lakin 70⁰C-də kulinar məmulatları hazır olurlar, buna görə də temperaturu 100⁰C-yə qədər qaldırmaq lazımdır. Lakin bu temperaturda məmulatları lazım olmadan saxladıqda, onlarda olan zülalların qidalıq cəhətdən keyfiyyəti aşağı düşür. Bundan başqa nəzərə almaq lazımdır ki, zülalları yüksək temperaturda qızdırdıqda, onlarda bəzi aminturşular parçalanır və bunun əvəzində yeni ətirli maddələr əmələ gəlir.

Bütün bunlara baxmayaraq hal-hazırda elə hesab edirlər ki, heyvan mənşəli zülallar düzgün isti emal zamanı öz həzm-olunma və bioloji keyfiyyətlərini itirirlər. İsti emalın bitki mənşəli zülallara təsiri nisbətən az öyrənilmişdir.

6) Tərəvəzlərin və meyvələrin zülalları və onların emal zamanı dəyişilməsi.

Bütün tərəvəzlərdə, meyvələrdə, dənli bitkilərdə zülallar parenxim toxuması hüceyrələrinin içərisində toplanmışlar. Onların quruluşu baş soğanın misalında aşağıdakı kimidir (bax. şəkil 1).

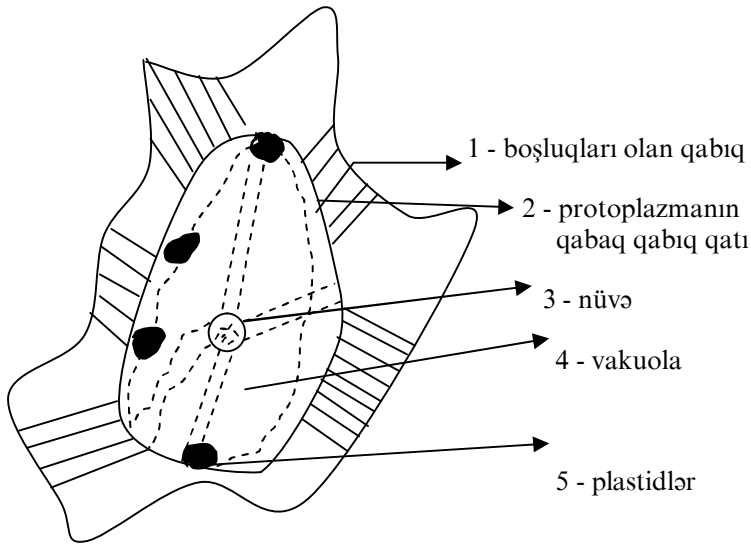
Parenxima bitki xammalında qida maddələri istehsalı və toplanmasını təmin edən əsas toxumanın ən sadə tipidir. Meyvə-tərəvəzlərin parenxim toxumalarının hüceyrələri maye ilə dolu olur. Bu mayədə olan zülali maddələr, nüvə və plas-tidlər protoplazmanın tərkibinə daxildirlər (plastidlər bir neçə halda: rəngsiz, göy və yaşıl rəngli xrolofil şəklində, xromo-plastid halında – sarı və qırmızı rəngdə və s. olurlar).

Hüceyrənin içərisini hər tərəfdən protoplazma tutur və eyni zamanda onun daxilini hissələrə ayırır. Bu hissələrə vakuola deyilir. Vakuolların içərisi hüceyrə şirəsi ilə örtülmüş olur. Bütün həllolan maddələr bu şirədə toplanmışdır. Nazik, sap şəkilli protoplazmanın qatları membran rolunu oynayaraq, vakuoldan onda həll olunmuş maddələrin xaricə diffuz olunmasına mane olurlar. Protoplazma, nüvə və plastidlərdən başqa zülallar hüceyrə şirəsində də olurlar. Məsələn, kartofda belə zülallardan tuberini qeyd etmək olar. Bundan

başqa, qeyd etmək lazımdır ki, kartofda suda həll ola bilən antifermentlər də vardır. Bunlar tripsinin (ferment) fəaliyyətinə mane ola bilirlər.

Ümumiyyətlə götürdükdə, tərəvəz və meyvələr zülallarla bir o qədər çox zəngin deyildirlər. Adətən, tərəvəzlərdə zülalların miqdarı 3%-dən çox olmur. Kartofda 1,2%, yerkökündə 1,4%, çuğundurda 0,7%, turpda 0,8%, quzuqulağında 1,8% və s. miqdarda zülal toplanır.

Meyvələrdə isə azotlu maddələrin miqdarı 0,4-0,5%-ə çatır. İsti emal zamanı zülallar həm protoplazmada, həm də hüceyrə şirəsində denaturatlaşaraq, laxtalanırlar. Bu zaman orada olan nazik qatlar dağılır deyə, hüceyrə şirəsi ətrafa diffuziya edir. Buna görə də bişirilmiş tərəvəzləri suda saxladıqda, onlarda çiy haldakına nisbətən həll olunmuş maddələr daha çox itirilir.



Şəkil 1. Baş soğanın parenxim toxumaları hüceyrəsinin quruluş sxemi.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, “İqtisad Universiteti nəşriyyatı”, 2010.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.
3. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.
4. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.
5. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 7

ƏRZAQ XAMMALINDA OLAN KARBOHİDRATLARIN DƏYİŞİLMƏSİ

PLAN:

- 1) Ərzaq xammalında olan karbohidratların dəyişilməsi.*
- 2) Şəkərlərin dərinədən parçalanması.*

1) Ərzaq xammalında olan karbohidratların dəyişilməsi.

Karbohidratlar orqanizm üçün əsas enerji mənbəyidirlər. Onlar karbon (C), hidrogen (H) və oksigenə (O) təşkil olunmuşlar. Karbohidratlar üç əsas qrupa bölünürlər:

1. Monoşəkərlərə (sadə şəkərlərə: qlükoza, fruktoza, qalaktoza və s.).
2. Dişəkərlərə (mürəkkəb şəkərlər: çuğundur şəkəri, maltoza və s.).
3. Polişəkərlərə (nişasta, sellüloza, qlikogen və s.).

Karbohidratlarda üç əsas dəyişiklik öyrənilir:

1. Monoşəkərlərin dəyişilməsi;
2. Nişastanın dəyişilməsi;
3. Hüceyrə divarı karbohidratlarının dəyişilməsi.

Monoşəkərlər (saxaridlər) meyvə-tərəvəzin əsas tərkib hissələrindən biridir və hüceyrə şirəsində həll olunmuş halda olurlar. Meyvə-giləmeyvələrdə (üzüm və banandan başqa) onlar 3÷15% miqdarda olurlar.

Üzümdə isə onların miqdarı daha çox, 14÷23%-ə qədər çatır.

Bananda isə bu miqdar 18%-ə qədər çatır.

Monoşəkərlər tərəvəzlərdə 2-3% miqdarda, çuğundur, yerkökü, yemiş və qarpızda isə 5-8%-ə qədər olurlar. Alma və armudda fruktoza daha çox olur.

Saxaroza ən çox qum şəkərdə 99,8%, qənddə isə 99,9%-ə qədər olur. İsti emal zamanı bir çox şəkərlər parçalanırlar. Bu parçalanma iki cür baş verir:

1. Şəkərlərin (disaxaridilər) hidrolizi şəklində;
2. Şəkərlərin dərinədən parçalanması şəklində.

Şəkərlərin hidrolizi. Şəkərlər həm fermentlərin, həm də turşuların təsiri altında hidrolizə uğrayırlar.

Ferment hidrolizinə daha çox maltoza və saxaroza uğrayırlar. Bu hadisə xəmir qıcqıran vaxt (və ya acıyan vaxt) və çörəyin bişməsinin əvvəlində baş verir. Adətən buğda ununun I və əla növündən mayalı xəmir hazırladıqda, oraya şəkər əlavə edirlər. Bu halda əlavə edilən şəkərin miqdarı $2,5 \div 25\%$ -ə qədər çatır (unun kütləsinə görə). Bu miqdar tərkibdə olan saxarozadan qat-qat artıqdır.

Maltoza isə acıyan xəmirdə amilolitik fermentlərin təsiri altında nişastadan əmələ gəlir.

Mayada olan saxaraza (ferment) isə şəkəri tezliklə inversiya hadisəsinə uğradır. Inversiya xəmir yoğrulandan bir neçə dəqiqə sonra dayanır.

Inversiya qlükoza və fruktozanın hidrolizi zamanı onların bərabər miqdarda əmələ gəlməsi prosesinə deyilir (yəni saxarozanın sadə şəkərlərə çevrilməsi prosesi).

Saxarozanın və maltozanın fermentlərin təsiri nəticəsində parçalanması bir-birindən asılıdır. Əgər xəmiri yoğuran vaxt, oraya saxaroza əlavə edilmirsə, onda maltoza tezliklə parçalanır. Çünki oraya əlavə edilmiş maya tez aktivləşir və bir qədərdən sonra ona saxaroza əlavə edilərsə, bu maltozanın parçalanmasına mane ola bilər.

Bununla belə, xəmir yoğrulan vaxt oraya saxaroza əlavə edilərsə (bir az çox), onda o maltozanın hidrolizini (parçalanmasını) dayandırır. Ancaq yeni fermentlər mövcuddur ki, onları xəmirə qatanda maltozanın hidrolizini (dayandırmır) sürətləndirirlər. Bu aktiv maltazadır (α -qlükaza). Hansı ki, ferment preparatlarının tərkibində vardır. Bunlar göbələklərdən alınır.

Turşu hidrolizi. Bəzi texnoloji proseslərdə, məsələn, müxtəlif qatılıqlı şəkər məhlullarında meyvə və giləmeyvələrin qaynadılması (kompotların hazırlanması, mürəbbə, almanın bişirilməsi, hər hansı bir turşunun iştirakı ilə şəkər şirəsinin hazırlanması vaxtı) zamanı orada turşu hidrolizi gedir. Bu hidroliz vaxtı şəkər invertləşir və bunun nəticəsində hazır məhsulların şirniliyi artır. İnvert şəkərinin bəzi məhsullarda olması onları (qənnadı pomadası) şəkərləşmədən tamamilə qoruyur.

Müxtəlif üzvi turşuların inversiyalaşması eyni mühitdə eyni deyildir. Bu həmin turşuların qüvvəliliyindən asılıdır. Məsələn, turşəng turşusunun inversiyalaşma qüvvəsi, limon turşusundan 11 dəfə, alma turşusundan 15 dəfə, sirkə turşusundan 50 dəfə artıqdır.

Müxtəlif kulinar məmulatlarında saxarozanın inversiyalaşma dərəcəsi aşağıdakı amillərdən asılıdır:

1. İstiliyin təsiri müddətindən;
2. Turşunun müxtəlifliyindən və qüvvəsindən;
3. Turşunun qatılığından və s.

Tərəvəzlərdən şəkəri hidrolizə uğradanlardan çoxundur və yerlə-yerini göstərmək olar. Amma mühitə turşu əlavə edilməzsə, bu halda inversiya baş vermir (yəni hidroliz getmir).

Hidroliz (inversiya) fermentlərin köməyi ilə də baş verə bilər.

2) Şəkərlərin dərindən parçalanması.

Kulinar emalı zamanı şəkərlərin dərindən parçalanması əsasən aşağıdakı hallarda baş verir:

- a) Mayalı xəmirin hazırlanmasında;
- b) Şəkər şirəsinin və ya şəkərin qızdırılması prosesində;
- v) Sərbəst aminturşusu olan ərzaq mallarının isti emalı zamanı.

Qıcırma. Mayalı xəmir hazırlandıqda şəkərlərin parçalanması qıcırmanın təsiri altında gedir və bu vaxt unda olan sadə şəkərlər qlükoza və fruktozaya parçalanırlar və bu isə saxaroza və maltozanın hidrolizi nəticəsində

baş verir. Mayalı xəmirə əsas rolu oynayan spirtə qıcqırmadır və bunun nəticəsində heksoza etil spirtinə və CO₂-yə qədər parçalanır:



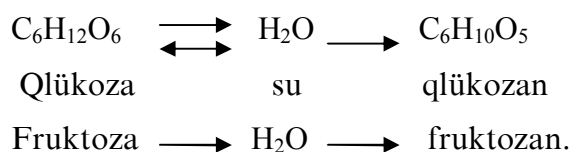
Bu reaksiya sonuncu mərhələ olduğuna görə, bundan əvvəl kəhrəba turşusu, siviş yağ, süd turşusu, qliserin və başqa əlavə məhsullar da alınır.

Süd turşusu bakteriyalarının unla birlikdə xəmirə düşməsi isə orada olan heksozanı dərinlən parçalayaraq süd turşusu əmələ gətirir (bu hadisə fermentlərin iştirakı ilə – süd turşusu bakteriyalarının köməyi ilə gedir):

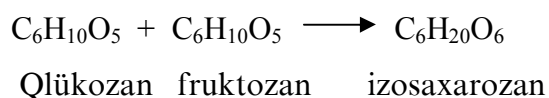


Karamelləşmə. Şəkərlərin yüksək temperatura (160⁰-190⁰) altında quru halda dəyişilərək tamı acı və rəngli məhsullara parçalanması prosesi karamelləşmə adını daşıyır. Bu çevrilmə prosesləri çox mürəkkəbdir və lazımı qədər öyrənilməmişdir. Buradakı prosesləri sürətləndirən turşudur. Alınan məhsullardan karamelan və karamelen, karamelini göstərmək olar. Bunlar tünd rəngdə olurlar.

Monoşəkərlərin parçalanması anhidridlərin yaranması ilə başlanır. Bu da şəkər molekulunun suyu itirməsi nəticəsində baş verir. Məsələn, 145-149⁰C-də qızdırılma zamanı qlükozadan qlükozan, 98-102⁰C-də isə fruktozadan fruktozan əmələ gəlir.

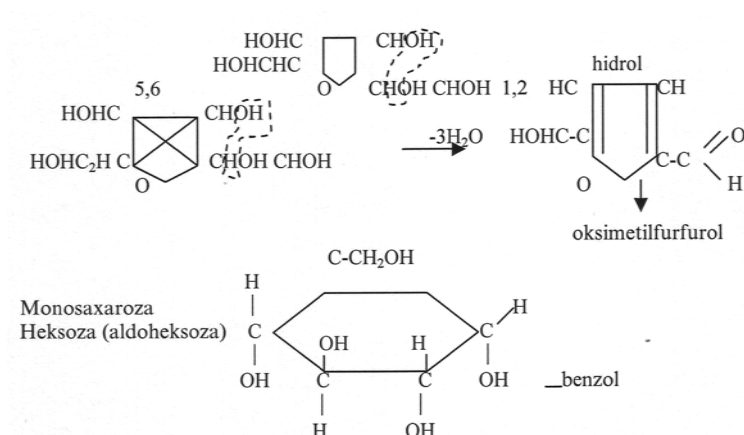


Əgər qlükozanı və fruktozanı 185-190⁰C temperatura həddində qızdırsaq, onlardan dianhidrid izosaxarozan əmələ gəlir.

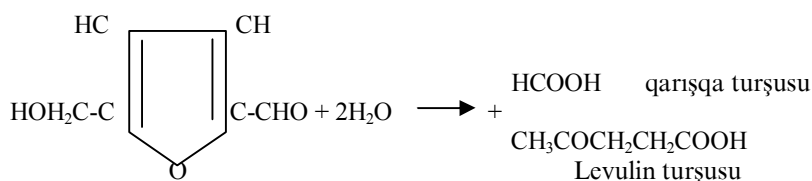


Əgər bu qızdırmanı daha da davam etdirsək, onda şəkərlərin anhidridləri öz aralarında əlaqəyə girib, dianhidridlər, disaxaridlər və başqa mürəkkəb birləşmələr də əmələ gətirirlər. Əgər qızdırmanı yenə davam etdirsək, onda

şəkərlərdən oksimetilfurfurol-aldehid əmələ gəlir. Bu prosesləri aşağıdakı reaksiyalardan izləmək olar:

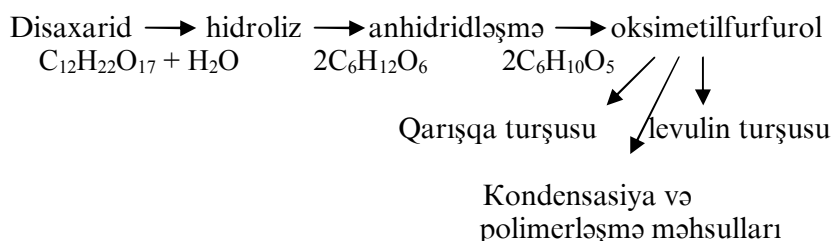


Eyni zamanda, oksimetilfurfurol 2 molekula su qəbul edərək özü qarışqa və levulin turşularına qədər parçalanır.



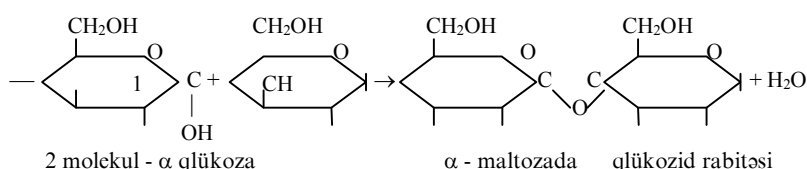
Əmələ gəlmiş qarışqa və levulin turşuları şəkərin daha da parçalanmasında katalizator rolu oynayırlar. Oksimetilfurfurol ilə birlikdə başqa aldehidlər (furfurol, akrolein) və ketonlar daha yüksək temperaturada karbonun CO və CO₂ kimi digər uçucu birləşmələrini əmələ gətirirlər.

Ümumiyyətlə götürdükdə isə, disaxaridlərin (dişəkərlərin) parçalanmasını aşağıdakı sxem şəklində göstərmək olar:



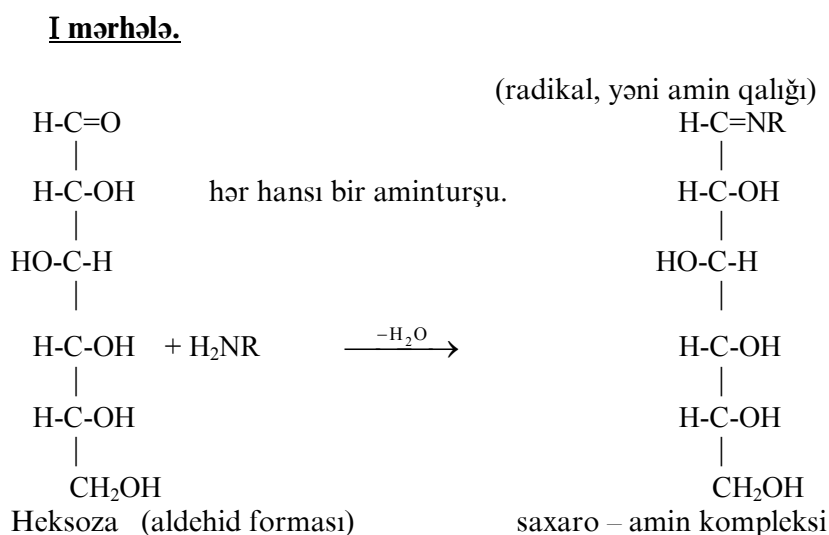
Kulinaryada karamelləşmədən müxtəlif həlimləri, sousları və şirin xörəkləri rəngləmək üçün istifadə edirlər (yanmış qənd şəklində).

Melanoidin reaksiyası. Bu reaksiyada bir tərəfdən bərpa olunan şəkərlər (aldoza və disaxaridlər, yəni sərbəst karbonil qrupu və qlükozid rabitəsi olan) iştirak edirlər. Belə şəkərlərdə aldehid qrupları sərbəst olurlar, ona görə də iki qlükoza atomu birləşib, qlükozid rabitəsi yarada bilər. Saxaridlərdə isə bu aldehid qrupları sərbəst deyildir, onlar öz aralarında bir-birlərilə bağlıdırlar:

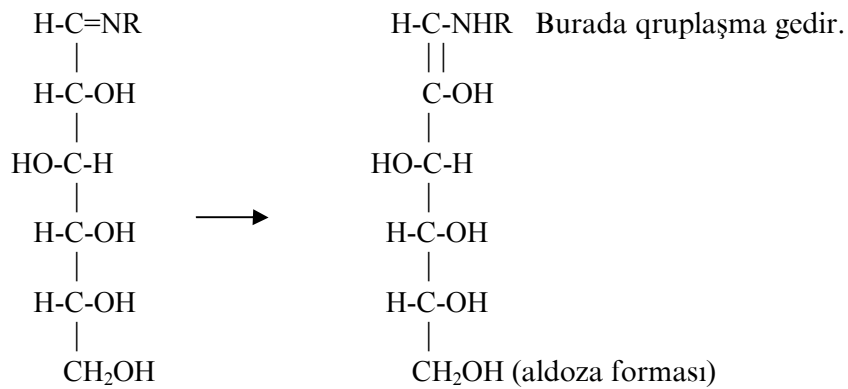


O biri tərəfdən isə, bu reaksiyada aminturşuları, polipeptidlər və zülallar iştirak edirlər. Bərpa olunan şəkərlər ən çox aminturşuları ilə əlaqəyə girirlər. Bu reaksiyanın sonunda alınan məhsullara **melanoidinlər** deyilir. Onların rəngi isə sarıdan qara-qəhvəyiyə qədər olur. Bu reaksiyanın necə getməsi hələ də tamamilə aydınlaşdırılmamışdır, özü də çoxlu amillərdən asılıdır. Bununla belə, ümumi halda onun 3 əsas mərhələlərini göstərmək olar.

I mərhələdə – saxaroamin kompleksi əmələ gəlir, yəni eyni miqdarda bərpa olunan şəkərlər və aminturşuları birləşirlər:

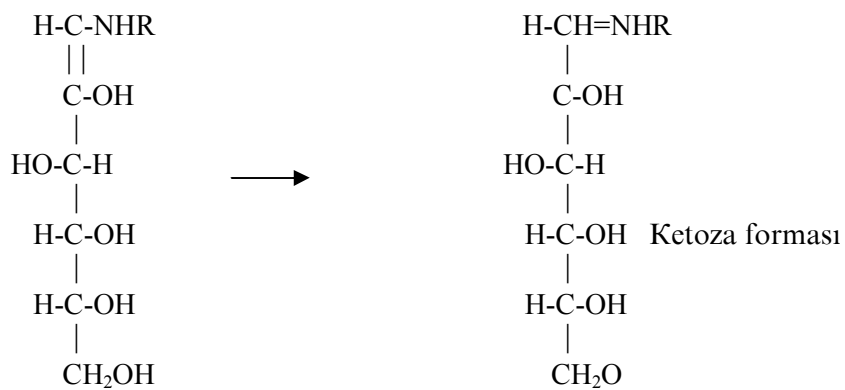


II mərhələ.



III mərhələ.

Burada isə aldoza ketozaya çevrilir. Buna Amadori qruplaşması da deyilir.



Bütövlükdə götürdükdə, qida məhsulları istehsalında melanoidinlərin əmələ gəlməsi, dad və ətirli maddələrin yaranması və onların əhəmiyyəti və rolu haqqında məlumatlar bu fəslin sonrakı bölmələrində geniş izah olunur.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, “İqtisad Universiteti nəşriyyatı”, 2010.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.
3. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.
4. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.
5. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 8

NIŞASTA VƏ ONUN KULİNAR EMALI ZAMANI DƏYİŞİLMƏSİNİN ELMİ ƏSASLARI

PLAN:

- 1) Nişastanın və onun emal məhsullarının xammal kimi istehsalı haqqında.*
- 2) Nişasta patkası istehsalının texnoloji sxemləri.*
- 3) Emal zamanı xammal və yarımfabrikatlarda nişastanın dəyişilməsi*
- 4) Müxtəlif mənbələrdən alınan nişastanın tərkibi, xassələri, qatqı kimi istifadə imkanları haqqında.*
- 5) Nişastanın su saxlayan maddə kimi kulinar məhsulları hazırlanmasında istifadə məqsədi ilə öyrənilməsi.*

1) Nişastanın və onun emal məhsullarının xammal kimi istehsalı haqqında.

Hələ XYIII və XIX əsrdə buğda və qarğıdalıdan istifadə etməklə Rusiyada parçaçılıq fabriki üçün nişasta istehsal olunmuşdur.

1811-ci ildə ilk dəfə rus akademiki Kirxqofun rəhbərliyi altında nişastadan qlükoza alınması (H_2SO_4) həyata keçirilmişdir. Nişasta bitki toxumlarında (dəndə) nişasta dənəcikləri şəklində toplanmışdır. Quru nişastanın tərkibində orta hesabla 13-20% nəmlik, 1,6%-ə qədər qarışıqlar olur. Nişasta təmiz halda ağ rənglidir.

Dünya miqyasında nişastanı almaq üçün daha çox qarğıdalıdan, arpa, buğda və düyüdən istifadə edirlər. Kartofda 25% quru maddə vardır, 75% isə sudan ibarətdir.

Zavodlarda çalışırlar ki, kartof $-2^{\circ}C$ - və $8^{\circ}C$ arasında saxlanılsın ki, onun tərkibində biokimyəvi proseslər getməsin. Çünki burada olan amilazanın təsiri ilə nişasta şəkərlərə hidroliz olunur və əksinə.

Kartofdan nişasta istehsalında əsas mərhələlər aşağıdakılardan ibarətdir:

a) kartof yumrularının zibildən təmizlənməsi və yuyulması; b) xırdalanması; v) hüceyrədən şirənin ayrılması; q) kartof sıyığından sərbəst nişastanın yuyulması; d) nişasta südünün rafinadlaşdırılması; e) nişastanın ayrılması və yuyulması.

Zavodlarda yuyulan kartof çəkildikdən sonra xırdalanır. Kartofdan nişastanın çıxarı faizlə (K) aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$K = \frac{A}{A + B} \cdot 100$$

Burada, A – kartof sıyığında sərbəst nişastanın miqdarı;

B – birləşmiş nişastanın miqdarıdır.

Ona görə də kartof hüceyrələri 2 dəfə açılır (xırdalayıcıda və təkrar xırdalanma zamanı).

Kartof sıyığı xırdalandıqdan sonra, o tərkibində nişasta dənəcikləri, sellüloza (cecə) və hüceyrə şirəsi saxlayır.

Havanın oksigeni ilə tirozin (aminturşu) polifenoloksidaza fermentinin təsiri ilə oksidləşir deyə, bu nişastanın qaralmasına gətirib çıxarır. Ona görə də xırdalanma tez həyata keçirilməlidir. Bunun üçün ələkli, sentrifugalı avadanlıqlardan istifadə olunur.

Qarğıdalı nişastası istehsalının texnoloji sxemi. Bu aşağıdakı prosesləri özündə birləşdirir:

a) Qarğıdalı dənələrinin isladılmasını; b) onların xırdalanmasını; v) rüşeymin ayrılmasını; q) qarğıdalı sıyığının yuyulmasını; d) suspenziyanın ələkləndirilməsini; e) nişastanın ayrılması və yuyulmasını.

İstehsalda 2 üsul: açıq və qapalı sxem üsulu mövcuddur.

Birinci sxem üzrə nişasta istehsalında əsas texniki əməliyyatlar təmiz suda həyata keçirilir. Burada qlütelinli su kanalizasiyaya axıdılır. Əsas texniki əməliyyatlar isti emalsız aparılır. İtki çox olur.

İkinci sxem üzrə isə təmiz su yalnız çiy nişastanın yuyulmasına sərf olunur. Digər əməliyyatlar qayıdan suların hesabına həyata keçirilir: qlütelinli su, yuma suyu, süzülmə suyu, sentrifugat suyu. İslanmış qarğıdalı dənə 45°C temperaturada olduğundan əvvəlcə onu şəffaf və isti qlütelinli su ilə qarışdırırlar (bu halda temperatura 40°C-ə düşür). Ona görə də qapalı

istehsal prosesini isti üsul adlandırırlar. Bu üsulda 90% quru maddələr istifadə olunur. Yaxşı üsul hesab olunur.

İslatma isti halda SO_2 -nin iştirakı ilə aparılır (bu zaman fermentlər aktivliyini azaldırlar və bu da dənin yumşalmasını sürətləndirir. İslatma xüsusi 90 t-luq aparatlarda aparılır. İsladılmış və yuyulmuş qarğıdalının nəmliyi kartof nişastasını istehsalında olduğu kimidir.

Nişastanın yuyulması iki əsas prosesi özündə birləşdirir:

a) Sərbəst nişastanın yuyulmasını.

Hüceyrə şirəsi ayrıldıqdan sonra sıyıqda qalan sərbəst nişastanı bir neçə ələkdə yuyurlar. Ələklər bir neçə mərhələdə işləyirlər. Bu zaman nişasta südü əldə edilir.

b) Nişasta südünün rafinadlaşdırılmasını.

Onu bir və ya iki dəfə rafinadlaşdırıcı ələklərdə həyata keçirirlər.

Nişastanın ayrılması və yuyulması zamanı xüsusi ayırıcı aparatlardan istifadə olunur (onlara purifikatorlar da deyirlər).

Nişastanın çıxarı kartofun və cecənin tərkibindən, itkilərdən, axın sularından asılıdır. Çıxar əmsalı nişastanın çıxan miqdarının emal olunan məhsuldakı miqdarına faizlə nisbəti kimi başa düşülür. Çiy nişasta 52%-ə qədər nəmliyə malik olur. Saxlanma zamanı bu nəmlik keyfiyyətə və s. göstəricilərə təsir edir. Ona görə də onu tez qurutmaq lazım gəlir. Onu bəzən 3-6 ay saxlamaq lazım gəlir. Nişasta saxlanılan anbarlar tökmə və səpilmə üsulu ilə doldurulurlar. Çiy nişastanı saxlayan zaman onu sıxıb, dövrü olaraq sulayırlar. Çiy nişasta dondurulmuş halda daha yaxşı saxlanır.

Çiy nişasta I, II və III sortda olur və xüsusi standartların tələblərinə cavab verməlidir. Həmin tələblərə görə onun tərkibində 52% nəmlik, 0,4% kül maddəsi, 0,15;-0,5% cecə olmalıdır. Turşuluğu (0,1n NaOH-a görə) 100 q quru maddədə 30-40-50 ml olmalıdır. Tullantılarından müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur.

Qarğıdalı dənəciklərinin emalı. Qarğıdalının dənəcikləri quruluşunun fərqli olması və kimyəvi tərkibin müxtəlifliyinə görə fərqlənirlər. Çünki qarğı-

dalıda rüşeym çoxdur və endosperm bircinsli deyildir. Sonuncuda nişastadan başqa onun dənəciklərini yapışdırən zülallar (qlütin) da vardır. Ona görə də qarğıdalı dənəciklərini qabaqcadan xüsusi emala uğradırlar. Qarğıdalı dənəciklərində 70% nişasta olur. Zülallar isə miqdarca 10-13%-ə, yağlar 65%-ə çatır.

Quru nişastanın alınması. Çiy nişastada nəmlik 50%-dən yuxarı olduqda, mikrobların inkişafı üçün münasibdir deyə, o yaxşı saxlanmır. Ona görə də onu qurudurlar. Çiy nişastada 12-15% miqdarda birləşmiş su və 35-38% miqdarda sərbəst su olur. Sərbəst su mərkəzdənqaçma aparatlarının köməyi ilə, yerdə qalan su isə qurutma ilə kənar olunur.

Quru nişastanın alınmasının texnoloji sxemi aşağıdakı əməliyyatlardan ibarətdir:

Çiy nişastanın hazırlanmasından (yuyulmasından); onun mexaniki susuzlaşdırılmasından; (mərkəzdənqaçma aparatında); qurudulmasından; emalından (xırdalanma, ələnmə və qablaşdırma).

Çiy nişastanın hazırlanması zamanı onu nişasta südü ilə 20°C-də qarışdırırlar və ələklərdən keçirirlər ki, iri hissəciklər ayrılısın. Bundan sonra nişasta südü rafinadlaşdırılır, tutuculardan keçirilir və yuyulur. Daha sonra isə o, 36-38°C-də nişasta südü ilə təkrar qarışdırılır və hazır məhsul sexinə istiqamətləndirilir. Burada mexaniki susuzlaşdırılma və nişastanın qurudulması aparılır. Qurutma zamanı nişasta kleysterinin özlülüyü istiliyin təsiri ilə azalır, nişasta dənəcikləri şişib dağılır. Bu zaman pnevmatik və mərkəzdənqaçma quruducuları tətbiq edirlər. Quru nişasta yarmaçıqlar şəklində olduğundan onu xırdalamaq üçün separasiyalı dəyirmanlardan istifadə edirlər. Bu zaman tərkibində 2%-ə qədər kiçik yarmaçıqlar olan quru kütlə alınır.

Quru nişastanı qalaqla yığılmaqla torbalarda, yaxud da silos bankalarda saxlayırlar. Saxlanma temperaturu 10°C-dən yuxarı olmamalı, şərait 70% nəmlikdə olmalıdır.

Silos bankaları 5,5m diametrdə, 9 m silindrik hündürlükdə, 4,5m konusvari hündürlükdə olmalıdır.

Niştasta quru halda 4 sortla: ekstra, əla, I və II sortla, qarğıdalı niştastası əla və I sortla buraxılır.

2) Niştasta patkası istehsalının texnoloji sxemləri.

Patka niştastanın natamam hidrolizi zamanı (turşular yaxud fermentlərlə) niştasta kütləsindən alınır.

Rəngsiz, iysiz özlü şirin mayedir. Şirinliyi saxarozadan 3-4 dəfə aşağıdır. Niştastanın hidroliz səviyyəsindən asılı olaraq, ondan müxtəlif miqdarda qlükoza, maltoza və dekstrinlər alınır. Patka antikristallizator kimi karamel istehsalında geniş işlədilir. Mürəbbə, sirop, povidlo, likörlər, pivə istehsalında, çörək məmulatlarının istehsalında geniş tətbiq olunur.

Onu 32%-dən aşağı və 70%-dən yuxarı nəmlik olmamaq şərti ilə istehsal edirlər. Birinci halda o qaralır (melanin əmələ gəldiyi üçün), ikinci halda isə qlükoza kristalları alınır.

Patka istehsalı 3 sxem üzrə: sulfat turşusunun iştirakı (H_2SO_4) ilə, xlorid turşusunun (HCl) tətbiqi ilə və soda ilə neytrallaşdırmaqla həyata keçirilir.

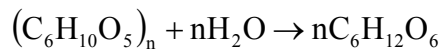
Üçüncü sxem üzrə siropun təmizlənməsi aktiv kömürlə həyata keçirilir.

İkinci üsul sürətlidir, bu zaman HCl az sərf olunur, 2-3 dəfə az buxar sərf edilir. Bu halda patka yaxşı rəngdə alınır.

Patka istehsalında niştasta emala hazırlanır → hidrolizə uğradılır → hidrolizat neytrallaşdırılır → sirop süzülür → rəng-sizləşdirilir → qatılaşdırılır → patka halına kimi bişirilir → soyudulur.

Patka üçün niştastada qarışıqlar 1,7-1,8%-dən çox olmamalı, həll olan maddələr 0,1-0,2%, zülallar 0,7%, kül maddələri 0,13%-dən, yağlar isə 0,8%-dən çox olmamalıdır.

Hidroliz 100-150°C-də, H_2SO_4 və ya HCl katalizator kimi tətbiq edilməklə aparılır. Bu zaman amilopektin və amiloza makromolekullarında əlaqələr zəiflədilir. Sonrakı turşu təsiri ilə niştasta polişəkərlərinin hər itkisində α -1,4 və α -1,6 qlükoza əlaqələri dağılır və dağılma yerlərində onlar su molekulu ilə birləşirlər:



Hidrolizin normal getməsinə məhlulun yod ilə verdiyi rəngə görə (göy-bəngvşgyi, qırmızı-albalı), ağac aparatlarda nizamlayırlar.

Onun sürəti temperaturdan və turşunun növü və qatılığından asılıdır. Katalitik aktivlik HCl-da H₂SO₄-dən 2 dəfə çoxdur. Hər 10°C artım həddində hidrolizin sürəti 2,7 dəfə artır.

Adətən hidroliz üçün 0,8-1,0%-li H₂SO₄, yaxud 10,0%-li H₂SO₄ götürülür. HCl isə 0,19-0,25%-li miqdarda (nişasta miqdarına nisbətən) götürülür.

Neytrallaşdırma nişastanın tam hidrolizindən sonra aparılır. Neytrallaşdırma siropunda pH-4,5-dən aşağı olmamalıdır.

Neytrallaşdırma təbaşirlə (əhənglə) aparılır, çünki o qlükoza parçalayıcı təsir göstərmir. Bu halda reaksiya zamanı Ca₂SO₄ alınır:



Neytrallaşdırma 96-98°C-də aparılır.

Soda ilə neytrallaşdırmada reaksiya $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$ kimi baş verir. Bu zaman pH – 4,5-4,6 olmalıdır.

Təmizləmə süzgəc-preslərdə, vakuum süzgəclərdə, daha sonra isə kömürlə emal etməklə aparılır.

Bişirmə aşağı temperaturda, 60°C-dən yuxarı olmamaq şərti ilə aparılır (vakuum aparatlarda).

Soyudulma 40-45°C-də 1,5 saat ərzində aparılır.

İstehsalda 2 cür patka buraxılır: karamel və qlükoza patkası.

Bunlar isə 3 növə: aşağı, əla və I növə ayrılır.

3) Emal zamanı xammal və yarımfabrikatlarda nişastanın dəyişilməsi.

Müxtəlif ərzaq xammalında nişastanın miqdarı müxtəlif olur. Məsələn, kartofda o 12-14%, lobyada 37-39%, düyüdə 70÷76%, buğda ununda 63-68%, kartof nişastasında 79%, qarğıdalı nişastasında isə 87%-ə çatır.

Nişasta dənəcikləri müxtəlif ərzaqlarda müxtəlif hissələrdə toplanırlar. Məsələn, kartofda nişasta dənəcikləri hüceyrə şirəsində olurlar.

Nişasta dənəciklərinin böyüklüyü $3\div 100$ mikrona qədər çata bilər.

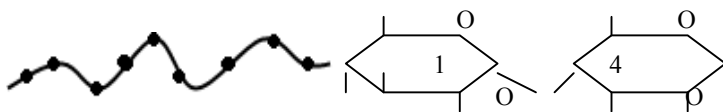
Nişasta polişəklərin nümayəndəsi olub, bitki mənşəli məhsulların kimyəvi tərkibinin çoxluğunu təşkil etməklə bərabər, onlarda quruluşun dəyişilməsinə xüsusi təsir göstərir. Bu dəyişiklik xammal və yarımfabrikatların mexaniki emalı, istiliyin təsiri ilə, onların saxlanması zamanı və dondurulma vaxtı baş verə bilər. Bu səbəbdən də xarici mühit amillərinin nişastaya təsirinin öyrənilməsi və onda baş verən dəyişikliklərin araşdırılması qida məhsullarının istehsalı üçün böyük əhəmiyyətə malikdir.

Nişasta 2 əsas polimerdən təşkil olunmuşdur: amiloza və amilopektindən.

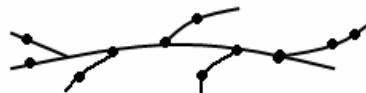
Bunlardan başqa, onun tərkibində az miqdarda fosfat turşusu, yağ turşuları və digər birləşmələr də olurlar.

Fosfat turşusu burada hər iki polişəkrlə bağlı olur. Lakin fərq ondadır ki, bəzi nişastalarda (kartof nişastasında) bu əlaqə daha çox amilopektində, başqalarında isə (buğda nişastasında) amilozada olur. Amiloza və amilopektin yüksək molekullu birləşmələrdir, lakin onlar bir-birindən öz ölçüləri və molekulyar quruluşları ilə fərqlənirlər.

Amilozanın molekulu qlükopiranozanın çoxsaylı qalıqlarından ibarətdir. Bu qalıqlar bir-birinin ardınca düz bir zəncir boyunca, budaqlanmış halda qlükozid rabitəsi ilə birləşirlər. Bu rabitə birinci və dördüncü karbon atomunu birləşdirir:



Amilopektinin molekulası daha çox budaqlanmış olur. Burada qlükozid rabitəsi 1-ci və 6-cı karbon atomu arasında olur:



Ümumiyyətlə, nişasta molekulunda 10-20% amiloza, 80-90% amilopektin olur. Amiloza suda həll olur, yod ilə təmiz göy rəng əmələ gətirir. Onun molekulyar çəkisi 4000 ilə 50000 arasında dəyişir.

Amilopektin isti suda çox şişir, lakin həll olmur, molekul çəkisi 500000-dən artıqdır. Yod ilə qırmızı-bənövşəyi rəng əmələ gətirir. Amilozanın məhlulu çox davamlı olmur, saxlanan zaman çöküntü əmələ gətirir. Bu hadisəyə retrogradasiya deyilir (yəni məhlulda əvvəlcə amiloza zəncirləri dartılırlar, bir azdan sonra isə onlar hidrat qabıqlarını itirərək bir-birinin yanında dururlar, sonra bunların arasında hidrogen rabitəsi əmələ gəlir və nəticədə bir neçə molekul bir-birlərilə birləşərək ağırlaşır və məhlul saxlandığı qabın dibinə çökür).

Nişasta dənəciklərinin quruluşu. Dənəciklər bioloji cəhət-

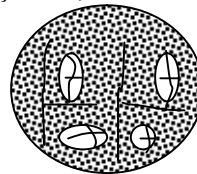


dən çox mürəkkəb quruluşa malikdirlər, bu dənəciklərin quruluşu hələ indiyə qədər yaxşı öyrənilməmişdir. Lakin mikroskop altında baxdıqda bu dənəciklərin qatlardan ibarət quruluşa malik olduqları görünür. Bu qatlar bəzi nişastalarda çox sıx, bəzilərinə isə zəif olurlar.

Bu dənəciklər çox nazik boşluqlardan ibarətdirlər və bu boşluqlar vasitəsi ilə də onlar xarici mühitlə əlaqəyə girə bilirlər. Dənəciklər optik anizotropiya-ya malikdirlər, yəni işıq altında, mikroskop ilə baxdıqda onlarda (quruluşunda) qara xaçların olduqları görünür. Bu aşağıdakı kimi müşahidə edilir.

Anizotropiya → ani və tropos sözlərində yaranmışdır ki, burada da:

ani – eyni cür olmayan,
tropos isə – istiqamət deməkdir.



Nişastada olan dəyişikliklər, əsas etibarilə, isti emal zamanı və fermentlərin təsiri ilə baş verir. Yalnız xəmir acıyanda (qıcqırma zamanı) nişastada olan dəyişiklik aşağı temperaturda (25-30°C) gedir. İsti emal zamanı nişasta yapışqanlaşmağa başlayır. Bundan başqa nişastalar amilolitik fermentlərin təsiri altında nisbətən aşağı temperaturda da parçalana bilirlər. Quru nişastanı yüksək temperaturda (250°) qızdırdıqda isə o qismən hidrolizə uğrayır və nəticədə dekstrinlər alınır.

Nişastanın yapışqanlaşması (kleysterizə olunması). Nişastanı suyun iştirakı ilə qızdırdıqda, yapışqanlaşır, yəni nişasta dənəciklərinin təbii quruluşu (fiziki)

dağılır və o şişir. Yapışqanlaşma eyni zamanda baş verən müxtəlif proseslərdən ibarətdir. Bunların bəzilərinə istilik ayrılır, o birilərində əksinə istilik tələb edilir. Nəticədə isə dənəciklərin quruluşu çox möhkəm olduğuna görə yapışqanlaşmanın getməsi üçün müəyyən istilik tələb olunur. Bu iki mərhələdən ibarətdir.

