

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

“QIDA MƏHSULLARININ TEXNOLOGİYASI” KAFEDRASI

“Yeni formalı qida məhsullarının texnologiyası” fənnindən

MÜHAZİRƏ MƏTNLƏRİ

Tərtib etdi: B/m. Hüseynova Yazgül Süleyman qızı

BAKİ-2015

MÜHAZİRƏ 1

GİRİŞ. FƏNNİN PREDMETİ, VƏZİFƏLƏRİ VƏ HƏLL ETDİYİ MƏSƏLƏLƏR, DİGƏR ELMLƏRLƏ ƏLAQƏSİ

Dünyada əhalinin hazırki təbii artımı, ərzaq çatışmazlığı, ekologiyanın, texnikanın inkişafı ilə əlaqədar korlanması və s. bütün bunlar yeni qida xammalı mənbələrinin axtarılmasını tələb edir. Bu məqsədlə, daha çox bitki mənşəli emal məhsullarından və tullantılardan istifadə edilərək çoxsaylı tədqiqatlar aparılmış və indi də bu iş davam etməkdədir. Bununla belə, 2000-2002-ci illərin məlumatlarına görə dünya əhalisinin az qala yarısı zülali məhsulların çatışmazlığı üzündən normal qidalana bilmir. Bu səbəbdən də zülalla qidalanma problemi – bu günün və gələcəyin vacib problemlərindən biridir.

İnsan orqanizminin qidalanmasının adekvat və tarazlaşdırılmış qidalanma nəzəriyyələrinin müddəalarına uyğun olaraq təşkil edilməsi zərurəti də zülal probleminin həllinin bir daha vacibliyini ön plana çəkir.

Problemin həlli, eyni zamanda həm də qida rasionlarında mikronutriyentlərin (vitaminlər, mineral maddələr və s.) təminatı məsələlərinin hazırlanmasını tələb edir.

Bütün bunlar kombinəlaşdırılmış məhsullar istehsalının sürətlənməsini və yeni-yeni zülal mənbələrinin axtarışının və onların tədqiqinin vacibliyini bir daha təsdiq edir.

Yeyinti sənayesi müəssisələrində ərzaq məhsullarının istehsalı zamanı tullantılar qalır. Yeni çeşidli ərzaq məhsullarının istehsalında və ərzaq məhsullarının bioloji dəyərinin yüksəldilməsi üçün onların istifadəsi xüsusi maraq doğurur. Yeyinti sənayesi tullantılarının tərkibində çoxsaylı tam dəyərli zülallar, yağlar, asanlıqla mənimsənilən karbohidratlar, makro və mikroelementlər, vitaminlər və başqa maddələr vardır. Tullantıların səmərəli istifadə edilməsi,

məsələn, şərab müəssisələrində bitki mənşəli xammalın emalı zamanı, onların miqdarca 1/3 dəfə azaldılaraq, xammalın istifadəsi bilavasitə təzə halda və saxlamaq üçün istifadə etmək imkanlarını da məhdudlaşdırır.

Azərbaycanda yeyinti müəssisələrinin tullantıları yeyinti məqsədilə hər yerdə və çox vaxt səmərəli istifadə edilmir. Yalnız “Tovuz-Baltiya” MMC şərab zavodunda hər il orta hesabla 150 min *dl* şirə emal edilir. Hesabatlar göstərir ki, tullantıların yem üçün istifadəsi daha çox effekt verir. Şərab müəssisələrində isə onların qida məqsədilə istifadəsi yüksək gəlir gətirə bilər.

Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı xammalının və tullantılarının hazırda sənayedə çoxalması, biznesin inkişafı, xaricdən yeni texnika və texnologiyaların gətirilməsi, zülal problemləri ilə əlaqədar elmi-tədqiqat işlərinin sürətlənməsinə təkan verməli, yeyinti qatqısı və xammalı kimi zülal konsentratlarının alınması imkanlarını yaxşılaşdırmalıdır.