I mərhələ: Yapışqanlaşmanın birinci mərhələsində nişasta zərrəciklərində (dənəciklərdə) olan polişəkər zəncirlərinin quruluşları yumşalır. Bu isə bir tərəfdən isti su molekulunun nişastada olan polişəkərlərin arasına girməsi, o biri tərəfdən isə istiliyin (temperaturun) qalxması nəticəsində hidrogen rabitələrinin zəiflənməsindən irəli gəlir. Bu mərhələdə sərf olunan istilik bir və ya iki hidrogen körpücüklərinin dağılmasına sərf olunur. İstiliyin getdikcə çoxalması nəticəsində su və hidrogen qrupları arasında olan hidrogen rabitələri dağılır və nəticədə şişmiş nişasta dənəcikləri parçalanmağa başlayırlar, suvaşqanlıq isə getdikcə azalır.

Nişasta dənəcikləri vəziyyətinin dəyişməsi. Qızdırılma temperaturası 50-65°C arasında olduqda, yapışqanlaşmanın birinci mərhələsi gedir. Bu mərhələdə nişasta dənəciklərinin içərisinə daxil olmuş su, orada olan polişəkərlərin bir çoxunu həll edir. Bunların bir hissəsi isə (ən çox amiloza) nişasta dənəciklərindən, onları əhatə edən suya keçir. Bu vaxt dənəciklər nəzərə cərpacaq dərəcədə həcmcə artırırlar, lakin öz formalarını və quruluşlarını saxlayırlar, onlarda olan optiki anizotropiya yoxa çıxır. Çoxlu suyun iştirakı ilə qızdırılaraq yapışqanlaşmanı birinci mərhələyə çatdıran temperaturaya yapışqanlaşma temperaturu deyilir.

Yapışqanlaşmanın birinci mərhələsi eyni nişastanın ayrı-ayrı zərrəciklərində temperaturanın müxtəlif təsir vaxtlarında gedir, ona görə də yapışqanlaşmanın dəqiq vaxtını göstərmək mümkün deyildir. Lakin onun üçün müəyyən temperatura dairəsini göstərmək olar.

II mərhələ: Yapışqanlaşmanın birinci mərhələsini keçdikdən sonra dənəcikləri yüksək temperaturada qızdırdıqda, onların təbii quruluşları daha çox dağılır, quruluşunda olan qatlar (çatlar) itir, həcmi 30-40 dəfə artaraq şişmiş

qovuqcuqlara çevrilirlər. Bu qovuqcuqların içərisindən həll olmuş amiloza, şişmiş və yarımhəll olmuş polişəkərlərin ətrafındakı suya keçməsi (və əksinə) ilə və qovuqcuqların getdikcə daha da şişməsi nəticəsində mühitdə olan su nəzərə cəpacaq dərəcədə azalır. Bu mühitdə duzların, şəkərlərin və başqa maddələrin iştirakı yapışqanlaşmanın temperaturuna və əmələ gəlmiş yapışqanın suvaşqanlılığına təsir göstərir. Az miqdarda xörək duzunun iştirakı, dənəciklərin şişməsinə mane olur və suvaşqanlığın keyfiyyətini aşağı salır.

Kulinar məmulatlarında kleysterizə olunmuş - yapışqanlaşmış nişastanın vəziyyəti. Kulinar emalı zamanı, yaxud isti emal zamanı ərzaqlarda olan nişastaya suyun iştirakı ilə müxtəlif miqdarda istilik təsir edir. Təsir edən həmin istilik tədricən 100°C-yə çatır. Buna görə də orada olan nişasta və suyun nisbətindən asılı olaraq əmələ gəlmiş yapışqan, ya cəle şəkilli, ya da pıxıtılmış xüsusiyyət daşıyır. Belə hallara yarımduru kisələrdə, müxtəlif souslarda və püresəkilli xörəklərdə (şorbalarda) rast gəlmək olur.

Bəzən təcrübələrdə bişdikdən sonra kisələrin durulaşması hadisəsinə də rast gəlmək olur. Bu isə orada olan nişasta qovuqcuqlarının partlaması nəticəsində baş verir. Qovuqcuqlar isə ya kisələr həddindən artıq qaynadıldıqda, ya da bişdikdən sonra gec soyuduqda partlayırlar.

Püre xörəklərdə və souslarda nişasta yapışqanının suvaşqanlığını sabit saxlayan amillərdən biri də duzdur. Nişasta qovuqcuqları mühitdə olan bütün suyu özlərinə çəkdikdən sonra onlar biri-birinə toxunurlar və nəticədə laxta halına keçirlər. Bundan sonra məhlulə keçmiş polişəkərlər nişasta dənəciklərini bir-birinə bağlayırlar. Bunun nəticəsində əmələ gəlmiş laxta soyuduqdan sonra möhkəmlənir və qatılaşır.

Yapışqanlaşmış nişastanın köhnəlməsi. Ümumiyyətlə, nişastalı ərzaq məhsulları isti emaldan, yəni kulinar emalından keçdikdən sonra çox saxlanılmalıdırlar. Belə ki, soyuma zamanı və soyudulduqdan sonra kulinar məmulatlarını uzun müddət saxladıqda, orada olan yapışqanlaşmış nişasta köhnəlir. Bu zaman, burada həll olmuş maddələrin sayı (miqdarı) azalır, yəni yapışqan-

laşmanın əksinə olan bir hadisə gedir. Həll olmuş amiloza özündən suyu buraxır və məhlulun dibinə çökür. Bu hadisəyə **retroqradasiya** deyilir.

Buna görə də nişastası olan kulinar məmulatlarının keyfiyyətinin aşağı düşməsi, orada olan nişastanın köhnəlməsi ilə əlaqədardır.

Nişasta yapışqanının köhnəlməsi iki amildən asılıdır:

1. Nişastanın təbiətindən;
2. Məmulatda olan nəmlikdən (nə qədər çox olsa, bir o qədər çox həll olmuş maddələr itirilir).

Ona görə də müxtəlif yarmalardan hazırlanmış sıyıqlarda olan nişastalar müxtəlif cür köhnəlirlər.

Məsələn, 78% nəmliyi olan sıyıqları 4 saat saxladıqdan sonra onlarda həll olunmuş maddələrin itkisi miqdarca aşağıdakı kimi olur:

1. Buğda sıyığında – 19,4%;
2. Düyü sıyığında – 14,0%;
3. Qarabaşaq sıyığında - 12,2% və s.

Müxtəlif temperaturda bir sıra məhsullarda nişastanın köhnəlməsi müxtəlif səviyyədə getdiyinə görə, belə məmulatları 70-80°C-də saxlamaq məsləhət görülür. Çünki bu temperatura onlar üçün sabit sayılır, yəni bu temperaturda itki az olur.

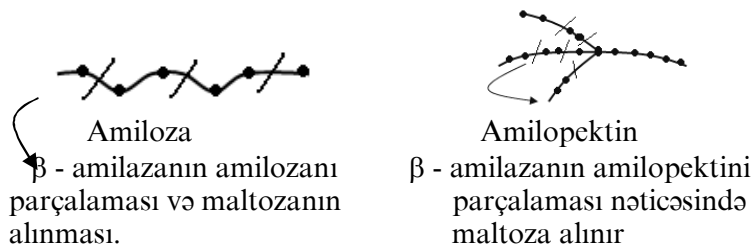
Ümumiyyətlə, itkinin qarşısını almaqdan ötrü aşağıdakı köməkçi üsullardan istifadə etmək lazımdır:

1. Hazır məmulatları isti saxlamalı;
2. Soyuq məmulatları yeməkdən qabaq qızdırmalı.

Nişastanın fermentativ parçalanması. Yuxarıda göstərildi ki, nişastanın parçalanmasına fermentlər də təsir edirlər. Belə ki, bəzi texnoloji proseslərdə, məsələn, xəmirin qıcqırdılması və bişirilməsində, kartofun bişirilməsində, yaxud çörəkbişirmədə amilolitik ferment preparatları istifadə etdikdə xəmir yarımfabrikatlarında olan nişasta fermentlər tərəfindən parçalana bilirlər.

Kulinar emalı zamanı α - və β - amilaza fermentləri tərəfindən nişasta hidrolizləşir və ayrı-ayrı fraqmentlərə bölünür. Onu da qeyd etmək lazımdır ki,

yapışqanlaşmış nişasta hidrolizə daha tez uğrayır, nəinki təbii nişasta. β - amilazanın təsiri ondan ibarətdir ki, o bir-birinin ardınca sonuncu nişasta polişəkərlərindən başlayaraq, maltozanın molekulalarını bir-birindən ayırır. Bu ferment amilopektinin yarısını, amilozanın isə hamısını hidrolizləşdirir və öz fəaliyyətini, bütün molekulaları ayıraraq, daxili budaqlara və fosfat qruplarına çatdıqda dayandırır:



Fermentativ parçalanma zamanı amilopektindən cəmi 54% maltoza alınır, qalanı isə yüksək molekullu dekstrinlərdən ibarət olur.

Dekstrinlər – nişastalı ərzaq məhsullarını quru şəraitdə qızdırdıqda alınır. Bu halda da onlarda olan nişasta parçalanır. Alınmış məhsul dekstrin adlanır.

Amilaza fermentləri əksər məhsullarda, ələlxüs un məhsullarında eyni miqdarda olmur, yaxud da heç olmur. Məsələn, orta keyfiyyətli buğda ununda β -amilaza fermenti rast gəlirsə də, α -amilaza fermenti heç olmur.

Fermentativ parçalanma xəmirin qıçqırmasında, ondan məmulatlar hazırlanmasında və yaxud tərkibində nişasta olan məhsulların bişirilməsi zamanı nişasta fermentlərindən ən geniş yayılmışı α -amilaza və β -amilazanın iştirakı ilə baş verir.

β -amilaza nişasta molekulalarına təsir edərək polişəkərlərin qlükozid əlaqələrini parçalayır və bununla da nişasta polişəkərlərindən maltozanın ayrılmasına səbəb olur. β -amilaza amilozanı parçalayır. Amilopektin isə bu fermentin təsiri ilə təxminən 54% miqdarda parçalanır. β -amilaza amilozadan fərqli olaraq amilopektini, onun fosfat turşusu ilə əlaqədə olduğu yerlərdən parçalayır. Bunun üçün də amilopektindən 54% maltoza alınarsa da, yerdə qalan yüksək molekullu parçalanma məhsulları keyfiyyətli sayılmırlar və dekstrinlər adla-

nırlar. Müəyyən olunmuşdur ki, əgər nişastaya eyni vaxtda α və β amilaza fermentləri ilə təsir göstərilərsə, onun 95%-i parçalanır. Bu onunla izah olunur ki, nişastada zəif şaxələnmiş polişəkərlər də vardır. Onlar xassələrinə görə amilozaya çox yaxındırlar. Onları parçalamaq üçün β amilaza həmişə aktiv formada yerləşir. Bəzən məhsulların cücərməsi zamanı α amilaza fermenti aktivləşir. Bunun da nəticəsində onların tərkibində dekstrinlərin miqdarı artır. Ümumiyyətlə, bu fermentlərin müxtəlif dərəcədə aktivliyi və təsiri ilə əlaqədar olaraq xəmirin yoğrulması zamanı nişastanın parçalanması müxtəlif dərəcədə baş verir. Fermentativ parçalanmaya temperaturun xüsusi təsiri vardır. Məsələn, temperaturun 20°C-dən 30°C-yə qədər artması nişastanın parçalanmasını iki dəfə artırır. Fermentativ parçalanma həm də nişasta dənəciklərinin mexaniki xırdalanması zamanı müşahidə oluna bilər.

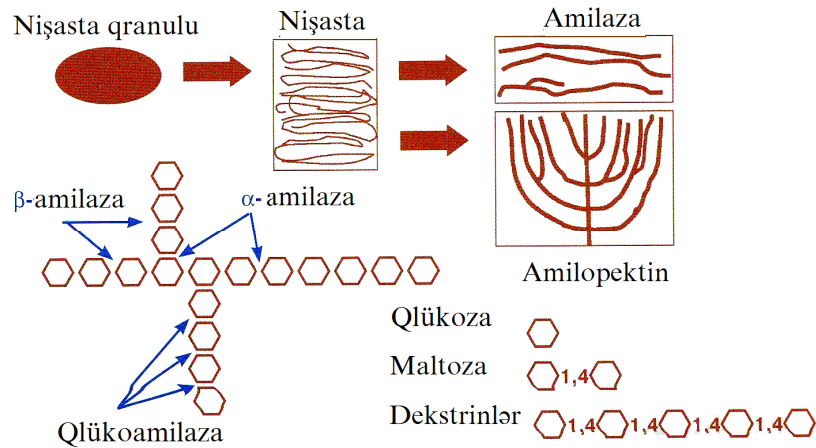
Bununla əlaqədar olaraq, daha kiçik diametrli hissəcikləri olan undan hazırlanan xəmirə nişastanın daha çox parçalanmasını izah edirlər. Səthin artırılması təsir edən amilin (fermentlərin) qüvvətlənməsinə səbəb olur.

Mexaniki təsir hesabına, texnologiyada bəzən mənfəət də əldə edilir. Məsələn, mexaniki xırdalanma və yoğrulmanı artırma hesabına çörək və digər xəmir məmulatları hazırlanan zaman xəmirə vurulan şəkər 2-5% azaldıla bilər. Nişastanın fermentativ parçalanması xassəsindən qənnadı sənayesində proseslərin intensivləşdirilməsində istifadə edilir.

Çörəkbişirmə sənayesində xüsusi olaraq amilolitik fermentlərdən və göbələklərdən alınan fermentlərdən istifadə edirlər. Bu preparatlar da α - və β -amilazadan fərqli olaraq nişasta polişəkərlərindən qlükozanı ayırırlar. Amilazanın təsiri üçün optimal temperatura 62-64°C sayılır. Bu temperaturun yüksəyə qaldırılması fermentlərin aktivliyini azaldır və texnoloji proseslərdə tələb oluna-caq keyfiyyət dəyişikliklərini saxlamağa imkan yaradır. Müəyyən olunmuşdur ki, uzunmüddət bişirmədən sonra da o aktivliyini saxlaya bilər. Bunun nəticəsi olaraq, bir sıra məmulatların hazırlanması zamanı dekstrinlərin miqdarı az olur.

Amilolitik fermentlərdən α -amilaza kif göbələklərindən alınan termolabil ferment olub, 68°C-yə kimi temperaturda yüksək aktivliyə malik olur. Temperatur artdıqca, onda aktivlik azalır.

Amilolitik fermentlərin nişastaya təsiri xassələrindən sənayedə müxtəlif məhsullar alınması məqsədilə geniş istifadə edirlər. Bu təsir mexanizmini ümumi halda şəkil 1-də göstərildiyi kimi təsəvvür etmək olar:



Şəkil 1. Amilolitik fermentlərin nişastaya təsir mexanizmi.

Fermentativ parçalanma kartofun bişirilməsi zamanı da müşahidə oluna bilər. Nişastanın bu xassəsindən xarici ölkələrdə daha çox istifadə edilir.

Unda olan nişastanın şəkərləşməsi xəmirin yoğrulmasından başlayır və o nə qədər çox yoğrularsa və suyun temperaturu nə qədər yüksək olarsa, hazır xəmirdə nişasta bir o qədər çox şəkərləşir.

Un nə qədər kiçik hissəciklərə qədər xırdalanarsa, yaxud üyüdülərsə, bu hadisə bir o qədər sürətlə gedər. Çünki xırdalanan zaman mexaniki zədələnmiş nişasta dənəciklərinə fermentlər daha tez təsir edirlər.

Nişastanın sürətlə şəkərləşməsinə xəmirə əlavə edilmiş bəzi göbələklərdən (peperçellius, avamori və s.) alınmış amilopektin fermentləri də təsir edirlər. Çünki bunlarda α , β - amilazadan başqa γ -amilaza qrupları da iştirak edir.

Xəmirin bişirilmə dövründə nişastanın şəkərləşməsi daha da sürətlənir. Bu da orada olan nişastanın yapışqanlaşması və ona fermentlərin asanlıqla təsirindən asılıdır.

β - amilazanın inaktivasiyası (yəni onun aktivliyinin itirilməsi) bişmə vaxtı bişirilən məmulata təsir edən istiliyin təsir sürətindən asılıdır. Tədqiqatlarda müəyyən olunmuşdur ki, β - amilaza bişən çörəyin ortasında öz aktivliyini itirir.

Göbələklərdən alınmış α - amilaza isə öz aktivliyini daha tez, yəni aşağı temperaturda (68°C) itirir. Bu səbəbdən də göbələklərdən alınmış preparatları (fermentləri) çörəkbişirmədə istifadə edəndə orada dekstrinləşmə prosesi yaxşı getmir və çörəyin ortası yapışqan kimi olaraq qalır.

Kartofda β - amilaza aktiv formada, α - amilaza isə çox az olur. Bu da kartof cücərəndə baş verir. Ona görə də kartofu bişirəndə orada olan nişasta nisbətən tez parçalanır.

Nişastanın dekstrinləşməsi (pirodekstrinləşmə). Nişastanı 120°C və ondan yuxarı temperaturda quru halda qızdırdıqda, ondan soyuq suda həll ola bilən yüksək molekullu birləşmələr alınır. Bu prosesə pirodekstrinləşmə deyilir. Bundan başqa burada uçucu maddələr, karbon oksidi (CO) və su buxarı da alınır. Nişastanın qızdırılma temperaturası nə qədər yuxarı və proses uzun müddətli olarsa, o, bir o qədər tez dekstrinləşir, rəngi dəyişir və onun parçalanmasından alınan məhsulların sayı çox olur. Bu zaman nişastanın rənginin dəyişilməsi $115\div 120^{\circ}\text{C}$ -dən başlayır. Əvvəlcə onun rəngi bir balaca sarılaşır, getdikcə qəhvəyi rəng alır və nəhayət tamamilə qaralır.

Nişastanın müxtəlif növləri quru halda qızdırılmaya müxtəlif dərəcədə məruz qalırlar. Çünki eyni temperaturda əmələ gəlmiş pirodekstrinlər müxtəlif nişastalarda müxtəlif miqdarda olurlar. Məsələn, bu birləşmələr kartof nişastasında buğdadakına nisbətən daha çox, buğdada isə qarğıdalıdan çox olurlar.

Bu hal daha yüksək temperaturda tez nəzərə çarpır ($180\text{-}190^{\circ}\text{C}$). Belə temperaturda kartof nişastasından pirodekstrinlər buğdaya nisbətən 9 dəfə çox yaranır.

Pirodekstrinlərin alınması nişasta dənəciklərinin təbii quruluşlarının dağılması ilə nəticələnir. Bunu isə yaxşı şişmiş və 160°C -yə qədər qızdırılmış nişasta dənəsinə mikroskop altında baxsaq, daha aydın görə bilərik (T-yə

oxşar dənəciklərin əmələ gəlməsi). Bu səbəbdən də kartof nişastasını 180°C-də qızdırdıqda, ondakı nişastanın dənəcikləri suda dalğaya oxşar qatlara bölünürlər (yaradırlar). Suspenziya halında bu nişastanı 200°C-yə qədər qızdırdıqda isə, onda olan belə dənəciklər suda tamamilə həll olurlar.

Bir sözlə, nişasta nə qədər yüksək temperaturda qızdırılarsa, onun quruluşu bir o qədər çox dağılır və belə dekstrinləşmiş nişastadan alınan yapışqanın suvaşqanlılığı (özlülüyü) bir o qədər aşağı olur.

Müxtəlif ərzaq məhsullarını quru halda bişirdikdə (tavada qızartma, şkafda qızartma) və s. bişirmə zamanı onlarda olan nişastalar az və ya çox dərəcədə dekstrinləşirlər. Buna görə də belə məmulatların tərkibində həmişə az miqdarda pirodekstrinlər olur.

4) Müxtəlif mənbələrdən alınan nişastanın tərkibi, xassələri, qatqı kimi istifadə imkanları haqqında.

Əvvəllər nişastanı əsasən kartofdan (90%-ə qədərini) alırdılar. Hazırda isə nişasta və nişasta məhsullarının 75%-ə qədəri qarğıdalıdan alınır.

Kimyəvi təmiz nişasta $(C_6H_{10}O_5)_n$ düsturuna malik olmaqla dənəciklərdən ibarətdir. Dənələrin ölçüsü və forması isə müxtəlif nişastalar üçün müxtəlifdir. Məs: kartof nişastası dənəcikləri dəyirmi və yumurtavari, buğda nişastası dənəcikləri isə çoxbucaq formasındadır. Kartof nişastasının dənəcikləri daha iri, düyü nişastasının dənəcikləri isə daha xırda ölçülüdür. Belə ki, kartof nişastası dənəciklərinin ölçüsü 15-dən 100 mkm-ə qədər və daha çox olur. Buğda nişastasının ölçüsü isə 20-35 mkm-ə qədər olur. Düyü nişastası dənələri 3-8 mkm ölçüdə olur. Nişasta dənəcikləri yüksək sıxlığa malikdir. Mütləq quru kartof nişastasının sıxlığı təxminən 1,65, qarğıdalı nişastasının sıxlığı isə 1,61-ə bərabərdir.

Bitki məhsullarında olan nişasta, kimyəvi tərkibcə amiloza və amilopektindən ibarətdir. Nişastanın 17-24%-ni amiloza və 78-83%-ni amilopektin təşkil edir. Bunlar biri-birindən fərqlənirlər. Amiloza suda həll olur və yodla göy rəngli reaksiya verir.

Amilopektin isə suda həll olmur və yodla qırmızı-bənövşəyi rəng verir. Nişasta klesterinin xarakterik suvaşqanlıq və yapışqanlıq xassəsi amilopektinin suda şişməsi ilə əlaqədar meydana çıxır.

Amiloza molekulu biri-birinə 1,4-a qlükozid təbəqəsi ilə birləşən və təxminən 250-1000 ədəd qlükoza qalığından əmələ gəlmişdir. Orta hesabla onun molekul kütləsi 50000-160000-dir.

Amilopektin molekulunun zənciri şaxələnmiş olur. Onun şaxələnən nöqtələrində a-1,6 qlükozid rabitəsi yerləşir. Tərkibində 2000-dən artıq qlükoza qalığı vardır. Molekul kütləsi 400000-500000 arasında tərəddüd edir.

Amilopektinin tərkibində 0,1-0,8% P_2O_5 , amilozada isə 0,03% miqdarında fosfor vardır. Müxtəlif nişastaların kleysterləşmə temperaturu eyni deyildir. Bu kartof nişastası üçün 55-65°C, qarğıdalı nişastası üçün isə 61-71°C təşkil edir. Nişasta soyuq suda həll olmur, lakin 30-50% miqdarında suyu adsorbsiyalı formada özünə birləşdirir. Nişastaya turşularla və ya fermentlə təsir etdikdə o parçalanır və bu zaman dekstrinlər və şəkər əmələ gəlir.

Nişasta isti suda şişir və kleyster (jele) əmələ gətirir. Müəyyən olunmuşdur ki, qarğıdalı nişastası 60°C temperaturda 300%, 70°C-də isə 1000%-ə qədər su çəkməlidir.

20% nəmliyi olan nişastanın həcm kütləsi 650 kq, 50% nəmlikdə isə 1250 kq-dır. Kartof nişastası 59-60°C-də, qarğıdalı nişastası isə 62-72°C-də kleysterləşir.

Laboratoriya təcrübələri göstərmişdir ki, adı çəkilən nişasta tozu həqiqətən bu xassəyə malikdir və onun kleysterləşməsi üçün ən yaxşı temperatur həddi 96-98°C-dir. Bütün bunlar nəzərə alınaraq 1, 3, 5, 10%-li nişasta suspenziyaları hazırlanıb, onları otaq temperaturuna qədər soyutduqda müəyyən edilmişdir ki, modifikasiya olunmuş nişasta tozundan keyfiyyətli (qatı) kleyster (jele) əmələ gəlməsi, suspenziyada onun miqdarı 2%-dən yuxarı olduğu hallarda müşahidə olunur. Bu miqdar 5%-dən yuxarı olduqda isə tozun (tərkibdə nişastanın) tam şişməsinə nail olmaq mümkün olmur. Bu isə sonradan alınan püredən (jeledən) istifadə etmək imkanlarını məhdudlaşdırır. Bütün bunlar nə-

zərə alınaraq, nişasta əvəzedicisi kimi modifikasiyalı nişasta tozundan alınan pürenin (jele) yeyinti qatqısı – emulqator və stabilizator kimi emulsiya sistemlərində istifadə imkanları tədqiq olunmuşdur. Aşağıdakı cədvəllərdə həmin tozun ümumi kimyəvi tərkibi və mineral tərkibi adi nişastalarla müqayisəli şəkildə göstərilmişdir (cədvəl 1 və cədvəl 2).

Həmin cədvəllərdəki məlumatlara əsasən və çoxsaylı digər araşdırmalara görə müəyyən edilmişdir ki, modifikasiya olunmuş (çevrilmiş) qarğıdalı nişastası adi nişastalara xas ola bilməyən, zəngin kimyəvi tərkibli yeni yeyinti qatqısı kimi qida sənayesində geniş istifadə olunma imkanlarına malikdir.

5) Nişastanın su saxlayan maddə kimi kulinar məhsulları hazırlanmasında istifadə məqsədi ilə öyrənilməsi.

Təcrübədən məlumdur ki, iaşə müəssisələrində kotlet hazırlanan zaman boyat çörəkdən geniş istifadə olunur (1 kq ət üçün 200 q çörək). Bu da isti emal zamanı kotlet kütləsində itkinin qarşısını alır, nəticədə məlumatlar şirəli və yeyilmək üçün yararlı olur. Bu məqsədlə G.V.Plexanov adına Moskva Xalq Təsərrüfatı İnstitutunda tədqiq edilmiş nişastaların su saxlama qabiliyyəti və özlülük göstəriciləri də öyrənilmişdir.

Buğda çörəyinin tərkibində 50%-ə qədər nişasta olduğundan, onu nişasta ilə əvəz etdikdə hər kq ətə 100 q tələb olunur. Tədqiqat məqsədi ilə yuxarıda göstərdiyimiz kimi kartof nişastası, qarğıdalı nişastası, amilopektin nişastasından istifadə edilmişdir. Bunlardan əlavə laboratoriya şəraitində əldə olunmuş modifikasiya edilmiş (turşu ilə, şişən və fosfatlı) nişastalardan da istifadə edilmişdir. Turşu modifikasiyalı qarğıdalı nişastası, nişastanın 0,5%-li HCl məhlulu ilə emalından, yuyulmasından və qurudulmasından sonra əldə edilmişdir. Şişən nişasta isə kleysterləşmiş qarğıdalı nişastası suspenziyasının qurudulmasından sonra əldə edilmişdir. Fosfatlı nişasta isə qarğıdalı nişastasının natrium fosfat duzları məhlulu ilə adi şəraitdə (nümunə 1) və qızdırılmaqla (nümunə 2) əldə edilmişdir.

İstifadə olunan nişastalar yüksək temperaturda eyni dərəcədə şişə bilmirlər. Şişmə (su hopdurma), 30 dəqiqə ərzində müəyyən temperaturda neçə qram

su hopdurmanı xarakterizə edən göstəricidir. Bu göstərici 80°C-də kartof nişastası, amilopektin qarğıdalı nişastası və adi qarğıdalı nişastası üçün müvafiq olaraq 26, 19 və 9 q/q-dır. Şişmə qabiliyyəti təyin olunan zaman müəyyən olunmuşdur ki, əvvəlcədən kleysterizə olunmuş nişastanın şişmə qabiliyyəti 50 q/q təşkil edərsə, fosfat nişastası zəif şişir və onun 1q-ı 2q su birləşdirir, 60-65°C-də isə o, 5 q/q təşkil edir. Bütün bunları nəzərə alaraq, təcrübələrdə ət qiyməsinə 20%-li suspenziya əlavə edib, kotlet kütləsi hazırlanmışdır. Paralel olaraq, nişastaların kimyəvi tərkibi və fiziki-kimyəvi göstəriciləri də tədqiq edilmişdir. Kotlet kütlələri bişdikdən sonra onların keyfiyyəti müqayisəli orqanoleptiki yolla qiymətləndirilmişdir. Təcrübələr göstərmişdir ki, nişasta nümunələrindən ikisi kotletə yapışqanlıq verir. Ona görə də bu nümunələr (kartof nişastası, fosfatlı 2-ci nümunə) istifadə olunmamışdır. Ən yaxşı kotletlər, bişdikdən sonra tərkibinə turşu modifikasiyası ilə alınmış qarğıdalı nişastası vurulan və şişən nişasta ilə hazırlanmış nümunələr olmuşdur. Nişastaların xarakteristik göstəriciləri 1-ci cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1

Tədqiq olunan nişastaların fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Nişastaların növü	Nəmlik	Külün miqdarı	Zülal	Fosfor, Mq	Turşuluq ml-lə 0,1n KOH
		Nişastanın quru maddəsinə görə		100q quru nişas-taya görə	
Qarğıdalı nişastası	12,5	0,204	0,75	-	18,0
Fosfatlı nişasta	12,82	1,113	1,30	0,33	30,3
Şişən (modifikasiya olunmuş qarğıdalı nişastası)	8,61	0,185	1,27	-	16,6

Nişastaların çörək əvəzedicisi kimi vacib göstəricisi su birləşdirmə qabiliyyəti olduğundan, bu göstərici R.Kerrin metodu ilə təyin edilmişdir. Bu məqsədlə 5q nişasta nümunələri distillə suyu ilə isladılıb qatılaşdırılmış və əlavə su ilə durulaşdırılmışdır. Bu halda alınan suspenziyalar 100 ml-lik şüşə silindrə tökülmüş (100 ml-ə qədər), yaxşı qarışdırılmış, nümunələr 25°C-də 24 saat saxlanılmışdır. Bundan sonra hopdurulmayan (səthdə olan) suyun miqdarına görə nişastaların su birləşdirmə qabiliyyəti təyin edilmişdir (suyun həcmnin 5-ə bölünməsi ilə). Nəticələr 1-ci cədvəldə verilmişdir. Optimal göstərici 3-4,5

ml/q tapılmışdır. Modifikasiya olunmuş nişasta üçün isə bu göstərici 10 ml/q-dan yuxarı olmuşdur.

2 və 3-cü cədvəllərdə isə 2%-li nişasta kleysterlərinin BPJ tipli viskozimetrin köməyi ilə (kapillyarın diametri 1,52 mm, ölçmə temperaturu 20°C) həmin nişastalar üçün təyin olunmuş özlülük göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəl 2

Tədqiq olunan nişastaların su hopdurma qabiliyyəti üzrə göstəricilər

Nişastanın növü	Su hopdurma qabiliyyəti, ml/q
Qarğıdalı nişastası	4,4
Modifikasiya olunmuş (şişən) nişasta	18,0
Fosfat nişastası: 1 variant (nümunə)	3,0
2 nümunə	20,0

Cədvəl 3

2%-li nişasta kleysterlərinin kinematik özlülüğü

Nişastanın növü	Özlülük, s.st.	Nişastanın növü	Özlülük, s.st.
Kartof nişastası	66,7	Turşu ilə modifikasiya edilmiş qarğıdalı nişastası	4,7
Qarğıdalı nişastası	54,6	Fosfatlı nişasta (nümunə 1)	4,4
Modifikasiya olunmuş şişən nişasta	10,4	Fosfatlı nişasta (nümunə 2)	28,3

3-cü cədvəldən göründüyü kimi, istifadə üçün yararsız olanı 2%-li kleysterlərdən alınan özlülüğü 10 sst-dan yuxarı olan nümunələrdir. Bu nümunələri kulinar məhlullarına qatqı kimi istifadə etmək məqsəduyğun deyildir. Buradan aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

1. Modifikasiya olunmuş qarğıdalı nişastaları (fosfatlı, şişən nişastalar) su hopdurma qabiliyyəti yüksək olan nişastalardır və onları kulinariya təcrübəsində çörəyin əvəzinə kotlet kütləsinə əlavə etmək olar. Bu isə məmulatların şirəli olmasını təmin etməlidir.

2. Nişastaların kulinariyada istifadəsi üçün yararlılıq göstəricisi kimi, onların su hopdurma qabiliyyəti və 2%-li kleysterlərinin kinematik özlülüğü təcrübədə istifadə edilə bilər.

3. Kotlet məmulatlarının hazırlanmasında ət qiyməsinə çörək əvəzinə nişasta suspenziyasının əlavə olunması məmulatların orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəricilərini yaxşılaşdırır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, “İqtisad Universiteti nəşriyyatı”, 2010.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.
3. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.
4. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.
5. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 9

HÜCEYRƏ DİVARI KARBOHİDRATLARI VƏ ONLARIN DƏYİŞİLMƏSİ

Plan:

1. Hüceyrə divarının tərkibi
2. İsti emalın hüceyrə divarı karbohidratlarına təsiri və bitki xammalında parenxim toxumasının zəifləməsi.
3. Protopektinin pektinə çevrilməsi.

1) Hüceyrə divarının tərkibi.

Bitki mənşəli ərzaq məhsullarının parenxim toxumalarını müəyyən rəngləyici maddələrlə (safranin, qırmızı rutin, göy metilen) rəngləyib, onlara mikroskop altında baxdıqda, onda bu toxumaları təşkil edən hüceyrələrin bir-birilə **ortaq plastinlər** (lövhəciklər) vasitəsilə möhkəm bağlı olduğunu görürük.

Həmin bu ortaq lövhəciklər parenxim toxumalarının əsasını təşkil edir. Qısaca olaraq hüceyrələrin qabığı və ona sıx yerləşən orta lövhəciklərə birlikdə hüceyrə divarı da deyilir.

Bitki mənşəli ərzaqlarda hüceyrə divarının miqdarı ərzağın növündən və görünüşündən asılıdır. Ümumiyyətlə, o tərəvəzlərdə miqdarca orta hesabla 2÷4%-ə qədər olur, ən azı isə balqabaqdadır – 0,7%-ə çatır. Yarmalarda 1,5÷5%, dənli bitkilərdə isə 7÷10%-ə qədər olur.

Bitki mənşəli xammallarda ilkin hüceyrə divarının ehtimal olunan quruluş modeli şəkil 5.3-də göstərilmişdir. Bu model ilk dəfə Amerika alimlərindən Albersheym və onun əməkdaşlarının 20 illik tədqiqatlarının nəticəsi kimi təklif olunmuşdur.

Hüceyrə qabığı və ortaq plastinlər tərkibcə müxtəlif olurlar. Hüceyrə qabığının tərkibini əsasən sellüloza təşkil edir. Bundan başqa, orada sellülozanın zəncirlərinin arasını dolduran polisellülozlar (hemisellülozlar), protopektin və bəzən də liqnin olur. Ortaq plastinlərdə isə əsasən protopektin və köhnə toxumalarda isə liqnin olur (bu çox az olur).

Sellüloza ən çox tərəvəzlərin hüceyrə qabıqlarında təsadüf edilir və onların 30÷45%-ə qədərini təşkil edilir. Bəzi tərəvəzlərdə isə, məsələn, turpda 50%-ə qədər olur.

Hemisellülozlar nisbətən az öyrənilmişdir. Onlar suda həll olan araban, qlükan, qalaktan və həll olunmayan qalaktoaraban (arabinoqalaktan), arabanoksilandan ibarətdirlər (bax. şəkil 1, 2, 3 və 4).

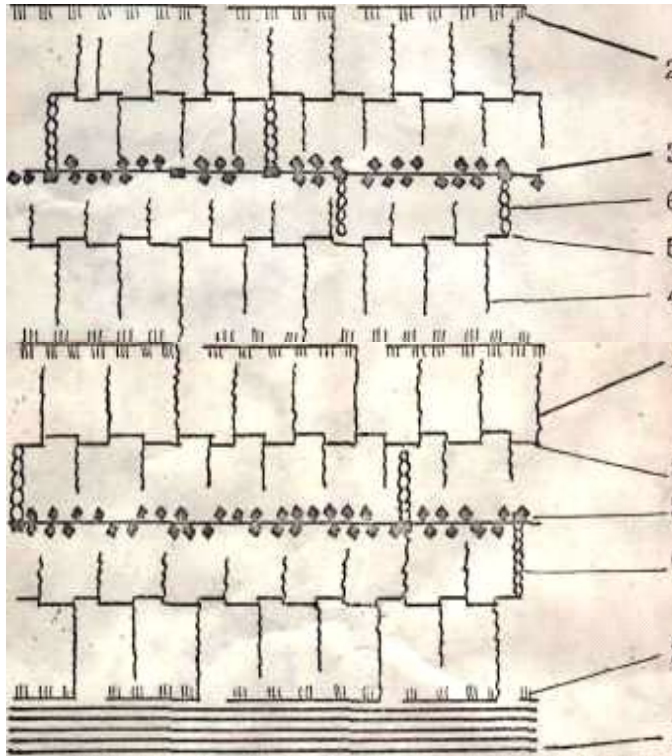
Hemisellülozlardan pentozalar daha yaxşı öyrənilmişdir. Bunlar da müxtəlif tərəvəzlərdə 20÷25%-ə qədər miqdarda olurlar. Dənli bitkilərdə isə (ələlxüsüs noxudda) hemisellülozların miqdarı hüceyrə divarı karbohidratlarının 70-85%-ə qədərini təşkil edir.

Liqnin – suda həll olmur və bunun meyvə və tərəvəzlərdə çox olması onları qaba edir, lakin bu çox az hallarda olur.

Məsələn: çuğundurun hüceyrə divarında cəmi 10%-ə qədər liqnin tapılmışdır.

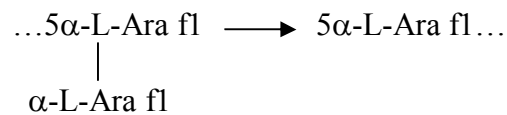
Protopektin – soyuq suda həll olmur, onu bitkilərin toxumalarından, təbii halını dəyişmədən almaq mümkün deyildir. Buna görə də onun təbii quruluşu tam mənada yaxşı öyrənilməmişdir. Hal-hazırda elə hesab edirlər ki, protopektin mürəkkəb kompleksdən ibarətdir. Tərkibi əsasən poliqlalakturon turşularından (ramnoqlalakturonan) və onunla yanaşı yerləşən müəyyən miqdar qalaktan və araban, ksilan və digər polişəkərlərdən ibarət olur.

Protopektinin öyrənilməsilə əlaqədar çoxsaylı tədqiqatlar onu göstərmişdir ki, bütün meyvə-tərəvəz məhsullarında isti emala və yetişməyə davamlılıq məhz protopektin və onunla əlaqəli polişəkərlərin nə dərəcədə dəyişilməsi ilə bağlıdır. Özü də bu polişəkərlər əsasən poliqlalakturon zəncirlərinin yan həlqələrində toplanmışlar. Burada eyni zamanda istiyə və digər amillərə davamlı zülal molekullarının toplanması da təsdiq edilmişdir. Ən maraqlısı isə qalaktanın poliqlalakturon turşusu zəncirlərinə ramnoza vasitəsilə birləşməsidir.

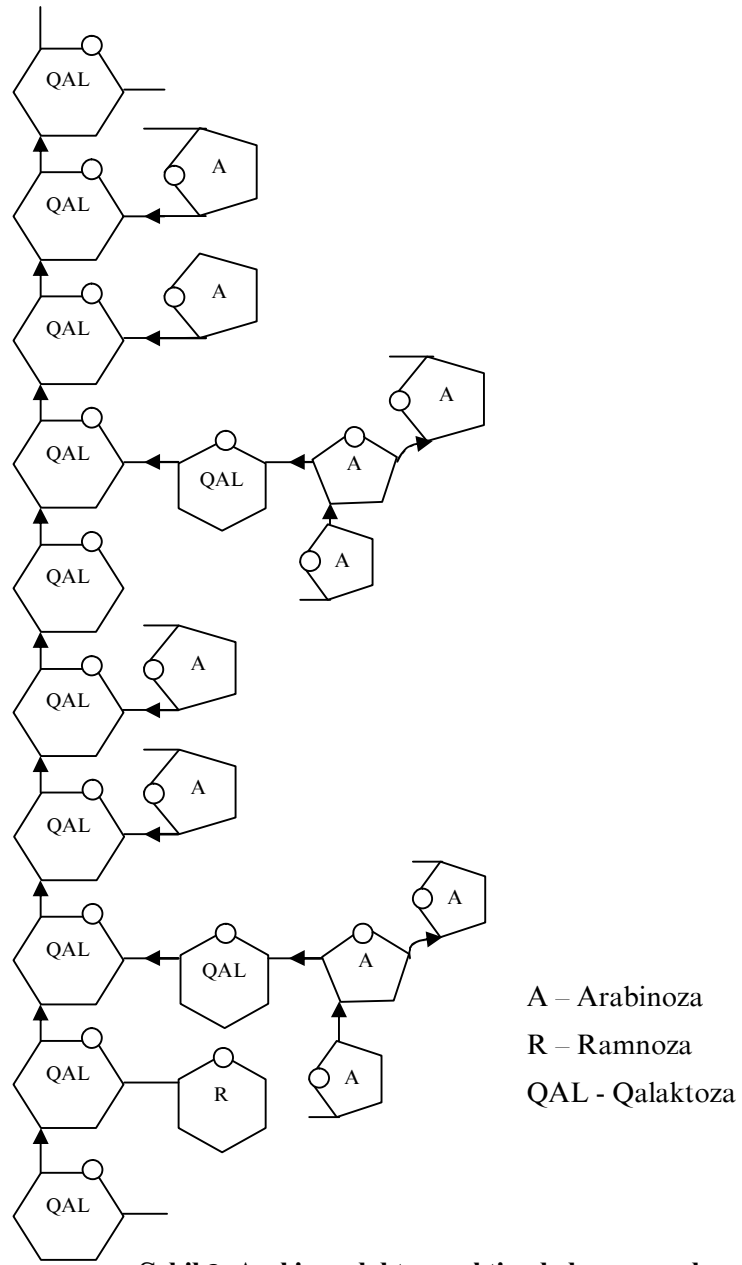


Şəkil 1. Bitki xammalında ilkin hüceyrə divarının ehtimal olunan modeli.

1 – sellüloza mikrofibrilləri; 2 – ksiloqlükan; 3 – arabinoza tetraşəkərləri ilə birlikdə quruluş zülalı; 4 – arabinanın yan zəncirləri və 4-əlaqəli qalaktanın zəncirləri; 5 – pektin polişəkərlərinin əsas ramnoqalakturnon zəncirləri; 6 – 3,6 əlaqəli arabinoqalaktan.

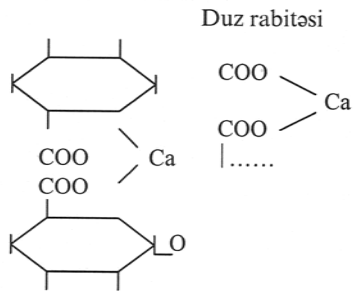


Şəkil 2. Arabanın quruluşundan fraqment.

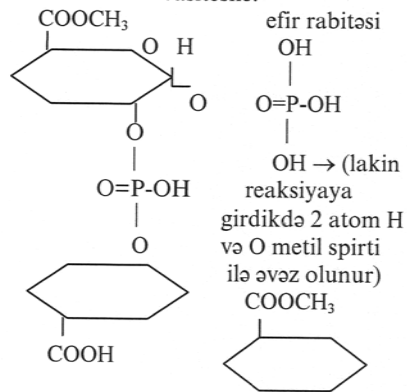


Şekil 3. Arabinoqalaktanın ehtimal olunan quruluşu.