Bitki xammalından istifadə etməklə üzüm emalı xammalından qida zülalının alınması texnologiyasının işlənib hazırlanması ilə əlaqədar bu dərslik məhz bu məqsədlə yazılmışdır.

Süd sənayesinin formalaşması MDB məkanında və respublikamızda əsasən keçmiş SSRİ sənayesinin tərkibində müxtəlif illərdə müxtəlif səviyyələrdə baş vermişdir. Bütövlükdə 1990-cı ildən bəri bütün təsərrüfat sahələrində süd istehsalı 55,7 milyon ton təşkil etmişdir. Bununla belə, bazar iqtisadiyyatına keçid, ölkəmizin müstəqillik əldə etdiyi son 10 ildə bu sahəyə də öz təsirini müxtəlif səviyyələrdə göstərmişdir. Bu, ilk növbədə özəl sektorun tədricən formalaşması, ictimai mülkiyyətə daxil olunan təsərrüfat sahələrinin tamamilə aradan çıxması ilə əlaqədar olmuşdur. Bunun nəticəsi olaraq, sənaye emalı üçün daxil olan südün miqdarı azalmışdır. Bütün bunların nəticəsi kimi təbii süd məhsulları istehsalı da hesablamalara görə təxminən 26% azalmışdır. 2000-ci ildən isə istər MDB məkanında, istərsə də Azərbaycanda bu azalma dayanmış, süd məhsullarının istehsal həcmi tədricən artmağa doğru istiqamətlənmişdir. Bu da, ilk növbədə

ölkənin dövlət səviyyəsində təsərrüfat sahələrinə göstərdiyi və qəbul etdiyi tədbirlər sayəsində mümkün olmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, respublikada süd məhsullarının istehlak normaları hələ ki, qəbul edilmiş qidalanma normalarından 2 dəfə aşağıdır. Rusiya alimlərinin apardığı hesablamalara görə Avropa ölkələrindən Danimarka, Finlandiya ilə müqayisədə isə bu norma 4-5 dəfə aşağıdır. I-ci şəkildəki diaqramdan bunu aydın müşahidə etmək olar. Eyni zamanda qeyd olunmalıdır ki, süd məhsullarının xüsusi çəkisi əhalinin ümumi alış strukturunda tədricən artmağa başlamışdır. Əksər ailələrdə qida rasionunun əsas hissəsini demək olar ki, süd məhsulları təşkil edir.

Son illər süd məhsulları bölməsində xaricdən gətirilən məhsulların miqdarca təxminən 10% təşkil etməsi də bunu təsdiq edir. Ənənəvi məhsullar içərisində süd, kefir, xama, kəsmik, qaymaq, kərə yağı istehsalı artıq günü-gündən artmaqdadır. Artıq süd məhsullarının təkrar emalı istiqamətində də addımlar atılır, bu istiqamətdə müəyyən işlər görülmüşdür. Süd zərdabı və digər bu kimi məhsulların qida məqsədilə istifadəsi 1990-cı illə müqayisədə 56%-dən 73%-ə qədər yüksəlmişdir. Müasir tələblərə uyğun qablaşdırılmış və etikətlənmiş süd məhsullarının xüsusi çəkisi 1990-cı illə müqayisədə 1999-cu ildə orta hesabla %-lə aşağıdakı kimi olmuşdur:

Məhsullar	1990-cı ildə	1999-cu ildə
Süd və içkilər	56	71
Xama və qaymaq	14	60
Kəsmik və kəsmik məmulatları	45	65

MDB ölkələrində, o cümlədən Azərbaycanda qatıq məhsullarının adambaşına istehsalı ildə 300 q-dan 1000 q-a çatdırılmışdır.

Dünyada əhalinin hazırkı təbii artımı ərzaq çatışmazlığı, ekologiya və texnika inkişafı ilə əlaqədar korlanması və s. bütün bunlar yeni qida xammal mənbələrinin axtarılmasını tələb edir. Bu məqsədlə daha çox süd mənşəli emal məhsullarından və tullantılardan istifadə edilərək çoxsaylı tədqiqatlar aparılmış və indi də bu iş davam etməkdədir.

Bilməliyik ki, nə üçün yeni formalı qida məhsullarının istehsalı lazımdır. Mövcud qida məhsullarına tələbat ödənilmir. Dünyada əhalinin çoxu aclıq keçirir.

Yeni formalı qida məhsulları nə deməkdir? Bunlar süni şəkildə mövcud qida məhsullarının (yaxud ərzaq xammalının) əsas komponentləri, xüsusilə zülallar və polisəkarların əsasında formalaşdırılmış məhsullardır və ilk növbədə orqanoleptiki göstəricilərinə görə istehlakçıların tələbatını ödəməlidir.

Onların istehsalını doğuran daha hansı səbəblər mövcuddur? a) əhalinin sayı çoxalmışdır.; b) bir sıra ölkələrdə kənd təsərrüfatı məhsullarının qıtlığı; c) ekoloji fəlakətlərin mövcudluğu; d) ərzaq məhsullarının qıtlığı; e) emal zamanı çoxlu miqdarda qida tullantıları alınır ki, istifadəsiz qalır; j) ənənəvi texnologiya metodları zülal defisitini meydana çıxarmışdır (emal zamanı zülallar əksərən ya dəyişilir, ya da itirilir), dənli (yağlı), paxlalı və taxıl bitkilərinin həm də ehtiyatlarının bolluğu səbəbi və onların zülallarının xoşagəlməyən vəziyyətdə olması. Onların zülallarından toz, məhlul və pasta halında qida kimi istifadə etmək olmur (iysiz, dadsız və rəngsizdirlər). Qatqı kimi işlədilmələri tam mənada öyrənilməmişdir.

Deməli, yeni formalı qida məhsullarının yaradılmasının əsas məsələsi zülalların qida kimi istehlaka yararlı vəziyyətə yönəltməkdir.

MÜHAZİRƏ 2

YENİ FORMALI QIDA MƏHSULLARI YARADILMASINI ŞƏRTLƏNDİRƏN ƏSAS ƏLAMƏTLƏR, MÖVCUD TEXNOLOGİYALARLA QIDA MƏHSULLARI İSTEHSALININ ÇATIŞMAZLIQLARI

Hal-hazırda tam mənada, demək olar ki, dünya miqyasında qida məhsullarının istehsalı planetimizin əhalisi üçün tələb olunan miqdarda və keyfiyyətdə həyata keçirilmir. Bu özünü xüsusi olaraq onda göstərir ki, insan orqanizmi üçün tələb olunan miqdarda zülalla təminat və kalori sayı yerinə yetirilmir.

Dünyada ərzaq probleminin həllində qeyri-bərabər miqdarda istehsalın mövcudluğu və ərzaq xammalının bölüşdürülməsi və istehlakının ayrı-ayrı ölkələr və regionlar üzrə qeyri-bərabər şəkildə olması da əhalinin qida məhsulları ilə təminatına mənfi təsir göstərir. Bütün bunlar əhalinin az qala 60%-indən çoxunun normal qidalanmamasına, xüsusilə zülala olan ehtiyacının ödənilməməsinə səbəb olmuşdur. Başqa sözlə, dünya miqyasında Asiya, Afrika və Latın Amerikası ölkələri əhalisinin xeyli hissəsi hal-hazırda aclıqdan və normal qidalanmama ucbatından əziyyət çəkir.