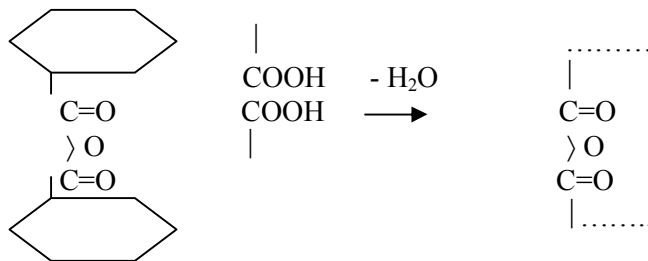
1) Duz rabitəsi vasitəsilə.



2) Fosfat turşusu və ya efir rabitəsi vasitəsilə.



3) Anhidrid rabitəsi vasitəsi ilə.



2) İsti emalın hüceyrə divarı karbohidratlarına təsiri və bitki xammalında parenxim toxumasının zəifləməsi.

Suyun iştirakı ilə sellülozanı və yaxud hər hansı bir hemisellülozanı qızdırdıqda, onda bunların bir hissəsi şişir (ən çox hemisellüloza). Məsələn, araban, qlükan və qalaktan həll olurlar. İsti emal zamanı isti suyun təsiri altında hüceyrə divarında olan protopektin parçalanır və ondan poliqlakturon zəncirləri alınır. Alınmış bu qarışıq birləşmə soyuq suda həll olur və ona *pektin* deyilir. Qızdırılma zamanı protopektində olan hidrogen rabitələri pozulur və onda olan metil spirti isə ayrılır. İsti emalın nəticəsindən asılı olaraq, protopektindən alınmış pektinlər poliqlakturon turşusundan ibarət olurlar və burada metil qrupları da ola bilər (bu onun polimerləşməsi dərəcəsindən asılıdır).

İsti emal nəticəsində propektin dağılaraq nəinki pektinə çevrilir, həmçinin pektinin də müəyyən miqdarı istiliyin təsiri nəticəsində parçalanır.

Protopektinin parçalanması nəticəsində ortaqlöv həciklərin möhkəmliyi zəifləyir və bununla yanaşı olaraq, parenxim toxumalarının rabitələri də zəifləyirlər (bildiyimiz kimi, parenxim toxumalarını birləşdirən aralıqlöv həciklərdir).

Buradan da belə nəticə çıxır ki, isti emaldan sonra yarmaların, dənli bitkilərin, tərəvəzlərin və meyvələrin yumşalması bu hadisə ilə əlaqədardır.

Protopektinin parçalanması nəticəsində hüceyrə qabıqları yumşalırlar, lakin onlar parçalanmayıb, bütöv qalırlar.

Bu qovuquqların (hüceyrə qabığının) bütöv qalmasını o sübut edir ki, nişastası olan ərzaqların bişirib hazır etdikdən sonra, orada nişasta yapışqanının olmasını nə dadla, nə də xarici görünüşlə müəyyən etmək mümkün olmur. Hətta aralıqlöv həciklər tamamilə dağıldıqda belə, parenxim toxumaları ayrı-ayrı hissələrə ayrıldıqda və məmulatı (bişmiş kartofu) sürtkəcdən keçirdikdə (isti halda) orada olan toxuma hüceyrələri parçalanmayaraq bütöv qalırlar.

Bişmiş kartofu yaxud yerkökünü soyudub sürtkəcdən keçirdikdə isə, onda olan bu hüceyrələr partlayırlar. Bu onunla izah olunur ki, görünür bişmiş ərzaqların xammalını soyudan vaxt hüceyrə qabıqları öz elastikliyinə itirirlər və onlar yumşalırlar. Beləliklə, onlarda olan pektin və nişastanın bu hüceyrələri birləşdirməsinə baxmayaraq, bu əlaqə çox zəif olur. Belə kartofdan və digər tərəvəzlərdən alınmış pürenin (soyuq) keyfiyyəti də aşağı olur və onlar çox yapışqanlı olurlar. Bu da, ilk növbədə bişmiş tərəvəzin soyuq halda xırdalanması nəticəsində hüceyrələrin daha çox dağılması və həll olan pektinin püreyə qarışması ilə əlaqədardır ki, pürenin dənəvərliyinin pozulmasına səbəb olur (bax. şəkil 5 və 6).

3) Protopektinin pektinə çevrilməsi.

Aralıqlöv həciklərin zəifləməsinə təsir edən amillərə aşağıdakılar aiddir:

I - temperatura;

II - mühitin pH-ı (pH- məhlulda H – ionlarının konsent-rasiyasının mənfi loqarifmidir. $\text{pH}-\text{H}_2\text{O}=10^{-7}$);

III - ərzağın özünün xassəsi.

I. Temperatur nə qədər yüksək olarsa, protopektin bitki xammalında bir o qədər tez pektinə çevrilir, yəni onda parçalanma bir o qədər tez gedir.

II. Protopektinin parçalanmasına mühitin pH-nın daha çox təsiri vardır. Məsələn, təcrübədən aydındır ki, çuğunduru sirkə ilə bişirdikdə o həmişə möhkəm qalır, daha doğrusu, pis yumşalır.

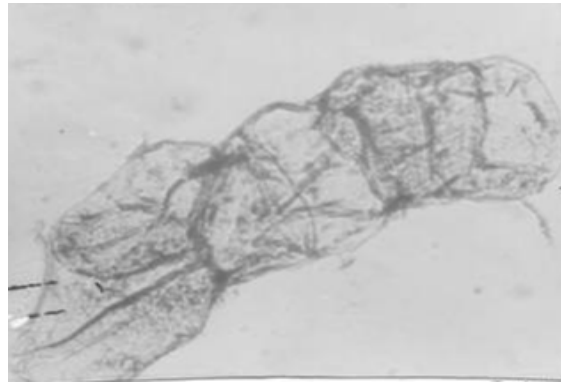
pH=7-8 – olduqda isə, çuğundur yumşaq olur.

pH=5 – mühitində bişirilmiş çuğundurun konsistensiyası qaba olur.

pH=9 – olduqda isə bişmədən sonra giləmeyvələr yumşaq olur.



A



B

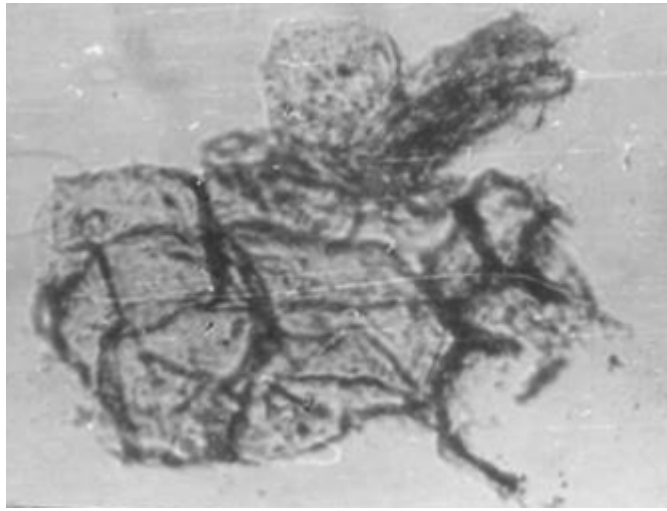
Şəkil 5. İsti emala uğramış bitki xammalının toxuma hüceyrələrində isti xırdalanma nəticəsində (70°C-də) quruluş dəyişməsinin mikroskop altında görünüşü (N.H.Qurbanov, Moskva, 1979).

A – 25 dəqiqə ərzində bişirilmiş yerkökü püresində;

B – 50 dəqiqə ərzində bişirilmiş yerkökü püresində.



A



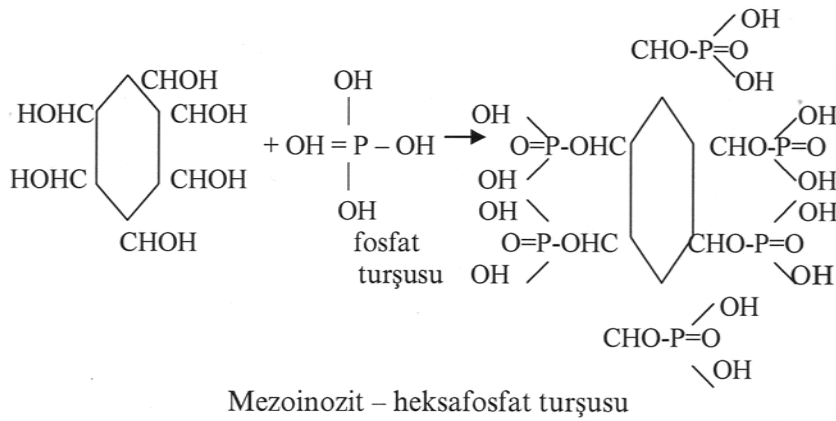
B

Şəkil 6. İsti emala uğramış bitki xammalının toxuma hüceyrələrində soyuq xırdalanma (20-22°C) nəticəsində quruluş dəyişməsinin mikroskop altında görünüşü (N.H.Qurbanov, Moskva, 1979).

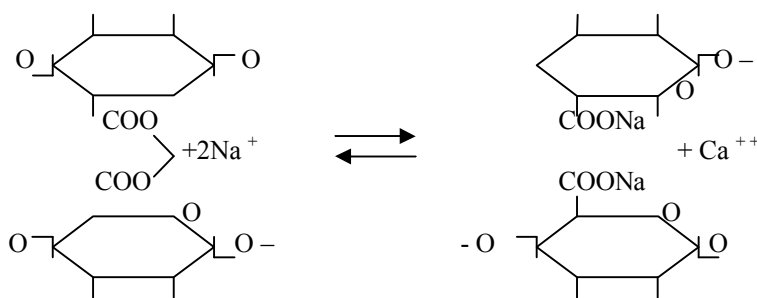
A – 25 dəqiqə ərzində bişirilmiş yerkökü püresində;
B – 50 dəqiqə ərzində bişirilmiş yerkökü püresində.

Beləliklə, mühit nə qədər turş olarsa, protopektin pektinə bir o qədər az çevrilir.

III. Temperaturadan və pH-dan başqa ərzağın özünün xüsusiyyətinin də onun yumşalmasına təsiri vardır. Bu özünü, xüsusən dənli bitkilərdə (noxud) aydın nəzərə çarpdırır. Bu hadisəni analiz edərək belə nəticəyə gəlmişlər ki, hansı dənli bitkilərdə ən çox *mezoinozit* heksafosfat turşusu (ritin) varsa, onlar daha tez bişirlər. Onun əmələ gəlməsi aşağıdakı reaksiaya uyğun olaraq baş verir:



Bu sualı daha dərindən hərtərəfli öyrəndikdə görmüşlər ki, protopektinin parçalanmasını nizamlayan mexanizm bir tərəfdən K və Na ionları, o biri tərəfdən isə Ca, Mg ionları arasında gedən mübadilə prosesləridir. Burada mübadilə rolunu oynayan isə toxumalarda olan ortaq plastinlərdir. Bildiyimiz kimi, ortaq plastinlərində olan Ca və Mg kationları duz rabitələri əmələ gətirirlər və bu rabitələr vasitəsilə onlar poliqlakturon zəncirlərini protopektin komplekslərində möhkəm bağlaya bilirlər. Noxudu bişirdikdə isə onun hüceyrələrində olan K və Na ionları ortaq plastinlərə daxil olurlar və orada duz rabitələrindəki Ca və Mg ionlarını əvəz edərək həmin rabitələri qırırlar və nəticədə poliqlakturon zəncirlərini bir-birindən ayırırlar:



Bu reaksiya hər iki tərəfə doğru getdiyinə görə, mühitdə protopektinin normal parçalanması üçün ayrılmış Ca və Mg ionlarını məhlula (həlimə) çökdürmək lazımdır. Bu işi görən isə fitin turşusudur. Çünki fitin turşusu Ca və Mg ionları ilə suda həll olunmayan duzlar əmələ gətirir. Bunlara da fitanlar deyilir. Buradan belə nəticə çıxır ki, noxudda nə qədər çox fitin turşusu olarsa, bişirmə zamanı bu reaksiya onda bir o qədər tez gedir, Ca və Mg ionları qabın dibinə tez çökür və

əksinə. Noxudda fitin turşusunun azalmasına səbəb olan şərtlərdən, onun uzun müddət saxlanması və düzgün saxlanılmadıqda onda olan fitaza fermenti tərəfindən fitinin hidroliz olunmasıdır. Bu zaman əmələ gəlmiş qeyri-üzvi fosfatlar da fitinin azalmasına kömək edirlər. Noxudda pH-ın az olmasına görə onlar Ca və Mg ionlarını çökdürə bilirlər. Əgər bitki mənşəli ərzaqlardakı birvalentli ionların miqdarı (Na, K) ikivalentli ionların sayından (Ca və Mg) çoxdursa, o ərzaqlar daha tez bişirlər. Ya da bu proses əksinə gedə bilər:

$$\frac{[K^{+} + Na^{+}]}{[Ca^{++} + Mg^{++}]}$$

Bu yazılanlardan belə aydın olur ki, cod suda noxudu bişirdikdə o, nə üçün bişmir (çünki belə su Ca və Mg ionlarının sayını artırır), turş mühitdə isə çox pis bişir (pH), yalnız qələvi mühitdə tez bişir. Buna da səbəb orada olan OH ionlarıdır.

Beləliklə, noxudun bişməsinin kimyəvi göstəricisi kimi aşağıdakıları göstərmək olar (surətdəki göstəricilər məxrəcdəkiləri üstələyirsə, məhsul tez bişir):

$$\frac{Na^{+} + K^{+} + OH^{-}}{Mg^{++} + Ca^{++} + H^{+}}$$

İsti emaldan sonra bitki mənşəli ərzaqların insan orqanizmi tərəfindən daha yaxşı həzm olunması isə, zəifləmiş parenxim toxumasına fermentlərin daha tez təsir etməsi ilə əlaqədardır (çiy haldakına nisbətən). Bu da, xüsusilə yarmalarda, dənli bitkilərdə və bəzi tərəvəzlərdə daha aydın müşahidə olunur.

Beləliklə, hüceyrə divarı karbohidratlarının, xüsusilə pektin maddələrinin meyvə-tərəvəzin isti emalı zamanı dəyişilməsinin onların kulinar-texnologiya xassələrinə təsiri böyükdür və bu təsir çoxsaylı amillərlə əlaqədardır. Bütün bunlar bitki xammalından yeni texnologiyalar və resepturalar işlənib hazırlanan zaman nəzərə alınmalıdır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

6. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, “İqtisad Universiteti nəşriyyatı”, 2010.
7. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.
8. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.
9. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.
10. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

YEYİNTİ YAĞLARININ TEXNOLOJİ EMAL PROSESİNDƏ DƏYİŞİLMƏSİ

Plan:

- 1) Yağların qidalanmada əhəmiyyəti, istehlak normaları və kulinar emalı zamanı dəyişilməsinin elmi əsasları haqqında.
- 2) Yağların tərkibinin ümumi xarakteristikası.
- 3) Yağların orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəricilərə görə qiymətləndirilməsi.

1) Yağların qidalanmada əhəmiyyəti, istehlak normaları və kulinar emalı zamanı dəyişilməsinin elmi əsasları haqqında.

Qida rasionlarının enerji dəyərinin 30%-i adətən yağlar tərəfindən ödənilir. Onlar orqanizm üçün ehtiyat maddələri sayılırlar. Bunlarla bərabər, orqanizm həm də fizioloji cəhətdən vacib olan fosfatidlər, əvəzolunmaz yağ turşuları, vitaminlər və sterinlər də qəbul edir.

Ümumrusiya qida institutu tərəfindən əsaslandırılmış ümumi qaydalara görə yaşlı adam gündə 80-100 q-a qədər yağ qəbul etməlidir. Yaxud orta hesabla o, il ərzində 34,6 kq-a qədər yağ qəbul etməlidir. Başqa sözlə, hər bir adam norma üzrə gündə ən azı 20 q-a qədər kərə yağı, 20q bitki yağı, 20q heyvanat yağı və 30q-a qədər marqarin, kulinar yağları mənimsəməlidir.

Bu qrup məhsulların keyfiyyəti müəyyən dərəcədə atmosfer havasının avtooksidləşmə prosesinin təsirinə davamlılığı ilə qeyd olunur. Bununla belə məlumdur ki, yağların tərkibinin sabit qalması tələb olunan saxlanma müddəti ilə adekvat deyildir. Bu, ilk növbədə onların kimyəvi təbiəti və atmosfer havasının xassələri ilə əlaqədardır. Yağların davamlılığı müəyyən dərəcədə xammalın ilkin vəziyyətindən və istehsal prosesində, saxlanmada, daşınmada, istifadədə rast gəlinən müxtəlif amillərdən asılıdır.

Yeyinti yağları əsas qida məhsullarından biridir. Lakin onlar kimyəvi tərkibinə görə oksidləşməyə məruz qalırlar deyə, saxlanma və emal zamanı keyfiyyətin və bioloji dəyərliyin aşağı düşməsi müşahidə olunur.

Yeyinti yağlarının əsas komponenti triqliseridlərdir. Triqliseridlərlə birgə yağların tərkibində az miqdarda yağabənzər maddələr (fosfolipidlər, sterollar, vitaminlər və s.), kərə yağında və marqarində isə su, zülallar, şəkərlər vardır.

Əsasən triqliseridlərdən ibarət olan yağlar yüksək kaloriliyinə görə xarakterizə olunurlar. Əgər 1q zülalın və yaxud karbohidratın oksidləşməsi zamanı 4,1 kkal enerji ayrılırsa, 1 q yağın orqanizmdə mübadiləsində 9,3kkal enerji ayrılır.

Qidada sistematik yağ çatışmamazlığı orqanizmin yaşama müddətini azaldır, mərkəzi sinir sisteminin fəallığını pozur, müxtəlif cür xəstəliklərə dözümlülüyü aşağı salır. Ona görə də orqanizmə lazımı qədər yağın daxil olması vacibdir.

Araxidon, linolen, linol turşularını adətən yağların bioloji aktiv komponentləri və yaxud F vitaminləri adlandırırlar.

İnsan orqanizmi linolen, linol yağ turşularını sintez edə bilmir deyə, bu yağ turşularını əvəzedilməz turşular da adlandırırlar.

Əvəzedilməz yağ turşularının bioloji aktivliyi müxtəlifdir. Əgər linol turşusunun bioloji aktivliyi 100 qəbul edilirsə, bu rəqəm araxidon turşusu üçün 139, linolen üçün isə 9 qəbul edilir.

Doymamış yağ turşularının vacib bioloji xassəsi, onların xolesterin mübadiləsinə təsiridir.

Xolesterin insan orqanizmində həyat üçün vacib olan funksiyanı yerinə yetirir.

İnsan qanı zərdabında xolesterin normal vəziyyətdə efirlər şəklində olur. Bu efirlər aşağı nisbi ərimə temperaturuna ($32,5-40^{\circ}\text{C}$ -), su mühitində isə yüksək həllolma qabiliyyətinə malik olurlar.

Xolesterinin biosintezi qaraciyərdə baş verir. Qidada yarımdoymamış yağ turşuları çatışmadıqda, xolesterin müəyyən dərəcədə doymuş yağ turşuları ilə efirləşir: əmələ gələn efirlər isə yüksək nisbi ərimə temperaturuna ($75,0-80,5^{\circ}\text{C}$) və aşağı həllolmaya malikdirlər.

Qan zərdabın doymuş efirlərin axması (anormal) hiperxolesterinomiya, ateroskleroza, tromboza gətirib çıxarır.

İnsan orqanizmlərinin essensial yağ turşuları ilə təmin olunması, yağlı və yağ tərkibli qida məhsullarının istifadəsi nəticəsində mümkündür. Yeyinti yağlarında müəyyən miqdarda ancaq linol turşusu olur. Bu turşu yeyinti yağları ilə birlikdə orqanizmə daxil olan əsas əvəzolunmaz yağ turşularından biridir. Müxtəlif yağ turşularında müxtəlif miqdarda linol turşusu olduğundan, onlar bərabər olmayan bioloji aktivliyə malikdirlər.

Yağların qidalılıq dəyəri və bioloji xassələri yağ turşusu tərkibi və onların əsas komponentləri olan – triqliseridlərlə kifayətlənmir. Yağlarda olan fosfatidlər, A, D, E qrup vitaminləri böyük məna kəsb edir, başqa sözlə, onların mənimsənilmə dərəcəsinə, bioloji effektivliyinə təsir göstərilir. Qidada kifayət qədər yağın olması ilə karotinin bağırsaqdan sorulması 80-90%-ə çatır. Qidada yağın miqdarı kifayət qədər olmadıqda orqanizmdə karotindən A vitamininin normal sintezi baş vermir.

Qidada zülalın və yağın miqdarından, onun keyfiyyətindən asılı olaraq zülali maddələrin həzmolma səviyyəsi müxtəlif cür baş verir.

Yağların qidalılıq dəyəri, müəyyən dərəcədə orqanoleptiki xassələrdən və yağın təzəliyindən asılıdır. Yağlar bir qayda olaraq qidanın dad keyfiyyətini və kaloriliyini yüksəldirlər. Yağlar həm də müxtəlif uçucu və dadverici maddələrə, hopdurma xassəsinə malikdirlər.

Heyvanat mənşəli yağlar arasında inək yağı (kərə və ərinmiş) xüsusi dəyəərə malikdir. İnək südü yağının fərqləndirici xüsusiyyəti onun yüksək orqanoleptiki xassələrə, aşağı ərimə temperaturuna, yüksək mənimsənilmə dərəcəsinə malik olmasıdır.

Əvəzolunmaz yağ turşularının, fosfatidlərin, E vitaminin zəngin mənbəyi olan bitki yağları orqanoleptiki xassələrinə görə heyvan mənşəli yağlardan geri qalır, onların tərkibində A, D vitamini olmur.

Yeyinti yağlarının xüsusi növləri, marqarin məhsullarının (marqarin, kulinar və qənnadı yağları) müxtəlif növləridir. Bu yağ məhsullarını xüsusi hazırlanmış resepturalar üzrə istehsal edirlər.

Marqarinlər (mətbəx, kərə və s.) bitki yağlarının, ərinmiş heyvanat yağlarının və turşudulmuş süd məhsullarının (16%) hidratlaşmış qarışığının emulsiya şəklinə salınması ilə hazırlanır.

Qənnadı və kulinar yağları, duru rafinə edilmiş bitki yağları və heyvan yağları daxil olmaqla, rafinə edilmiş hidratlaşmış bitki yağlarının susuz qarışığından ibarət olurlar. Ümumiyyətlə götürdükdə, bioloji fəallığına görə bu yağlar heyvanat mənşəli yağlardan yüksəkdə durur, lakin orqanoleptiki xüsusiyyətinə görə onlardan geri qalırlar.

Müxtəlif ölkələrdə istifadə edilən yağların miqdarı son illərin məlumatlarına görə orta hesabla bir nəfərə 3-4,1 kq-a qədər çatır.

Gündəlik qida rasionlarında yağların ümumi miqdarı fiziki işlə məşğul olmayanlar üçün 80 q-a yaxın, fiziki işlə məşğul olanlar üçün isə 100-120 q təşkil edir.

Gündəlik qida ilə istifadə edilən yağlarda əvəzolunmaz yağ turşuları 6-12 q, fosfatidlər 5 q, sterollar 0,3-0,6 q təşkil etməlidir.

Yağların avtooksidləşməsi onların qidalılıq dəyərinin azalmasının əsas amilidir.

Yeyinti yağları aşağıdakı əsas tələbləri ödəməlidir: müəyyən qidalılıq dəyəri ilə xarakterizə olunmalı, yaxşı orqanoleptiki xassələrə, saxlanılmada və kulinar emalında yüksək davamlılığa malik olmalıdırlar.

Yağların saxlanılmada davamsızlığı özünü onların dadının, iyinin aşağı düşməsində büruzə verir, belə vəziyyətdə qidada istifadəsi isə onları yararsız edir.

Yağların acıması onların tərkibində gedən mürəkkəb kimyəvi və biokimyəvi reaksiyaların nəticəsidir.

İki növ acıma mövcuddur – oksidləşdirici və hidrolitik. Acımanın hər iki növü avtokatalitik (qeyri-fermentativ) və fermentativ (biokimyəvi) yolla baş verir.

Oksidləşdirici acıma, saxlanma prosesində yağların xarab olmasının ən geniş yayılmış növüdür. Oksidləşdirici avtokatalitik acımaya bütün yeyinti yağları məruz qalırlar.

Hidrolitik acımada isə yağlar sərbəst yağ turşularının ayrılması ilə parçalanırlar. Mürəkkəb efirlərdə olduğu kimi əgər sistemdə su varsa, yağların hidrolizi mütəmadi olaraq baş verir. Lakin onların parçalanmasının sürəti və dərinliyi müəyyən dərəcədə təkcə su və yağın miqdarının mütənasibliyindən deyil, onların qarşılıqlı paylanmasıdan da asılıdır. Hidrolizin avtokatalitik prosesi yağ fazasında baş verir, burada həll olmuş olan su onunla reaksiyaya girir, yəni proses homogen mühitdə gedir.

Fermentlərin təsiri ilə baş verən fermentativ parçalanmada isə hidroliz yağ ilə suyun toxunma səthində baş verir. Fermentativ hidrolizin sürəti emulsiyada kəskin sürətdə artır və emulsiyanın disperslik dərəcəsi yüksəldikcə, bu sürət də artır.

Yağların tərkibində xeyli miqdarda su olduqda, adi temperatur şəraitində onların qeyri-fermentativ hidrolizi çox cüzi nəzərə cərpacaq sürətlə baş verir. Bu iki səbəblə izah edilir: əvvəla adi temperaturda hidrolitik reaksiyanın öz sürəti olduqca azdır; ikincisi, su və yağ fazalarının praktiki olaraq bir-birində həll olmamaları onlar arasında lazımi əlaqənin yaranmasına maneçilik törədir.

Adi temperaturda suyun yağlarda həll olunmaması adətən onların faiz nisbətini artırmır, bu da axırıncıların hidrolizini çox cüzi dərəcədə təmin etməyə imkan verir.

Yağın tərkibində həllolma, həddindən artıq izafi suyun olması yağın nə dərəcədə hidroliz olunmasına səbəb olan əsas amildir. Belə ki, hidroliz üçün müəyyən şəraitdə parçalanan yağın daxilinə fasiləsiz olaraq suyun daxil olması təmin edilməlidir.

Müəyyən edilmişdir ki, hidroliz avtokatalitik prosesdir. Bu halda sərbəst yağ turşuları daha çox katalitik təsir göstərirlər və onların doymamışlıq dərəcəsindən asılı olmayaraq, uzun zəncirli C_{16} - C_{18} sıralı turşular bu prosesdə fəal iştirak edirlər.

Beləliklə, turşumuş (oksidləşmiş) acılıq yağın xarab olmasının ən geniş yayılmış amilidir. Hal-hazırkı vaxtda yağların istehsal prosesində və saxlanma

dövründə mikroflora ilə yoluxması praktiki olaraq qeyri mümkündür. Ona görə də saxlanma dövründə qida yağlarının (piylərinin) keyfiyyətini aşağı salan əsas proses turşuma (oksidləşmə) - avtokatalitik acılıq hesab olunur, yəni yağların avtooksidləşmə prosesi sayılır.

Qida yağlarının avtooksidləşməsi zamanı əmələ gələn triqliseridlər spesifik oksidləşmə məhsullarının əmələ gəlməsindən asılı olaraq, onlarda müxtəlif xoşagəlməz turşumuş dad, metal, balıq, yanıq və olein (duru yağ turşuları) dadı, piy turşularının dadı və iyini yaradırlar.

Triqliseridlərin parçalanması zamanı sərbəst yağ turşuları, peroksid və ya hidroperoksidlər, karbonillər (aldehid və ketonlar), yağlı spirtlər, oksipolimerlər kimi spesifik məhsulların yığılması, yanıq dadına və iyinə əlavə olaraq onlarda tüstülənmə temperaturunun aşağı düşməsinə, früter yağında isə, onun köpüklənməsinə, vitaminlərin parçalanmasına və həmçinin ekstremal şəraitdə həzmetmə traktına toksiki təsirə və destruktiv dəyişikliyin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Yağların avtooksidləşməsinin ən geniş yayılmış nəticəsi, doymamış yağ turşularının oksidləşmə destruksiyası nəticəsində onların həll etdiyi vitaminlərin keyfiyyətinin itirilməsidir. Burada, əsasən yağda həll olan E, A, D, K vitaminləri, β -karotin və suda həll olan B və S vitamin qrupları parçalanır. Bu zaman bioantioksidant olan α -tokoferollar və antioksidləşdirici promotor rolunu oynayan askorbin turşularının parçalanması qida yağlarının dayanıqlığını və saxlanma müddətini azaldır.

Yağların oksidləşmə məhsullarının insan orqanizminə zəhərli təsiri də təsdiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, onlar cavan heyvanların inkişafını ləngidir, kifayət qədər ciddi müxtəlif pozuntular və xəstəliklər əmələ gətirirlər.

Beləliklə, yararlı qida yağlarının alınması, saxlanma və istifadə dövründə onların tam dəyərliliyinin saxlanması, hər şeydən əvvəl, onların avtooksidləşmə prosesindən xeyli dərəcədə qorunmasından asılıdır.

Adətən oksidləşmə reaksiyasına oksidləşmə-reduksiya prosesinin bir tərkib hissəsi kimi baxılır. Belə qəbul edilmişdir ki, bu iki reaksiya paralel gedir və reaksiyada iki maddə iştirak edir: bunlardan biri oksidləşir, digəri isə bərpa

(reduksiya) olunur. Odur ki, belə reaksiyalara oksidləşmə-bərpaolma (reduksiya) prosesi kimi baxılır.

Karbohidratlarda oksidləşmə prosesinin həm adi, həm də oksigenin mövcudluğu şəraitində nəzərə çarpacaq sürətlə getməsi üçün adətən yüksək temperaturun və ya katalizatorun olması lazımdır. Belə halda, bu proses öz-özünə oksidləşmə prosesinə aid edilə bilməz və bu prosesi adətən adi oksidləşmə prosesi adlandırırlar. Ona görə də katalizatorların iştirakı ilə baş verən oksidləşmə dəyişikliklərinə oksidləşmə deyilir.

Hal-hazırkı dövrdə məhsullarda karbohidratların və lipidlərin oksidləşməsinə katalitik təsir göstərən temperatura və digər amillər prosesin sürətlənməsinə səbəb olsalar da, onun mexanizminə təsir etmirlər. Buradan belə çıxır ki, avtooksidləşmə və oksidləşmə anlayışları da müəyyən şərtlərlə məhdudlaşmışdır.

Avtooksidləşmə termini mülayim şəraitdə, proses zamanı aralıq məhsulların toplanması nəticəsində onun sürətinin artmasına səbəb olan molekulyar oksigenlə oksidləşmə reaksiyasına aiddir. Bu aralıq məhsullar parçalanaraq prosesin sürətlənməsinə səbəb olurlar.

Lipidlərin və ilk dəfə olaraq qliseridlərin (yağların) tədqiqinə hələ yüz il bundan əvvəl başlanmışdır. O vaxtlar 1940-cı ilə qədər aparılmış tədqiqatlar çox da böyük əhəmiyyət kəsb etmirdi, çünki tədqiqat obyekti kimi tərkibində müxtəlif yağ turşularının mürəkkəb qarışığı olan təbii yağlardan istifadə edilirdi

Lipidlərin molekulyar oksigenlə avtooksidləşmə mexanizmi haqqında müasir anlayışların inkişafında zəncirvari şaxələnmiş reaksiya nəzəriyyəsi də böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, rus alimi A.N.Bax tərəfindən oksidləşmə reaksiyasındakı aralıq məhsulların əhəmiyyətini göstərən oksidləşmənin peroksid nəzəriyyəsi yaradılmışdır.

1931-ci ildə N.N.Semyonov tərəfindən şaxələnmiş zəncirvari reaksiyanın nəzəriyyəsi yaradılmışdır.

Şaxələnmiş zəncirvari reaksiyanın bir növü də əvvəlcədən şaxələnmiş zəncirvari reaksiyadır. Əvvəlcədən şaxələnmiş zəncirvari reaksiya nəzəriyyəsinə əsasən karbohidratların maye fazalı oksidləşmə sahəsində daha da inkişaf etməsi,

karbohidratların və həmçinin lipidlərin oksidləşmə məhsullarına çevrilməsi mexanizminin anlaşılması üçün möhkəm təməl təşkil edir.

Məlumdur ki, yağ turşularının karbohidrogen qalığı hidrogen atomları ilə əhatə olunduğu üçün, onlara təsir edən amillərə hücum edə bilən səthi elektronlar azlıq təşkil edirlər. Bunun üçün yağ turşuları qalığından elektronları uzaqlaşdırmaq üçün, yəni oksidləşmənin birinci aktını yerinə yetirmək üçün kovalent əlaqəni qırmaq lazımdır. Bu zaman karbohidrogen nüvəsi ilə birlikdə bir elektron ayrılır.

Elektronları bir-birindən ayırmaq yolu ilə karbon və hidrogen atomları arasında əlaqənin qırılması nəticəsində tərkibində cütləşməmiş elektronlu atom olan struktur yaranır ki, bu da sərbəst radikalı təmsil edir.

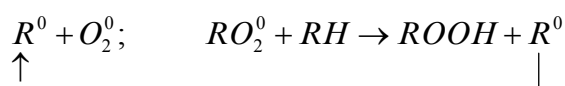
Hissəcikdə cütləşməmiş elektronun (sərbəst valentlik) olmaması, onun yüksək reaksiya qabiliyyətliliyinə səbəb olur. Dayanıqlı valentlə doymuş hala keçmək üçün onlar reaksiyanın gedişinə səbəb olurlar ki, nəticədə bu radikallar fasiləsiz olaraq oksigen və oksidləşən substratın molekullarının qarşılıqlı təsirindən azad olunaraq eyni zamanda yeni sərbəst radikal və atom əmələ gətirirlər.

Oksidləşmə substratındakı bir, iki molekulun oksidləşmə çevrilməsinə məruz qalaraq sərbəst radikallar əmələ gətirməsi avtooksidləşmə prosesinin başlanğıcı hesab olunur. Bu prosesin ümumi ifadəsi aşağıdakı kimidir:



Burada, R – qliserid molekulunda hədsiz və hədli yağ turşusunun və ya onun qalığının molekulu; H – ikiqat rabitəyə nisbətən α -metilen atomundakı hidrogen atomu və ya hədli yağ turşusunun avtooksidləşməsi zamanı metilen qrupunun (istənilən) hidrogen atomudur.

Kifayət qədər oksigenli şəraitdə avtooksidləşmə prosesinin sonrakı inkişafı və həmçinin oksidləşmə çevrilməsi, prosesdə zəncirvari reaksiya nəticəsində əmələ gələn aralıq məhsulların – hidroperoksidlərin sistemdə toplanma sürətilə təyin edilir. Bu çevrilmə aşağıdakı reaksiya şəklində yazıla bilər:

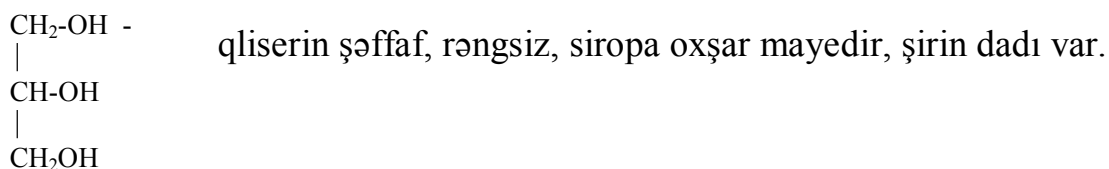


S-H rabitəsini qırmaq üçün lazım olan enerji (sərbəst radikalların əmələ gəlməsi üçün) oksidləşdirilən substrata istilik, işıq və ya ionlaşdırıcı reaksiya şəklində verilə bilər.

2) Yağların tərkibinin ümumi xarakteristikası.

Təbii vəziyyətdə bitki yağları və heyvanat yağları təmiz kimyəvi maddələr hesab olunmurlar. Onlar triqliseridlər və onları müşayiət edən birləşmələrin qarışığından ibarət olan məhsullardır.

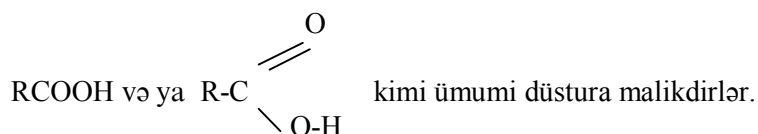
Yeyinti məhsulları üçün onlar bitki yağları və digər yağlar kimi başa düşülürsə, üzvi kimyada – qliserin və yağ turşularının mürəkkəb efirləri kimi, yağların kimyasında isə yağlar dedikdə triqliseridlər, yaxud üçatomlu yağ turşuları ilə qliserinin birləşməsi kimi izah olunurlar.



Lipidlər kimyəvi tərkibi və quruluşuna görə müxtəlif olan, ümumi xassələrə (suda həll olmaması, üzvi məhlullarda həll olması, fizioloji aktivlik və s.) malik üç qrup birləşmələrdir: sadə (tərkibində fosfor və azot olmayan), mürəkkəb (tərkibində fosfor, azot, bəzən isə digər elementlər olan) və qapalı quruluşlu lipidlərdir.

Birincilərə triqliseridlər, ikincilərə fosfatidlər – spirtlər, yağ turşularının və fosfat turşusunun mürəkkəb efirləri, üçüncülərə qapalı quruluşlu sterinlər, sterinlərin yağ turşuları ilə əmələ gətirdiyi efirlər aid edilir.

Yağ turşuları doymuş və doymamış ola bilərlər. Onlar



R – karbohidrogen radikallarıdır. Yağ molekulunda onlar müxtəlif vəziyyətdə yerləşə bilirlər. Karbon atomlarının sayı yağlarda 6-dan 20-yə kimi çata bilir (süd yağlarında isə 4-dən etibarən).

Ən geniş yayılan pambıq, günəbaxan, soya, araxis, kətan yağları və heyvanat yağlarının 95%-i 18 karbon atomu olan yüksəkmolekullu yağ turşularından ibarətdir.

Doymuş yağ turşuları $C_nH_{2n}O_2$ (yağ, valerian, kapril, kaprin, laurin, miristin, palmitin, marqarin və s. yağ turşuları) düsturuna malik olurlar. Cütrəqəmli düstura malik yağ turşularının ərimə temperaturu həmişə yüksək olur. Miristin, palmitin turşuları $63,1^{\circ}C$ -də əriyirsə, marqarin ondan sonra $61,3^{\circ}C$ -də əriyir. Əksinə molekul çəkili artıqca, bu turşuların suda həllolma qabiliyyətləri azalır. Onlar spirtə və qatı sirkə turşularında, həmçinin petroleyn efirlərində həll olurlar. Onlar birləşdirmə reaksiyasına qabil deyildirlər.

Doymamış yağ turşuları əsasən $C_nH_{2n-2}O_2$, ikiqat və üçqat (asetilen) əlaqələrə malik yağ turşularıdır. Onların fiziki və kimyəvi xassələri doymamış əlaqələrin, karbohidrogen əlaqələrinin uzunluğundan və s. asılıdır. Onlar yüksək reaksiyaya girmə qabiliyyətinə malikdirlər (oksidləşmə və polimerləşmə reaksiyaları).

$C_nH_{2n-4}O_2$ olduqda – 2 ikiqat rabitə, $C_nH_{2n-6}O_2$ olduqda isə yağların molekulunda 3 ikiqat rabitə olduğuna dəlalət edir. Maksimum 7 ikiqat rabitə balıq yağlarında tapılmışdır (baltik siyənəyi balığının əzələ toxuma lipidlərində).

Doymamış poliyağ turşularından linol, linolen və araxidon əvəzolunmaz asetilen əlaqəli yağ turşuları hesab edilirlər. Onlar lipid mübadiləsini orqanizmin normal inkişafında tənzimləyirlər, qan-damarlarının möhkəmliyi və elastikliyi təmin edirlər, radioaktivliyə qarşı müqaviməti artırır.

Təsnifatı. İndiyə qədər müxtəlif təsnifləşdirmə təklif olunur ki, bunlar da yağların müxtəlif əlamətləri əsasında qurulmuşdur. Yağ turşularının tərkibi və triqliseridlərin nə dərəcədə doymasından asılı olaraq bərk və maye yağlar quruyan və qurumayan yağlar və s. şəkildə qruplaşdırma işlədilmişdir. Ən ümumi xammalın mənşəyindən asılı olaraq yağların bitki mənşəli və heyvanat mənşəli yağlar şəklində təsnifləşdirilməsidir.

Bitki yağları, öz növbəsində maye və bərk yağlara bölünürlər. Maye bitki yağlarında 2 ikiqat rəbitəli, 3 ikiqat rəbitəli (kətan yağı), bir-ikiqat rəbitəli (zeytun yağı) və s. yağ turşuları vardır.

Bərk bitki yağlarında triqliseridlər çoxlu (19-23%) miqdarda uçucu yağ turşularına malikdirlər. Bununla belə, onlarda kiçik molekullu laurin və miristin turşuları da olur (kokos yağı). Kakao yağları triqliseridlərində uçucu yağ turşuları olmur. Tərkiblərində yüksək molekullu olein, stearin və palmitin turşuları vardır.

Maye heyvanat yağlarında olein turşusunun qliseridləri (bir-ikiqat rəbitəli yağ turşusu) üstünlük təşkil edir və yaxud 10%-ə qədər triqliseridlər olur. Burada yağ turşularından olein və palmitin turşularının triqliseridləri üstünlük təşkil edir.

3) Yağların orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəricilərə görə qiymətləndirilməsi.

Yağların keyfiyyətinin əmtəəlik və texnoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi orqanoleptiki, fiziki və kimyəvi cəhətdən həyata keçirilir. Adətən orqanoleptiki cəhətdən dad, rəng, iy, şəffaflıq və konsistensiya təyin olunur.

Yağlara dad verən mürəkkəb üzvi maddələrə karbohidratlar, uçucu yağ turşuları, aldehidlər, ketonlar, təbii efir yağları və s. aiddir. Belə hesab olunur ki, onların iyi əsasən tərkiblərində metilketonlar və terpenlər kimi karbohidrogenlərin olmasından irəli gəlir.

Rəng pambıq yağında qara, mal piyində sarı, günəbaxan yağında tünd sarı və s. olmaqla, tərkiblərində pigmentlərdən – karotinoidlər, xlorofill və s. olmasından irəli gəlir.

Şəffaflıq maye və əridilmiş yağlar üçün təyin edilir. Qatılıq bərk yağlarda 15-20 °C-də təyin olunur. Onların fiziki göstəricilərindən sıxlıq, şüa sındırma əmsalı, ərimə və donma temperaturu, nəmlik, rəng və s. də təyin edilir.

Kimyəvi göstəricilərindən turşuluq (COOH miqdarı) ədədi, yod ədədi, fosforu birləşdirən miqdarı və s. vacib sayılır.

Yağların sıxlığı dedikdə, sakit vəziyyətdə onların kütləsinin (m) miqdarca, tutduğu həcmə nisbəti başa düşülür:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Vahidi kq/m³-dir.

Yağların keyfiyyət göstəricilərini təyin etmək üçün işlədilən üsullar.