Normal qidalanmamanın səbəblərinə əksər ölkələrin maliyyə sisteminin zəifliyi, burada sənaye sahələrinin geniş inkişaf etməməsi, texnoloji və nəqliyyat bazalarının zəifliyi, kənd təsərrüfatının monokultura (dar) səviyyəsində mövcudluğu, ixtisasçı kadrların çatışmazlığı, qidalanma sahəsində əhalinin normal biliyə malik olmaması, elm və texnikanın mövcud inkişaf səviyyəsindən hərtərəfli istifadə edilməməsi və s. aiddir. Əlbəttə, buna mənfi təsir edən səbəblərdən biri də inkişaf etmiş ölkələrdə təsərrüfat sahələrində, xüsusilə kənd təsərrüfatında müasir emal metodlarının tətbiqi ilə əhali və ölkələr arasında gəlir və xərclərin düzgün bölüşdürülməməsi, kiçik təsərrüfat sahələrinin sıxışdırılıb aradan çıxarılması, məşğuliyyəti əsasən kənd təsərrüfatı ilə əlaqədar olan bir sıra ölkələrdə əhalinin

alıcılıq qabiliyyəti və qidaya olan tələbatının aşağı düşməsidir. Başqa sözlə, yeni texnika və texnologiyaların tətbiqindən əldə olunan mənfəətin xalqın bütün təbəqələrinə çatmamasıdır. Beləliklə, dünyada, o cümlədən bizim ölkəmizdə də elm və texnikanın, texnologiyaların yüksək sürətlə inkişaf etməsinə baxmayaraq, ərzaq məhsullarına və qida təminatına olan tələbat hələ də tam və yüksək mənada ödənilmir ki, bu da ölkələrin sosial-iqtisadi baxımdan inkişafına qeyri-bərabər təsir göstərir.

Əhali sayının artımı da, ekoloji tarazlığın pozulması, təbii fəlakətlər və bir sıra qeyri-təbii fəlakətlərin mövcudluğu ərzaq qıtlığını doğuran səbəblərdəndir.

Bütün bunlar dövlətlərarası integrasiyanı artırmağı tələb etməklə bərabər, qida məhsulları istehsalı tempinin artırılmasını, yeni-yeni xammal mənbələrinin tapılmasını, ənənəvi istehsalla bərabər, keyfiyyətə yeni istehsal metodlarının işlənilib hazırlanmasını və tətbiqini ön plana çəkir.

Bildiyimiz kimi, ənənəvi baxımdan qidalanma probleminin həlli əsasən torpaqşünaslıqda məhsuldarlığın artırılması, heyvandarlığın genişləndirilməsi, quşçuluq, balıqçılıq sahələrinin inkişafı, qida xammalının istehsalı və saxlanması zamanı meydana çıxan itkilərin azaldılması ilə əlaqədardır. Bununla belə, ənənəvi üsullarla qida məhsullarının istehsalında qida zülalı çatışmazlığının mövcudluğu halında, rəşional şəkildə istifadə olunmayan çoxlu miqdarda zülalla zəngin ehtiyatların yaranması da meydana çıxır. Buraya yağ verən bitkilərin, paxlalıların və dənli bitkilərin, südün, mayaların, təkhüceyrəli orqanizmlərin, yarpaqlı tərəvəz bitkilərinin, qeyri-ənənəvi balıq və digər dəniz məhsullarının emalı zamanı meydana çıxan və tam istifadə olunmayan ehtiyatlar aiddir. Bunların hamısı zülalla zəngin olan ehtiyatlardır ki, hələ də zülal şəklində tam istifadə oluna bilmirlər.

Zülalların geniş istifadə olunmasını çətinləşdirən səbəblərdən biri də, onların istehlakçılar üçün əlverişli görünüşdə olmamalarıdır. Belə ki, zülallar yüksək molekullu birləşmələr olmaqla dada, iyə malik deyillər və əsasən rəngsizdirlər. Bu

səbəbdən də, təcrübədə adları çəkilən mənbələrdən çıxarılan zülallar toz şəklində, məhlul və pastalar şəklində qidalanma üçün geniş istifadə edilə bilmirlər.