Yağların keyfiyyətini və təbii xassələrini qiymətləndirmək üçün onların kimyəvi və fiziki göstəricilərini təyin etmək vacibdir. Bunlara turşuluq, sabunlaşma, yod, peroksid ədədləri, onların sıxlığı, ərimə və bərkimə temperaturu, özlülüyü, nəmliyi və rəngi daxildir.

Turşuluq ədədi – 1 q yağda olan sərbəst yağ turşularının neytrallaşdırılması üçün lazım olan KOH-ın mq-la miqdarına deyilir. Yağlarda həmişə müəyyən miqdar sərbəst turşular olur. Turşuluq ədədi təkcə yağın saxlanma şəraitindən asılı olmayıb, həm də yağ alınan toxumun keyfiyyətindən, yağda olan qarışıqlardan və texniki şəraitdən asılıdır. Yağın turşuluq ədədi müəyyən mənada onun keyfiyyətini göstərir. Turşunun miqdarı yağda yüksək olarsa, o qələvi ilə neytrallaşdırılır. Turşunun miqdarı müxtəlif üsullarla təyin edilir.

Spirt üsulu ilə turşunun miqdarını təyin etmək üçün 250 ml-lik konusvari kolbaya 2-5 q yağ yerləşdirib, üzərinə 25 ml neytrallaşdırılmış qaynar spirt əlavə edilir. Yağın spirtli məhlulu qaynayana qədər qızdırılır və o, 0,1n KOH məhlulu ilə açıq çəhrayı rəng alınana qədər titrlənir. Adətən, bu üsulla təyin edilərkən alınan nəticə standart metoda uyğun gəlir.

Turşunun miqdarı X aşağıdakı düsturla hesablanır:

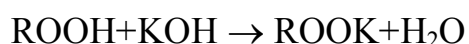
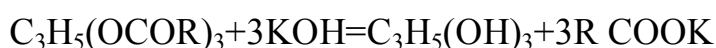
$$X = \frac{5,611}{P} kv$$

burada, v – 0,1n KOH məhlulunun titrləməyə sərf olunan həcmi, ml; k – 0,1n KOH məhlulunun titrinə istifadə olunan yağın kütləsi, q; P – yağın kütləsidir, q; 5,611 – 1 ml 0,1n KOH məhlulunun mq-la miqdarıdır.

Sabunlaşma ədədi – 1 qram yağın tərkibində olan qliserid və fosfatların sabunlaşması üçün və sərbəst turşuları neytrallaşdırmaq üçün sərf olunan KOH-ın milliqramlarla miqdarıdır. Sabunlaşma ədədinə görə yağların təmizliyini və təbiətini təyin edirlər. Sabunlaşma ədədini aşağıdakı kimi təyin edirlər:

250 ml-lik şlflənmiş, əks soyuduculu 2 konusvari kolbaya 0,001q dəqiqliklə 1-2 q yağ tökülür. Hər kolbaya büretdən 25 ml 0,5n KOH məhlulu əlavə edilir. Paralel olaraq, yoxlama üçün yağ tökmədən üçüncü kolbada kontrol təcrübə aparmaqla ona da 25 ml KOH məhlulu tökülür.

Sonra isə kolbaların üçünü də möhkəm qaynayan əks soyuduculu su hamamına yerləşdirib 1 saat qaynadırlar. Bu zaman yağın sabunlaşması və onda sərbəst turşuların neytrallaşması baş verir:



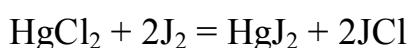
Hər üç kolbadakı qələvinin artığı 0,5n xlorid turşusu ilə fenolftaleinin iştirakı ilə titrlənir və aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = \frac{28,055K(V - V_1)}{P}$$

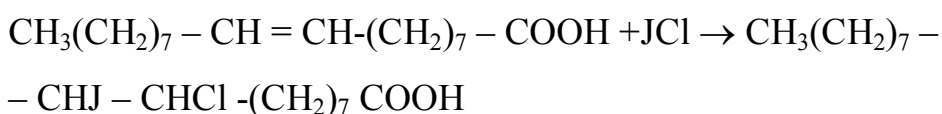
burada, 28,055 – 1 ml 0,5n xlorid turşusuna uyğun gələn KOH-ın miqdarı; K – 0,5n xlorid turşusunun KOH-a görə titri; V – nəzarət üçün yoxlama nümunəsinin (yağsız kolbadakı) titrlənməsinə sərf olunan xlorid turşusunun miqdarı, ml; V₁ – əsas nümunələrin (yağ tökülmüş kolba) titrlənməsinə sərf olunan HCl-n miqdarı, ml; P – yağın kütləsidir, q.

Nəticə paralel qoyulmuş hər iki nümunənin orta qiymətinə görə hesablanır və bu iki nümunədəki fərq 1 mq-dan çox olmamalıdır.

Yod ədədi – şərti göstərici olub, 100 q tədqiq olunan yağla birləşmiş yodun faizlə miqdarıdır. Yəni ikiqat rabitəyə sərf olunan yodun miqdarıdır. Yağların yod ədədini təyin etmək üçün, əvvəlcə otaq temperaturunda onlarda olan doymamış turşuların ikiqat rabitələri hallogenlə doydurulur. Yod ədədi ilə yağların tərkibinə daxil olan turşuların doymamışlığı təyin edilir ki, bununla da yağın təbiəti və təmizliyi qiymətləndirilir. Yod ədədi Qyubel üsulu ilə təyin edilir. Qyubel reaktivi civə-2 xlorid HgCl₂ və yodun spirtli məhluludur. Bu belə hazırlanır: 25 q yod 500 ml spirtdə və ayrıca 30 q HgCl₂ 500 ml spirtdə həll olunur. İşlətməyə 1 gün qalmış hər iki reaktiv qarışdırılır. Çünki civə 2 yodid HgJ₂ çox yavaş əmələ gəlir:



Təyinetmə 500 ml-lik konusşəkilli şliffənmiş kolbada aparılır. Kolba təmiz və tam quru olmalıdır. Bu məqsədlə, 2 kolbaya tədqiq olunan yağı çəkib yerləşdirirlər, 3-cü kolba isə nəzarətçi (yoxlama üçün) olur. Quruyan yağlardan 0,1 q nümunə, yarım quruyan yağlardan isə 0,2 q və bərk yağlardan 0,5-1 q götürülür. Sonra isə hər üç kolbaya yağı həll etmək üçün 10-15 ml xloroform əlavə olunur. Onun üzərinə də hazırlanmış 25 ml yod-civə məhlulu əlavə edib, kolbanı qaranlıq yere qoyurlar. Həmin şüşələrdəki məhlulun saxlanma müddəti yağın güman olunan yod ədədindən asılıdır. Reaksiya aşağıdakı kimi gedir:



Qyubel məhlulu eyni ilə nəzarətçi 3-cü kolbaya da tökülür. Müəyyən müddət keçdikdən sonra, hər üç 3 kolbaya 15 ml 10%-li K–kalium yodid məhlulu və 100 ml distillə olunmuş su əlavə edilir. Bu zaman $\text{JCl} + \text{KJ} = \text{KCl} + \text{J}_2$ reaksiyası gedir.

Ayrılan yod 0,1n natrium hiposulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) məhlulu ilə titrlənir. Titrlədikdə $\text{J}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaJ}$ reaksiyası gedir.

$$\text{Yod ədədi } X = \frac{1,269(v - v_1)K}{P} \text{ düsturu ilə hesablanır.}$$

Burada, K – 0,1n natrium hiposulfitin titrinə düzəliş; v və v_1 – kontrol və əsas nümunələrin titrlənməsi üçün lazım olan 0,1n hiposulfit məhlulunun miqdarı, ml; P – yağın kütləsidir, q.

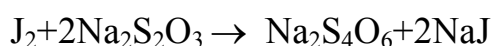
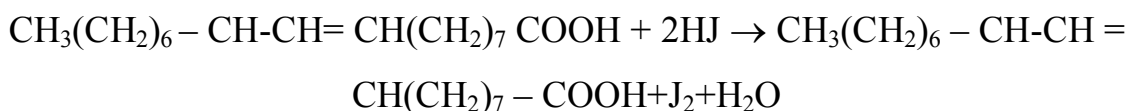
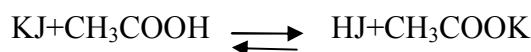
Alınan nəticə o vaxt düz sayılır ki, götürülən hər iki nümunə arasındakı fərq 0,4-1%-dən çox olmasın.

Peroksid ədədi – şərti kəmiyyət olub, hidrogen yodid turşusuna ekvivalent olan və ciddi təyin edilmiş şəraitdə yağın tərkibində olan peroksid və hidroperoksid qrupuna birləşən yodun faizlə miqdarına deyilir.

Peroksid ədədini təyin etmək üçün şliffli kolbaya 1 q yağ yerləşdirib üzərinə 2 hissə buzlu sirkə turşusu və 1 hissə xloroformdan ibarət olan 20 ml qatışıq əlavə edilir. Alınan məhlula 1 ml doymuş kalium yodid məhlulu əlavə edib, işıq

düşməmək şərti ilə onu 20 dəqiqə saxlayırlar. Bundan sonra qarışığı 50 ml distillə suyu ilə durulaşdırıb üzərinə 3 ml 1%-li nişasta məhlulu əlavə edilir və ayrılan yod 0,02N natrium hiposulfit məhlulu ilə titrlənir.

Yağların tərkibində hidroperoksid olduqda reaksiya aşağıdakı şəkildə gedir:



Peroksid ədədi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$p.ə = \frac{(v - v_1)0,02538K}{P}$$

Burada, v və v_1 – əsas və nəzarətçi nümunələrdə ayrılan yodu titrləmək üçün sərf olunan 0,02N natrium hiposulfit məhlulunun miqdarı, ml; K – natrium hiposulfitin titrinə düzəliş; 0,02538 – yodu ifadə edən və 100-ə vurulmuş 0,02N hiposulfitin titri; P – yağın kütləsidir, q.

Sıxlıq – fiziki kəmiyyət olub, vahid həcmə düşən kütlənin miqdarına deyilir və aşağıdakı düstur ilə ifadə olunur:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

burada, m – nümunənin kütləsi, kq; v – nümunənin həcmi, sm^3 ; ρ - nümunənin sıxlığıdır.

Yağların kimyasında sıxlığı, verilmiş temperaturda yağın kütləsinin həmin həcmdə suyun 4⁰C-dəki həcminə nisbəti kimi təyin etmək qəbul edilmişdir.

Yağ və piylərin sıxlığını təyin etmək üçün onların 20⁰C-dəki sıxlığını suyun 4⁰C-dəki sıxlığına nisbətə müəyyən edirlər. Alınan kəmiyyəti kq/sm^3 -lə, nisbi sıxlıq kəmiyyətini isə q/ml -lə ifadə edirlər. Əgər yağın sıxlığı 20⁰C-də 925 kq/sm^3 -ə bərabədirsə, onun nisbi sıxlığı 0,925 q/ml olur.

Bütün yağ və piylərin nisbi sıxlığı vahiddən kiçik olub, 0,908-0,970 arasında olur. Tələb olunan dəqiqlikdən asılı olaraq sıxlığı piknometr, aerometr və Mor-Vestfal cihazı ilə təyin edirlər.

Ərimə və bərkimə temperaturu. Yağlar birkomponentli sistem olmadıqlarından onlar daimi ərimə nöqtəsinə malik olmurlar. Onlar daimi ərimə temperaturuna malik olmadıqlarına görə 2 kəmiyyətə görə xarakterizə edirlər: yağın əriyib hərəkət etməsi və yağın tam əriyib şəffaf olması ilə.

Aşağı temperaturda əriyən yağlar orqanizm tərəfindən daha yaxşı mənimsənilirlər. Ərimə temperaturunu aşağıdakı kimi təyin edirlər: 50-80 sm uzunluğu, 1-1,2 mm diametri olan hər iki tərəfi açıq şüşə borucuğa yağı elə yığırlar ki, onun hündürlüyü 10mm-ə yaxın olsun.

Sonra yağı buzda saxlayıb onu bərkidirlər. Bundan sonra həmin şüşə boru termometrin civə olan yerinə bərkidilir. İçərisində su olan stəkana salınır və yavaş-yavaş qızdırılır. Ərimə temperaturu olaraq o temperatur götürülür ki, suyun təzyiqindən yağı boru ilə yuxarı qaldıra bilsin. Sənayedə yağın bərkimə temperaturunu təyin etmirlər və bu kəmiyyətdən çox az istifadə edirlər.

Özlülük – maye və qazların sürüşməyə və ya axmağa qarşı müqaviməti kimi xarakterizə olunur və Pa/dəq (Paskal/dəqiqə) ilə xarakterizə olunur. Yağların özlülüyü Enqper cihazında ölçülür. Şərti özlülük tədqiq olunan 200 ml mayenin müəyyən temperaturda Enqler viskozimetrindən keçməsi müddətinin, həmin həcmdə suyun 20⁰C-də həmin viskozimetrdən keçmə müddətinə olan nisbətidir, özlülük E hərfi ilə işarə edilir. O, şərti və kinematik özlülük kimi xarakterizə olunur.

Şərti özlülüklə kinematik özlülük arasında aşağıdakı asılılıq vardır:

$$E = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{c}$$

Bu kəmiyyəti Sİ vahidlər sisteminə keçirsək,

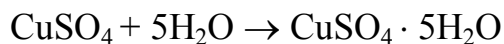
$$Z = 0.001 \left(6.922E - \frac{5.9806}{E} \right) \rho$$

burada, Z – özlülük, Pa/dəq; E – Enqler aparatında təcrübi temperaturda alınmış özlülükdür; ρ - tədqiq olunan mayenin özlülüğüdür.

Yağ turşularının molekul çəkisi artdıqca yağların özlülüüyü artır, turşulardakı ikiqat rabitələrin sayının çoxalması isə özlülüüyü azaldır.

Nəmlik - dedikdə yağların tərkibində olan suyun faizlə miqdarı nəzərdə tutulur. Keyfiyyətə yağın tərkibində su olub-olmadığını bilmək üçün susuz mis

sulfat möhkəm qurudulur və yağda yoxlanır. Ağ rəngli mis sulfat göy rəngli mis kuporosuna (göydaşa) çevrilirsə, deməli yağın tərkibində su vardır:



Bundan sonra yağın tərkibində olan suyun miqdarını təyin edirlər. Bu məqsədlə, tamam qurudulmuş stəkana 0,0002 q dəqiqliklə 5 q yağ tökülür və nümunə 105⁰C-də 1 saat qızdırılır. Eksikatora soyudulduqdan sonra isə yağ çəkilir. Sonra isə qurutmanı yenidən quruducu şkafda 15-20 dəqiqə davam etdirib yağı təkrarən çəkirlər.

Adətən onu 3 saatdan çox olmamaq şərti ilə bir neçə dəfə qurudub çəkirlər. Əgər iki çəki arasındakı fərq 0,0005 q-dan çox deyildirsə, deməli yağda su yoxdur. Nəmliyin və uçucu maddələrin faizlə miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = \frac{(P_1 - P_2)100}{P}$$

P₁ və P₂ – içərisində yağ olan stəkanın qurutmamışdan əvvəlki və quruduqdan sonrakı çəkili, q; P – yağın çəkisi, q.

Paralel aparılmış təcrübələrdə fərq 0,06%-dən çox olmamalıdır.

Rəng. Yağların rənginin intensivliyi təbii piqmentlərdən və onların tərkibində olan maddələrin reaksiyasından asılıdır.

Yağın rəng ədədi dedikdə, tərkibində yod olan bitki yağlarının rənginin qatılıqları şərti olaraq məlum olan yod məhluluna uyğun gələn rəng kimi başa düşülür. Rəng ədədi 100 ml yod məhlulunda neçə mq yod olduğunu göstərir və onun 10 mm qalınlığında tədqiq olunan yağın rənginə uyğunluğu ilə müəyyənləşdirilir. Yod məhlulu 14 sınaq şüşəsində müxtəlif qatılıqda hazırlanır. Hər bir sınaq şüşəsində yodun miqdarından asılı olaraq müxtəlif rəng alınır və 14 sınaq şüşəsində 100-dən 1-ə qədər rənglilik verilir. 10 mm qalınlığında çəkilmiş yağ qatı hansı rəngə uyğun gəlsə, onun rəngi həmin rənglə adlanır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Azərbaycan Respublikasının ərzaq təhlükəsizliyi proqramı. Bakı, «Qanun», 2003, 36s.

2. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Standartlaşdırma sistemi. Bakı, AzərDövlətstandart, 1998.
3. Амирасланов Т.И. Пища информоноситель. Ж. Питание и общество. 1998, № 8,9, 10.с.26-27, 27-28, 28-29.
4. Амирасланов Т.И. Мучные блюда Азербайджана. История и современность. Ж.Питание и общество, 2004, №5, с.24.
5. Артемова Е.Н., Сапонины. Ж.Питание и общество. 1999, №5, с.21.
6. Артемова Е.Н., Баранов В.С. Технологические свойства пищевой продукции. Учебное пособие. Орел: Орел ГТУ, 2002, 112с.
7. Артемова Е.Н., Василенко З.В. Растительные добавки в технологии пищевых продуктов. Орел: Орел ГТУ, 2004, -244с.
8. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение. Ж.Пищевая промышленность, 2000, №4, с.66-69.
9. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. Под ред.Л.И.Пучковой. –СПБ. Профессия, 2002, 416с.
- 10.Бабиченко Л.В. Основы технологии пищевых производств. М.: Экономика, 1983, -216с.
- 11.Бравина Р. Традиционная пища якутов: поверья, приметы, запреты.Ж.Питание и общество. 2005, №9, с.12-13.
12. Богатырев А.Н. Качество пищи и культура питания. Ж.Пищевая промышленность. 2006, №8, с.68-69.
13. Василенко З.В., Баранов В.С. Плодоовощные пюре в производстве продуктов. М.: Агропромиздат, 1987, -125с.
- 14.Qurbanov N.H., Omarova E.M. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2010, -с. 550.
- 15.Gurbanov N.H., Gloyna D., Kunzek H. Herstellung und Charakterisierung von Pectin und zellstrukturiertem material aus granatapfel-Trestern. “Obst-, Gemüse und Kartoffelverarbeitung”, 90 Jahrgang /Ausgabe 3, s.10-17, 2005.

FRÜTERDƏ QIZARTMA ZAMANI YAĞLARDA BAŞ VERƏN DƏYİŞİKLİKLƏR

1) Qızartma zamanı baş verən dəyişikliklər.

2) Früterdə qızartma zamanı yağlarda baş verən dəyişikliklər.

1) Qızartma zamanı baş verən dəyişikliklər.

Ərzaq məhsullarının qızardılması zamanı yağlar 160-190⁰C-yə qədər qızır, yüksək temperaturda isə parçalanmağa başlayırlar. Bu isə onlarda tüstünün əmələ gəlməsi ilə bilinir. Əmələ gəlmiş tüstünün tərkibi akroleindən ibarət olur. Tüstünün əmələ gəlməsi müxtəlif amillərdən asılıdır:

1. Yağ qızdırılan sahənin böyüklüyündən;

2. Yağlarda olan sərbəst yağı turşularının miqdarından (bu turşular nə qədər çox olarsa, tüstü bir o qədər aşağı temperaturda əmələ gəlir) və s.

Yağ qızdırıldıqda onun özlüliyü aşağı düşür və qızardılan ərzaqlar tərəfindən hopdurulması yüngülləşir.

Müxtəlif ərzaqlar yağları özlərinə eyni dərəcədə və miqdarda hopdurmurlar. Məsələn, bişmiş kartofu qızartdıqda o daha çox yağ udur. Çiy kartofdan hazırlanan və ya balıqdan hazırlanan kotletə isə qızartma zamanı çox yağ tələb olunur.

Niştası çox olan ərzaq xammalının isti emal zamanı yağı özünə hopdurması, mühitdəki niştanın hansı vəziyyətdə olmasından da asılıdır. Yəni ərzaqda niştaya yapışqanlaşmış halda olarsa, onda o özünə daha çox yağ hopduracaqdır, yapışqanlaşmamış halda isə əksinə. Çünki çiy ərzaqların üst qatlarında olan su, niştaya yapışqanlaşmamışdan qabaq buxarlanmağa başlayır deyə, tez itirilir. Bu zaman yaranan buxar yağın ərzağın içərisinə nüfuz etməsinə mane olur.

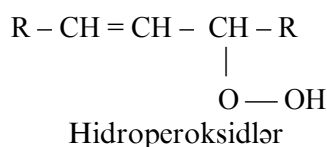
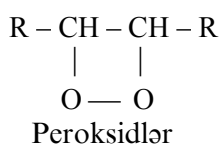
Yağ nə qədər çox qızdırılırsa, o məhsula bir o qədər az hopacaqdır.

Ərzaqlara (heyvan mənşəli) hopmuş yağ əsas etibarilə qızarmış qabıqda və ona yaxın qatlarda qızardılmış qabığa yaxın olan qlütin maddəsində yığılır (emulsiya olunur).

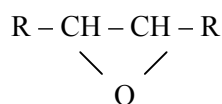
Açıq qablarda, qapalı qablarda qızartma zamanı yağlarda baş verən dəyişikliklər suda bişirmə zamanı gedən dəyişikliklərin eynidir, lakin fərq burasındadır ki, qızartma zamanı oksidləşmə prosesi daha çox, bişmə zamanı isə hidrolitik proseslər daha çox baş verir.

Früterdə qızartma zamanı yağlar uzun müddət ərzində, 160-190 °C-yə qədər temperatur təsirinə məruz qalırlar. Bu zaman qızardılan ərzaqdan yağa su və onda həll olunmuş maddələr keçirlər. Yağa keçən bu maddələr isə getdikcə parçalanaraq, özlərində olan üzvi maddələri mühitə verirlər. Yəni, əmələ gəlmiş bu maddələr yağlarla mübadilə reaksiyasına girə bilirlər. Bütün bunların nəticəsində qızardılma üçün işlədilən yağ get-gedə çirklənir və onun orqanoleptiki keyfiyyəti aşağı düşür, rəngi qaralır və dadı acı olur. Belə şəraitdə isə, yağda eyni zamanda həm hidrolitik, həm də oksidləşmə prosesi davam edir. Hidrolizin nəticəsində alınan birləşmələrin sayı və miqdarı mühitdə artdıqca, bu proseslər daha sürətlə gedir (yəni di- və monoqliseridlər mühitdə çoxalırlar).

Doymamış yağ turşuları oksidləşərək yüksək aktivliyə malik dəyişilə bilən birləşmələr əmələ gətirirlər. Bunlar əsasən peroksidlər və hidroperoksidlərdir:



Sonra isə bu birləşmələr də parçalanır və aralıq məhsullar yaradırlar. Məsələn, aldehidlər, ketonlar və başqaları bunlara aiddir:



Früterdə qızartma zamanı yağlarda oksidləşmə getdikcə artır deyə, nəticədə həll olmayan petrolein efirli birləşmələr əmələ gəlir.

Bu göstərici isə bitki yağlarında 0,2÷1,5%-ə qədər olur. Onun miqdarı bu rəqəmdən yuxarı olarsa, onda yağ insan orqanizmi üçün zərərli sayılır. Yüksək temperaturda (190 °C) qızdırmanı davam etdirdikcə, orada turşu ədədlərinin sayı

(yəni sərbəst yağ turşularının sayı) və yağların özlülüyü artır, yod ədədlərinin sayı isə azalır. Bu da oksidləşmə nəticəsində ikiqat rabitələrin doymasından irəli gəlir.

Früter yağlarının qaralması bir tərəfdən orada oksidləşmədən alınan qaralmış məhsulların təsiri ilə, o biri tərəfdən isə qızardılan ərzaq hissələrinin yağa düşməsi (onlarda olan zülalların və karbohidratların parçalanması ilə) nəticəsində baş verir.

Saflaşdırılmış yağlardan früterdə istifadə edildikdə isə, onlar öz keyfiyyətini, dadını və rəngini uzun müddət ərzində dəyişdirmirlər (20 saata qədər qızdırdıqda belə). Çünki belə yağlardakı zülal, fosfat kompleksi onları istehsal etdikdə azad olunmuş olur.

Saflaşdırılmamış yağlardan təkrar istifadə etdikdə isə onlar qısa müddət ərzində öz keyfiyyətlərini, dadını, rənglərini itirirlər və acı olurlar. Yəni belə yağlardan uzun müddət ərzində istifadə etmək olmaz.

Son vaxtlar aparılmış tədqiqatlara əsasən demək olar ki, yağlarda oksidləşmə və hidrolitik proseslərin sürətlənməsi temperaturun artırılmasından da asılıdır.

Məsələn, 200 °C temperaturda bu proseslər 185 °C-dəkinə nisbətən 2,5 dəfə tez gedir. Qızardılma zamanı ərzaqdan ayrılan birləşmələr, hava və nəmlik yağa keçərək onun oksidləşməsini sürətləndirirlər. Əgər bu hava olmazsa, onda yağı 180 °C-də 48 saat qızdırdıqda belə, o öz keyfiyyətini çox dəyişmir.

Yağların qidalılıq cəhətdən keyfiyyəti, onların həzm olunma qabiliyyəti tərkiblərində olan doymamış yağ turşularının (linolen, araxidon) miqdarına görə, fosfat turşularına və onların bioloji aktivliyinə görə qiymətləndirilir.

İsti emal zamanı yağlarda bioloji aktiv maddələrin sayı dəyişilir. Eyni zamanda, isti emalın yağda olan doymamış yağ turşularının miqdarına təsiri, istilikdən və onun təsir müddətindən xeyli dərəcədə asılıdır. Yağlarda bioloji aktiv maddələrin miqdarının dəyişməsi orada gedən oksidləşmədən də asılıdır. Belə ki, yağlarda doymamış yağ turşuları nə qədər çox olarsa, isti emal zamanı bioloji aktiv maddələrin sayı da bir o qədər çox dəyişilir. Təcrübədə sübut olunmuşdur ki, əgər beş ay ərzində heyvanlara tərkibində 1,5% oksidləşmə məhsulu olan yağ verilərsə, onlarda boyatma prosesi yavaşır və orqanizmlərində zülal-lipid mübadiləsi pozulur. Çünki oksidləşmə məhsulları mədə-bağırsaq sistemi dərisinin qabığını

(bağırsağın selikli qişasını) qıcıqlandırır və nəticədə früterdə hazırlanmış kulinar məmulatları pis həzm olunurlar. Buna görə də pirojkilərin qızardılmasında früterdən necə istifadə olunması, onun keyfiyyəti üzərində nəzarət şəklində ayrıca təlimatlarda göstərilir.

2) Früterdə qızartma zamanı yağlarda baş verən dəyişikliklər.

İaşə müəssisələrində işlədilən früter yağları istehsalda əlverişsiz təsirə məruz qalırlar. Bu, yağların soyudulması və dəfələrlə təkrar qızdırılması, bəzən isə temperatura nəzarət edilməməsi nəticəsində onların müqayisəli işçi həcmnin dəyişməsi ilə də əlaqələndirilir. Belə şəraitdə yağların xarabolma ehtimalı xeyli artır. Ona görə də bu sahənin müəssisələrində früter yağlarının sərf edilməsi artır. Yüksək temperaturanın və oksigenin təsiri altında früter yağları termiki oksidləşməyə məruz qalırlar deyə, nəticədə onların orqanoleptiki göstəriciləri, qidalıq dəyəri, eləcə də qızardılmış məmulatların keyfiyyəti aşağı düşür. Baş verən dəyişikliklərin dərinliyi isə istilik emalı rejimindən, yağların növü və keyfiyyətindən, istifadə etmə müddətindən asılıdır.

Früterdə qızartma zamanı yağlarda orqanoleptiki və oksidləşdirici dəyişikliklərin sürətinin azaldılması, onların saxlanma müddətinin uzadılması və yağ seçimi üçün düzgün sayılır. Adətən bu məqsədlə rafinə edilmiş bitki yağlarından və xüsusilə kulinar yağlarından istifadə olunur. Kulinar yağlarının istiliyə davamlılığı zəif olduğuna görə, früter üçün bu seçim təsadüfi xarakter daşıyır. Bu nöqteyi-nəzərdən də bir sıra kulinar yağlarının və rafinə edilmiş günəbaxan yağının istiliyə davamlılığının tədqiqatı maraq doğurur. Rusiya alimlərindən L.Suşko, E.Kozmina və N.Alekseyevin tədqiqatlarına əsasən bir sıra yağların istiliyə davamlılığı, petroley efirində həll olmayan oksidləşmə məhsullarının tərkibinə (şəkil 1) və früterin parlaqlığına (rənginə) görə qiymətləndirilmişdir. Parlaqlığın (rəngin) dəyişməsi şəkil 2-də göstərilmişdir.

Parlaqlığın dəyişməsi 40 saat müddətində $180 \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperaturda qızdırılma prosesində tədqiq edilmişdir. 30 saat müddətində $175 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $180 \pm 2^{\circ}\text{C}$; $190 \pm 2^{\circ}\text{C}$;

195±2⁰C temperaturda yağların qızdırılması üzrə alınan nəticələr isə 1-ci cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1

Müxtəlif temperatur recimlərində qızdırılan früter yağlarının rənginin dəyişməsi və oksidləşmə məhsulları üzrə alınmış məlumatlar

Göstəricilər	Qızdırılma temperaturu, °C	Früter yağlarının növü				
		Günəbaxan yağı (1)	«Früter yağı» (2)	«Belarus» yağı	«Novinka» yağı	«Prima» yağı
Yod şkalası üzrə rəng, parlaqlıq vahidi ilə	-	5	5	4	5	5
	175	13	16	14	22	30
	180	15	21	17	30	42
	190	24	48	19	65	82
	195	32	50	20	100	110
Oksidləşmə məhsullarının miqdarı, %-lə	-	0,20	0,27	0,18	0,26	0,30
	175	7,16	5,87	6,19	4,30	5,14
	180	7,40	6,20	6,50	5,80	6,92
	190	9,10	7,10	7,50	7,10	7,68
	195	9,28	7,90	8,25	7,77	8,10

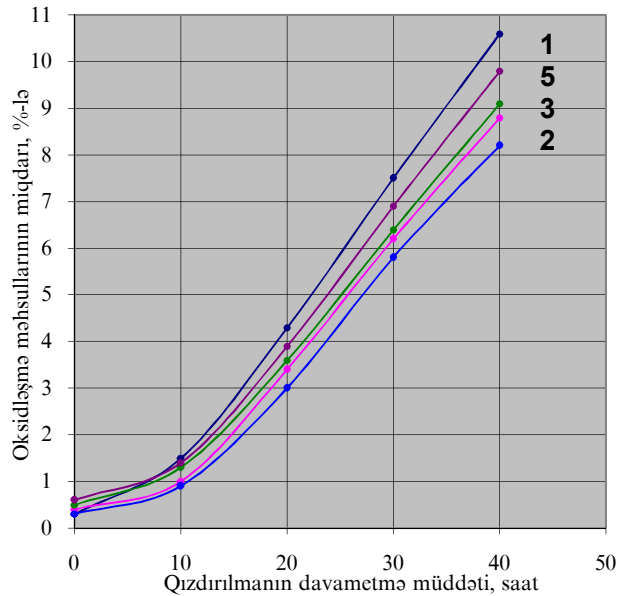
Cədvəl və qrafiklərdən göründüyü kimi, temperatur dəyişkənliyi yağın davamlılığına təsir edir. Parlaqlığın ən kiçik dəyişkənliyi (175-195⁰C temperatur həddində, qızdırılma temperaturundan asılı olaraq) «Belarus», «Früter» və «Günəbaxan» yağlarında müşahidə olunmuşdur. 2-ci şəkildən göründüyü kimi, termostatlaşma temperaturunun artması ilə parlaqlığın dəyişkənliyinə ən çox həssaslıq «Novinka», «Prima» kimi kulinar yağlarında müşahidə olunmuşdur. Bütün bu kulinar yağları üçün oksidləşmə məhsullarının kimyəvi tərkibinə qızdırılma temperaturunun təsiri təxminən eynidir. Bununla belə, göstəricilərə görə ən çox davamsız günəbaxan yağı olmuşdur.

Bu göstəricilər əsasında belə nəticəyə gəlmək olar ki, yüksək temperaturlu qızdırılma zamanı yağların parlaqlığının dəyişməsi və oksidləşmə məhsullarının toplanması arasında düzmütənasib (birbaşa) əlaqə yoxdur.

Beləliklə, yüksək temperaturlu qızdırma zamanı oksidləşmə məhsullarının toplanmasının ən çox davamlılığı kulinar yağlarında müşahidə olunmuşdur.

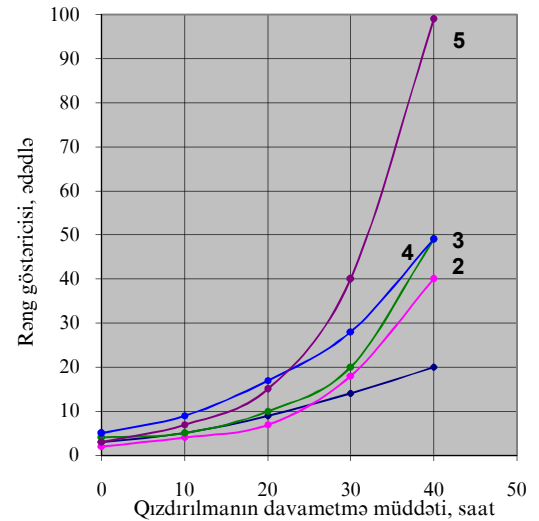
Müasir dövrdə früterdə qızardılma üçün çoxsaylı yağ növlərindən istifadə olunur. Früter yağlarının xarab olması qızdırılmış yağın kütləsinə yarımfabrikatlardan ayrılan rütubətin təsiri nəticəsində xüsusilə intensivləşir.

Qızardılma prosesində hazır məhsulların keyfiyyətinə və bioloji dəyərliyinə, yağların fiziki-kimyəvi göstəricilərinin dəyişməsi də təsir göstərir.



Şəkil 1. Früterdə qızartma zamanı yağlarda oksidləşmə məhsullarının dəyişilmə dinamikası.

- 1 - "Günəbaxan" yağında
- 2 - "Früter" yağında
- 3 - "Belarus" yağında
- 4 - "Novinka" yağında



Şəkil 2. Früterdə qızartma zamanı yağlarda rəngin dəyişilmə dinamikası.

Rusiya alimlərindən M.A.Klimova, E.V.Miloradova və başqaları früter yağları ilə «Donuts» tipli hazır ponçiklərin eyni şəraitdə qızardılması zamanı keyfiyyət göstəriciləri dəyişikliklərinin dinamikasını müqayisəli öyrənmişlər. Bu zaman tədqiqat obyektı kimi aşağıdakı bitki yağları seçilmişdir: Cereol Magyarrorsraq RT (Macarıstan) firmasının duru konsistensiyalı sarı rəngli, xarakterik dada, iyə malik rafinadlaşdırılmış «Oleyna» qarğıdalı yağı; bərk konsistensiyalı 25-30°C temperaturda duru vəziyyətə keçən açıq sarı rəngli, 100% rafinadlaşdırılmış «Hobut» (Almaniya) palma yağı; sarı rəngli, bərk konsistensiyalı 20-25°C-də duru vəziyyətə keçən, rəngini dəyişməyən Loders Crocmaan (Hollandiya istehsalı) firması tərəfindən təklif edilən «Durkex LC» markalı fraksiya edilmiş palma yağı.

Ponçiklər üçün xəmir tədarükü, quru qarışıqdan hazırlanmışdır. Hazır qarışığın tərkibində maya və sudan başqa reseptura üzrə bitki komponentləri də olmuşdur. Xəmirin yoğrulmasını, formalanmasını, 0,045-0,050 kq kütləli xəmir kündələrinin hazırlanması texnologiyasını gözləməklə həyata keçirmiş, ponçikləri HD 4279 modeli «PHILIPS» firmasının örtülü (qapaqlı) früter peçlərində qızartmışlar.

Qızardılmanın şərtləri: yağın xüsusi səthi 0,23 sm²/q, früterin temperaturu 170±2°C, yarımfabrikatın və früter yağının ilkin nisbəti 1:7,5, qızardılma müddəti isə 147±5°C təşkil etmişdir. Qızardılma fasiləsiz olaraq 4 saat müddətində aparılmışdır. Emal edilən məhsulun kütləsi 5,3±0,06 kq olmuşdur. 15±5 dəqiqə müddətində 170±2°C temperaturda qızdırılmış qarışıqdan yağ nümunəsi yoxlamaq üçün götürülmüşdür. Oksidləşmə proseslərinin qiymətləndirilməsi üçün tədqiq edilən yağlarda DÜİST-26593-85, DÜİST-5475-69, DÜİST-5476-80-ə görə turşuluq ədədi və yod ədədi təyin edilmişdir. Tədqiqat prosesində yağların fiziki xassələri xüsusi çəkinin dəyişməsinə və refraksiya əmsalına görə də qiymətləndirilmişdir. Bunlardan əlavə, hazır məmulatların orqanoleptiki cəhətdən qiymətləndirilməsi də aparılmışdır. Sensor qiymətləndirilmə üçün 32±2°C temperatura qədər soyudulmuş ponçik məmulatlarından istifadə olunmuşdur. Tədqiqatın nəticələri 2-ci cədvəldə verilmişdir.

Ponçik məmulatlarının früterdə qızardılması zamanı früter yağlarının keyfiyyət göstəricilərinin dəyişməsi

Göstəricilər	Yağların adı, markası		
	«Oleyna»	«Hobut»	«Durkex LC 200»
Turşuluq ədədi, mq KOH/q yağ (ilkin nümunə) (qızdırılmadan sonra nümunə)	0,17±0,01 0,18±0,002	0,029±0,01 0,029±0,005	0,034±0,004 0,044±0,003
Peroksid ədədi, %-lə C ₂ (ilkin nümunə) (qızdırılmadan sonra nümunə)	0,0042±0,009 0,048±0,009	0,016±0,01 0,024±0,004	0,008±0,004 0,017±0,004
Yod ədədi, q C ₂ /100q yağ (ilkin nümunə) (qızdırılmadan sonra nümunə)	69,9±5,7 46,4±6,4	50,6±5,2 85,9±8,6	70,9±7,5 52,9±5,4

Cədvəl 2-dən görünür ki, yağın peroksid ədədinin qiymətinin azalması aşağıdakı ardıcılıqla baş verir: «Oleyna» > «Hobut» > «Durkex LC 200». Yod və turşuluq ədədləri üçün isə bu ardıcılıq müvafiq olaraq aşağıdakı kimi olmuşdur:

«Durkex LC 200» > «Oleyna» > «Hobut» > «Durkex LC 200»;

«Oleyna» > «Hobut» > «Durkex LC 200».

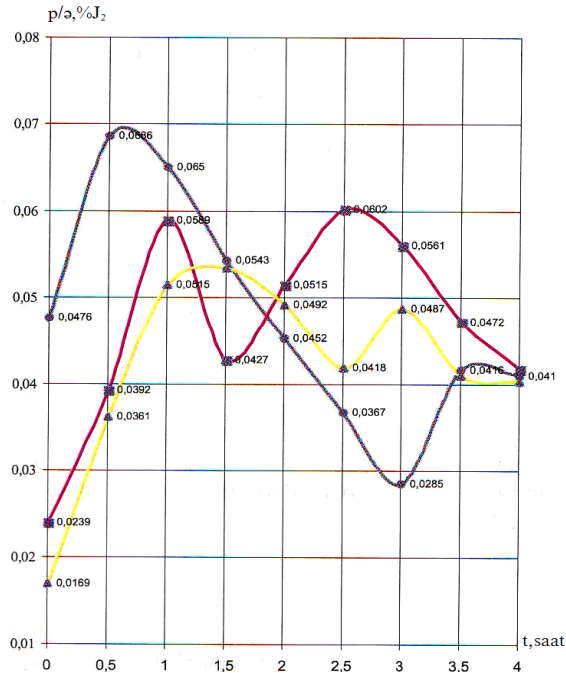
Göründüyü kimi, tədqiq edilən yağ nümunələrinin qızdırılması yod ədədlərinin və digər xüsusiyyətlərinin dəyişikliklərinə gətirib çıxarmışdır. Yağların tədqiq olunmuş növləri qızdırılma zamanı öz göstəricilərini müxtəlif dərəcədə dəyişirlər. «Oleyna»nın qızdırılmasında peroksid və turşuluq ədədi dəyişmir, yod ədədi isə 1,2 dəfə azalır. «Hobut»un qızdırılması zamanı isə turşuluq ədədi dəyişmir, yod ədədi 1,7 dəfə artır. «Durkex LC 200» markalı Hollandiya yağında peroksid və turşuluq ədədi müvafiq olaraq, 2 və 1,3 dəfə artırsa, yod ədədi 1,3 dəfə azalır. Peroksid, yod və turşuluq ədədinin dəyişmə dinamikası şəkil 3, 4 və 5-də əks olunmuşdur. Beləliklə, qızardılma prosesində tədqiq olunan bütün yağlar üçün peroksid ədədinin mərhələcə dəyişməsi müşahidə edilmişdir (şəkil 3). İlkin olaraq onların cüzi artması da müşahidə olunur. Lakin tədqiqat nümunələri üçün ilk maksimum üst-üstə düşür; bu «Oleyna» yağı üçün 0,5 saatdan sonra, «Hobut» üçün 1 saatdan sonra, «Durkex LC 200» üçün isə 1,5 saatdan sonra baş verir. Bütün nümunələr üçün tədqiqat müddətində yod ədədinin mərhələcə dəyişməsi

təyin olunmuşdur (şəkil 4). «Hobut» və «Durkex LC 200» üçün bu göstərici 1,4 və 1,2 dəfə azalır, «Oleyna»nın yod ədədi tədqiqatın sonunda ilkin nümunələrdən fərqli olaraq 2,8 dəfə artır. Ən yüksək turşuluq ədədi «Oleyna»da müşahidə edilmişdir. Qızardılma prosesində «Oleyna»nın turşuluq ədədinin dəyişməsi «Hobut» və «Durkex LC 200»-dən fərqli olaraq dalğavari baş verir, 3 saatdan sonra «Oleyna»da o artır və tədqiqatın sonunda ilkin göstəricilərin qiyməti 1,7 dəfə, orta hesabla digər yağların göstəricilərindən 5 dəfə artıq olur (Şəkil 4). Qızardılmanın sonunda isə bu göstəricilər «Hobut» və «Durkex LC 200» yağlarında 1,1 dəfə artır (şəkil 4).

Turşuluq ədədinin minimal qiymətləri yağların bütün nümunələri üçün 2 saat qızardılmadan sonra aşkar olunmuşdur. Yağların termiki emalı qızardılmış yarım-fabrikatların iştirakı ilə birlikdə onların fiziki xassələrinin dəyişməsi ilə: xüsusi çəkinin (d^{40}) 0,0014-0,0020-yə və refraksiya əmsalının λ^{40} 0,0010-0,0030-a qədər dəyişilməsi ilə nəticələnmişdir. Müxtəlif bitki yağlarının fiziki göstəricilərinin oxşar dəyişiklikləri çox ədəbiyyat mənbələrində təsvir edilmişdir.