Ənənəvi məhsullara zülalların qatqı kimi işlədilməsi isə hələ də məhduddur və bir sıra hallarda onların istifadəsi, rəngsizləşdirilən məhsulun mövcud unikal strukturasının (quruluşun) pozulmasına gətirib çıxarır. Bəzən isə onların dadı və istehlak keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Bütün bunlar, müxtəlif mənşəli zülallar əsasında yeni, yeni forma və quruluşlu qida məhsulları hazırlanması üsullarının əsas məsələlərini meydana çıxarır ki, bunların həlli də ənənəvi metodları bilmədən mümkün deyildir.

Elmdə bu istiqamət keçən əsrin 80-ci illərindən meydana çıxmış, çox zaman o, süni qida məhsullarının – yeni formalı qida məhsullarının istehsalı adını daşıyır.

Yeni formalı qida məhsullarının istehsalında əsas tələb ondan ibarətdir ki, zülalı qida kimi münasib-cəlbedici görünüşdə və xassələrdə geniş istehlaka cəlb etmək təmin olunsun. Başqa sözlə, yeni formalı qida məhsullarının istehsalında yeni istiqamət ucuz, tam dəyərli və insan üçün cəlbedici qida məhsullarını yaratmaqdır. 20-30 ildən çoxdur ki, dünyada bu istiqamət xeyli genişlənmiş, bir sıra ölkələrdə, hətta sənaye sahəsinə çevrilmişdir.

Bu işin elmi cəhətdən əsaslandırılması və izahı əsasən Moskvada – keçmiş SSRİ dövründə Nesmeyanov adına Element-Üzvi Tərkibli Birləşmələr İnstitutunda (rusca İNEOS) V.B.Tolstoquzov, Braudo E.B. və başqalarının rəhbərliyi altında və bilavasitə iştirakı ilə həyata keçirilmiş və indi də davam etməkdədir. İlk ideya isə akademik A.M.Nesmeyanov tərəfindən 1961-ci ildə irəli sürülmüşdür.

Hal-hazırda iki istiqamətdə aparılan tədqiqatlar onu göstərir ki, kənd təsərrüfatı xammalının kompleks emalı hesabına və süni qida məhsullarının alınması hesabına kənd təsərrüfatı istehsalında effektivliyə nail olmaq və qida məhsullarına olan artan tələbatı ödəmək mümkün olacaqdır.

Buradan belə fikir yaranır ki, yaxın gələcəkdə yeni formalı qida məhsullarının yaranması hesabına ənənəvi qida məhsulları istehsalı ilə müqayisədə nisbətlər dəyişəcək, bitki zülalının istehsalı yüksələcək və onun birbaşa emalı hesabına ət və süd məhsullarını xatırladan, onlardan keyfiyyətcə heç fərqlənməyən məhsulların istehsalı artacaqdır. Bu isə son mərhələdə mikrobioloji metodlarla zülal və digər qida maddələri əsasında təşkil olunmuş süni qida məhsulları istehsalının kənd təsərrüfatının tətbiqi olmadan inkişafına gətirib çıxarmalıdır.

Ona görə də yeni formalı qida məhsulları texnologiyalarının işlənilib hazırlanmasında əsas elmi və elmi-praktiki problemlərin öyrənilməsi ilk növbədə zülalların emalı problemlərinin öyrənilməsindən başlanır.

Bunun üçün ilk əvvəl ənənəvi məhsullar istehsalı səviyyəsi və zülal istehlakı ilə əlaqədar məsələlər dünya miqyasında təhlil olunmalıdır.

Dünya əhalisinin sayca artımı onu göstərir ki, bizim eranın başlanğıcından keçən 16 əsr ərzində inkişaf tempi hər il 0,1% olmaqla, son dövrlər 0,2%-ə çatmışdır. Belə bir inkişaf XX əsrdə demoqrafik partlayış adını almışdır.