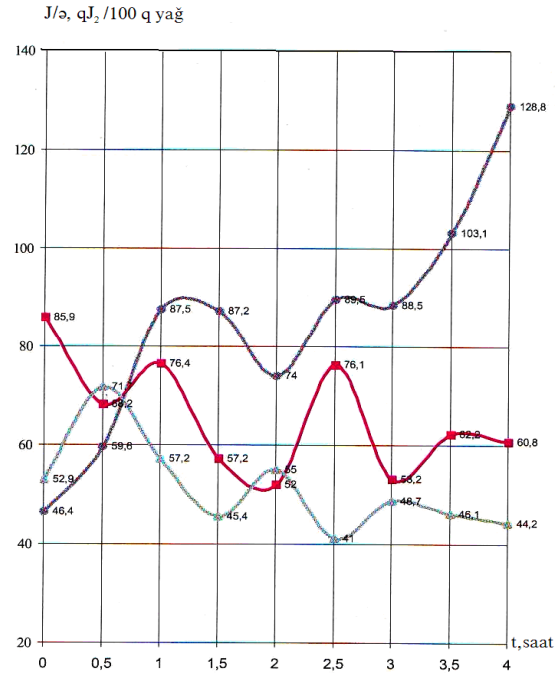
Bu zaman yağların zahiri görünüşünün və digər orqanoleptiki xassələrinin dəyişiklikləri də müşahidə edilmişdir. «Oleyna» yağı qızardılmadan sonra qaralmışdır, onun rəngi küləş sarı rəng əvəzinə, şabalıda çalan küləş rəngdə olmuşdur, o, xoşagəlməz dad əldə etmişdir və əvvəlki xüsusi ətrindən məhrum olunmuşdur. Früter qabının dibinə isə qara xırda hissəciklər çökmüşdür. «Hobut» yağı 15 ± 5 dəqiqəyə qədər bərk konsistensiyada qalaraq, 4 saat qızardılmadan sonra və otaq temperaturuna qədər sonrakı soyudulmadan sonra pıxılaşmamışdır, bulanıq, çirkli sarı rəngdə, spesifik xoşagəlməz iyli olmuşdur. «Durkex LC 200» yağı isə istifadə olunandan sonra sarıya çalan rəng əldə etmişdir və otaq temperaturuna çatandan sonra bərk konsistensiyanı əldə etmişdir.

Beləliklə, yağların bütün nümunələrində, fasiləsiz istifadə edildikdən sonra 4 saat ərzində fiziki, fiziki-kimyəvi və orqanoleptiki xassələrin dəyişilməsi baş verir. Son nəticədə, tədqiq olunan yağların fiziki vəziyyətinin və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin dəyişilmə dinamikası hazır məmulatların (ponçiklərin) orqanoleptiki göstəriciləri ilə tutuşdurulmuşdur.



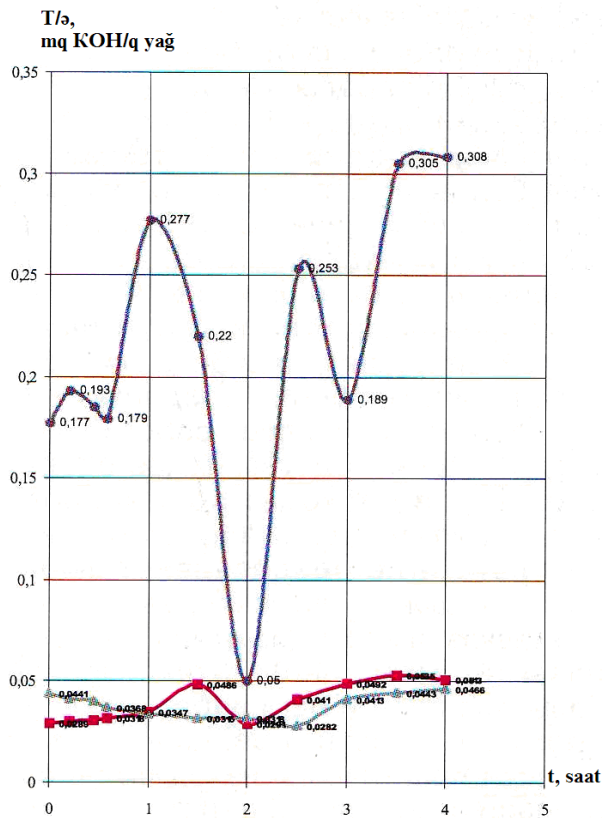
Şəkil 3. Früter yağlarının qızardılma prosesində peroksid ədədinin dəyişməsi dinamikası

• Oleyna ■ Hobut ▲ Durkex



Şəkil 4. Früter yağlarının qızardılma prosesində yod ədədinin dəyişməsi dinamikası

• Oleyna ■ Hobut ▲ Durkex



Şəkil 5. Früter yağlarının qızardılma prosesində turşuluq ədədinin dəyişilməsi dinamikası

* Oleyna ■ Hobut * Durkex

Yağların əsas göstəricilərinin dəyişiklikləri qızardılmış məhsulun keyfiyyətində də baş vermişdir. Hazır məmulatların öz yüksək orqanoleptiki keyfiyyətlərini itirməsi: «Oleyna» yağında ponçiklərin 2 saat qızardılmasından sonra, «Hobut» yağında 2,5-3 saatdan sonra, «Durkex LC 200» yağında 3-3,5 saatdan sonra baş vermişdir. Hazır məmulatların forması bir az sıx olmuş, səthi qaralmışdır, bir neçə yerlərdə isə onlar çirklənmişdir və qırışmışdır. Ponçiklər təzə olmayan yağın dadını və iyini əldə etmişlər. Onların içi zəif elastiki olmaqla, qeyri-müntəzəm boyama və dəşiklərin ölçüsü ilə xarakterizə edilmişdir. Yağların fiziki-kimyəvi göstəricilərinin və ponçiklərin orqanoleptiki xüsusiyyətlərinin dəyişmələrinin müqayisə edilməsi də maraqlıdır. «Oleyna» yağında 2 saatdan sonra peroksid ədədinin aşağı düşməsi qeyd olunmuş, turşuluq ədədinin minimumu və yod ədədinin azalması müşahidə olunmuşdur ki, bu da hazır məmulatların 2-2,5 saatdan sonra orqanoleptiki qiymətlərinin pisləşməsi ilə nəticələnmişdir. «Hobut»

yağında qızardılma zamanı ponçiklərin orqanoleptiki göstəricilərinin pisləşməsi peroksid və yod ədədlərinin ikinci maksimumunun yaxınlaşmasına və turşuluq ədədinin cüzi artmasına səbəb olmuşdur. «Durkex LC 200» yağında isə 3-3,5 saatdan sonra yalnız peroksid ədədinin mühüm dəyişiklikləri aşkar olunmuşdur, turşuluq və yod ədədləri isə ilkin göstəricilərdən fərqlənməmişdir və bu müddətdə dad qiymətinin azalması qeyd olunmuşdur.

Alınmış nəticələrin yekunu onu göstərir ki, früterdə fasiləsiz qızardılma zamanı yağların fiziki-kimyəvi xassələrinin və hazır məmulatların orqanoleptiki göstəricilərinin dəyişiklikləri baş verir. Ona görə də bu göstəricilərdən ancaq biri peroksid, yod və yaxud turşuluq ədədləri früter yağlarının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün istifadə oluna bilməz. Eksperimental nəticələr belə bir qənaətə gəlməyə imkan verir ki, normativ sənədlərin tələblərinə uyğun gələn, orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəriciləri keyfiyyətli olan «Donuts» tipli ponçik məmulatlarının früterdə qızardılması üçün müvafiq şəraitdə bu yağların istifadəsini aşağıdakı şərtlər daxilində məqsədəuyğun hesab etmək olar: «Oleyna» qarğıdalı yağını 2 saatdan az, «Hobut» markalı 100%-li palma yağını 2,5-3 saatdan az, «Durkex LC 200» fraksiyalaşmış palma yağını 3-3,5 saatdan az müddət ərzində.

Yuxarıdakı məlumatlar bir daha onu təsdiq edir ki, yağların früter rejimində qızardılma üçün istifadə edilməsi, onların tərkibində fiziki-kimyəvi dəyişikliklərin baş verməsinə səbəb olur. Bu səbəbdən də onların işlədilməsi həm də qızardılan məmulatların çeşidi və növündən asılı olaraq həyata keçirilməlidir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Azərbaycan Respublikasının ərzaq təhlükəsizliyi proqramı. Bakı, «Qanun», 2003, 36s.
2. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Standartlaşdırma sistemi. Bakı, AzərDövlətstandart, 1998.
3. Амирасланов Т.И. Пища информоноситель. Ж. Питание и общество. 1998, № 8,9, 10.с.26-27, 27-28, 28-29.
4. Амирасланов Т.И. Мучные блюда Азербайджана. История и современность. Ж.Питание и общество, 2004, №5, с.24.
5. Артемова Е.Н., Сапонины. Ж.Питание и общество. 1999, №5, с.21.
6. Артемова Е.Н., Баранов В.С. Технологические свойства пищевой продукции. Учебное пособие. Орел: Орел ГТУ, 2002, 112с.
7. Артемова Е.Н., Василенко З.В. Растительные добавки в технологии пищевых продуктов. Орел: Орел ГТУ, 2004, -244с.
8. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение. Ж.Пищевая промышленность, 2000, №4, с.66-69.
9. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. Под ред.Л.И.Пучковой. –СПБ. Профессия, 2002, 416с.
- 10.Бабиченко Л.В. Основы технологии пищевых производств. М.: Экономика, 1983, -216с.
- 11.Бравина Р. Традиционная пища якутов: поверья, приметы, запреты.Ж.Питание и общество. 2005, №9, с.12-13.
12. Богатырев А.Н. Качество пищи и культура питания. Ж.Пищевая промышленность. 2006, №8, с.68-69.
13. Василенко З.В., Баранов В.С. Плодоовощные пюре в производстве продуктов. М.: Агропромиздат, 1987, -125с.
- 14.Qurbanov N.H., Omarova E.M. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2010, -с. 550.
- 15.Gurbanov N.H., Gloyna D., Kunzek H. Herstellung und Charakterisierung von Pectin und zellstrukturiertem material aus granatapfel-Trestern. “Obst-, Gemüse und Kartoffelverarbeitung”, 90 Jahrgang /Ausgabe 3, s.10-17, 2005.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 12

TEXNOLOJİ EMAL ZAMANI FERMENTLƏRİN DƏYİŞİLMƏSİ (PEKTİNMETİLESTERAZA (PME), PAPAİN FERMENTİ).

Plan:

- 1) Fermentlərin xüsusiyyətləri və onların təyin olunması metodları haqqında ümumi məlumat. Pektolitik fermentlər haqqında.*
- 2) Pektinmetilesteraza (PME) aktivliyinin titrometrik metodla təyini.*
- 3) Fermentlərin bitki mənşəli xammal və yarımfabrikatlarda dəyişilməsi haqqında.*
- 4) Papain fermenti və onun mənbəyi haqqında.*

1) Fermentlərin xüsusiyyətləri və onların təyin olunması metodları haqqında ümumi məlumat. Pektolitik fermentlər haqqında.

Fermentlər spesifik xassəyə malik olan yüksək molekullu zülali birləşmələrdir. Onlar bitki hüceyrələrində sintez olunurlar. Fermentlər bitkilərdə maddələr mübadiləsinin bütün reaksiyalarını katalizə edirlər. Müxtəlif tip bitki hüceyrələrində ayrı-ayrı fermentlərin miqdarı həll olan zülalların ümumi miqdarının cüzi bir hissəsindən bir neçə faizə qədərini təşkil edə bilər.

Fermentlərin təsiri ilə meyvə-tərəvəzlərdə tez yetişkənlik, məhsuldarlıq, şəkərin az və ya çoxluğu, onlarda yağın miqdarı, zülalın miqdarı, polisəkarlərdən nişasta və pektin maddələrinin miqdarı və s. dəyişilə bilər. Başqa sözlə, fermentlərin təsiri ilə müxtəlif proseslərdə bitki xammalında kimyəvi tərkibin dəyişilməsi və tənzimlənməsi baş verir.

Fermentlərin aktivliyi və spesifikliyi müxtəlif amillərdən, o cümlədən onların xammalda olan miqdarından, mühitin aktiv turşuluğundan (pH), temperaturundan və s. asılıdır.

Kimyəvi təbiətinə görə fermentlər iki qrupa bölünürlər:

1. Birkomponentli fermentlər.

2. İkikomponentli fermentlər.

Birinci qrup fermentlər yalnız sadə zülallardan, ikinci qrup fermentlər isə sadə zülalla yanaşı, həm də zülal təbiətli birləşmələrdən təşkil olunmuşlar.

Bütün mövcud fermentlər spesifik təsir xüsusiyyətlərinə malikdirlər. Spesifikliyinə görə onlar üç qrupa bölünürlər:

1. Mütləq spesifikliyə malik olan fermentlər.
2. Qrup spesifikliyinə malik olan fermentlər.
3. Sterokimyəvi spesifikliyə malik olan fermentlər.

Burada birinci qrup fermentlər yalnız bir maddəni kataliz edirlər. Məsələn, saxaraza fermenti yalnız saxarozanın qlükoza və fruktozaya ayrılmasını kataliz edir. Qrup spesifikliyinə malik olan fermentlər müxtəlif qrupların köçürülməsinə təsir göstərilir. Üçüncü qrup fermentlər isə bir maddənin iki optik izomerindən yalnız birinə təsir göstərilir.

Ərzaq xammalının və yarımfabrikatların saxlanma zamanı keyfiyyəti fermentlərin aktivliyindən çox asılıdır. Belə ki, onların tərkibində olan fermentlərin aktivliyi artdıqca, burada üzvi və qeyri-üzvi maddələrin parçalanması sürətlənir. Bu səbəbdən də bitki və heyvan mənşəli xammal və yarımfabrikatlar aşağı temperaturda saxlanılırlar.

Hal-hazırda 3000-dən çox adda ferment müəyyənləşdirilmişdir. Bunlardan yalnız 300-ə qədəri hələlik təmiz kristallik formada əldə edilmişdir. Beynəlxalq miqyasda fermentləri təsnifləşdirərək, onları 6 sinifə bölmüşlər:

1. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını kataliz edən oksireduktazalar.
2. Müxtəlif kimyəvi radikalların bir molekuldan digərinə köçürülməsini kataliz edən transferazalar.
3. Suyun iştirakı ilə gedən reaksiyaları kataliz edən hidrolazalar.
4. Suyun iştirakı olmadan baş verən bioloji reaksiyaları kataliz edən liazalar.
5. Canlı orqanizmlərdə gedən izomerləşmə proseslərini kataliz edən izomerazalar.

6. Orqanizmlərdə ATF-in parçalanmasından ayrılan enerjidən istifadə etməklə, sadə birləşmələrdən daha mürəkkəb maddələrin sintezində iştirak edən liqazalar yaxud sintetazalar.

Adətən bütün fermentlərin adlandırılması üçün, onların təsir göstərdiyi substratın adına uyğun olaraq «aza» şəkilçisi əlavə olunması qəbul edilmişdir. Məsələn, saxarozaya təsir edən ferment saxaraza adlandırılmışdır və s. Hər hansı bir fermentin iki hərfdən (FT) və dörd rəqəmdən ibarət şifri olur. Burada birinci rəqəm fermentin hansı sinifə aid olduğunu, ikinci rəqəm yarımşinifi, üçüncü rəqəm yarım-yarımşinifi, dördüncü rəqəm isə fermentin yarım-yarımqrupdakı sıra nömrəsini əks etdirir.

Fermentlərin içərisində oksireduktazaların 500-dən artıq nümayəndəsi mövcuddur. Bu və ya digər məhsullarda emal zamanı rəngin dəyişilməsi, tündləşməsi adətən oksireduktazaların nümayəndələrinin aktivliyindən asılı olur. Yaxud saxlanılma ilə emal zamanı ərzaq xammallarında askorbin turşusu və ya C vitamininin miqdarca dəyişilməsi oksireduktazalara aid edilən askorbatoksidaza fermentinin aktivliyinin artması ilə əlaqədardır.

Mürəkkəb efirlərin parçalanmasını, mono, di- və polişəkərlərin parçalanmasını və s. bu kimi reaksiyaları kataliz edən fermentlər hidrolazalara aid edirlər. Yaxud proteazalar zülallarda mövcud olan peptid tipli (CO – NH) rabitələrin hidrolizini sürətləndirən fermentlərə aiddirlər.

Bununla belə, fermentlərin aktivliyi təyin edilən zaman nəzərə almaq lazımdır ki, hər hansı bir ferment müəyyən pH və temperatur həddində xarakterizə olunur və özünün aktivliyini həmin şərtlər daxilində göstərir.

Fermentlər turşuların, qələvilərin, ağır metal duzlarının təsirinə və qızdırılmağa çox həssasdırlar. Qısa bir müddət ərzində belə, ferment məhlulunun qaynadılması onda olan bir sıra fermentləri parçalaya bilər və onların təsirini dayandıra bilər. Bununla belə, fermentlər üçün əlverişli mühit yaran-dıqda, çox cüzi miqdarda olduqda da onlar öz aktivliyini gös-tərə bilirlər.

Fermentlərin qeydə alınması keyfiyyət reaksiyalarının köməyi ilə, yaxud da miqdarca təsir etdiyi substrata (ferment olan nümunəyə) görə müəyyən olunur.

Fermentlərin keyfiyyətə və miqdarca təyini üçün müasir şəraitdə ən çox kimyəvi və fiziki metodlardan istifadə edilir. Fermentlərin konsentrasiyasını (miqdarını) onların aktivliyini təyin edən ölçülərlə ifadə edirlər. Çox zaman aktivlik analiz (təhlil) olunan obyektin kütləsinə görə ferment vahidi ilə təyin edilir. Aktivliyin ölçülməsi qısa bir müddət ərzində baş verən reaksiyaya görə xüsusi temperatura, pH və substratın konsent-rasiyası (qatılığı) şəraitində aparılır.

Beynəlxalq biokimyəçilər birliyinin məsləhət gördüyü qaydalara görə hər hansı bir fermentin aktivlik vahidi kimi o miqdar başa düşülür ki, optimal şəraitdə 1 mikromol (mk M) substratı (nümunəni) 1 dəqiqə ərzində dəyişdirə bilir.

Ferment preparatları aktivliyinin spesifikliyi 1 yaxud 100 mq zülala görə ferment vahidinin sayı ilə ifadə olunur.

Fermentlərin təsir xüsusiyyətləri və yüksək aktivliyi nəzərə alınaraq, dünyada miqyasında sənaye sahələrində müxtəlif üsullarla, xüsusilə biotexnologiya tətbiq edilməklə çoxsaylı ferment preparatları istehsal edilir ki, bunlar da kütləvi qidalanma müəssisələrində və qida sənayesinin müxtəlif istiqamətlərində – çörək-bulka məmulatları istehsalında, şərabçılıqda, şirə (nektar) istehsalında, konservlər istehsalında və s. qida məhsulları istehsalında müxtəlif məqsədlə geniş tətbiq olunurlar.

Bütün bunlarla bərabər, fermentlərin bitki xammalında təsir mexanizminin öyrənilməsi, onların saxlanılması və daşınması, emalı mexanizmlərini də tənzimləməyə imkanlar açır.

Hazırda qida sənayesində və kənd təsərrüfatı sahələrində daha çox maraq doğuran oksireduktaza sinifinə aid olan fermentlər (askorbatoksidaza, o-difenoloksidaza, peroksidaza və katalaza) və geniş yayılan ferment preparatlarından pektolitik aktivliyə malik olanı pektolitik fermentləridir.

Bunların içərisində xüsusilə seçiləni pektinmetilesteraza (PME) fermentidir. Ona çox zaman pektinesteraza fermenti (PE) də deyirlər.

Bütün pektolitik fermentlərdə olduğu kimi, PME fermenti də öz aktivliyini bitki xammalında yaxud da ayrı-ayrı təsir obyektlərində (məsələn, meyvə şirəsində, şərabda, yerkökündə və onun şirəsində və s.) olan pektin maddələrinə (xüsusilə həll olan pektinə) təsir mexanizmi ilə göstərir.

Bu proses (təsir mexanizmi) özünü meyvə-tərəvəzlərin yetişməsində, xüsusilə isti emal zamanı onlardan konserv məhsulları alınmasında və s. bu kimi hallarda aydın göstərir. Ona görə də bitki xammalında PME fermenti aktivliyinin öyrənilməsi maraq doğurur.

PME-nin öyrənilməsi həm də bitki xammalından həmin fermenti ucuz bir preparat kimi almağa da imkanlar açır. Bu həm də elmi cəhətdən maraqlıdır.

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetində «Qida məhsullarının texnologiyası» kafedrasında dosent Nüsrət Qurbanovun rəhbərliyi altında bir neçə illər ərzində texnoloji amillərdən asılı olaraq şaftalı meyvələrində və bir sıra ekoloji baxımdan təmiz olan, yabanı halda yetişən tərəvəz bitkilərindən çəşirdə (latınca Prangos), pərpətöyündə (latınca Portulaca oleracea) və s. PME fermenti və digər fermentlərin aktivliyinin öyrənilməsi ilə əlaqədar elmi-tədqiqat işləri aparılmış və hazırda davam edir. Bu da daha çox işlədilən metodların növündən və dəqiqliyindən xeyli dərəcədə asılıdır. Ədəbiyyat mənbələrində PME fermenti aktivliyinin təyini metodları çoxdur. Bu metodların bir hissəsi kimyəvi yolla pektin fermentlərinin pektini hidroliz etməsi nəticəsində alınan metil spirti və sərbəst (azad) karboksil qruplarının miqdarca təyininə görə, digəri isə pektin məhlullarının özlülüyünün dəyişilməsinin təyininə görə fiziki üsulla həyata keçirilir. Metil spirtinin miqdarı kalorimetrik üsulla da təyin edilir. Bunların içərisində dəqiqliyi ilə seçilən metodlardan biri aktivliyin titrometrik (miqdarca təyin olunan) üsulla müəyyən edilməsi metodudur.

Aşağıda həmin metoddan söhbət açılır.

2) Pektinmetilesteraza (PME) aktivliyinin titrometrik metodla təyini.

Metodun prinsipi. Metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bitki xammalından ferment tərkibli xırdalanmış homogenat (bircinsli kütlə) alınır. Sonra pektin məhlulunda olan pektin maddələri fermentin təsiri ilə hidrolizə uğradılar və onun tərkibində titrləmə yolu ilə azad olmuş (sərbəst) karboksil qrupları və yaxud metil spirtinin miqdarı təyin olunur.

Bu məqsədlə 2 paralel, hərəsi $10 \pm 0,01$ q-lıq bitki materialı nümunəsi götürülür və onların üzərinə ayrılıqda 50 sm^3 $0,2 \text{ M}$ (molyar) fosfat buferi (pH-6-6.5) əlavə edilib kütlə xırdalanır. Homogenat 1 saat ərzində otaq temperaturunda saxlanılır. Sonra isə parça yaxud süzgəc kağızından istifadə etməklə həmin qarışıq süzülür. Bu əməliyyat bufer məhlulu əlavə edilməklə 2 dəfə təkrar olunur. Süzülmüş məhlullar birlikdə 100 sm^3 həcmdə 2 ölçü kolbasına (şüşəsinə) tökülür və təcrübə üçün istifadə edilirlər.

Nümunələrin biri təcrübə üçün, digəri isə yoxlama (kontrol) üçün işlədilir.

Yoxlama nümunəsi olan kolbaya 2 sm^3 $2n$ (normal) H_2SO_4 məhlulu əlavə olunur ki, fermentin aktivliyi dayansın (inaktivasiya). Bundan sonra hər iki nümunəni (yoxlama və təcrübə kolbalarını) eyni şəraitdə 30°C -də 2 saat ərzində saxlayırıq.

PME aktivliyi bilavasitə pektinin efirləşmə dərəcəsiindən asılıdır.

PME aktivliyini təyin etmək üçün aşağıdakı reaktivlər tələb olunur.

1%-li yüksək metoksilləşmə dərəcəsinə malik pektin məhlulu (buna substrat deyilir); aktivliyi dayandırılmış (inaktivasiya olunmuş) ferment məhlulu, yaxud ferment aktivliyi olan bitki xammalından alınan süzülmüş məhlul; $0,1n$ NaOH məhlulu.

1%-li yüksək metoksilli pektin məhlulunun hazırlanması. Bunun üçün 1 q pektin tozunu stəkana tökür və üzərinə 70 sm^3 distillə suyu əlavə edib, şüşə çubuqla yaxşı qarışdırırlar. Qarışıq 2 saat ərzində otaq temperaturunda həll olunmağa qoyulur və axşamdan $4-6^\circ\text{C}$ şəraitində soyuducuda saxlanılır. Ertəsi gün həmin məhlul 20°C -ə kimi qızdırılır və üzərinə distillə suyu tökülüb ölçü kolbasında (şüşəsində) həcmi 100 sm^3 -ə çatdırılır və süzülür. Bu məhlul

araşdırma üçün 2 gün ərzində istifadə edilməyə yararlı sayılır. Bu zaman istifadə olunan pektin 80%-li efirləşmə dərəcəsinə malik olmalıdır.

PME aktivliyinin təyin olunma texnikası. 50 sm³-lik 4 stəkanın hərəsinə 20 sm³ 1%-li pektin məhlulu tökülüb ağızları saat şüşəsi ilə örtülür və onlar 30°C-də termostat üzərində 15 dəqiqə saxlanılır. 15 dəqiqədən sonra onların ikisinə ayrılıqda 10 sm³ miqdarda bitki xammalından alınan süzölmüş ferment tərkibli məhlul əlavə olunur. Digər 2 stəkana isə ayrılıqda yoxlama (kontrol) nümunəsindən alınan məhluldan 10 sm³ miqdarda əlavə edilir. Bu halda bütün kolbalarda reaksiya gedən qarışıqın həcmi 30 sm³ olmalıdır.

Bundan sonra nümunələr termostat içərisindən götürülür və tez bir zamanda 0,1n NaOH məhlulu ilə pH 7,5-ə çatana qədər titrlənir.

PME aktivliyi (1 vahid/q və ya 1 vahid/ml)

$$PME = \frac{100a \cdot 100}{t \cdot m \cdot C} \text{ düsturu ilə hesablanır.}$$

100 – hidroliz olunmuş mürəkkəb efir əlaqələrinin sayıdır, 1 sm³ 0,1n NaOH məhlulunun mq. ekv.-nə uyğundur.

a – fermentin təsiri ilə azad olunmuş karboksil (COOH) qruplarının titrlənməsi üçün sərf olunan 0,1n NaOH məhlulunun miqdarıdır, sm³;

100 – pektinin efirləşmə dərəcəsidir;

t – hidroliz vaxtıdır, dəqiqə;

m – ferment tərkibli nümunənin miqdarıdır, q;

C – substrat kimi işlədilən pektinin efirləşmə dərəcəsidir.

3) Fermentlərin bitki mənşəli xammal və yarımfabrikatlarda dəyişilməsi haqqında.

Kulinar məhsulları istehsalında, xüsusilə meyvə-tərəvəz xammalının emalı zamanı ən çox dəyişikliyə uğrayan və hazır məhsulların quruluşuna təsir göstərən fermentlərdən pektolitik fermentlər və oksireduktazalar olduğundan, fikrimizcə onların dəyişilməsini izləmək digər fermentlərlə müqayisədə məqsədəuyğundur.

Bitki mənşəli məhsullarda olan pektinmetilesteraza (PME) fermenti, onlarda olan ramnoqalakturnan (pektin maddələri) molekulalarında yan zəncirlərdəki efir əlaqələrini hidroliz etmək qabiliyyətinə malikdir. Belə ki, o, metil qruplarını ayırmaqla qalakturn turşularının molekulalarını demetoksilləşdirir. Bu təsir özünü, xüsusi olaraq məhsulların isti emalı zamanı göstərir ki, bilavasitə pektinlərin əks efirləşməsi ilə əlaqədardır.

Tədqiqatlar göstərir ki, PME-nin bitki məhsullarındakı aktivliyi onların növündən asılı olaraq, ən çox 45-65°C intervalında özünü göstərə bilir. Bununla belə, emal mühitində olan duzların qatılığı da bu aktivliyə xüsusi təsir göstərir. Çünki ionların qatılığının dəyişməsi zülal molekulalarının hidratlaşması və sabitləşmə dərəcəsinə, onların forma və quruluşuna, reaksiyaya girmə qabiliyyətinə və sair xassələrinə təsir edə bilər.

Çoxillik tədqiqatlarımız və bir sıra xarici ədəbiyyat mənbələri belə nəticəyə gəlmək qənaəti verir ki, bitki xammalında olan pektolitik fermentlərin aktivliyini tənzimləməklə texnoloji emal zamanı tələb olunan xassəyə malik yeni keyfiyyətli məmulatlar almaqla yanaşı, onların saxlanma müddətini də uzatmaq mümkündür.

Bütün bunlar nəzərə alınaraq, qida xammalı kimi geniş yayılan və yeyinti sənayesi üçün əhəmiyyət kəsb edən «Nantskaya» və «Moskovskaya» yerkökü sortlarında, yabanı çəşirdə (Pranqos), pərpətöyündə və bir sıra digər bitki xammalında hidrotermiki emal nəticəsində pektin maddələrinin dəyişilməsini öyrənməklə bərabər, laboratoriya şəraitində PME fermenti aktivliyi və onun bu maddələrə necə təsiri də tərəfimizdən (dos. N.Qurbanov) müxtəlif illər ərzində araşdırılmışdır.

Nəticələr göstərmişdir ki, isti emal pektin polişəkərlərinə təsir etməklə bərabər, həm də xammaldakı PME fermenti aktivliyini dəyişdirir. Bu dəyişiklik öz növbəsində həmin maddələrə əlavə təsir göstərərək, yerkökündə olan pektinin metoksilləşmə dərəcəsinə 65%-dən 56%-ə qədər aşağı salır. Əlbəttə, bu dəyişilmələr ilk növbədə bitki xammalının hüceyrə divarında olan protopektinin destruksiyası ilə əlaqədar olsa da, pektinin demetoksilləşməsi ilə

ona yeni xassə kəsb etmə qabiliyyəti verən pektin fermentləri, xüsusilə PME aktivliyinin müstəsna təsiri ilə əlaqədardır. Məhz bu səbəbdən də adi şəraitdə suda bişirilmiş yerkökündən alınan püre, jele quruluşlu yeni kulinar və qənnadı məmulatları alınması üçün yaramır. Halbuki 50-40% efirləşmə dərəcəsinə malik olan pektinlərdən istifadə etməklə, adları çəkilən məmulatları hazırlamaq mümkün olur.

Təmiz pektinlərin baha başa gəlməsini, respublikamızda istehsal olunmadığını və həmçinin nəzəriyyə üçün də maraqlı olduğunu nəzərə alıb, hidrotermiki emal zamanı yerkökündə PME fermenti aktivliyini nizamlamaqla, onda olan pektinlərin efirləşmə dərəcəsinin göstərilən səviyyəyə çatmasına nail olduq. Müəyyən edildi ki, yerkökünün pH 1,5-2,0 mühitində 60-65°C temperatura şəraitində 40-50 dəqiqə ərzində hidrotermiki emalı və sonradan kulinar hazır vəziyyətə çatdırılması, ondan alınan püreyə jele əmələgətirici və digər xassələr verir. Elə buna görə də həmin püredən istifadə edərək keyfiyyətli marmelad əldə etmək mümkün oldu. Bütün bunlar Belarus Respublikasında çalışan alimlərdən prof. Z.V.Vasilenko, T.İ.Piskunun və digərlərinin tədqiqatlarında da təsdiqlənmişdir.

Püredən alınan pektinin metoksilləşmə dərəcəsinin öyrənilməsi yuxarıda deyilənləri bir daha təsdiq edir və belə bir fikir yürütməyə imkan verir ki, ayrı-ayrı bitki mənşəli ərzaq xammalları üçün PME fermenti aktivliyini texnoloji emal zamanı tənzimləmək yolu ilə xüsusi şəraitdə, ucuz başa gələn keyfiyyətli məmulatlar istehsal etmək mümkündür. Bunu Almaniyada və Amerikada çalışmış alimlərdən prof. Van Buren, Smid P. və digərlərinin apardıqları tədqiqatlar da təsdiq etmişdir.

Bu həm də jele quruluşlu qənnadı məhsullarının hazırlanmasında şəkərə qənaət edilməsinə, pəhriz xassəli məmulatlar əldə olunmasına imkan yaratmalıdır.

Pomidor və badımcan tərəvəzləri respublika əhalisinin qidalanmasında daha çox istifadə olunan məhsullardandır. Onlardan istər sənaye miqyasında, iaşə müəssisələrində, istərsə də ev şəraitində geniş çeşiddə çoxsaylı xörək və

məmulatlar, şirələr, turşuya qoyulmuş məhsullar, püre şəkilli qida məhsulları və s. bu kimi gündəlik tələbat məhsulları istehsal edilir. Adları çəkilən qida məhsulları üçün konsistensiyanın və qatılığın, həmçinin kimyəvi tərkib göstəricilərinin tələb olunan səviyyədə saxlanması isə əsasən emal zamanı müstəsna əhəmiyyətə və xassələrə malik olan pektin maddələrinin dəyişilməsi ilə əlaqədardır. Bu dəyişikliklər isti emalın təsiri ilə bərabər, həmin məhsullarda olan pektolitik fermentlərin aktivli-yindən də xeyli asılıdır. Çünki bu fermentlərdən pektinmetilesteraza (PME) və piliqalakturonaza (PQ) tərəvəz məhsullarında olan protopektinin parçalanmasına, onun həll olan pektin maddələrinə çevrilməsinə və bu birləşmələrin jele əmələgətirmə xassələrinə müxtəlif formada təsir göstərərək, hazır şirniyyat məhsullarının orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi xassələrinin formalaşmasında xüsusi rol oynayırlar.

Ədəbiyyatlarda yerli meyvə-tərəvəz məhsullarında kulinariya və konservləşdirmə nöqtəyi-nəzərinə PME və PQ fermentləri aktivliyinin pektin maddələrinin dəyişilməsi ilə əlaqədar öyrənilməsi məhduddur. Bunların öyrənilməsi ilə texnoloji emal zamanı keyfiyyətli məhsul alınmasını nizamlamaqla bərabər, həm də yeni çeşiddə kulinar və qənnadı məhsulları əldə etmək üçün əlverişli imkanlar açıla bilər.

Bütün bunları nəzərə alaraq, biz laboratoriya şəraitində daha geniş yayılmış yerli Xaçmaz sortlu yetişmiş pomidor və badımcan meyvələrində həm çiyr halda, həm də suda bişirildikdən (pörtlədildikdən) sonra PME və PQ fermentlərinin qızdırılma temperaturundan asılı olaraq aktivliyini müqayisəli şəkildə tədqiq etdik. Bu fermentlərin təsirini daha aydın izləmək məqsədilə eyni adlı nümunələrdə, həm də pektin (suda həll olunan) və protopektinin (həll olunmayan pektin maddələrinin) miqdarını öyrənmək lazımdır.

Ona görə də pektin maddələrinin miqdarını qalakturon turşusunun miqdarına görə kalorimetrik karbazol metodu ilə PME və PQ fermentləri aktivliyini isə parçalanan və dəyişilən pektin maddələrinin miqdarına görə tədqiq etdik. Nümunələrin götürülməsini isə ümumi qəbul edilmiş standart metodlara uyğun olaraq yerinə yetirdik.

Tədqiqatlarımızın nəticələri 1-ci və 2-ci cədvəllərdə gös-tərilmişdir. 5.6-cı cədvəldən göründüyü kimi, istər çiy, istərsə də emal olunmuş tərəvəzlərdə poliqlakturonaza fermentinin aktivliyindən asılı olaraq məhsullarda pektin maddələrinin və quru maddələrin miqdarı da dəyişkən olur. Aşağı temperaturda (30°C) emal zamanı pürəşəkili məhsullarda PQ fermenti aktivliyi çiy məhsullardakına nisbətən yüksək olur deyə, pektin maddələrinin itkisi də yüksək olur. Bunu 1 və 2-ci cədvəldə göstərilmiş məlumatlardan aydın görmək olar. Belə ki, fermentin aktivliyi emal zamanı (pürelərdə) yüksək olduğundan protopektinin parçalanması da daha sürətlə gedir. Ona görə də suda həll olunan pektinin miqdarı burada daha az olur. Görünür ferment öz aktivliyi nəticəsində pektin maddələrini daha kiçik molekullu birləşmələrə kimi parçalaya bilir.

Bütövlükdə, pomidor və badımcan tərəvəzlərində isti emalın temperatur rejimindən asılı olaraq pektinmetilesteraza fermentinin dəyişilməsi mexanizmi deyilənləri bir daha təsdiq edir. Belə ki, təcrübələr onu göstərmişdir ki, PME fermenti aktivliyi hər iki məhsulda daha çox 62-65°C həddində yüksək olur və 75°C temperaturdan sonra bu aktivlik tədricən kəsilir. Emal zamanı PME aktivliyi nisbətən aşağı olduğundan, püre məhsullarında bu özünü aydın göstərir.

Cədvəl 1

Pektin maddələri və PQ fermenti aktivliyinin pomidor və badımcan xammalında və həmçinin onlardan hazırlanan pürelərin tərkibində miqdarı və dəyişilməsi

Nümunələrin adı	Pektin maddələri, çiy kütləyə nisbətən mq%	PQ fermentinin aktivliyi, %	Quru maddələr, %	Püre halına salındıqdan sonra pektin itkisi, mq%
Çiy pomidor	305	79,0	12,4	-
Çiy badımcan	410	81	14,5	-
Pomidor püresi	158	94,8	15,4	147
Badımcan püresi	220	84,4	16,4	190

Cədvəl 2

Çiy və emal olunmuş pomidor və badımcan tərəvəzlərində pektinli fraksiyaların miqdarı

Nümunələrin adı	Suda həll olunan pektin, mq%	Protopektin, mq	Cəmi pektin, mq
Çiy pomidor	55	130	185
Çiy badımcan	69	167	266
Pomidor püresi	10	74	84
Badımcan püresi	20	90	110

Beləliklə, pomidor və badımcan tərəvəzlərində PQ və PME fermentlərinin aktivliyi temperatur rejimindən asılı olaraq dəyişilir deyə, onların tərkibində quru maddələrin və pektin maddələrinin miqdarı da dəyişilir.

Püresəkilli məhsullarda PQ fermenti aktivliyi daha yüksək, PME aktivliyi isə nisbətən aşağı olur.

PME fermenti aktivliyi $62\pm 65^{\circ}\text{C}$ temperatur həddində tərəvəzlərdə yüksək olduğundan texnoloji emal zamanı, xüsusilə püre hazırlanmasında nəzərə alınmalıdır.

Bildiyimiz kimi, təzə şaftalını satış üçün yetişməyə yaxın dövrdə yığıb $0-80^{\circ}\text{C}$ -də saxlayırlar. Aşağı temperatura yetişməni ləngitmək və meyvəni yaxşı konsistensiyada saxlamaq məqsədini daşıyır. Bununla belə yetişməmiş meyvələri aşağı temperaturda saxladıqda (10°C -dən aşağı) onların daxili quruluşunda (bütövlüyündə) zədələnmə baş verir ki, bu da ilk baxışdan xarici görünüşdə hiss olunmur. Saxlanma dövrünə kimi yetişmiş meyvələr isə soyuğun təsirinə həssas deyillər. Tədqiqatlar göstərir ki, onların müəyyən dövr ərzində isidilməsi bu çatışmazlığın inkişafını ləngidir, meyvələrin saxlanma qabiliyyətini artırır.

Xarici ölkələrdə dərc olunmuş məlum ədəbiyyat mənbələri göstərir ki, bir sıra subtropik meyvələrdə müşahidə edilən belə çatışmazlıq, pektinmetilesteraza (PME) fermentinin aktivliyi ilə əlaqədardır. Çünki aşağı temperatur şəraitində, o yüksək dərəcədə metoksilləşmiş pektinləri demetoksilləşdirərək, onları həll olmayan aşağı səviyyəli metoksilləşmə dərəcəsinə malik, molekul çəkisi yüksək olan pektinlərə çevirir. Bu da meyvələrdə şirəliliyi azaldır, onlarda quruluşun pozulma əlamətlərini meydana çıxarır.

Əhalinin qidalanmasında, uşaq iaşəsində əhəmiyyətini nəzərə alaraq yerli şaftalı sortlarından birində bütün bunları yoxlamağı qərara aldığımız.

Bu məqsədlə, eyni ölçüdə şaftalı meyvələrini 90% nisbi nəmlik şəraitində, 10°C temperaturda 5 həftəyə kimi müddət ərzində iaşə müəssisələri şəraitinə uyğun soyuducu kameralarda saxlayaraq, hissə-hissə tədqiq etdik. Tədqiqatlar zamanı meyvələrdə pektin maddələrinin (PM) miqdarını, pektinmetilesteraza

(PME) və poliqlalakturonaza (PQ) fermentlərinin aktivliyini və orqanoleptiki yolla onlardan alınan şirənin dadı və qatılığını müəyyən etdik.

Meyvələrdə pektin maddələrinin miqdarı Rouzun təklif etdiyi kalorimetrik karbazol üsulu ilə, pektinmetilesteraza və poliqlalakturonaza fermentləri aktivliyini isə fermentin aktivliyi təsir göstərmiş standart sitrus pektini məhlullarında metoksilləşmə dərəcəsini təyin etməklə və özlülüyün dəyişməsinə görə müəyyənləşdirdik.

Bütün bunlar əvvəlcə nümunələrdə saxlanmadan götürülən kimi, digər hallarda isə 3 gün ərzində 20°C şəraitində tək-rarən saxlandıqdan sonra yerinə yetirildi. Meyvələrin isidilməsinin təsirini araşdırmaq üçün bu proses (yəni 20°C-də saxlanma) o, 24 və 48 saat ərzində 1 və 2 həftə yaxud da 2 və 4 həftə saxlanmış nümunələrlə həyata keçirildi. Əlavə olaraq, 5 həftə keçdikdən sonra soyuqda saxlanmış qalan nümunələri də yetişmək üçün 20°C-də 3 gün ərzində təkrarən saxlayaraq tədqiq etdik.

Tədqiqatlar onu göstərdi ki, 1°C şəraitində saxlanma zamanı nümunələrdə pektinmetilesteraza, həm də poliqlalakturonaza fermentlərinin aktivliyi tamam azalır və bu dəyişiklik pektin maddələrinin həllolma qabiliyyətinə təsir göstərir. Bu belə də olmalı idi, çünki 1°C-də fermentlərin aktivliyi 30°C şəraitində əldə edilən nəticələrdən bir o qədər fərqlənmir. Əksinə, sonradan 20°C-də isidilmə, soyuqda saxlanmış meyvələrdə daxili zədələnmə və quruluş pozulması inkişafın qarşısını alır. Belə nümunələrdən əldə edilən şirənin dadı və qatılığı da yaxşı idi. Bundan başqa, həmin meyvələrdə tədqiq olunan fermentlərin aktivliyi nisbətən yüksək idi. Belə ki, bu meyvələrdə yetişməyə baxmayaraq həll olan pektinin miqdarı azalır, həll olmayan pektinin miqdarı isə artır. Adi yetişmə zamanı isə pektinmetilesteraza və poliqlalakturonaza fermentləri aktivliyinin artması nəticəsində pektin maddələri daha çox həll olan vəziyyətə düşürlər. Soyuqla zədələnmiş (saxlanma zamanı) nümunələrdə isə bu səviyyə aşağıdır. Beləliklə, pektinmetilesteraza və poliqlalakturonaza fermentləri aktivliyinin azalması özünü pektin maddələrinin depolimerləşməsinin azalması və həllolma qabiliyyətinin zəifləməsində göstərməklə, meyvələrin daxili quruluşuna

təsir göstərə bilər. Əksinə, yetişməmiş meyvələrin saxlanmadan sonra isidilməsi zədələnmiş daxili quruluşun yetişmədən sonra bərpa olunmasını təmin edir, onlarda şirəliliyin yaxşı saxlanmasına, dada və quruluşa müsbət təsir göstərir.