Eramızın əvvəlində əhali sayı 200 mln nəfər olmuşsa, onun sayı 18 əsrdən sonra – 1930-cu ildə 1 mlrd., ondan 100 il sonra isə 1930-cu ildə 2 mlrd., 1960-cı ildə 3 mlrd., 4-cü artım 4 mlrd., ondan 15 il sonra 1976-cı ildə baş vermişdir.

Beləliklə, BMT məlumatları əsas götürülməklə onu demək olar ki, XX əsrin sonunda dünya əhalisi 1,5 dəfə artmışdır. Buna baxmayaraq, bəşəriyyətin qidalanma səviyyəsi istər miqdarca, istərsə də keyfiyyət baxımından aşağıdır. Qida məhsullarının miqdarca çatışmazlığı orta hesabla dünya əhalisinin 15%-ni əhatə edir. Bu, ilk növbədə kalori (enerji) çatışmazlığı ilə əlaqədardır.

Qida fiziologiyası və digər elmlərdən məlumdur ki, insanların kaloriyə olan tələbatı onların yaşı, cinsi və həyat fəaliyyətinə, peşəsinə uyğun olaraq iqlim və digər şərtlərdən asılıdır və əsasən karbohidratlar və yağlar (qidanın energetik komponentlərinin) hesabına ödənilir. Bu ödəniş müxtəlif ölkələr üzrə müxtəlifdir.

XX əsrin sonuna kimi qəbul olunmuş normalara görə 1 gündə hər bir insan qidalanma hesabına 3000 kkal (orta hesabla) qəbul etməlidir. Bunun daha da artırılması piylənməyə və çəki artımına gətirib çıxarır ki, bunlar da xəstəliklərin artımına səbəb olurlar və son nəticədə ömrün azalmasına gətirib çıxarır.

Beləliklə, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə kasıb təbəqə üçün qida probleminin həlli kalori defisitinin aradan götürülməsi ilə əlaqədar olursa, inkişaf etmiş ölkələrdə əksinə, onun aşağı salınmasına yönəldilməlidir.

Yaxud əsrlərlə aclığın qarşısının alınması fiziki işlə daha çox məşğul olanlar üçün həyata keçirilirdisə, hazırda bu iş, indiki halda əqli əməklə məşğul olanlar üçün qidanın keyfiyyətinin yüksəldilməsi və rasionda enerji dəyərinin aşağı salınması hesabına həll olunmalıdır.

Bütövlükdə götürdükdə, qidalanma probleminin miqdar aspekti rasionda tam dəyərli zülalların çatışmazlığı ilə əlaqədardır və bu dünya əhalisinin 2/3 hissəsini əhatə edir və inkişaf etməkdə olan Asiya, Afrika və Latın Amerika ölkələrində özünü daha qabarıq göstərir.

Qidalanma probleminin keyfiyyət tərəfi isə qəbul olunan bitki zülallarının tərkibcə ayrı-ayrı aminturşuları ilə dəyərləndirilməməsidir. Çünki mövcud 20 aminturşudan zülalların tərkibində 8-9-u əvəzedilməz sayılır, yerdə qalanlarını isə insan orqanizminin özü sintez edə bilir.

Başqa sözlə, orqanizmin ehtiyacı üçün tələb olunan əvəzedilməz aminturşunun minimal miqdarı orqanizmin digər aminturşularla təmin olunması dərəcəsini təyin edir və bu da zülalın bioloji dəyərliyini müəyyənləşdirir.

Bitki zülallarından fərqli olaraq, heyvanat xammalının zülalları aminturşu tərkibinə görə orqanizmin əvəzolunmaz aminturşulara olan tələbatına daha çox cavab verir.

BMT-nin qidalanma problemi ilə məşğul olan beynəlxalq FAO təşkilatının məlumatına görə müxtəlif ölkələrdə zülalların gündəlik istehlakı aşağıdakı cədvəldəki kimi olmuşdur.

Cədvəl 1

Göstəricilər	Gün ərzində əhalinin hər bir nəfərinə düşən zülal istehlakı (.....), q		
	1961-1963	1980	2000
İnkişaf etmiş ölkələrdə			
Ümumi zülal istehlakı	85,6	89,4	92,4
o cümlədən heyvanat mənşəli zülal	45,3	50,6	54,6
İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə			
Ümumi zülal istehlakı	54,8	61,5	67,1
o cümlədən heyvanat mənşəli zülal	10,9	14,0	17,5

Normalara görə isə adambaşına gündəlik zülal tələbatı 80-100 q hesabı ilə 50 q heyvanat mənşəli, 30-50 q bitki mənşəli olmalıdır.

Cədvəl məlumatlarından göründüyü kimi, inkişaf etmiş ölkələrdə adambaşına zülal istehlakı xeyli dərəcədə üstün olmuş, heyvanat mənşəli zülalların adambaşına gündəlik qəbulu isə, inkişaf etməkdə olan ölkələrə nisbətən 4-5 dəfə artıq olmuşdur. Bu ölkələrdə qida rasionunda kaloriliyin daha aşağı olmasını nəzərə alıqda isə göstərilən zülal defisiti daha acınacaqlı görünür.

Zülal çatışmazlığı isə insanın fiziki vəziyyətinin pisləşməsinə, əqli və zehni qabiliyyətinin zəifləməsinə, infeksiya xəstəliklərə qarşı müqavimətin zəifləməsinə gətirib çıxarır.

Beləliklə, zülal defisiti nəinki indiki nəsə, hətta gələcək nəsillərin ölkələrdə inkişafına mənfi təsir göstərir. Ona görə də zülal problemi mərkəzi milli və beynəlxalq problem kimi bütün elm və istehsal aləminin problemlərindən hesab olunur.

Zülal çatışmazlığının həllində, qida məhsulları istehsalının texnoloji aspektlərinə nəzər saldıqda isə, zülal qıtlığına səbəb olan (onun artımını məhdudlaşdıran) şərtlərdən ən əsası kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalında tətbiq edilən texnoloji sxemlərin hələ də (min illər ərzində) təxminən eyni qaydada aparılmasıdır.

Burada digər səbəb kənd təsərrüfatı istehsalının mövsümliliyi və ərzaq məhsullarının pis saxlanmasıdır. Təbii olaraq, saxlanma zamanı onların itkisi 25%-dən artıq olur. Bu məqsədlə çəkilən xərclərin bahalıqlı da buna mənfi təsir göstərir (soyuğun tətbiqi, yığım və daşıma xərcləri və s.).

Saxlanma, emal və konservləşdirmə zamanı isə bir sıra fiziki-kimyəvi təsirlər altında (qurutma, qızdırılma, sürətlə dondurma, şüalanma və s.), antiseptik və antioksidləşdiricilərin işlədilməsi, qatqıların əlavə edilməsi və s. nəticəsində ərzağın orqanoleptiki, istehlak xassələrinin və qidalıq dəyərinin mənfi istiqamətə dəyişilməsinə səbəb olur. Başqa sözlə, keyfiyyət də aşağı düşür.

Bir də onu nəzərə almaq lazımdır ki, istər heyvanat ərzağı, istərsə də bitki xammalı ümumilikdə qeyri-standart məhsullardır.

Belə bir qeyri-standartlıq isə məhsulun emalını, saxlanmasını, təkrar emalını bahalaşdırır və xərcləri artırır, əl əməyinin tətbiqini artırır.

Başqa sözlə, ənənəvi (mövcud) istehsal metodları qida məhsullarından itkinin çoxaldılmasına səbəb olur. Orqanizmin bioloji tələbatının ödənilməsi baxımından isə bu tullantılar çox zaman məhsulun özündən qiymətli sayılırlar.