Bu nəticələrin yığılmış şaftalı meyvələrinin istehlakçıya keyfiyyətli çatdırılması məqsədilə saxlanması zamanı tətbiqi və konserv müəssisələrində şirə istehsalında, iaşə sistemində, içkilərin hazırlanmasında nəzərə alınması məqsəduyğundur.

Bütün bunlar onu göstərir ki, qida sənayesi və iaşə sistemi şəraitində bitki xammalının saxlanması, emalı və təkrar emalı proseslərində onlarda olan bütün fermentlərin, xüsusilə oksireduktazaların və pektolitik fermentlərin rolunu nəzərə almaq lazımdır. Bu emal və saxlanma zamanı bitkilərin azalmasına, texnoloji proseslərin nizamlanmasına və bütövlükdə hazır məhsulların keyfiyyətinə müsbət təsir göstərməlidir.

Fermentlərin bu xassələri nəzərə alınaraq, müxtəlif ölkələrdə, o cümlədən MDB məkanında sənaye miqyasında çoxsaylı ferment preparatları istehsal edilir ki, bunların da təsir mexanizmi, bilavasitə onların toplandığı xammalda olan təsirindən yüksək olur. Ferment preparatları nəinki qida məhsulları istehsalında, həm də xalq təsərrüfatının digər sahələrində geniş tətbiq edirlər. Ona görə də, qida texnologiyaları və di-gər sahələr üçün maraq doğuran papain fermenti haqqında da məlumat vermək fikrimizcə, maraqlı olardı. Çünki bu fermentlər ət məhsullarının yumşaldılmasında və digər məqsədlər üçün geniş istifadə olunurlar.

4) Papain fermenti və onun mənbəyi haqqında.

Bitki mənşəli fermentlərin xalq təsərrüfatında istifadəsi üçün istehsalına MDB-də hələ keçmiş SSRİ dövründə başlanmışdı. Bu məqsədlə papain fermenti preparatı xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu ferment proteolitik aktivliyə malikdir və yemiş ağacı meyvələrinin lateksində (şirəsində) olur.

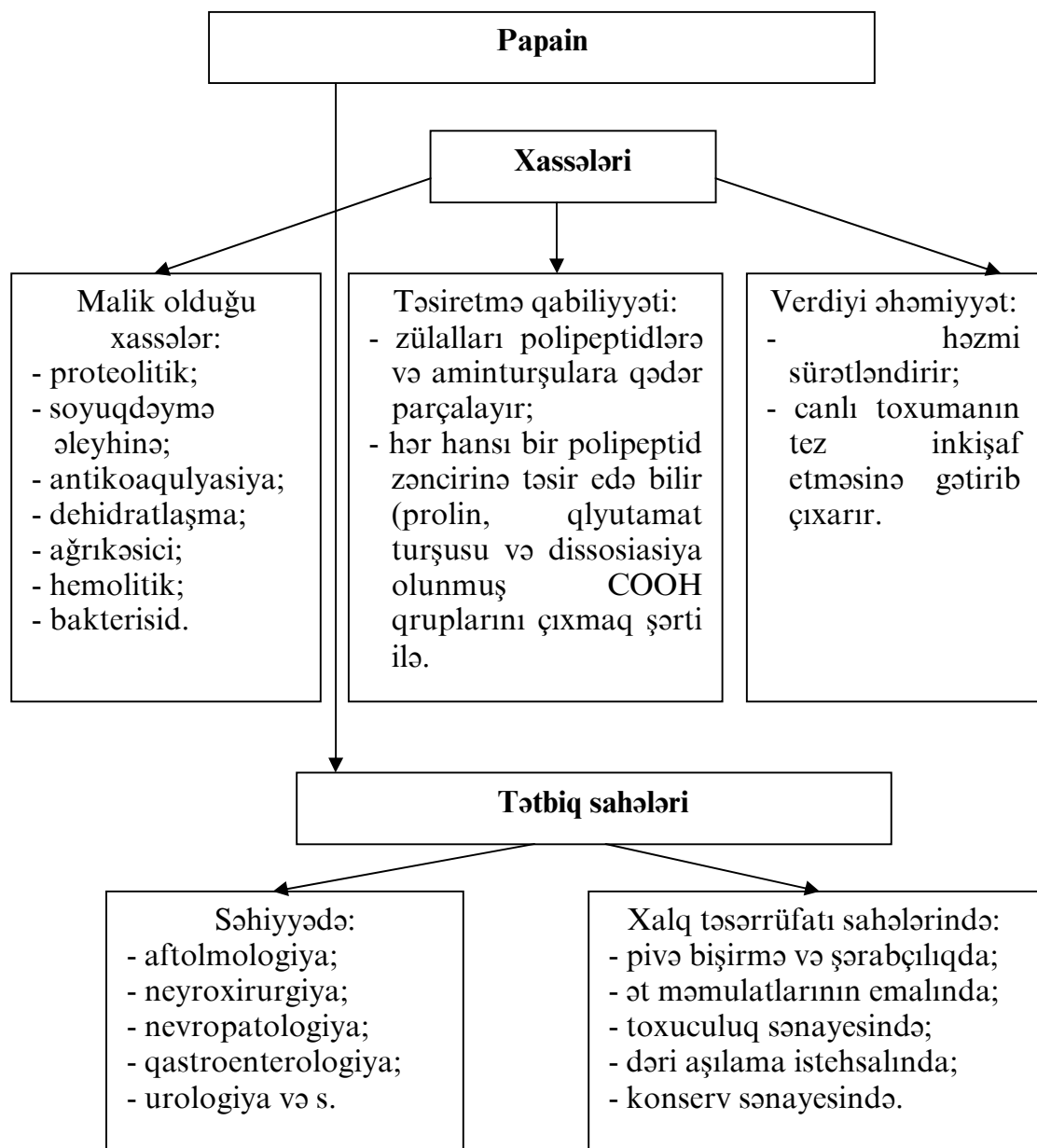
Papayya bitkisi – başqa sözlə yemiş ağacı – *Carica papaya* – tropik meyvələrə aid olub *Caricaceae* fəsiləsindəndir. O nəhəng ot tipli ağacdır və 2 m

enində, 10 m hündürlüyündə inkişaf edir. Meyvələri yeyilməli və şirin olub, 20 sm uzunluğuna çatır, gözəl çiçəkləri olur. Orta hesabla hər ağac ildə 10-a yaxın meyvə verir.

Bu bitki ilk dəfə XVI əsrdə ispan dənizçiləri tərəfindən Mərkəzi Amerika-da tapılmışdır və tez bir zamanda Karib dənizi hövzələrinin rayonları arasında geniş yayılmışdır. Buradan isə əvvəlcə Hindistana, oradan da tropik ölkələrə yayılmışdır. Məşhur səyahətçi Vasko-da Qama papayanı Hindis-tanda görmüş və onu «həyatın qızıl ağacı» adlandırmışdır. Marko Polo isə papayanı «ağaca çıxan (dırmaşan) yemiş» kimi xarakterizə etmişdir ki, bu da dənizçiləri sinqa və ishal xəstəliyindən xilas edir.

MDB məkanına isə o, keçmiş SSRİ dövründə akademik N.V.Tsiçinin təkidi ilə Qafqazın Qara dəniz sahillərində yerləşən Qaqra botanika bağına gətirilmişdir. Hazırda Azərbaycanda da kiçik plantasiyalarına rast gəlinir. Sovet dövründə Tbilisidə farmokologiya institutunda SSRİ-də papayadan istehsal olunan karipazin preparatı geniş tədqiq olunmuşdur. Papain preparatı İsveçrədə AFR-da, ABŞ-da, İngiltərədə, Avstriyada və Balkan ölkələrində müxtəlif adda – lekozim, lekopain və s. şəkildə istehsal edilir. Papainin MDB-də tətbiqinə və tədqiqinə o dövrdən – 1971-ci ildən başlanmışdır. Bu fermentin müxtəlif təsərrüfat sahələrində tətbiq olunma imkanları şəkil 1-də göstərilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bitki mənşəli fermentlərin xammal bazasının yaradılması hazırda nəinki bizim ölkəmizdə, həmçinin bütöv MDB məkanı ölkələrində xalq təsərrüfatı əhəmiyyətli problem məsələlərdən biridir.



Şəkil 1. Papain fermentinin müxtəlif təsərrüfat sahələrində tətbiqi sxemi.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

11. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, “İqtisad Universiteti nəşriyyatı”, 2010.
12. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.
13. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.
14. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.
15. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 13

KULİNAR-TEXNOLOJİ EMAL ZAMANI ƏRZAQ XAMMALINDA VƏ YARIMFABRİKATLARDA VİTAMİNLƏRİN DƏYİŞİLMƏSİ

PLAN:

- 1) A və B qrupu vitaminləri.
- 2) Kulinar emalının tərəvəzlərdə olan C vitamininin miqdarına təsiri.
- 3) Vitamin əhəmiyyətli əvəzedilməz yağ turşuları.

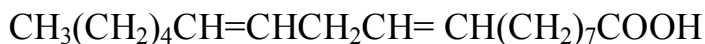
1) A və B qrupu vitaminləri.

Kulinar emalı şəraitindən asılı olaraq ərzaq xammalında və yarımfabrikatlarda olan vitaminlərin miqdarında dəyişikliklər olur, yəni az və ya çox miqdarda olsa da, onlar miqdarja azalırlar.

Hal-hazırda məhsulların tərkibində məlum olan 20-yə qədər vitaminlər texnoloji emal zamanı dəyişikliklərə uğrayırlar: A, B₁, B₂, B₆, PP, C vitaminləri, habelə əvəzedilməz yağ turşuları və pantoten turşusu haqqında bu barədə məlumatlar vardır.

Əvəzedilməz yağ turşularına (doymamış yağ turşularından):

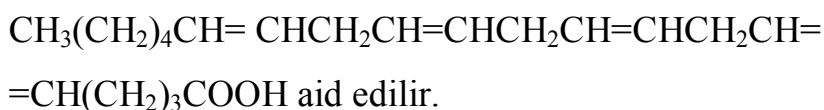
1. Linol turşusu



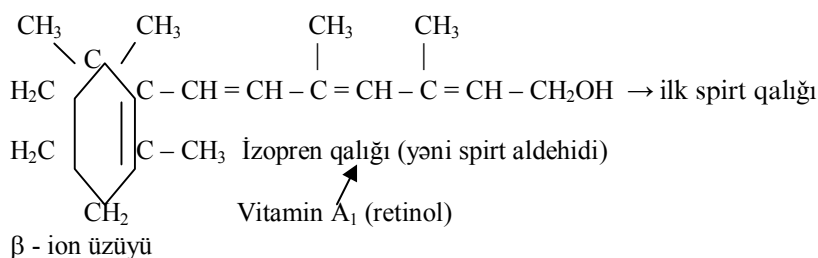
2. Linolen turşusu



3. Araxidon turşusu



a) **A vitamini** bioloji aktivliyə malik olan vitaminlərdən biri kimi A₁ və A₂ vitaminlərindən ibarətdir. Bu vitaminlər qapalı doymamış bir atomlu spirtirlər və özləri də aşağıdakı düstur formasında olurlar:



A₁ vitamini bir β-ion üzüyündən (dairəsindən), yanda olan iki izopren zənciri qalığından (spirt aldehidi) və iki spirt qrupundan ibarətdir. Burada bir dənə ikili rabitə vardır. Ona görə də A₂ vitamini A₁-ə nisbətən daha doymamış haldadır.

A₁ vitamini dəniz heyvanları və başqalarının ciyərindən alınmışdır. Bu vitamin açıq sarı rəngdə kristal formasında olur və 63-64⁰C-də əriyir.

A₂ vitamini isə şirin su balıqlarının ciyər yağlarından, təmiz halda, yapışqanlı, zəif rənglənmiş yağ halında alınır.

A₁ və A₂ vitaminləri yağlarda və yağ həlledicilərində (metil spirtində, efir, xloroform, aseton, benzol və b.) həll olur. A vitaminlərini daha yaxşı öyrənmək üçün onları əmələ gətirən karotinlərin tərkibini bilmək lazımdır. Bu vitaminlər ancaq heyvan orqanizmlərində, burada olan rəngləyici (bitki mənşəli) maddələrdən – karotinlərdən əmələ gəlirlər. Karotin doymamış karbohidrogenlərdəndir C₄₀H₅₆.

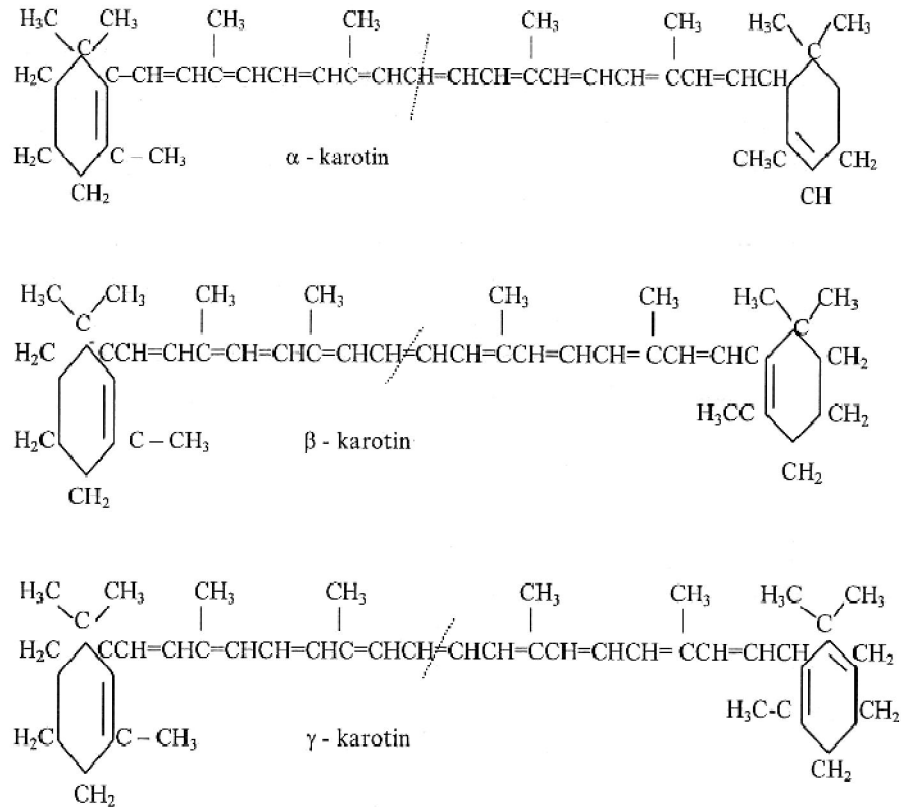
Karotin suda həll olmur. Amma yağlarda asan həll olur (yəni vitamin A xassəli maddədir). A vitamini olan ərzaqların rəngi adətən sarı olur. Məsələn, yayda qış ağ yağına nisbətən sarı inək yağında A vitamini daha çox olur. Bənövşəyi və ya sarı rəngdə olan tərəvəzlərdə (yerkökü, turp, balqabaq, tomat tərəvəzləri və b.) karotinlər bənövşəyi kristallar şəklində rəngsiz hüceyrə şirəsində olurlar.

Göy tərəvəzlərdə isə karotin xlorofil ilə birlikdə xloroplastidlərin tərkibinə daxil olur.

Karotinlər ilk dəfə aşxana yerkökündən alınmışdır və bunların üç forması vardır:

α , β , γ - bunlar da bir-birindən öz kimyəvi tərkibinə görə fərqlənirlər. Adətən bu üç formaya bir yerdə rast gəlmək olur.

Bunlar hamısı qapalı karbohidrogenlərə aiddirlər. Karotinlərin molekulunda zəncirvari 4-izopren qalıqları və hər iki qurtaracaqda isə β -ion üzüyü (dairəsi) yerləşir:



Bu üç karotinlərdən bioloji cəhətdən ən aktivi β -karotindir. Əgər onun aktivliyini 100-ə bərabər götürsək, onda α -karotinin aktivliyi 53-ə, γ -karotininki isə 28-ə bərabər sayılır. Heyvan orqanizmində A-vitamininin əmələ gəlməsi karotin molekulunun mərkəzində olan ikili rabitənin, karotinaza fermenti tərəfindən qırılması nəticəsində baş verir. Lakin bunun necə getməsi prosesi hələ indiyə qədər tam aydın edilməmişdir.

Yaşlı adamın bir gündə A vitamininə olan tələbatı 1-2,5 mq/q, karotinə isə 2-5 mq/q-dır. Lakin uşaqların bu vitaminə olan tələbi böyüklərə nisbətən daha çoxdur. Bu da onunla izah olunur ki, yaşlı adamların ciyərində A vitamininin ehtiyatı daha çox olur, nəinki uşaqlarda.

A-vitaminləri az müddətdə belə uşaqların rasionunda çatışmazsa, onda bu onlarda hipo- və avitaminoza gətirib çıxarır. Bu səbəbdən də insanın gündəlik rasionunu tərtib etdikdə, oraya elə ərzaqlar daxil edilməlidir ki, onlarda A-vitamini daha çox olsun.

Heyvan mənşəli ərzaqlarda aşağıdakı miqdarda A-vitamini olur (mq %-lə):

Mal ciyəri – 15; donuz ciyəri – 6; inək yağı – 0,6; xama – 0,3; süd – 0,005; yumurta (ədəd) – 0,07; təzə balıq – 0,1.

Bitki mənşəli ərzaqlarda isə β -karotin (mq%-lə):

Qırmızı istiotda – 10; cəfəri göyərtisində – 10; qırmızı yerköküdə – 9; ispanaqda – 8; göy soğanda – 6; şüyüddə – 5,5; turşəngdə – 5; pomidorda – 2; sarı yerkökündə – 1; göy noxudda – 1; göy paxlada – 0,5; kələmdə – 0,5 mq%-ə çatır.

Heyvan mənşəli ərzaqlardan tərkibində A vitamini ən çox olanı ciyərdir. Bəzi dəniz heyvanlarının ciyər yağlarında bu daha çoxdur. Məsələn, paltus balığında, dəniz xanı balığında və başqalarında.

Toyuq yumurtasında A_1 vitamini onun sarısında toplanır. İnək yağında A-vitaminin olması onun köhnə yaxud təzəliyindən asılıdır. Tərəvəzlərdən ən çox karotini olanlardan birisi qırmızı yerköküdür. Bənövşəyi və sarı yerköküdə bu miqdar nisbətən azdır. Qırmızı yerkökündə β -karotinin miqdarı 84-90 mq %-ə qədər olur, qalanları isə α -karotinlərdir, γ -ka-roitin isə cüzi miqdarda olur.

Karotinin yerköküdə paylanması belədir:

- 1) Kökün xarici hissəsində daha çox karotin olur;
- 2) Onun konsentrasiyası kökün xaricindən daxilinə getdikcə və qalın tərəfindən nazik tərəfinə getdikcə azalır.

Yerkökünü saxlayan zaman onda olan karotinin miqdarı yerkökü xarab olmağa başlayana qədər dəyişmədən qalır.

Göy soğan və yarpaqlı tərəvəzlərdə (turşəng, cəfəri, ispanaq) karotinlər nisbətən çox olur və əsasən β -karotinlərdən ibarətdirlər.

Ərzaqlarda olan A vitamini və karotinlər daha davamlıdırlar. Məsələn, kəsilmiş yerkökünü havada saxladığda, onda olan karotinlərin miqdarı artır. Bu

bitki toxumasının öz yaralarına olan əks təsir reaksiyasıdır ki, ona da Havabi reaksiyası deyilir və biosintez adlanır.

Bu hal cavan yerkökündə yaşlısına nisbətən daha gərgin keçir. İşığın olması və havanın rütubətinin artıq olması karotinin sintezini artırır.

Çoxlu müəlliflərin apardığı təcrübələrə əsasən demək olar ki, kulinar emalı zamanı ərzaqların A-vitamini aktivliyi tamamilə saxlanılır. Yalnız ayrı-ayrı məhsullarda, çox az vaxtlarda bu aktivlik 10-20% aşağı düşür. Bəzi müəlliflərin təcrübələrinə əsasən demək olar ki, bitki mənşəli ərzaqların bişəndən sonra A-vitamini aktivliyi çiy halda olduğundan daha da artıq olur. Bu da onunla izah olunur ki, karotin bişdikdə daha yaxşı saxlanır.

Kulinar emalı zamanı çox zaman doğranmış yerkökünü az yağda 100-110⁰C-ə qədər qızdırırlar. Bu vaxt kəsilmə zamanı zədələnmiş toxumalardan ayrılan karotin yağda həll olunur. Saman formada doğranmış yerkökünü yağda qızartdıqda, orada olan karotinlərin cəmi 20%-i yağa keçir.

Əgər yerkökünü qızardıb, onu nazik təbəqə şəkilində açıq qabda saxlasaq, tərkibində olan karotinlərin miqdarı azalır.

İtkinin miqdarı aşağıdakı amillərdən asılıdır:

1. Temperaturdan; 2. Saxlanma müddətindən. Məsələn, 0-2⁰C-də iki gündən sonra itki 17%, 4 gündən sonra isə 23% təşkil edir. Əgər temperatura 12-13⁰C olarsa, onda bu itki 40%-ə qədər çatır.

Aparılan hesablamalara əsasən demək olar ki, iaşə müəssisələrində verilən qidalarda A-vitamini miqdarca lazımı səviyyədə deyildir. Vitaminlərin miqdarını artırmaq üçün qida rasionları cürbəcür və karotinlərlə bol olan ərzaqlardan hazırlanmalıdır.

Qida rasionlarında olan vitaminlərin, A vitamini və karotinlərin çatışmazlığını ləğv etmək üsullarından ən yaxşısı həmin qidaları hazırladıqda vitaminləşdirilmiş yağlardan istifadə etməkdir. Məsələn, kominələşdirilmiş kulinar yağına A-vitamini qatdıqda və onu uzun müddət saxladıqda və ya belə yağla ərzaq xammalını qızartdıqda, orada olan vitaminlərin cəmi 15%-i parçalanır.

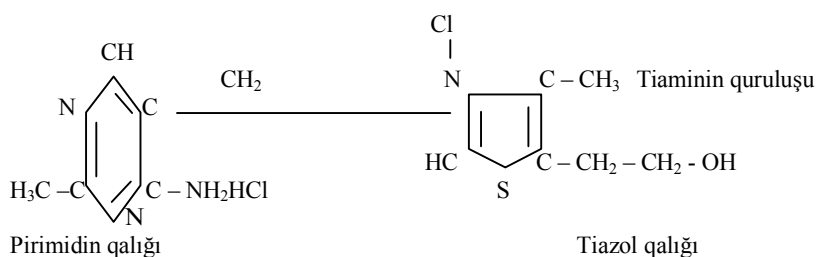
b) B qrupu vitaminləri.

Bu qrupdan B₁, B₂, B₆, PP və pantoten turşularında olan dəyişikliklər daha çox öyrənilmişdir. Bu qrup vitaminlər suda yaxşı həll olurlar.

B₁ vitamini (tiamin) C₁₂H₁₇N₄SO HCl.

Bu vitaminin molekulunda N (azot) və S (kükürd) olduğu üçün bunun adı tiamin olmuşdur. B₁-in çatışmaması çox ağır xəstəlik olan beriberi və ya polinevrit törədir, bu da öz növbəsində paralizə gətirib çıxarır.

Bundan başqa, bu vitamin çatmadıqda ürəyin fəaliyyəti pozulur, su mübadiləsi pozulur, qarnın-mədənin fəaliyyəti pozulur, habelə qidaları həzm edən mədə şirəsinin (fəaliyyəti) təsiri aşağı düşür. İlk dəfə bu vitamini Funk açmışdır. Bu vitamin iki komponentdən ibarətdir: 1-ci pirimidin qalığı (2 metil, 5 oksimetil, 6 aminopirimidin); 2-ci isə tiazol qalığından (4 etil, 5 oksietiltiazol):



B₁ vitamini təmiz halda rəngsiz, iynə formada kristallardan ibarətdir. Duzlu dadı vardır. B₁ vitamininin turşu məhlulları (PH=3.0) istiliyə çox davamlıdırlar, onu hətta 140 °C-yə qədər qızdırdıqda belə, o öz aktivliyini itirmir. Lakin onu qələvi mühitdə qızdırdıqda, o, tezliklə öz komponentlərinə ayrılır. İnsan və quşların bədənində tiamin sintez olunmur və ona görə də onu ancaq qida vasitəsilə almaq olur.

İnsanın tiaminə gündəlik tələbatı 2-3 mq-rdır. B₁-vitamininin ərzaqlarda miqdarı belədir (mq%):

Mal ətində – 0,10;
Qoyun ətində – 0,17;
Mal ciyərində – 0,40;
Süddə – 0,05;

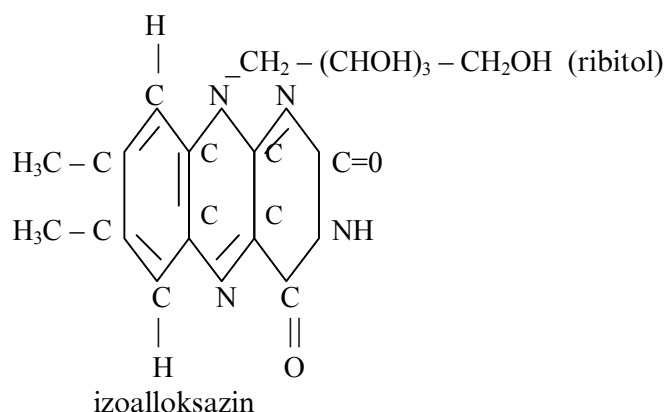
Toyuq yumurtasında – 0,16;
Noxudda – 0,72;
Düyüdə – 0,20;
Kartofda – 0,10.

B₂ vitamini (riboflavin C₁₇H₂₀N₄O₆)

Bu vitamin boyatma üçün ən vacib amillərdən biridir və onu çiy yumurtanın ağından almışlar.

Bu vitamin öz kimyəvi tərkibinə görə riboflavindir. Çünki burada 5 atomlu spirt olan ribitolun qalığı vardır.

İkinci komponent isə metillənmiş izoalloksazindir:

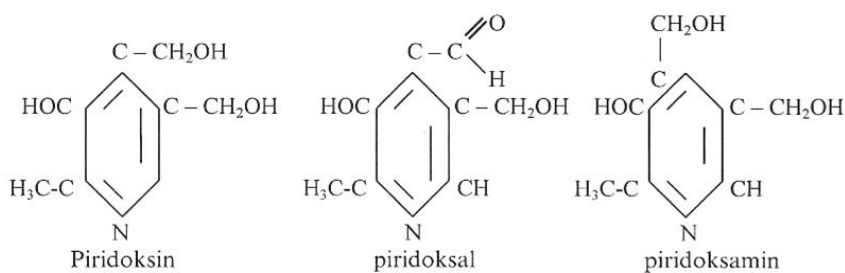


B₂ vitamini sarı bənövşəyi rəngdə, iynə formalı kristallardan ibarətdir. Acı dadı olur, suda yaxşı həll olur. Turş mühitdə qızdırmaya davamlıdır, amma ultrabənövşəyi şüaların təsirinə davam gətirmir. Məsələn, südü 3 saat ərzində günəş şüası ilə işıqlandırdıqda, onda olan B₂-vitaminlərinin 60%-i dağılır. Parçalanmadan alınan məhsullar vitamin xassəsinə malik deyillər. İnsanın B₂-yə olan sutkalıq tələbatı 2-3 mq-dir. Riboflavin ən çox mayada, ət məhsullarından ciyərdə, böyrəkdə, beyində, yumurtada, süddə və s. olur.

B₆ vitamini (piridoksin). Kimyəvi tərkibinə görə piridindən əmələ gələn birləşmədir. Lakin heyvan orqanizmində piridoksinə yeni iki birləşmə də əmələ gəlir: 1. Piridoksal; 2. Piridoksamin.

B₆ olmadıqda, insanlar pellaqraya oxşayan düqmatit xəstəliyinə tutulurlar və onlarda amin çevrilməsi pozulur.

Hər üç birləşmə – piridoksin, piridoksal və piridoksamin bioloji cəhətdən aktivdirlər:

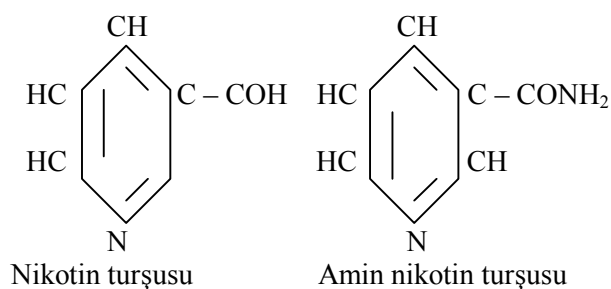


Təmiz halda piridoksin ağ kristallik toz formada olur, ərimə temperaturu 160°C -dir, suda və spirtdə həll olur. Acı dadı vardır.

Piridoksal və piridoksamin rəngsiz kristal formadadır. Onların ərimə temperaturu 226°C və $193,5^{\circ}\text{C}$ -dir. B₆ vitamininin sulu məhlulları qələvi və turş mühitdə istiliyə davamlıdır. Lakin işıqlandırdıqda, ələlxüsüs qələvi mühitdə çox tez parçalanırlar. Bir günlük norma insan üçün 1,2 mq-dır. Ən çox heyvan və bitki mənşəli ərzaqlarda olur. Məsələn, (mq%): kartofda – 0,2; kələmdə – 0,1; buğdada – 0,3-0,4; ciyərdə – 0,7-1,0; ətə – 0,5-0,7; noxudda – 0,6-0,7.

PP vitamini (nikotin turşusu).

PP vitamini kimyəvi tərkibinə görə ya nikotin turşusundan, ya ondan əmələ gələn məhsul amin nikotin turşusundan ibarətdir. Bioloji cəhətdən hər iki turşu aktivdirlər:

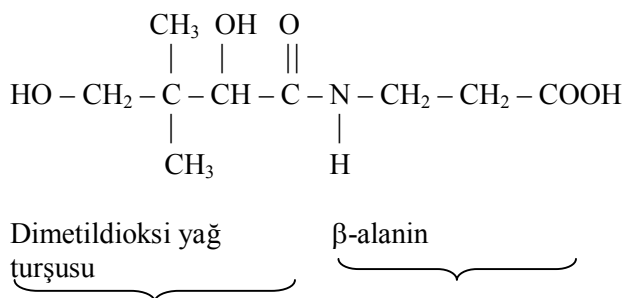


Xarici görünüşünə görə nikotin turşusu rəngsiz, iynə formada, zərif turşu dadı malikdir və qəti iyi yoxdur.

PP vitamini istiliyə davamlıdır. Hətta bu vitamini avtoklavda 5 saat ərzində 110°C -də qızdırdıqda belə, onun aktivliyi nəzərə cərpacaq dərəcədə aşağı düşmür. Orqanizmdə PP vitamini çatışmadıqda, o pellaqra xəstəliyinə gətirib çıxarır. Bu da insan orqanizmində oksidləşmə proseslərinin pozulması nəticəsində baş verir.

Nikotin turşusu həm bitki, həm də heyvan mənşəli ərzaqlarda geniş yayılmışdır. O, kobud üyüdülmüş buğda unu çörəyində, qarabaşaq yarmasında, düyüdə, kartofda, ətə, balıqda və s. ən çoxdur. Sutkalıq tələbatı 15-25 mq-dır.

Pantoten turşusu. Kimyəvi tərkibinə görə iki komponent-dən ibarətdir: 1) dimetildioksi yağ turşusundan və 2) β-ala-nindən:



Açıq sarı rəngli yağlı maddədir, ərimə temperaturu 75-80⁰C-dir. Havanın oksigeninə (O) qarşı davamlıdır. Lakin qələvi mühitdə və avtoklavda qızdırıldıqda parçalanır. Bu vitamin boy artımına kömək edir. Ərzaq məhsullarında geniş yayılmışdır. Ələlxüsus, heyvan mənşəli ərzaqlarda (ət, yumurta, süd) daha çox olur, bitki mənşəli ərzaqlarda isə azdır. Gündəlik tələbatı 10 mq-dır. Yuxarıda adları çəkilən bütün vitaminlər ərzaqlarda ya sərbəst halda, ya da orada olan fermentlərin bir hissəsi kimi rast gəlinir. Özü də bunlar heyvan və bitki orqanizmlərində maddələr mübadiləsində çox mühüm rol oynayır. Kulinar emalı zamanı bu vitaminlərin miqdarı az və ya çox miqdarda dəyişilir.

B vitaminləri qrupu müəyyən miqdarda donmuş ət məhsullarının donunu açdıqda, orada olan şirə ilə birlikdə ayrılır və itkiyə uğrayırlar. Bitki mənşəli ərzaqları da yuduqda vitaminlərin bir hissəsi itirilir. Məsələn, donuz ətinin donunu açdıqda, B qrupunda olan itki (əvvəlki miqdardan faizlə) aşağıdakı kimidir:

B₁-9%, B₂-4%, PP-11%, pantoten turşusu – 7%, B₆-9% təşkil edir. Digər misal: düyünü yuduqda B₁ vitamininin 30%-i itir. İsti emal zamanı ən çox dəyişilənlərdən biri B₆ vitaminidir.

Məsələn, mal ətini bişirdikdə bu vitaminin 38%-i, qızartdıqda isə 50%-i parçalanır. Dana və qoyun ətini qızartdıqda isə itki nisbətən az olur. İstiliyin təsirinə B₁ vitamini də çox davamlı deyildir, ət bişirdikdə ondan 30%-ə qədəri mühitə keçir.

Pörtlədilmiş mal ətində cəmi 25% miqdarda tiamin qalır. Suda bişirilmiş və qızardılmış donuz ətində 75%-ə qədər B₁ vitamini qalır. Donuz ətini suda bişirdikdə və qızartdıqda nikotin turşusunun 15%-i, pörtlətdikdə isə 35%-i parçalanır. Pantoten turşusu emal zamanı 15-30% azalır. İstiliyə ən çox davamlı olan B₂ riboflavindir.

İsti emalın növündən asılı olmayaraq, burada itkinin miqdarı 15%-dən yuxarı çıxır. Bitki mənşəli ərzaqların isti emalı zamanı ən çox itkiyə uğrayan B₆ vitaminidir.

Məsələn: turşəngi suda bişirdikdə 40%, ağbaş kələmi bişirdikdə 36%, kartofu bişirdikdə və qızartdıqda 27-28%, yerkökündə isə 22% itki baş verir.

Yarmaları və tərəvəzləri bişirdikdə (düyüdən başqa) B₁ və B₂ vitaminləri 20%-dən artıq dağılırlar.

Düyüdə isə B₁ vitamini tamamilə parçalanır. Bitki mənşəli ərzaqlarda olan vitaminlərin (B₁ və B₂) $\frac{2}{5}$ hissəsi oradan həlimə keçir.

Qaynadılmaq üçün nə qədər çox su götürülərsə, bişmədən sonra ərzaqda bir o qədər az vitamin qalır.

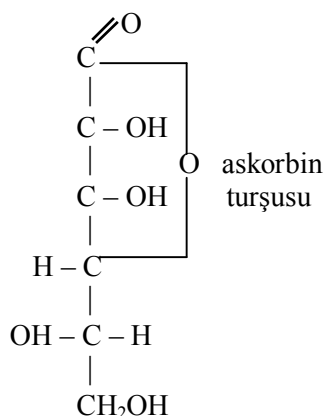
PP vitamini bitki mənşəli ərzaqlarda B₁ və B₂ vitaminlərinə nisbətən isti emaldan sonra daha yaxşı saxlanılırlar.

Bütün bu dəyişiklikləri nəzərə alaraq demək lazımdır ki, bitki mənşəli ərzaqların həlimlərini mütləq istifadə etmək lazımdır. Adi xörəklər, yəni səhər normalarına, günorta və axşam yeməklərinə daxil olan xörəklər, insanın B₁, B₂ və PP vitamininə olan tələbatı ödəmirlər. Buna görə də insanın gündəlik vitamin normasını ödəyən əsas mənbələrdən birisi çörəkdir, ələlxüsus qaba undan bişirilmiş çörək. Lakin əhalinin daha yüksək sortlu çörəklərə tələbatı artdığına görə bəzi insanların rasionunda vitaminə olan tələbat hələ də ödənilmir. Buna görə də ən yaxşı olardı ki, yüksək sortlu çörəklərin özləri vitaminləşdirilsin. Bu isə artıq əksər xarici ölkələrdə tətbiq edilir.

MDB-də, o cümlədən bizim ölkəmizdə də bu məsələ ilə daha yaxından məşğul olurlar. Un zavodlarında onun B₁, B₂ və PP vitaminləri ilə qarışdırılması

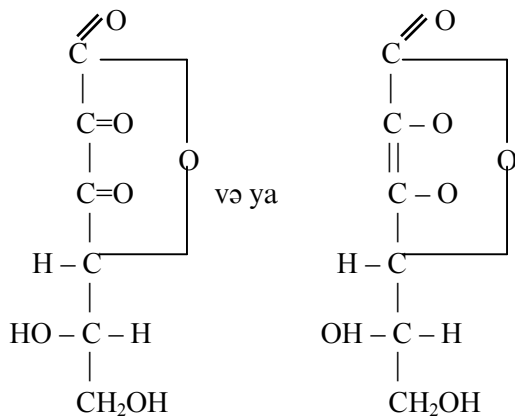
indi də davam edir. Lakin bu proses hələ olduqca kiçik miqyasda həyata keçirilir. Ona görə əsas qida məhsullarının vitaminləşdirilməsi davam etdirilməlidir.

C vitamini (askorbin turşusu)



Kimyəvi tərkibi lakton 2-3 difenol-qulon turşusudur. Təmiz halda C vitamini nazik ağ kristallar şəklində olan tozdur. Onun ərimə temperaturu 190-192⁰C-dir. Suda yaxşı həll olur. Rəngsiz şəffaf halda məhlullar verir.

Meyvə-tərəvəzlərdə, C vitaminindən başqa, onun oksidləşmiş forması olan dehidroaskorbin turşusuna da rast gəlmək olur:



Dehidroaskorbin turşusu. Bu vitamin aktivliyi cəhətdən heç də C vitaminindən geri qalmır. Lakin ondan fərqli olaraq bu vitamin çox davamsızdır və heç bir katalizatorun iştirakı olmadan parçalana bilər.

Bitkilərdə askorbin turşusundan dehidroaskorbin turşusunun əmələ gəlməsi orada olan askorbinaza fermentinin köməyi ilə gedir.

Askorbinaza fermenti özü də iki komponentdən ibarətdir. Birisi zülal, o birisi isə aktiv olan mis qrupudur. Mühitin turşuluğu (pH) 5-6-ya bərabər olduqda, onda olan askorbinaza fermenti (=0,24%) hərəkətə gəlir.

Müxtəlif tərəvəzlərdə askorbinazanın miqdarı müxtəlif olur və onun aktivliyi ən yüksək dərəcədə xiyarda, balqabaqda, zəif halda isə kartof və kələmdə olur. Bəzi tərəvəzlərdə, məsələn, kələmin özəyində, baş soğanda, şirin bibərdə, meyvə və giləmeyvələrdə (naringidə, portağalda, qara qarağatda, itburnuda) askorbinaza olmur. Askorbinazadan başqa bitki mənşəli ərzaqlarda askorbinreduktaza adlı ferment də olur və bu ferment dehidroaskorbin turşusunu askorbin turşusuna qədər bərpa edir. Mühitin turşuluğu (pH)=6 olduqda, bu ferment hərəkətə gəlir. Bu fermentin aktivliyinə ən çox kələm özəyində və onun yarpağında rast gəlinir.

Toxuma tənəffüsündə askorbin turşusu hidrogen daşıyıcılarından biri olduğu üçün bitki toxumalarında olan askorbin turşusu daim oksidləşir və bərpa olunur. Buna görə də ərzaq mallarında C vitamininin aktivliyinin müxtəlifliyi və saxlanılma zamanı onun dəyişilməsi, askorbin turşusunun oksidləşmə və bərpa olunma balansından asılıdır.

Məsələn, bitki mənşəli ərzaqlarda askorbin turşusunun bərpa olunması prosesi oksidləşməyə nisbətən yavaş gedərsə, bu halda həmin ərzaqda onun dehidro forması daha çox olacaq və əksinə. Bitki mənşəli ərzaq məhsullarında askorbin turşusunun dehidro formasından başqa, onun askorbigen və qalaskorbin forması da bağlı formada tapılmışdır.

Askorbigen hələ də yaxşı öyrənilməmişdir. Qalaskorbin isə askorbin və qall turşularından ibarətdir və özü də ilk dəfə limondan alınmışdır. Orqanizmin ona olan gündəlik tələbi görülən işin ağırlığından asılı olaraq 70÷100 mq-a qədərdir.

C vitamininin ərzaq məhsullarında miqdarı isə çiy halda istifadə olunan tərəvəzlərdə mq-la hər 100q-da aşağıdakı kimidir:

qırtıqotunda – 200
cəfəri, keşniş və şüyüddə – 150
qırmızı kələmdə – 50
göy soğanda – 60

Pomidorda – 40
Turpda – 20
Xiyarda – 5
Qarpızda – 7
Yemişdə – 20-dir.

İsti emala uğradılan tərəvəzlərdən:

Qırmızı şirin bibərdə – 250
Turşəngdə – 60
İspanaqda – 50
Ağbaş kələmdə – 30

Balqabaqda – 15
Kartofda – 10
Baş soğanda – 10
Çuğundurda – 10

Göy noxudda – 25

Qırmızı yerkökündə – 5 mq-dır.

Meyvə və giləmeyvələrdən:

Quru itburnuda – 1500

Qara qarağatda – 300

Portağal, limonda – 40

Naringidə – 30

Almada – 30

Üzümdə – 3 mq-dır.

Heyvan mənşəli ərzaqlardan:

Qaramalın ağciyərində – 36-40

Qaraciyərdə – 25-40

Böyrəkdə – 10

Dildə – 5

Ətdə – 2-10

İnək südündə – 0,7-2,6

Yumurtada isə yoxdur.

İaşə müəssisələrində bütün il boyu ən çox işlənən kartof və kələm olduğu üçün bunlarda olan askorbin turşusu və onda olan dəyişikliklərlə daha yaxından tanış olmaq lazımdır.

Kartof. Yaxşı şəraitdə saxlanan təzə kartofda C vitamini askorbin turşusu formasında ($\frac{1}{5}$ hissəsi) olur.

Onun yumrularında C vitamini bərabər yayılmamışdır. O, ən çox (maksimum) axırncı qatda və ürəkciyərdə olur. Yumrunun dərinliklərinə və mərkəzinə yaxınlaşdıqca isə vitaminin miqdarı azalır.

SSRİ dövründə və indi də ən çox əkilən yeməxana sortu kartofunu yığdıqdan bir ay sonra, onun yumrularında əkilmə yerindən asılı olaraq C vitamininin miqdarı 17-36 mq% təşkil edir.

Yağışlı yay dövründə C vitamininin aktivliyi quru yaydakına nisbətən az olur. Qumlu torpaqda yetişmiş yumrularda torflu torpaqdakına (qara torpaqda) nisbətən C vitamini daha çox olur.

Bəzən eyni torpaqda yetişdirilən yumrularda C vitamininin miqdarı müxtəlif olur. Kartof saxlanan zaman isə onda olan C vitamininin bir hissəsi parçalanır. Bu parçalanma həmişə eyni deyildir. Sortundan asılı olaraq kartof saxlanılan müxtəlif vaxtlarda C vitamin itkisi müxtəlif olur.

C vitamininin parçalanması müxtəlif amillərdən: 1) Kartofun becərilməsi şəraitindən; 2) Sortların xüsusiyyətlərindən və 3) Saxlanma şəraitindən xeyli asılıdır.

Ümumiyyətlə, təcrübədə təyin olunmuşdur ki, kartof yığıldıqdan sonra və adi şəraitdə saxlanılarkən mart ayında (7-ci ayda) onda olan C vitamininin 50-70% itir və bunun miqdarı 8-12 mq% təşkil edir. Lakin onu da qeyd etmək lazımdır ki, kartof saxlanarkən onun bəzi sortlarında (6 ayda) dehidroforması artır.

Kartofu dondurub saxladıqda belə, ondakı askorbin turşusu tamamilə saxlanılır. Lakin onun donu açıldıqda çox asanlıqla parçalanır. Bu da havanın oksigeninin donma zamanı toxuma quruluşunun zədələnməsi nəticəsində oraya asanlıqla daxil olması nəticəsində baş verir.

Ağbaş kələmin – geniş yayılmış sortlarını əkilib yığıldıqdan sonra 1-ci ayda orada askorbin turşusunun miqdarı 25-100 mq% olur. Kələmdə də onun yumrusunun müxtəlif yerlərində bu vitaminin miqdarı müxtəlif olur. Özü də xarici qatlardan daxil olmaqla bu miqdar çoxalır və özəkdə 75,7%-ə çatır.

Kələmi təzə halda saxladıqda o, 3 aydan sonra 6-25%-ə qədər, 6 ayda 10-40%-ə qədər askorbin turşusu itirir. Kələmi dondurub saxladıqda isə, bu vitamin tamamilə saxlanılır, lakin onun donu açıldıqda o, olduqca çox miqdarda parçalanır. Kələmi duzladıqda isə C vitamininin miqdarı onun tərkibində 20-30% azalır. Duzlanmış kələmi yaxşı şəraitdə və şorabanın içərisində saxladıqda orada 17-45 mq% miqdarda C vitamini olur, lakin şorabasız şəraitdə C vitamini çox tez parçalanır.

Duzlanmış kələmi dondurduqda askorbin turşusunun miqdarı onun tərkibində 20-40%-ə qədər azalır.

Təzə göyərtilərdən – göy soğan, turşəng, ispanaq, keşniş, şüyüd və s. C vitamini mənbəyidir. Çünki yaz aylarında digər ərzaqlar (vitamini çox olanlar) uzun müddət ərzində saxlanıldığına görə, onlarda olan vitaminlərin çox hissəsi parçalanır. Lakin onu da qeyd etmək lazımdır ki, göyərtilər saxlanan zaman ölgünləşir (solur) və orada olan C vitamini öz aktivliyini itirir. Burada olan itkinin miqdarı daha çox saxlanma temperaturundan asılıdır.

Məsələn, turşəng, göy soğan, cəfəri yarpağını 3⁰C-də soyuducuda saxladıqda, onlarda 7,5%, otaq temperaturunda saxladıqda isə 17-20% itki olur.

2) Kulinar emalının tərəvəzlərdə olan C vitamininin miqdarına təsiri.

İlk emal. Bu zaman əsas itki kələmdə və duzlu kələmdə olur. Kartof isə C vitaminini əsasən təmizləmə vaxtı itirir. Özü də, mexaniki təmizlənmədə itkinin miqdarı tullantının miqdarından asılıdır.

Ümumiyyətlə, bu zaman itkilər 16-20%-ə qədər çatır. Təmizlənmiş kartofu suda saxladıqda, ələlxüsus xırda doğranmış halda orada olan vitaminlərin miqdarı azalır və C vitamini aktivliyi 40%-ə qədər aşağı düşür.

Duzlanmış kələmin şorabası sıxıldıqda bu vaxt 40%-ə qədər itki olur, sıxılmış kələmi yuduqda isə, onda bu itkinin miqdarı 60%-ə qədər artır. Əvvəllər belə hesab edilirdi ki, təmizlənmiş tərəvəzləri havada saxladıqda, orada olan C vitamini parçalanır. Lakin son zamanlar sübut olunmuşdur ki, bu halda o nəinki azalır, hətta C vitamininin miqdarı yara biosintezinin nəticəsində çoxalır.

Məsələn, təmizlənmiş kartof havada saxlandıqda onun ən üst qatlarında, xüsusilə zədələnmiş toxumalarında askorbin turşusunun miqdarı çoxalır, özü də həm oksidləşmiş, həm də bərpa olunmuş formada.

Yumruların dərin qatlarında isə belə sintez çox az gedir. Yara biosintezinin sürətlə getməsinə təsir edən amillərdən:

1. Havanın oksigeninin təzyiqini;
2. Havanın rütubətini, xüsusilə qeyd etmək lazımdır.

Belə yara biosintezləri kartofdan başqa soğanda, yerkökündə, balqabaqda, kələmdə də müşahidə olunur.

İsti emal. Meyvə-tərəvəzlərin sulu məhlullarının (həlimlərin) qızdırılması vaxtı orada olan az miqdarda mis, katalizator rolunu oynayaraq askorbin turşusunu

parçalayır. Misin aktivliyi qaynayan vaxt daha çox 50-70% olur. Bu da onunla izah olunur ki, görünür su qaynayan vaxt orada oksigen (O) havaya uçar. Lakin turş mühitdə mis ionlarının hərəkəti azalır. Məsələn, askorbin turşusu məhlulunu misin iştirakı ilə qızdırdıqda (pH=5 olduqda), onun 74%-i parçalanır, lakin pH=3 olduqda isə, cəmi 9,3% askorbin turşusu parçalanır.

Kran suyunda misdən başqa dəmir (Fe) və manqan ionları da ola bilər. Lakin bunlar ona çox zəif təsir göstərirlər. Bununla belə, dəmir ionları misin aktivliyini mühitdə sürətləndirə bilər.

Bu metallardan başqa askorbin turşusunu mühitə keçmiş metal ionları da parçalaya bilər. Bunlar da mühitə qabların özündən keçə bilər. Məsələn, doğranmış kələmi yaxşı qalaylanmış polad qabda bişirdikdə 50% askorbin turşu itir, amma qalaylı pozulmuş qabda bişirdikdə isə, onda 70%-ə qədər parçalanma baş verir.

Ona görə də xörək bişirilən qazanları və başqa piletəüstü qabları düzəltmək üçün sənayedə paslanmayan poladdan istifadə edilir. Lakin bu metalların hamısı askorbin turşusunun parçalanmasına eyni cür təsir göstərmirlər.

Məsələn, bəzi alüminium və paslanmayan poladın növləri askorbin turşusunun parçalanmasında katalizator rolu oynamadığı halda, onun digər növlərindən hazırlanmış qablarda xörəyi 40 dəqiqədə qaynadıb, sonra 2 saat ərzində saxladıqda, orada olan bütün askorbin turşuları parçalanırlar.

Lakin askorbin turşusu məhluluna qida məhsullarından ət, kartof, kələm, baş soğan, pomidor, ispanaq əlavə etdikdə, başqa nəticə alınır. Yəni orada olan metalların aktivliyi nəinki azalır, hətta bəzilərininki tam yoxa çıxır. Bu da onu göstərir ki, ərzaq mallarında olan bəzi maddələrin elə qabiliyyətləri vardır ki, metalların ionlarını birləşdirərək, onların aktivliyini passiv hala keçirirlər və beləliklə, askorbin turşusunun parçalanmasının qarşısını alırlar.

Belə maddələrdən bəzi amin turşuları, qlütation zülallarını göstərmək olar. Bunlardan başqa xəmir mayası, karbohidratlar, vitaminlər pigmentlər (rəngləyici maddələr) və bəzi başqa birləşmələr (xörək duzu NaCl) özlərini askorbin turşusunun qoruyucusu kimi göstərirlər.

Mayanın iştirakı ilə C vitamininin miqdarca sabitləşməsi onda da qlyütation və zülallarla əlaqədardır.

Askorbin turşusunun isti emala davamlılığı əsasən:

1. Onun ərzaqda olan miqdarından;
2. Orada olan bərpa və oksidləşmiş formanın nisbətindən (askorbin və dehidroaskorbin) asılıdır.

Askorbin turşusu ərzaqda nə qədər çox olarsa, orada bir o qədər az dehidroforma olur və isti emal zamanı bir o qədər çox askorbin turşusu saxlanılır. Bu onunla izah olunur ki, məsələn, kartofda və kələmdə payızda daha çox askorbin turşusu olur. Lakin onları uzun müddət saxladıqda, askorbin turşusunun miqdarı azalır və xüsusilə kartofda onun dehidroforması daha da çoxalır. İlk emal zamanı, təmizlənmiş və doğranmış kartofdan suya C vitamini də keçir. Nəticədə onun konsentrasiyası (qatılığı) məhsulda aşağı düşür və bu da isti emal zamanı onun daha çox parçalanmasına imkan yaradır. Bütün bu deyilənlərdən aşağıdakı nəticələri çıxarmaq olar:

1. Təmizlənmiş payız kartofunda (yığıldıqdan 2 ay sonra) suda bişirmə vaxtı 0-10%, yaz kartofunda isə 25%-ə qədər askorbin turşusu parçalanır. Bu isə onun suda qaynadılmasından və ya buxarda bişirilməsindən asılı olmayaraq baş verir.

2. Təmizlənmiş payız kartofunda suda bişirilmə vaxtı 15-35%, buxarda bişirmədə isə 20% askorbin turşusu parçalanır. Əgər yaz kartofunu təmizləyib onu suda bişirsək, onda itkinin miqdarı 55%-ə çatır.

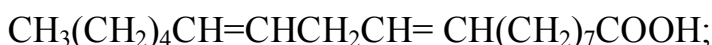
3. Kələmi bişirdikdə, onda 20-50%-ə qədər miqdarda askorbin turşusu parçalanır. Askorbin turşusunun parçalanma sürəti onun qızdırılmasından asılıdır. Qızdırılma nə qədər sürətlə gedərsə, askorbin turşusunu dehidroformaya çevirən fermentlər də bir o qədər tez inaktivisizasiyaya uğrayırlar. Buna görə də tərəvəzləri qaynar suya tökərək bişirdikdə qaynamanı yenidən sürətləndirmək lazımdır. Məsələn, əgər kartofu soyuq suya salaraq bişirsək, onda 35%, əgər isti suya salaraq yuxarıda deyilən şərtə əməl edilərək bişirsək isə, onda cəmi 7% miqdarda askorbin turşusu parçalanır. O, qaynama zamanı nəinki parçalanır, hətta bir hissəsi də həlimə keçir. Tərəvəzləri yüksək təzyiq altında bişirdikdə də C vitamininin çox

hissəsi həlimə keçir. Qaynama vaxtı mühitdə suyun azalması askorbin turşusunun parçalanmasını sürətləndirir.

3) Vitamin əhəmiyyətli əvəzedilməz yağ turşuları.

Qeyd etdiyimiz kimi, bioloji aktivliyə elə doymamış yağ turşuları daxildir ki, onların molekullarının tərkibində 2, 3 və 4 ikiqat rabitələr olur. Məsələn:

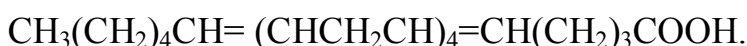
1. Linol turşusu



2. Linolen turşusu



3. Araxidon turşusu



Təmiz halda, əvəzedilməz yağ turşuları qaynama temperaturu 200⁰C-dən yuxarı olan mayelərdir. Bioloji cəhətdən ən aktivi araxidon turşusudur. Əvəzedilməz yağ turşularının əsas mənbəyi bitki yağlarıdır.

Heyvan yağlarında bu turşular çox az miqdarda olurlar. Linol turşusu ən çox: qozda - 63-76% (yağ turşusunun ümumi miqdarına görə); günəbaxan yağında – 54-64%; pambıq yağında – 42-54%; qarğıdalı yağında – 41-60%; toyuq yağında – 17-22%; inək yağında – 0-6% miqdarda olur.

Linolen yağ turşusu quruyan bitki yağlarının tərkibinə daxildir, ən çox çaytikanı yağında olur.

Araxidon yağ turşusu ancaq heyvan mənşəli ərzaq mallarında rast gəlinir. Burada o fosfolipidlərin tərkibinə daxildir (fosfolipidlər mürəkkəb efirlərdir, o cümlədən lesitin, keralin, lipozitol). Araxidon yağ turşusu ən çox cavan öküzlərin ciyərlərində olur (17%). Mal və qoyun ətində araxidon yağ turşusu çox az olur (0,1-0,8 qr %). İnsanın bir günlük əvəzedilməz yağ turşularına tələbini 15-20 qr bitki yağı ödəyə bilər (A.A.Pokroskinin göstəricilərinə əsasən).

İsti emal zamanı, ələlxüsus früterdə qızartma zamanı, məsələn, inək yağını 170⁰C-də 2 saat ərzində qızdırdıqda, onda linol turşusu 60%-ə qədər və linolen yağ turşusu 50%-ə qədər parçalanır.

Bitki yağlarını da früterdə qızartdıqda, orada olan əvəzedilməz yağ turşuları parçalanırlar.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Azərbaycan Respublikasının ərzaq təhlükəsizliyi proqramı. Bakı, «Qanun», 2003, 36s.
2. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Standartlaşdırma sistemi. Bakı, AzərDövlətstandart, 1998.
3. Амирасланов Т.И. Пища информоноситель. Ж. Питание и общество. 1998, № 8,9, 10.с.26-27, 27-28, 28-29.
4. Амирасланов Т.И. Мучные блюда Азербайджана. История и современность. Ж.Питание и общество, 2004, №5, с.24.
5. Артемова Е.Н., Сапонины. Ж.Питание и общество. 1999, №5, с.21.
6. Артемова Е.Н., Баранов В.С. Технологические свойства пищевой продукции. Учебное пособие. Орел: Орел ГТУ, 2002, 112с.
7. Артемова Е.Н., Василенко З.В. Растительные добавки в технологии пищевых продуктов. Орел: Орел ГТУ, 2004, -244с.
8. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение. Ж.Пищевая промышленность, 2000, №4, с.66-69.
9. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. Под ред.Л.И.Пучковой. –СПБ. Профессия, 2002, 416с.
- 10.Бабиченко Л.В. Основы технологии пищевых производств. М.: Экономика, 1983, -216с.
- 11.Бравина Р. Традиционная пища якутов: поверья, приметы, запреты.Ж.Питание и общество. 2005, №9, с.12-13.
12. Богатырев А.Н. Качество пищи и культура питания. Ж.Пищевая промышленность. 2006, №8, с.68-69.
13. Василенко З.В., Баранов В.С. Плодоовощные пюре в производстве продуктов. М.: Агропромиздат, 1987, -125с.
- 14.Qurbanov N.H., Omarova E.M. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2010, -с. 550.

15. Gurbanov N.H., Gloyna D., Kunzek H. Herstellung und Charakterisierung von Pectin und zellstrukturiertem Material aus Granatapfel-Trestern. "Obst-, Gemüse und Kartoffelverarbeitung", 90 Jahrgang / Ausgabe 3, S. 10-17, 2005.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 14

Kütləvi qidalanma məhsulları istehsalı zamanı işlədilən ərzaq xammalında baş verən rəng dəyişiklikləri

Plan:

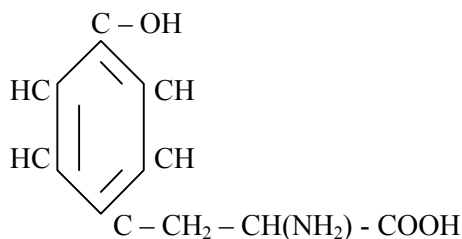
- 1) *Ərzaq xammalının əsas rəngləyici maddələri və onların xarakteristikası.*
- 2) *Tərəvəzlərdə olan rəngləyici maddələrin emal zamanı dəyişməsi.*
- 3) *Ət və ət məhsullarının isti emal zamanı rənginin dəyişməsi.*

1) Ərzaq xammalının əsas rəngləyici maddələri və onların xarakteristikası

Kulinar emalı zamanı ərzaqların rəngi dəyişilir. Rəngin dəyişməsinə səbəb ərzaqlarda yeni rənglənmiş maddələrin əmələ gəlməsi və ya orada olan rəngləyici maddələrin dəyişməsidir.

1. Yeni rəngləyici maddələrin əmələ gəlməsi. Yeni rənglə-yici maddələr həm ilk emal, həm də isti emal zamanı ərzaqlarda yarana bilərlər. İlk emal zamanı ərzaqlarda rəngli maddələr orada olan tirozin və polifenolların fermentlər tərəfindən oksidləşməsi nəticəsində əmələ gəlir. İsti emal zamanı ərzaqlarda rəngli maddələrin əmələ gəlməsi orada gedən melanoidin reaksiyası nəticəsində baş verir.

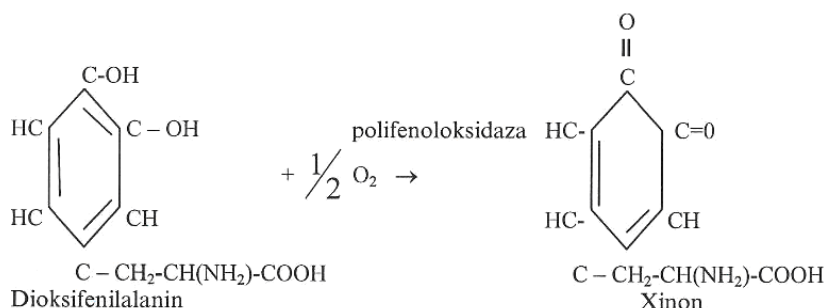
1. Fenol birləşmələri – bəzi tərəvəzlər (kartof), meyvələr (alma) və göbələklər təmizləndikdən və ya kəsildikdən sonra açıq havada qaralırlar. Bu da zülal və misdən ibarət olan polifenoloksidaza fermentinin köməyi ilə



oksidləşən fenol xassəli maddələrdir. İşə müəssisələrində ən çox işlədilən, çox və ya az müddət ərzində saxlanılan kartof olduğu üçün onun qaralması ilə daha yaxından tanış ol-maq lazımdır.

Kartof təmizlənen vaxt, onun üst təbəqəsindəki hüceyrələri qaralır ki, bunun da səbəbi burada olan fenol xassəli tirozinin (oksifenilalaninin) dəyişməsidir. Kartofda orta hesabla tirozinin miqdarı 0,09%-dir. Tirozinin və başqa fenol birləşmələrinin oksidləşməsindən alınan sonuncu maddə qara pigment olan – melanindir.

Əvvəllər belə hesab edirdilər ki, kartofda tirozinin oksidləşməsində katalizator rolunu oynayan xüsusi oksidaza, tirozinaza fermentləri vardır. Lakin son tədqiqatlardan aşkar olunmuşdur ki, onda belə fermentlər yoxdur və tirozinin oksidləşməsində polifenoloksidaza iştirak edir. Bu ferment isə di- və tri- fenolları özünəməxsus xionlara qədər oksidləşdirirlər:



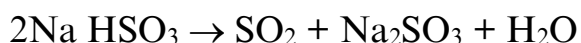
Alınan xionlar ortaq məhsuldur. Bunlar da, öz növbəsində oksidləşərək qara rəngli maddələr verirlər ki, onların da quruluşu hələ də məlum deyildir. Təmizlənməmiş kartofun qaralması onda yavaş-yavaş gedir. Əvvəlcə ayrı-ayrı sahələrdə bənövşəyi və ya qəhvəyi-qırmızı rənglər əmələ gəlir, sonra isə bu rənglər qara rəngə çevrilirlər. Bəzən qaralma o qədər sürətlə gedir ki, aralıq məhsulları izləmək mümkün olmur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, kartofun ayrı-ayrı növləri eyni cür qaralmırlar.

Kartofun qaralması onun becərildiyi torpaqdan və iqlimdən də asılıdır. Kartofu qaralmadan qorumaq üçün ən sadə üsullardan biri, onu təmizlədikdən sonra soyuq suda saxlamaqdır. Bu vaxt kartofun havanın oksigeni ilə əlaqəsi kəsilir. Lakin bu üsul sadə olsa da, onun bir çox çatışmayan cəhətləri vardır. Məsələn, yuxarıda qeyd edildiyi kimi qidalı maddələrin itirilməsi, kütlənin dəyişilməsi və s. bunlara aiddir.

Təmizləmə zamanı kartofu qaralmadan qorumaq üçün bir çox metodlar işləmişlər. Məsələn, kartofun pörtülməsi: 2-3 dəqiqə qaynar suda qızdırılıb,

sonra tez soyudulması və təmizlənməsi. Bu vaxt üst qatlarda olan aktiv fermentlər inaktivasiya hadisəsinə uğrayırlar. Belə kartof otaq temperaturunda 12 saata qədər qalır. Lakin iş burasındadır ki, belə kartofa hava daha tez daxil olur və içəri qatlarda olan fermentlər öz aktivliyini artırırlar və pörtülən qat ilə pörtülməyən qat arasında qırmızı rənglənmiş qat əmələ gəlir. Bundan başqa, kartofu xlorid turşusu - HCl ilə emal etdikdə orada olan fermentlərin aktivliyi dayanır, lakin HCl kartofun orqanoleptik keyfiyyətini dəyişdirir (kartof təbaşir rəngində olur) və bu hal qorxuludur. Başqa metodlardan biri də onun NaCl ilə emalıdır, lakin bu metod çox yayılmamışdır. Təmizlənmiş kartofu qaralmaqdan qorumaq üçün onu SO₂ (kükürd anhidridi) ilə emal etmək olar. Özü də mühitdə onun konsentrasiyası nə qədər çox olarsa və temperatura nə qədər aşağı olarsa, bir o qədər səviyyədə fermentlərin təsiri dayanır. Məsələn, kartofu 5-10 dəqiqə ərzində konsentrasiyası 1,75% olan SO₂ (sulfid) məhlulu ilə emal etdikdə, onu havada 24-48 saata qədər saxlamaq olar. Belə üsulla işlədilmiş kartofda SO₂-nin miqdarı faizin $\frac{1}{10}$ -i hissəsi qədər olur. Amma kartof daha çox işlənən məhsul olduğuna görə belə işi görmək olmaz, çünki bu anhidrid (SO₂) zəhərlidir.

Ən zərərsiz üsullardan biri isə kartofun NaHSO₃ (natrium bisulfit) məhlulu ilə işlədilməsidir. Kartofu 1%-li belə məhlulda 5 dəqiqə ərzində emal etdikdə və onu axar su ilə yuduq-da, belə kartof otaq temperaturunda 24 saat, temperatura 7°C olduqda isə 48 saat qaralmadan saxlanır. Bu vaxt kartofda SO₂ – anhidridinin miqdarı 0,002%-dən yuxarı olmamalıdır. İsti emaldan (qaynatma və qızartma) sonra SO₂-nin miqdarı kartofda 0,00002%-ə qədər düşür. Bu da natrium bisulfitin qızdırılma vaxtı çox asanlıqla parçalanmasından irəli gəlir:



Ayrılmış SO₂-anhidridi su buxarı ilə havaya uçar. Natrium bisulfitin təmizlənmiş kartofu qaralmaqdan qorumaq üçün işlədilməsi bir çox ölkələrdə baş səhiyyə həkimi tərəfindən icazə verilmişdir.

Kartofun qaralmasının qarşısını almaq üçün yeni metodların axtarışı davam edir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, kartofu natrium bisulfit məhlulu ilə işlədikdə bəzi hesablamalara görə tərkibində olan tiamin (B) 47% parçalanır. Buna görə də NaHSO_3 –də SO_2 -anhidridinin miqdarca bir hissəsini fitin turşusu ilə əvəz etməyi məsləhət görürlər.

Kimyəvi yollarla işlədilmiş kartofu polietilen torbalarına büküldə daha yaxşı nəticələr alınır və kartof daha çox müddət saxlanır. Almanı da təmizlədikdə və kəsdikdə o da havada qaralır, bu da görünür, fenol birləşmələrinin dəyişilməsi nəticəsində baş verir. Almanı qaralmaqdan qorumaq üçün onu 0,2%-li askorbin turşusu və xörək duzu məhlulu ilə emal edirlər.

Melanoidinlər – yuxarıda qeyd edildiyi kimi, heyvan və bitki mənşəli ərzaqlarda melanoidin reaksiyası nəticəsində açıq-sarıdan qara-qəhvəyi rəngə qədər birləşmələr əmələ gəlir.

Həlimlərin sarı rəngi (ət, balıq, tərəvəz) və ələlxüsüs onların rənginin qaynadılan vaxt tündləşməsi melanoidin reaksiyası nəticəsindədir.

Ərzaqları qızartdıqda yaranan melanoidinlər qızarmış qabığın tərkibinə daxil olurlar.

Südü bişirdikdə onun üzərində sarı-qəhvəyi rəngin əmələ gəlməsi (südüün üzü), orada olan laktozanın karbamid ilə əlaqəyə girməsi nəticəsində baş verir.

Kükürlü dəmir – Yumurta bişirilən zaman ondan (ondakı kükürlü dəmirdən F_2S) H_2S (hidrogen sulfid) ayrılır. Bu da əsas etibarilə yumurtanın ağ tərəfindən ayrılır, nəinki sarısından. Buna görə də yumurtanı bərk bişirdikdə bəzən onun sarısının üzərində qara ləkə olur. Bu da yumurtanın sarısında olan H_2S -in dəmir ilə əlaqəyə girməsi nəticəsində əmələ gəlir. Əgər yumurtanı bişirdikdən sonra onu tezliklə soyuq suda soyutsaq, onda qabığının altında təzyiq aşağı düşür deyə, H_2S qazı üzə çıxır (reaksiyaya girmir). Nəticədə qaraltı əmələ gəlmir.

2) Tərəvəzlərdə olan rəngləyici maddələrin emal zamanı dəyişilməsi.

Ərzaq məhsullarında olan pıqmentlər xlorofil, flavon törəmələri anto-sianlar, karotinoidlər, mioqləbinlər nəinki öz rənglərinə görə, hətta kimyəvi tərkibinə və istiliyə qarşı davamlılığına görə də bir-birindən fərqlənirlər.

Xlorofil. Tərəvzlərdə və meyvələrdə yaşıl rəngin olması, bu pıqmentin orada olması ilə əlaqədardır. Xlorofil protoplazmada olan xloroplastlarda yerləşir. Xloroplastlar isə mərciyə oxşar formada rəngsiz zülali maddələrdən ibarət olan stromalardan ibarətdir.

Stromalar dairə formasındadır. Xlorofildən başqa burada sarı və bənövşəyi rəngdə olan pıqmentlərdən karotinoidlər, habelə nişasta, lipoidlər və zülallar da vardır. Xlorofil burada zülal və lipoidlər ilə mürəkkəb komplekslər əmələ gətirir. Buna görə də xlorofil işığa, havanın oksigeninə və turşulara qarşı davamlıdır. Hal-hazırda iki cür xlorofil məlumdur:

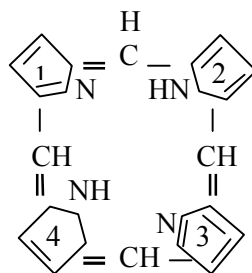
- $(C_{32}H_{30}ON_4Mg) \cdot (COOCH_3)(COOC_{20}H_{39})$ Göy-yaşıl rəngdə olan xlorofil-a.

- $(C_{32}H_{28}O_2N_4Mg) \cdot (COOCH_3)(COOC_{20}H_{39})$ Sarı-yaşıl rəngdə olan xlorofil-b.

Xlorofil mürəkkəb efirdir. Tərkibi ikiəsəslı turşudan və iki müxtəlif spirt qalığından ibarətdir: metil spirti (CH_3OH) və fitoldan ($C_{20}H_{39}OH$). Xlorofilin kimyəvi tərkibini öz aralarında metil körpücüyü ($-CH=$) ilə birləşmiş 4 pirol üzüyündən ibarət olan porfin nüvəsi təşkil edir. Metil qrupunun burada yerləşməsi aşağıdakı kimidir:

Xlorofill a-da $-CH_3$ şəklində; Xlorofill b-də $O \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} C$ şəklində.

Göründüyü kimi, xlorofill-a ilə b- arasında olan fərq ondadır ki, a-xlorofildə CH_3 -metil qrupu şəklində; b-xlorofildə isə aldehid qrupu şəklində 2-ci pirol üzüyündə yerləşmişdir:



Xloroplastda a və b-xlorofilin miqdar nisbəti 3:1 halındadır.

Göy rəngi olan müxtəlif bitki mənşəli ərzaqlarda xlorofilin miqdarı hər kiloqramda 90-210 mq olur.

Xlorofil üzvi həlledicilərdə (metil spirti, benzol, xloroform, aseton və s.) və sulu spirtə yaxşı həll olur.

Çiy tərəvəzlər və meyvələr bişmə vaxtı öz rənglərini itirirlər. Bu da hüceyrə şirəsində olan turşular ilə xlorofilin əlaqəyə girməsi nəticəsində baş verir. Çünki çiy tərəvəzlərdə xlorofilin turşularla əlaqəyə girməsinə nazik sap şəklində olan, memb-ran rolunu oynayan protoplazma mane olur.

İsti emal nəticəsində protoplazmanın dağılması və xlorofili zülallarla bir kompleksə birləşdirən rabitələrin qırılması nəticəsində xlorofil hüceyrə şirəsində olan turşularla reaksi-yaya girə bilər.

Bu reaksiyadan alınan məhsula feofitin deyilir və o, qırmızı qonur rəngdə olur.

İsti emal zamanı nə qədər çox xlorofil turşu ilə əlaqəyə girərsə, bir o qədər çox o feofitinə çevriləcəkdir. Məsələn, yaşıl paxlaları bişirdikdə orada olan xlorofilin 50-85%-ə qədəri feofitinə çevrilir.

Tərəvəzlərin yaşıl rəngini daha yaxşı saxlamaq üçün, onları mümkün qədər tez müddətdə bişirmək lazımdır.

Təcrübədə bunu əldə etmək üçün tərəvəzləri çoxlu miq-darda qaynar suda (3-4 l su 1 kq-a) açıq qabda bişirirlər. Bu şəraitdə nəinki bişmənin müddəti azalır, habelə ərzaqda olan üzvi turşuların miqdarı azalır, çünki uçucu olmayanlar suya keçir, uçucu olanlar isə buxarla birlikdə havaya uçurlar.

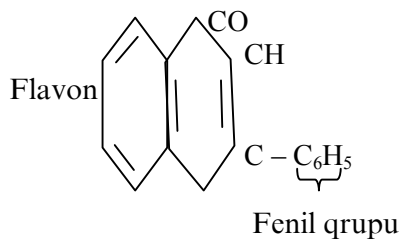
Yaşıl rəngli ərzaqları cod suda bişirdikdə onların ilkin rəngi yaxşı saxlanır. Çünki cod suda olan Ca- və Mg duzları (Ca CO_3 , Mg CO_3) hüceyrə şirələrində olan turşuları və turş duzların bir hissəsini neytrallaşdırırlar.

Zəif soda məhlulunda da tərəvəzləri bişirdikdə onların rəngi yaxşı qalır, çünki soda da hüceyrə şirəsini neytrallaşdırır və üstəlik qələvi mühit yarada bilir. Bununla belə, rəngi saxlamaq üçün istehsalda sodanı qəti olaraq istifadə etmək olmaz, çünki yuxarıda qeyd olunduğu kimi soda C-vitaminini parçalayır.

Flavon törəmələri – bitki mənşəli ərzaqlarda rəngsiz olan flavon qlikozidləri şəklində yayılmışdır. Hidroliz zamanı bunlardan sarı rəngi olan aqlikonlar ayrılırlar (hər hansı bir qlikozidin şəkərli olmayan komponentidir).

İsti emal zamanı kartofun, kələmin və baş soğanın az və ya çox miqdar saralması da orada olan flavon qlikozidlərinin hidrolizi nəticəsində baş verir, onlar oksiflavona çevrilirlər.

Flavon – rəngsiz heterosiklik birləşmədir. Flavonun molekulu benzol nüvəsindən ibarətdir və bir atom hidrogen H-fenil qrupu ilə əvəz olunmuşdur.

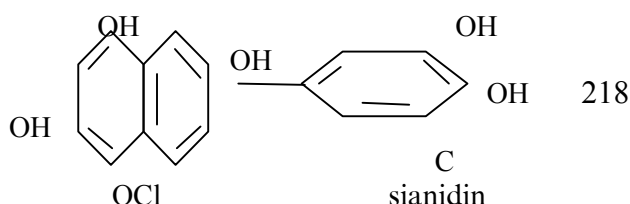


Oksiflavon suda həll olur. Dəmirin duzları oksiflavon ilə əvvəlcə yaşıl, sonra isə qələvi rəngdə birləşmə yaradır.

Pis qalaylanmış qablarda və ya emalı qopmuş qablarda bişirilən tərəvəzlərin qaralması bu reaksiya ilə izah olunur.

Antosianlar. Bəzi tərəvəzlərin (qırmızı kələm), meyvələrin (gavalı) və giləmeyvələrin rəngləri onların hüceyrə şirəsində olan, suda həll olan pigmentlərdən (antosianlardan) asılıdır. Bunlar mono- və diqlikozidlərdir və hidroliz zamanı şəkərlərə və cürbəcür aqlikonlara (qırmızı, göy, bənövşəyi və s.) parçalanırlar.

Turş mühitdə antosianlar duzlar əmələ gətirirlər. Bu qrupdan ən çox yayılmışı sianidindir:



Digər piqmentlər sianidindən tərkiblərində hidroksil qrupunun az olması ilə fərqlənilir. Bəzən ərzaqlarda bir neçə rəngin olması, orada antosianların və onların metil efirlərinin turşu və əsaslarla əlaqəsi nəticəsində yaranır.

Antosianlar metallarla əlaqəyə girdikdə öz rənglərini dəyişdirirlər, çünki antosianların metallarla birləşmələri havada daha tez oksidləşirlər.

Antosianlar öz rənglərini işığın təsiri altında da dəyişirlər. Hətta onlar işıqda havanın oksigeni olmadıqda belə daha tez parçalanırlar, nəinki qaranlıqda oksigenin iştirakı ilə.

Antosianların davamlılığı, orada başqa birləşmələrin olmasından da asılıdır. Məsələn, şəkərlərdən ən çox rəngi dəyişdirən fruktozadır.

Qırmızı kələmdə rubrobrosilxlorid adlı piqment vardır. Bunun tərkibi hələ də tam məlum deyildir. O ən çox epidermisdə toplanır və özü də o qədər çox olur ki, aşağı temperaturda bu piqment kristal formada ayrılır. Mühitin pH-dan asılı olaraq qırmızı kələm öz rəngini dəyişdirə bilər. Çuğundurun özünəməxsus piqmentləri vardır ki, bunların da rəngi al qırmızı və sarı olur. Çuğundurun müxtəlif sortlarının rənglərinin müxtəlifliyi, tərkibdə olan piqmentlərdən asılıdır və onların miqdarı ilə izah olunur.

Çuğundurda betanin adlı piqment vardır. Bu da çuğundur şirəsindən alınmışdır (onun aqlikonu isə betanidin və ya izobetanidindir).

Betanidinin rənginin müxtəlifliyi yenə də mühitin pH-dan asılıdır.

Çuğundurun piqmentləri də istiliyə davamsızdırlar, özü də ilk əvvəl al qırmızı rənglilər parçalanır, sonra isə sarı rəngdə olanlar.

İsti emal zamanı çuğundurdakı piqmentlərin istiliyə davamlılığı, orada onların konsentrasiyasından asılıdır. Əgər konsentrasiya dəyişməzsə, məsələn, çuğunduru soymayıb bütöv bişirdikdə, onda bu piqmentlər daha davamlı olurlar və çuğundurun rəngi yaxşı saxlanır.

Bununla belə, çuğunduru təmizləyib bişirdikdə, orada olan piqmentlər suya diffuziya edirlər. Bu halda isə, konsent-rasiya azalır və piqmentlərin istiliyə davamlılığı aşağı düşür. Nəticədə iki piqment arasında olan nisbət pozulur və ən nəhayət çuğundurun rəngi dəyişir. Çuğunduru bişirdikdə oraya sirkə əlavə

edilərsə, onda o al qırmızı rəngi daha da möhkəmləndirir. Əgər çuğunduru təmizləyib bişirsək, onda piqmentlərin konsentrasiyası azalır və onlar tezliklə parçalanırlar, xüsusən al qırmızı piqment tamamilə dağılır, sarı piqmentin isə konsentrasiyası daha aşağı düşür və nəticədə çuğundur qonur rəng alır.

Çuğundur və digər tərəvəzlərdə piqmentlərin öyrənilməsi çoxsaylı tədqiqatlar ilə aparılmış və indi də davam etməkdədir. Bu baxımdan tanınmış Rusiya alimi A.A.Kolesnik və onun şagirdlərinin işləri xüsusilə təqdirəlayiqdir. Burada əsas diqqət betaninin öyrənilməsinə yönəldilmişdir və işlər aşağıdakı kimi aparılmışdır.

A.A.Kolesnik və V.S.Afanasyevin məlumatlarına və digər mənbələrə görə betanin – yeməkləyə çuğundurunun əsas piqmenti kimi ilk dəfə 1918-ci ildə Q.Şudel tərəfindən ayrılmışdır və o azotərkibli antosian kimi səciyyələndirilmişdir. Uzun müddət, betanini tərkibində $C_6-C_3-C_6$ quruluşu olan flavonoid piqmenti kimi sayırdılar. Lakin sonralar çoxsaylı müəlliflər tərəfindən aparılmış tədqiqatlar təbii piqmentlərin sistematikasına yeni məlumat əlavə etmək imkanı vermişdir. Onlar belə nəticəyə gəldilər ki, betanin əsas etibarilə indolun və piridinin bərpə edilmiş üzüklərindən ibarətdir və flavonoid piqmentlərinin skeletinə oxşamır.

Mövcud təsnifata görə betanin tərkibində antosianlar, betasianinlər və betaksantinlər olan fenolon birləşmələrinə aiddir. Betanidin hal-hazırda betasianinlər adlandırılan (keçmişdə – azotlu antosianlar) piqment qruplarının aqlikonudur. Bir neçə qlikozidlər məlumdur, lakin keçən əsrin 80-ci illərində yalnız bir betanidin aqlikonunun və onun izomer formasının – izobetanidinin quruluşu təyin edilmişdir.

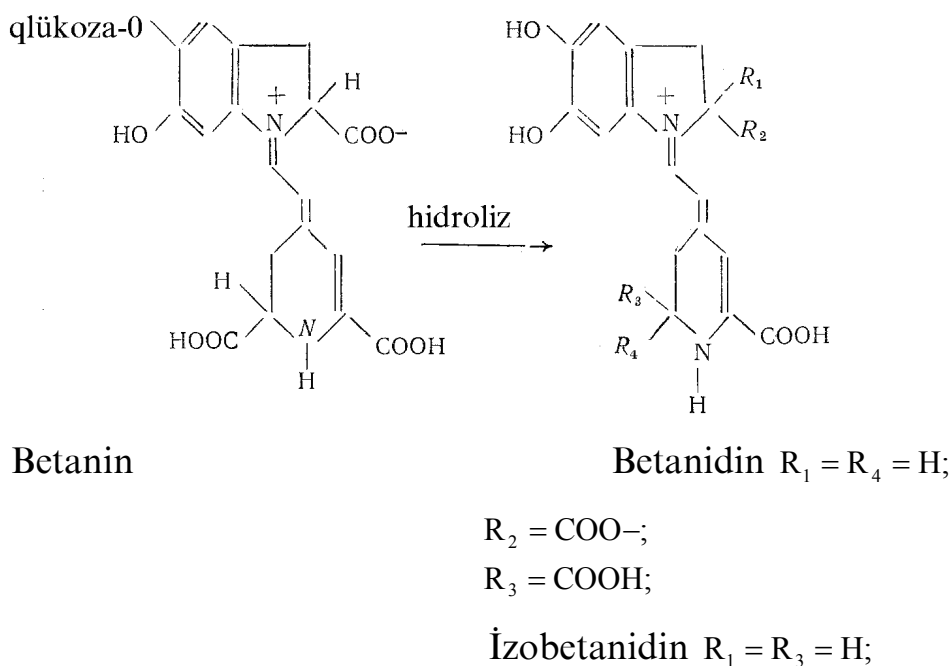
Yeməkləyə çuğundurunda sarı rəngli piqmentlərə aid edilən betasianinlər betaksantin və flavosianinlərlə birlikdə rast gəlinirlər. Onların quruluşu hələ də dəqiq öyrənilməmişdir.

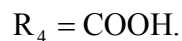
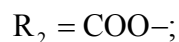
Betasianinlər təbiətdə çox məhdud şəkildə yayılmışdır. Onların arasında ən çox öyrənilmiş – betanidin rənginə görə həm yeməkləyə çuğundurunun, həm də çoxsaylı kaktus güllərinin və alp lələ güllərinin rənginə uyğun gəlir.

Betaninə oxşar piqmentlər digər bitkilərdə də tapılmışdır: ispanaq və çuğundurun yarpaqlarında, şəkər çuğundurunun qırmızı çiçəklərində, *Centrospermae fəsiləsinin* 8-ci ailəsindən olan bitkilərin hüceyrə şirəsində, *Opuntia robusta* meyvəsində və s. Betasianinlərin xüsusi hidrolizi zamanı betanidin və izobetanidin aqlikonları əldə olunmuşdur. Onların piqmentlərinin molekulunda faiz tərkibi bitki növündən asılı olaraq müxtəlifdir.

Uzun müddət ərzində alimlər yeməxana çuğundurunda boya maddələrinin quruluşu və təbiətini müəyyən etməyə çalışmışlar. Lakin tipik anto-sianlar üçün tətbiq edilən sadə turşu hidrolizinin köməyi ilə yeməxana çuğunduru piqmentlərinin aqlikonlarını ayırmaq mümkün olmamışdır. Çünki bu proses zamanı boya maddələri tamamilə parçalanırdılar. Adətən yeməxana çuğunduru piqmentlərinin çox təmiz preparatlarını ya adsorbsiya xromatografiyası metodu, ya da poliamid kolonkalarında rəngli zonaların elektroforez üsulu ilə təmizlənməsi nəticəsində əldə edirlər.

Son dəfə betanidin quruluş düsturu qərb alimlərindən Uilkok, Uayler, Mebray və Draydinq (1965) tərəfindən təsdiq edilmişdir. Onlar sübut etdilər ki, təbii piqment betaninin mono-β-qlyukopiranozididir və o aşağıdakı düstura malikdir:





Sonralar inandırıcı bir sintez vasitəsilə göstərilmişdir ki, qlukozanın qalıq karbonun beşinci atomunun hidroksil qrupuna əlavə olunmuşdur. Kağız xromatoqrafiyası üsulu ilə təsdiq olunmuşdur ki, yeməxana çuğundurunun pigmentlərin sadə turşu hidrolizi zamanı iki aqlikonun (betanidin və izobetanidin) qarışığı əmələ gəlir. Spektral və optik xüsusiyyətlərinə görə bu iki pigment epimerlərdirlər. Betanidin C₂ və C₁₅-də S- və izobetanidin C₂-də S- və C₁₅-də R-konfigurasiyalarına malikdirlər.

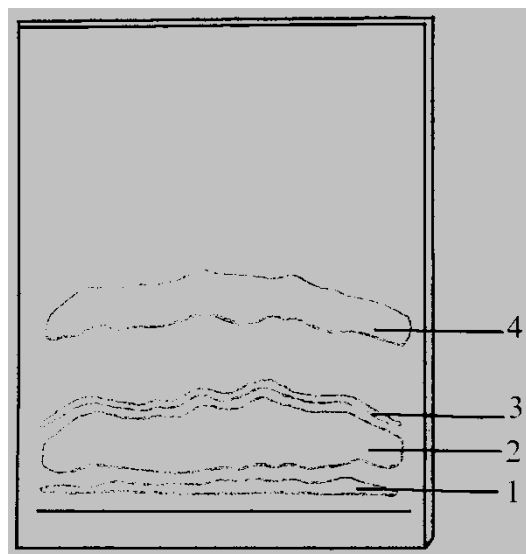
Nəticədə bir neçə müəlliflər tərəfindən kağız və kolonka xromatoqrafiya və elektroforez üsullarının köməyi ilə keçirilmiş tədqiqatlarla təsdiq edilmişdir ki, yeməxana çuğundurunun boya maddələri tək bir birləşmə yox, kompleks maddələr şəklində təqdim olunmuşdur. Kökümeyvələrin rəngi isə bu komplekslərin sayından asılıdır. Süfrə çuğundurunun müxtəlif növlərinin müxtəlif (sarıdan qırmızıya kimi) rəngində betaninin 7-yə qədər törəmələri müəyyən edilmişdir. Məsələn, rus alimləri Kolesnik və Anisimov, süfrə çuğundurunun biokimyəvi və əmtəəlik xüsusiyyətlərini öyrənərkən təsdiq etmişlər ki, süfrə çuğundurunun boya maddələri ən azı iki birləşmələrdən – qırmızı-bənövşəyi və sarı limon rəngdən ibarətdir. Bununla belə, anbarda saxlanarkən onun tərkibində üçüncü narıncı-sarı pigment də əmələ gəlir ki, bu halda qırmızı-bənövşəyi pigment azalır.

Adətən süfrə çuğundurunun müxtəlif sortlarında rənglərin intensivliyinə və müxtəlifliyinə görə böyük fərqlər müşahidə olunur. Rəngin intensivliyinə görə Nesravnennaya, Podzimnaya, Kamerun və Detroyt sortları ən yaxşı növlər qrupu kimi sayılırlar.

Kolesnik və onun yetişdirmələri tərəfindən nazik qatlı xromatoqrafiya və spektrofotometriya üsulları ilə yeməxana çuğundurunun üç sortunda (Bordo, Qribov yastı və Nesravnennaya) rəngləyici maddələrin keyfiyyət və kəmiyyət tərkibi öyrənilmişdir.

Sınaqdan keçirilmiş bütün adsorbentlərdən (silikaqel, alüminium oksidi, maqnezium oksid, silikat torpağı, sellüloza, talk və b.) istifadə etməklə, sonda yeganə bir adsorbent kimi talk istifadə edilmişdir. Onun üzərində piqmentlərin dəqiq ayrılması asanlıqla müşahidə edilir. Bu zaman həlledici maddə kimi distillə suyu yaxud 3:1 nisbətində distillə suyu və metanol məhlulundan istifadə olunmuşdur.

Toz şəkilli talk maddəsindən nazik təbəqə şəklində lövhəciklər hazırlamaq üçün tibbi talk distillə suyu ilə qarışdırılmışdır. Alınmış pasta vakuum nasosunun köməyi ilə havası çəkiləndən sonra 12,5x17,5 sm ölçüdə şüşə lövhəyə yaxılmışdır. Bu zaman talkın qalınlığı 1-1,5 mm-də olmalıdır. Sonra isə lövhəciklər açıq havada 6-8 saat ərzində qurudulmuşdur. Bu halda piqmentlərin lövhələrdə ayrılması prosesi hermetik bağlı kamerada 4-5 saat ərzində baş verir. Yeməxana çuğundurunun şirəsi 0,5 ml həcmində, əvvəlcədən hazırlanmış lövhəyə qoyulmuşdur. Həlledici kimi distillə suyu istifadə olunmuşdur. Xromatoqrafiya zamanı yeməxana çuğundurunun boya maddələri rənglənmiş ləkələrə bölünürlər. Bu ləkələr sonradan distillə suyu ilə qarışdırılmış, elyuatlar 3№-li süzgəc kağızı vasitəsilə süzüləndən sonra SF-4 markalı spektrofotometrlə üzərində spektrin görünən sahəsində müəyyənləşdirilmişdir. Aşağıdakı şəkildə yeməxana çuğunduru piqmentlərinin xromatografik ayrılmasının sxemi təqdim edilmişdir:



Şəkil 1. Yeməxana çuğunduru piqmentlərinin xromatoqrammada talk üzərində ayrılması sxemləri.

Dalğa uzunluğu: 1,2,3 – 530÷536 nm;
4-475÷480 nm.

Bordo, Qribov yastı və Nesravnennaya çuğundur sortları piqmentlərinin keyfiyyət tərkibinə görə bir-birindən fərqlənmirlər. Qeyd olunan növlərin boya maddələri betaninin üç törəməsi şəklində təqdim olunmuşdur – qırmızı-bənövşəyi piqmentlərlə (maksimum udulma – 530-536 nm) və sarı betaksantin piqmentləri kimi (maksimum udulma – 475-480 nm). Miqdarına görə də bu piqmentlərin çuğundurda yayılması müxtəlifdir, belə ki, qırmızı-bənövşəyi piqmentlər sarı betaksantin piqmentinə nisbətən yastı Qribov sortunda 5, Bordoda – 2,5 və Nesravnennayada – 2,3 dəfə çox rast gəlinir.

Qeyd etmək lazımdır ki, iyul ayının axırında tarladan götürülmüş yeməxana çuğunduru nümunələrində sarı piqment spektrofotometrə görünməmişdir. Adətən həmin piqment nazıqətli xromatoqrafiya üsulu ilə yoxlamalarda həmişə görünmüşdür. 480 nm maksimum dalğa uzunluğunda təbii şirənin 1-2 gündən sonra saxlanması isə bu rəng əmələ gəlir. Bu fakt boya maddələrin oksidləşməsi prosesindən asılıdır. Həmin mənzərə yastı Qribov sortunda aşkar olunmuşdur. Bordo və Nesravnennaya sortlarında isə maksimum 480 nm-də udulma şirənin qaynadılması zamanı həmişə yoxa çıxır. Bununla belə, nazıqətli xromatoqrafiya zamanı bu sarı piqment həmişə qalır. Ona görə də, xromatoqrafiya şəraitində sonda ayrılmış piqmentləri sarı piqmentin miqdarına görə tərkib göstəricisi kimi saymaq olmaz.

Yeməxana çuğundurunda müxtəlif müəlliflər tərəfindən boya maddələrin miqdarına görə aparılmış analizlər, məhlulların optik sıxlığının təyininə ibarət olmuşdur. Bu optik sıxlıq təmiz betanin olması şərti ilə hesablanır. Bütün üsulların əsasında məhlulun optik sıxlığının maddənin konsentrasiyasından asılılıq qanunu (Lambert-Buq-Ber qanunu) götürülmüşdür. İlk dəfə betaninin miqdarca təyini üsulu Puşer, Kurtis və Viskeri tərəfindən təqdim edilmişdir.

Kolesnik və əməkdaşlarının tədqiqatlarında isə yeməxana çuğundurunun boya maddələrin miqdarına görə tədqiqi spektrofotometriya üsulu ilə su

məhlulunda təxminən $\lambda_{\text{max}}=530-636$ nm dalğa uzunluğu şəraitində aparılmış və betanin (faizlə) aşağıdakı düsturla təyin olunmuşdur:

$$C = \frac{D \cdot 100}{E_1 \cdot a},$$

burada, D – məhlulun optik sıxlığı;

a – nümunənin miqdarı, q-la;

E isə – ən təmiz preparata görə Uvayler, Vinsenti və b. tərəfindən hesablanmış və 1100-ə bərabər ekstinsiya əmsəlidir.

Beləliklə, qeyd olunmuş üsulun köməyi ilə müəlliflər yeməkdə saxlanma prosesindən asılı olaraq betaninin tərkibə dəyişməsinə öyrənmişlər. Bu zaman təcrübələr soyuducu kamerada ($0 \pm 2^\circ\text{C}$) saxlanılan 20 kq miqdarda (polietilen paketdə saxlanılan) sınaqdan keçirilən çuğundur üç sortunda aparılmış, Nesravnennaya sortunda rəngləyici maddələrin xeyli azaldılmasını göstərmişdir. Alınmış nəticələr cədvəl 1-də göstərilmişdir:

Cədvəl 1

Yeməkdə saxlanma zamanı rəngləyici maddələrin miqdarca dəyişməsi (mq %)

Çuğundur sortları	Boya maddələrin əsas (ilkin) tərkibi	Saxlanmadan sonra rəngləyici maddələrin miqdarca dəyişməsi			
		Analizlərin tarixi			
		noyabr	dekabr	yanvar	fevral
Bordo	105,0	100,0	100,0	90,0	83,5
Bordo	118,0	111,0	100,0	92,0	91,0
Nesravnennaya	180,0	164,0	159,0	120,0	100,0
Yastı Qribov	65,0	62,7	58,6	58,6	40,5

Cədvəldəki məlumatlara əsasən belə nəticəyə gəlmək olur ki, çuğundur sortları (Bordo, yastı Qribov və Nesravnennaya) rəngləyici maddələrin keyfiyyət tərkibinə görə bir-birindən fərqlənmirlər. Tədqiq edilmiş sortlarda rəngləyici maddələrin maksimum udulması 530-536 nm dalğa uzunluğunda betaninin üç törəməsi şəklində və 480 nm dalğa uzunluğunda isə betaksantin sarı pigmenti şəklində müşahidə olunmuşdur. Betanin və betaksantin miqdarca sortlar üzrə tərkibi müxtəlifdir. Betanin daha çox miqdarca Nesravnennaya sortunda, ən az isə qırmızı-bənövşəyi pigmentlər – sarı betaksantinə nisbətən yastı Qribov sortunda 5 dəfə çox, Bordoda – 2,5 və

Nesravnennayada – 2,3 dəfə çox rast gəlinir. Təyinat zamanı betaninin miqdarı tərkibinin spektrofotometriya üsulu ilə optik sıxlığa görə öyrənilməsi 530-536 nm dalğa uzunluğunda (ekstinsiya əmsalını 1100-ə bərabər şəraitində götürməklə) öyrənilməsi məqsəduyğundur. Bütün bunlar onu göstərir ki, müxtəlif, o cümlədən bitki mənşəli ərzaq məhsullarında və digər mənbələrdə rənglə-yici boyaq maddələrin miqdarı, toplanması, xassələri və dəyişilməsi onların növündən, emal rejimlərindən və təyini üsullarından və s. asılı olaraq müxtəlif ola bilər. Bunu Kolesnikin aspirantları ilə birlikdə qırmızı kələmlə apardığı tədqiqatlar da təsdiqləyir. Azərbaycan alimlərinin son illər boya maddələri alınması məqsədi ilə ayrı-ayrı yerli bitki xammalları ilə apardıqları tədqiqatlar da bu deyilənləri bir daha təsdiq edir (bax: cədvəl 2 və 3). Onu da qeyd etmək maraqlıdır ki, boyaq maddələrinin fiziki-kimyəvi parametrlərinin öyrənilməsi xalq təsərrüfatının ayrı-ayrı sahələrində tətbiqi baxımından da aktualdır.

Cədvəl 2

Qırmızıbaş kələmdə antosianların və xlorofillərin saxlanmadan asılı olaraq miqdar dinamikası (çiy kütləyə görə mq%-lə)

Qırmızıbaş kələmin sortu	Saxlanmanın əvvəli	2 aydan sonra	4 aydan sonra	Saxlanmanın sonunda
Antosianların miqdarı				
Qako-741	204	216	292	140
«Kamennaya qolovka»-447	500	580	608	292
Xlorofillərin miqdarı				
Qako-741				
«Kamennaya qolovka»-447	8,61	4,70	3,56	tapılmayıb

Cədvəl 3

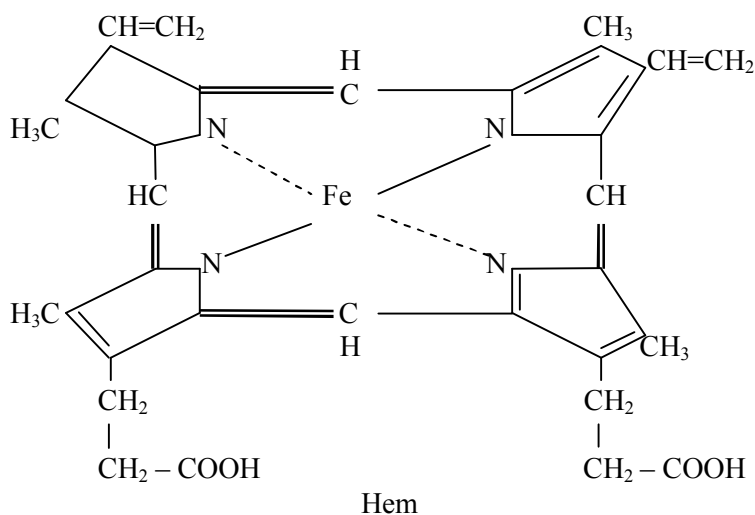
Bir sıra bitki mənşəli üzvi pigmentlərin təyin olunmuş fiziki-kimyəvi parametrləri (M.İ.Babayev və b.)

Rəngli ekstraktların alındığı boyaq bitkilərinin adı	Şüasındırma əmsali, n_D^{20}	Sıxlığı, d_4^{20} , q/sm ³	Mühiti, pH	Quru qalığın ekstraktda miqdarı, %
Sarı çiçək [Carthamus tinctorius]	1,3263	1,3218	7,0	1,2
Zəfəran (Crocush)	1,3340	1,2565	6,5	1,5
Qoz qərzəyi (Inqlans regiaz)	1,4410	1,4200	6,3	4,0

Boyaq otu (Rubia tindorum)	1,3260	1,2431	6,5	3,2
Soğan qabığı (Allium L)	1,3320	1,2600	7,0	2,5
Darı otu (Hypericum perforatum)	1,3271	1,2812	7,2	1,7
Palıd qabığı (Oncocarpus castaneaefolia)	1,4530	1,2130	6,8	2,0
Heyva ekstraktı	1,3260	1,3782	7,0	0,5

3) Ət və ət məhsullarının isti emal zamanı rənginin dəyişməsi.

Ət və ət məhsullarına xarakterik olan qırmızı rəng, onların əzələ liflərində toplanan xromoproteidlərdəki (zülallardakı) mioqlobin pigmenti ilə əlaqədardır. Mioqlobin 94% qlobin zülalından və 4,5% qırmızı rəngə malik olan hem pigmentindən ibarətdir. $(C_{32}H_{30}N_4Fe) \cdot (COOH)_2$ düsturuna malik olan hem pigmenti turşu xarakterli olub, tərkibinə dəmir daxil edilən porfin nüvəsindən təşkil olunmuşdur. Qlobin isə əsas (qələvi) xarakterli zülaldır. Hem pigmentinin quruluşu aşağıdakı kimi təsəvvür olunur:



Bu düsturdan göründüyü kimi, hemdə olan dəmir ikivalentlidir. Burada yerləşən propion turşusunun iki qalığı isə həmə turşu xassəsi verir.

Hem qrupu dəmirin valentliyini dəyişmədən özünə oksigen birləşdirmək qabiliyyətinə malikdir. Bunun nəticəsində əmələ gələn oksimioqlobin mioqlo-

binlə müqayisədə daha açıq rəngə malik olur. Beləliklə, rəngin eyni intensivlikdə olmaması və müxtəlif ət məhsullarında rəng variasiyalarının, hətta eyni cəmdəyin müxtəlif hissələrində meydana çıxması həm bu məhsullarda olan mioqlobinin miqdarından, həm də müəyyən dərəcədə onların oksigenlə doymasından asılıdır. Çünki məhz oksigenin təsiri ilə həmin mioqlobin oksimioqlobinə çevrilir. Ümumiyyətlə götürdükdə, iribuynuzlu mal cəmdəyinin əzələ toxumasında 370 mq%, daha rəngli donuz cəmdəyi əzələlərində 144 mq%, zəif rənglilərdə isə 79 mq% mioqlobin təyin olunmuşdur.

İsti kulinar emalı zamanı, temperatur 70-80°C-dən yuxarı olduğu hədlərdə ətdə olan qlobin denaturatlaşır deyə, onun hemlə olan əlaqələri pozulur və bunun nəticəsində də orada olan ikivalentli dəmir üçvalentli formaya keçir. Bu halda yaranan metmioqlobin bişmiş ətə xarakterik olan kükürd rəngini yaradır.

Ət məhsullarından solonina hazırlanmasında yaxud kolbasa istehsalında onlara natrium nitrat, yaxud natrium nitrit (kalium nitrit də ola bilər) əlavə edilməsi, onların mioqlobinlə əlaqəyə girməsi imkanını yaradır deyə, nəticədə bu nitrozo-mioqlobin (NO-mioqlobin) əmələ gətirir. Sonuncunun varlığı da adları çəkilən məhsullarda qırmızı-qızılqül rəngini yaradır. Bu da müəyyən dərəcədə kolbasa kimi məhsulların rənginin sabit saxlanmasını, istehlakçılar üçün xoşagəlimli olmasını təmin edir.

Bişmiş ətdə isə belə bir rəngin saxlanması adətən işlədilən ətin yaxud həlimin təzəliyinin şübhəli olmasına dələlət edir.

Şübhəli dedikdə, onu başa düşmək lazımdır ki, ətin saxlanması zamanı qablaşdırma materialları içərisinə havanın keçməsi nəticəsində burada birinci dərəcəli, ikinci dərəcəli və həmçinin üçüncü dərəcəli aminlər və ammoniyak toplanmasına gətirib çıxarır. Yaranan bu birləşmələr mioqlobinə nitrat və nitritlərlə olan analogi təsir göstərir və davamlı qırmızı-qızılqül rəngli hemoxromogenlər əmələ gətirirlər. Bu da arzu-olunmaz haldır.

Ümumiyyətlə götürdükdə, nəzərə alınmalıdır ki, nitrat və nitritlər müəyyən dozadan yuxarı insan orqanizmi üçün zərərli sayılırlar. Bu onların tərəvəz məhsullarında olan miq-darına da aiddir.

Təzə olmayan ət həlimində pH öz qiymətini turşu tərəfə (o turşuyubsa), yaxud qələvi tərəfə (çürüdücü mikrofloranın təsiri ilə) yönəldir. Qələvi mühitdə denaturasiya olunmuş mioqlobinin hemi qırmızı rəngə malik olur. Bunu da ətə soda əlavə etməklə bişirib müəyyənləşdirirlər.

Ət məhsullarının təzə yaxud köhnəlmiş olmasını müəyyənləşdirdikdə, ilk növbədə, onların rənginin dəyişilməsi xarakterik olduğundan, onların termiki emalı rejiminin pozulmasının qarşısını almaq lazımdır. Bu emal diqqətli və düzgün aparılmışsa və ət məhsullarında anomal rəng yaranırsa, deməli bu iki səbəbdən doğur: birincisi, ətin təzəliyi şübhə altındadır və ikincisi, həlimin təzəliyi şübhəlidir. Başqa sözlə, anomal rəngin yaranması həm mühitin turşuluğunun qələvilik istiqamətinə dəyişilməsi, həm də burada aminlər və ammoniyakın yaranması ilə izah edilərək, bunlar məhsulun «keyfiyyət indikatoru» kimi xarakterizə edilə bilərlər.

Təcrübədə ət məhsullarına tələb olunan rəng vermək üçün daha çox turşulardan istifadə edirlər. Məsələn, toyuq filesi pörtldildikdə ona limon şirəsi yaxud limon turşusu əlavə edirlər ki, bunlar da məmulatın rəngini açır və ona kremsayağı haşiyə verir. Yaxud heyvan beynini bişirdikdə sirkə ilə turşudulmuş sudan istifadə edirlər.

Turş mühit həmçinin piqmentlərdən antosianların rəngini yaxşılaşdırır və onlarda daha intensiv rəng yaradır. Yaxud yuxarıda göstərildiyi kimi, bu yaşıl tərəvəzlərdə olan xlorofilin rəngini qaraldır. Bu isə arzuolunmaz haldır. Bu o deməkdir ki, pH-ın mühitdə dəyişilməsi məhsulun növündən asılı olaraq, orada olan piqmentlərə eyni dərəcədə təsir göstərmir. Bütün bunlar istər bitki mənşəli məhsulların, istərsə də heyvanat mənşəli məhsulların (xammalın, yaxud yarımfabrikatların) isti emalı zamanı nəzərə alınmalıdır. Rəngin bu və ya digər istiqamətdə dəyişilməsi xarakterini, ərzaq məhsullarının konservləşdirilməsində və saxlanılmasında xüsusi olaraq nəzərə alırlar.

Bütün bunlarla yanaşı, bişmiş ətdə kulinar emalı zamanı qırmızı-qəhvəyi rəngin yaranmasını həm də karbohidratların dəyişilməsi və melanoidin əmələ gəlməsi məhsullarının top-lanması ilə müşahidə edirlər. Bu barədə əvvəlki bölmələrin birində geniş izahatlar verilir. Bunlar ən çox donuz əti üçün xarakterikdir. Çünki bu ətdə avtoliz nəticəsində çoxlu miq-darda reduksiya olunan şəkərlər toplanır, bunlar isə az miq-darda mioqlobini olan belə məhsulda donuz ətinin qonurlaşmasına gətirib çıxarır. Ətin qəhvəyiləşməsini şərtləndirən dəyişikliklər isə intensiv olaraq, qızarma zamanı onun səth qatlarında baş verir.

Bunlardan əlavə, onu da nəzərə almaq lazımdır ki, ətin rənginə reaksiya mühiti də təsir edir. Turş mühitdə metmioqlobin qəhvəyi rəngə malik olursa, qələvi mühitdə onun rəngi qırmızı olur. Son, yüksək pH-ı 6,8-7,0 qiymətlərində olan ətin təbii rəngi, pH-ı 5,6-6,0 qiymətində olan ətlə müqayisədə daha az dəyişilir. Bu səbəbdən də ətin yetişməsinin onun rənginə müsbət təsiri çoxdan məlumdur.

Bütün bunlar əsas etibarilə mioqlobinin yaxud oksimioqlobinin qəhvəyi rəngli metmioqlobinə oksidləşməsi ilə əlaqədardır. Bunu isə qeyd etdiyimiz kimi, daha çox ətin qızdırılması zamanı temperaturun təsiri ilə onda olan mioqlobinin denaturatlaşması zamanı da müşahidə edirik.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. N.H.Qurbanov, E.M.Omarova. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, "İqtisad Universiteti nəşriyyatı", 2010.
2. Баранов В.С., Мглинец А.И., Алёшина Л.М. и др. Технология производства продукции общественного питания. М., Экономика, 1986.

3. Мглинец А. И. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник / Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др.; Под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. — 736 с.; ил.

4. Справочник руководителя предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1981.

5. Respublika və MDB miqyaslı, müxtəlif müəssisələr üçün qüvvədə olan elmi jurnallar, xörəklərin reseptlər məcmuəsi, texnoloji təlimatlar və digər normativ sənədlər.

MÜHAZİRƏ MƏTNİ 15

PERSPEKTİV YERLİ BOYAYICI MADDƏLƏR, ONLARIN ALINMASI VƏ TƏDQIQI

Plan:

1. Yaşıl rəngli boyaq maddəsinin alınması texnologiyasının işlənməsi.
2. Boyaq maddəsinin təmizliyinin tədqiqi.
3. Müxtəlif amillərin yaşıl boyaq maddəsinə təsirinin öyrənilməsi.
4. Nar qabığından boyaq maddəsinin alınması texnologiyasının işlənməsi və onun fiziki-kimyəvi göstəricilərinin təyini.

1) Yaşıl rəngli boyaq maddəsinin alınması texnologiyasının işlənməsi.

Meyvə-tərəvəzlərin rəngləri və onların dəyişilməsi və boyaq maddələri haqqında yuxarıda verdiyimiz məlumatlar onu göstərir ki, bitki mənşəli meyvə-tərəvəz məhsullarından rəngləyici maddələr alınaraq, onları kisellər, çalınmış şirin xörəklər, həlməşik məhsullar, içkilər və s. üçün qida boyası kimi tətbiq etmək mümkündür. Bununla belə, bizim respublika hələ də yeyinti sənayesi üçün boyaq maddələri istehsal etmir. Onların əksəriyyəti ölkəyə yaxın və uzaq xaricdən gətirilir. Çoxunun heç sağlamlıq üçün normal sənədləri də məlum deyildir. Bütün bunlar bizi laboratoriya şəraitində kimyəvi metodların köməyi ilə yaşıl tərəvəzlərdən xlorofil tərkibli təbii rəngləyici maddələri çıxarmaq (almaq) qənaətinə gətirdi. Tərəvəzlərin kimyəvi tərkibi və emal zamanı dəyişilmə prosesindən bilirik ki, yaşıl yarpaqlı tərəvəzlərdə yaşıl rəngi yaradan xlorofil pigmentidir. Təcrübədə kulinarlar çoxdan ispanaq cövhərini işlətmələrinə baxmayaraq, onun alınması indiyədək hələ də tam təkmilləşməmişdir, rəngi isə intensiv boyanmanı təmin etmir, saxlanma müddəti isə 2-3 gündən çox olmur.

Bunları nəzərə alaraq, kitabın müəlliflərindən N.H. Qur-banov və uzun müddət respublikamızın işə sistemində mütəxəssis və rəhbər vəzifələrdə çalışmış, işə sistemi fəaliyyətinin gözəl bilicisi, mühəndis-texnoloq (hazırda ADİU-nun baş

müəllimi) F. Hacıyevin dəstəyi və köməyi ilə laboratoriya şəraitində yaşıl tərəvəzlərdən sadə və ucuz üsulla təbii xlorofil boyasının texnologiyasını işləyib hazırladıq. Bu məqsədlə ispanaqdan istifadə etsək də, yerkökü və xiyar yarpaqları da yararlıdır. Texnologiya proses aşağıdakı kimidir: ispanaq yaxud digər yaşıl yarpaqlı tərəvəz təmizlənir, yuyulur və ət maşınından keçirilib xırdalanır. Sonra isə üzərinə 10%-li içməli soda (Na HCO_3) məhlulu əlavə edilir. Alınan qarışıq çini kasada yaxud xırdalayıcı maşında bircinsli kütlə əldə olunana qədər xırdalanır. Adətən turş mühitdə xlorofil parçalanır deyə, biz sodanı məhlul halında əlavə edirik ki, hüceyrə toxuması şirəsində olan üzvi turşuları neytrallaşdırsın.

Xırdalanan kütlədən tənzif yaxud sıxıcı pressin köməyi ilə şirə ayrılır. Alınan maye qaynadılır və səthindən köpük halında toplanan xlorofil kütləsi çıxarılır.

Kütləni $100-105^{\circ}\text{C}$ temperaturada quruducu şkafda qurutmaqla pasta halına gətiririk. Bundan sonra həmin bu kütləni etil spirti ilə (200 q quru pastaya 1,0 l spirt hesabı ilə) qarışdırıb 6 saata qədər dövrü olaraq çalxalamaqla saxlayırıq. Həll olmayan kütləni sıxmaqla süzürük və bu halda tutqun yaşıl rəngli şəffaf boyaq maddəsi əldə edilir. Bu rəngli maye kremlərin, dondurmaların və digər məhsulların boyadılması üçün işlədilə bilər. Fikrimizcə, üsul sadə olduğundan iaşə müəssisələrinin qənnadı sexlərində də tətbiq oluna bilər.

Boyaq maddəsi xırdalanmış poroşok (toz) halında da müəssisələrə gətirilib istifadə oluna bilər.

2) Boyaq maddəsinin təmizliyinin tədqiqi.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə (V.T.Kurniçina və başqaları) xlorofil törəmələrinin bioloji aktivliyini onların molekullarına metal daxil etməklə daha da artırmaq olur. Xlorofilin metal törəmələri Yaponiyada, ABŞ-da, Kanada və İtaliyada geniş tətbiq edilir. Belə rəngləyici maddələrin qiymətləri xarici bazarda hər 1q üçün təxminən 1,41 dollardır.

Xlorofilin mis ilə törəmələri yağda, spirtə yaxud suda həll olunan birləşmələrdir. Quruluş etibarilə bu birləşmələr açıq-yaşıl rəngin yaranmasını

təmin edirlər və yüksək bioloji aktivliyə malikdirlər. Onlar həm də zərərsiz olub, toksinlərin allergen təsirini azaltma qabiliyyətinə malik olan birləşmələrdir.

Yaponiyada və ABŞ-da ispanaq və yoncadan alınan xlorofil törəmələri həblər və dərman kapsulalarının üst qabığını rəngləmək üçün işlədirlər (0,001-dən 0,5%-ə qədər miqdarda).

Bütün bunlar nəzərə alınaraq, suda həll etmək yolu ilə əldə etdiyimiz laboratoriya preparatının təmizliyini spektrofotometrin köməyi ilə bir sıra sənaye boyaq maddələri ilə müqayisəli şəkildə tədqiq etdik. Təmizliyi optik sıxlığı (məhlulda) ölçməklə ($D_{\text{göy}} / D_{\text{qırmızı}}$ nisbəti gözlənilməklə) yoxladıq. Nəticələr 1-ci cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Rəngləyici (boyaq) maddələrin müqayisəli xarakteristikası

Nö	Nümunələr	Ölkə	Həlle-dicinin adı	Spektrofotometr də maksimum şüa udulması (nm)	Udma əmsallarının nisbəti ($D_{\text{göy}}/D_{\text{qırmızı}}$)
1.	Ağac yarpağından alınan (yağda həll olan)	Rusiya	Dietil efiri	420÷646	2,66
2.	Kommersiya preparatı (yağda həll olan)	Yaponiya	Dietil efiri	427÷650	1,98
3.	Ağac yarpağından alınan (suda həll olan)	Rusiya	Su	408÷656	3,42
4.	Kommersiya preparatı (suda həll olan)	Yaponiya	Su	404÷656	4,83
5.	İspanaqdan alınan laboratoriya (suda həll olan) preparatı	Laborato-riya nümunəsi (Azərbaycan)	Su	404÷656	3,45

1-ci cədvəldən göründüyü kimi bizim preparat bir sıra göstəricilərinə görə Rusiya preparatlarına yaxın olsa da, təmizliyinə görə Yaponiyada istehsal edilən preparatlardan geri qalır. Buna baxmayaraq, hesablamalar göstərir ki, Azərbaycan şəraitində ildə 200 tona qədər (quru pasta və ya toz halında) yaşıl boyaq maddəsi almaq olar. Bu da sintetik boyaqlardan istifadənin məhdudlaşdırılmasına kömək olar.

Bunları nəzərə alaraq, işimizdə alınan boyaq maddəsinin texnologi əməliyyatlara qarşı təsirini də öyrənmək qərarına gəldik.

3) Müxtəlif amillərin yaşıl boyaq maddəsinə təsirinin öyrənilməsi.

Bu tədqiqatı ona görə apardıq ki, qida məhsulları üçün istifadə edildiyi zaman boyaq maddəsi mühitin turşuluğuna, temperatur reciminə və müddətli digər təsirlərə məruz qalır. Bunlar isə təkcə boyaq maddəsinə deyil, onunla birgə məhsulun keyfiyyətinə də təsir göstərə bilirlər. İlk əvvəl aldığımız boyaq maddəsinin fiziki-kimyəvi göstəricilərini mövcud metodlarla (Ermakov A.İ. Metodi bioximicheskoqo issledovaniya rasteniy. L. 1978) təyin etdik. Bu zaman ümumi turşuluğu, aktiv turşuluğu (pH), boyaq maddəsinin suda həll olma səviyyəsini, quru maddələrin miqdarını və boyaq maddələrinin tərkibdə qatılığını təyin etdik. Təyin olunmuş göstəricilər aşağıdakı kimidir:

Dadı – turşaşirin;

İyi – ispanağa xas olan iy;

Rəngi – açıq yaşıl;

Tərkibdə rəngləyici maddələrin miqdarı, q/l – 30-35;

Quru maddə – 64-65%;

Ümumi turşuluq – 5,8-5,9%;

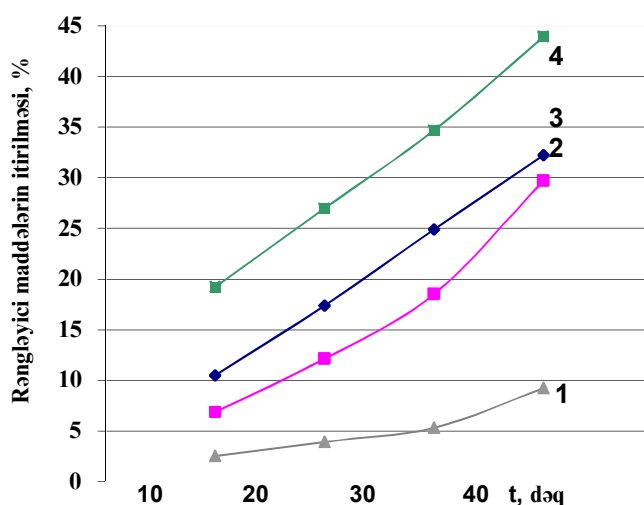
Aktiv turşuluq (pH) – 3,2-3,4;

Həllolma səviyyəsi – 85%;

Bütün bunlar əsas verir ki, alınan preparatın müxtəlif amillərin təsirinə qarşı, xüsusilə temperatura qarşı xassələrini tədqiq edək.

Tədqiqat zamanı müəyyən edildi ki, ispanaqdan alınan xlorofil preparatının məhlulda turşuluğu – pH 3-dən 6-ya qədər açıq yaşıldan göy rəng çalarlarına (suda məhlul halında) keçir. Bu da onu spirtsiz içkilər və qənnadı məmulatları hazırlanmasında istifadə üçün tətbiq etməyə imkan yaradır. Rəngləyici maddələrin maksimum azalması (38,6%) 98⁰C-də, 40 dəqiqə təsir olduqda baş verir. Ona görə də qənnadı məhsulları üçün işlədilsə, yaxşı olar ki boyaq maddəsi yarımfabrikatlara (məhsula) cövhər və turşu vurulduqdan sonra işlədilsin.

Rəngləyici maddələrin dəyişilməsi ilə əlaqədar aldığımız nəticələr 1-ci şəkildə göstərildiyi kimidir:



Şəkil 1. İspanaqdan alınan yaşıl boyaq maddəsində itkilərin dinamikasına temperaturanın təsiri.
1-700C; 2-800C; 3-900C; 4-980C.

4) Nar qabığından boyaq maddəsinin alınması texnologiyasının işlənməsi və onun fiziki-kimyəvi göstəricilərinin təyini.

Nar qabığının kimyəvi tərkib göstəricilərinin öyrənilməsi (cədvəl 6.9) onu göstərir ki, istər şirin nar, istərsə də güleyşə narı sortundan alınan qabıqlarda çoxlu miqdarda karotin tərkibli rəngləyici maddələr vardır. Bu maddələrin gələcəkdə təbii boyaq maddəsi kimi qida məhsulları texnologiyasında tətbiqi imkanlarını nəzərə alaraq, güleyşə narı qabığından («Miri-Pak» ticarət-istehsalat kompaniyasından götürülmüşdür) boyaq maddəsinin alınması texnologiyasını işləyib hazırladıq.

Laboratoriya araşdırmaları və ədəbiyyat məlumatları onu göstərir ki, üzvi həlledicilərdən efirlər və etil spirti suya nisbətən boyaq maddələrini daha yaxşı ekstraksiya edirlər. Bununla belə, həmin həlledicilərin istehsal üçün baha başa gəldiyini və həm də təhlükəsizlik baxımından məqsədəuyğun olmadığını nəzərə alıb, rəngləyici maddələrin ekstraksiyasını aşağıdakı kimi ədəbiyyatlarda olan mövcud metodika ilə apardıq:

1 kq xırdalanıb üyüdülmüş nar qabığının üzərinə 5 l isti su tökülür və qaynamaya çatdırılır. 5 dəqiqə qaynadıldıqdan sonra qatışıq süzülüb təkrar qaynadılır və yenidən süzülür. Süzülmüş ekstraktlar birləşdirilir. Bu halda 15 litr mayeyə 2,25 kq miqdarında NaCl həll edilir ki, bu da məhlulda olan zülalların həll olan vəziyyətə keçməsinə təmin edir. Məhlul (ekstrakt) otaq temperaturuna qədər soyudulduqdan sonra üzərinə 2 litr aseton əlavə edilərək qarışdırılır. Bu zaman aseton rəngləyici maddələrin ekstraktdan ayrılmasını təmin edir. Daha sonra isə asetonlu rəngləyici qatı maye ayrıca qıfın köməyi ilə ümumi mayedən ayrılır və su hamamından istifadə etməklə o qapalı mühitdə buxarlandırılır. Nəticədə nar qabığı kütləsinə nisbətən quru rəngli toz əldə edilir. Onun çıxarı 18,5% təşkil etdi.

Daha sonra, bu tozdan az miqdarda götürüb 2-3 ml spirtdə həll edərək rəngli maye alınır və onun üzərinə 0,1 mq miqdarda maqnezium tozu əlavə edilir və paralel olaraq mayeyə 2-3 damcı isti xlorid turşusu da əlavə edilir. Bu zaman alınan sarı rəngli məhlul qırmızı rəngə boyanır. Bu da onu göstərir ki, alınan boyaq maddəsi fenol təbiətlidir.

Sarı rəngli olmaqla, bu toz suda və spirtdə yaxşı həll olunur. Bundan sonra, qabıqdan aldığımız rəngləyici maddələrin fiziki-kimyəvi göstəricilərini də təyin etdik. Bu zaman qabıqdan alınan boyaq maddəsi aşağıda göstərilən fiziki-kimyəvi göstəricilərə malikdir (cədvəl 2):

Cədvəl 2

Nar qabığından alınan boyaq maddəsinin təyin olunmuş fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Fiziki-kimyəvi göstəricilər	Turş nar qabığı cecəsində	Şirin nar qabığı cecəsində
Polifenolların miqdarı	15-17	10-15
20°C-də nisbi sıxlıq, (d_4^{20}), q/sm ³	1,493	1,412
Antosianlar, %-lə	21-24	18-20
Quru maddələrin faizlə miqdarı	32-36	30-35
Karbohidratlar (həll olan), %-lə	8-10	10-12
Hər kiloqram tozda rəngləyici maddələrin miqdarı, %-lə	42-46	40-42
Boyaq maddəsinin 3%-li sulu məhlulda pH göstəricisi	4,6÷5,0	4,4÷4,5
Tərkibdə faizlə külün miqdarı	0,25÷0,45	0,20÷0,35
Ağır metalların varlığı	yoxdur	-
Şüa sındırma əmsali, n_D^{20}	1,510	1,445
Pektinin miqdarı	0,8÷1,4	0,8÷1,8

Qeyd etməliyik ki, aldığımız məlumatlar respublikamızda əvvəllər M.Qasimovun aldığı və Moskvada dərc etdirdiyi məlumatlara çox yaxın gəlir (Bax: «Pişevaya promışlennost» curnalı, №6, 1994).

Bundan sonra laboratoriya təcrübələri zamanı şəkərli sirop hazırlayaraq, ona cüzi miqdarda aldığımız boyaq maddəsi tozundan əlavə etdikdə, onun parlaq sarı rəngə boyandığını və kənar dad və iyə malik olmadığını müşahidə etdik.

Bu onu göstərir ki, nar qabığından əldə edilən boyaq maddəsi müvəffəqiyyətlə kremlər, içkilər, marmelad kütləsinin boyanmasında istifadə edilə bilər. Nəzərə alınmalıdır ki, bo-yaq maddəsi çox hiqroskopikdir və ona görə də quru yerdə, şüşə taralarda saxlanması məqsədəuyğundur.

Cədvəl 3

Nar qabığının təyin olunmuş kimyəvi tərkib göstəriciləri

Kimyəvi tərkib göstəriciləri	Nar qabığı	
	Güleyşə nardan	Şirin nardan
Nəmlik, %	40,24	45,4
Şəkərlər, o cümlədən:	6,4	7,8
Polişəkərlər, %	7,5	8,5
Fruktoza, %	3,2	4,4
Qlükoza, %	6,4	8,2
Turşuluq göstəricisi (suda), pH	3,8	4,0
Aşılavıcı və rəngləyici maddələr, %	10,5	12,2
Pektin maddələri, %	1,4	2,1
Mineral maddələr, %	1,1	1,25

3-cü cədvəldən göründüyü kimi, hər iki növ nar qabığının tərkibində çoxsaylı müalicə əhəmiyyətli birləşmələr və rəngləyici maddələr vardır. Rəng tərkibinə görə şirin narın qabığı daha zəngindir. Bununla belə nəzərə almaq lazımdır ki, şirin nar emal üçün az işlədilir (ehtiyatı az olduğundan) və bu səbəbdən də güleyşə sortu qabığından (tullantı kimi sənayedə istənilən qədərdir, gələcəkdə boyaq maddəsi alınması məqsədəuyğundur).

Ədəbiyyat siyahısı

16. Azərbaycan Respublikasının ərzaq təhlükəsizliyi proqramı. Bakı, «Qanun», 2003, 36s.
17. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Standartlaşdırma sistemi. Bakı, AzərDövlətstandart, 1998.
18. Амирасланов Т.И. Пища информоноситель. Ж. Питание и общество. 1998, № 8,9, 10.с.26-27, 27-28, 28-29.
19. Амирасланов Т.И. Мучные блюда Азербайджана. История и современность. Ж.Питание и общество, 2004, №5, с.24.
20. Артемова Е.Н., Сапонины. Ж.Питание и общество. 1999, №5, с.21.
21. Артемова Е.Н., Баранов В.С. Технологические свойства пищевой продукции. Учебное пособие. Орел: Орел ГТУ, 2002, 112с.
22. Артемова Е.Н., Василенко З.В. Растительные добавки в технологии пищевых продуктов. Орел: Орел ГТУ, 2004, -244с.
23. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение. Ж.Пищевая промышленность, 2000, №4, с.66-69.
24. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. Под ред.Л.И.Пучковой. –СПБ. Профессия, 2002, 416с.
25. Бабиченко Л.В. Основы технологии пищевых производств. М.: Экономика, 1983, -216с.
26. Бравина Р. Традиционная пища якутов: поверья, приметы, запреты. Ж.Питание и общество. 2005, №9, с.12-13.
27. Богатырев А.Н. Качество пищи и культура питания. Ж.Пищевая промышленность. 2006, №8, с.68-69.
28. Василенко З.В., Баранов В.С. Плодоовощные пюре в производстве продуктов. М.: Агропромиздат, 1987, -125с.
29. Qurbanov N.H., Omarova E.M. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Bakı, “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, 2010, -с. 550.
30. Gurbanov N.H., Gloyna D., Kunzek H. Herstellung und Charakterisierung von Pectin und zellstrukturiertem material aus granatapfel-Trestern. “Obst-, Gemüse und Kartoffelverarbeitung”, 90 Jahrgang /Ausgabe 3, s.10-17, 2005.