Məsələn, bitki yağları, kərə yağı, pendir, nişasta istehsalında zülalla zəngin məhsullar tullantı kimi (cecə, zərdab və s.) daha çox olur. Əksər hallarda bu məhsul tullantıları heç yem kimi istifadəyə də yaramırlar, texniki məqsədlərə yönəldilirlər.

Ənənəvi istehsalın digər bir xarakterik xüsusiyyəti istehlakla əlaqədar qida zəncirinin çoxsəviyyəli olmasıdır. Bu üsulda bitki zülallarının yalnız bir hissəsi

qida ilə xammal kimi qəbul edilir, digər çox hissəsi isə birbaşa olmayan metodlarla emala uğradılır. Başqa sözlə, bitkiçilik → heyvandarlıq → qida məhsulu zənciri ilə ərzaq istehsalı çoxlu itkilərə gətirib çıxarır. Bu halda isə zülalın 95% itirilməsi, karbohidratların 100%-ə qədər itkisinə gətirib çıxarır.

Heyvanat mənşəli məhsullar istehsalında yem zülallarının konversiya olunması üzrə məlumatları aşağıdakı cədvəl məlumatlarından görmək olar:

Cədvəl 2

Yem zülallarının bir sıra məhsullar istehsalında heyvanat zülallarına konversiyası

Məhsul	Konversiya, %-lə	Məhsul	Konversiya, %-lə	Məhsul	Konversiya, %-lə
Mal əti	6-10	Dovşan əti	17	Süd	23-38
Qoyun əti	9	Quş əti	17	Yumurta	25-31
Donuz əti	12-15	Balıq	20	Cücə əti (broyler)	31

Müəyyən olunmuşdur ki, üçzəncirli qida istehsalı prosesdə yemin məhsula konversiyası 3-dən 28%-ə qədər miqdarda baş verirsə, yem zülalının heyvanat zülalına konversiyası 6-38% miqdarda baş verir. Başqa sözlə, heyvanat məhsulu istehsalında bitki zülalının $\frac{3}{4}$ hissəsi itirilir. Məsələn, bifşteks alınması üçün təxminən 95% zülal itirilir. Ona görə də mal əti zülalı 30-50 dəfə baha olur (soya unu zülalına nisbətən).

Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, ənənəvi üsullarla qida məhsulu istehsalı biosferanın çirklənməsinə, tərkibinin dəyişilməsinə gətirib çıxarır. Bu isə son nəticədə, hələ qədimdən ekoloji fəlakətlərə - səhraların yaranmasına, əhalinin köçürülməsinə, bir sıra xalqların yer üzündən silinməsinə gətirib çıxarmışdır.

Ekoloji krizislər kənd təsərrüfatının intensiv və ekstensiv üsullarla, mexanikləşdirilməsi və kimyalaşdırılması zamanı da baş verir (Nümunələrlə: gübrənin, pestisidlərin torpağa, suya təsirini, onun da yosunlara, insanlara, balığa

təsirini göstərməli). Hazırda, yalnız gübrələr tətbiq etməklə qəbul olunan qidanın $\frac{1}{4}$ hissəsi əldə edilir.

Ənənəvi istehsalın çatışmayan xüsusiyyətlərindən biri də əhalinin fasiləsiz tələbi ilə dövri istehsal arasında, ənənəvi məhsulların tərkibinin dəyişkənliyi ilə istehlakçıların tələbi arasında ziddiyyətlər doğurmasıdır.

Bütün bunlar, mövcud texnologiya və üsullarla məhsul istehsalında zülalların rasionda miqdarca azaldılmasına gətirib çıxarır. Bu çatışmazlığın aradan qaldırılması isə istər-istəməz yeni yollarla yüksək bioloji dəyərliyə malik məhsulların yaradılmasını ön plana çəkir.

MÜHAZİRƏ 3

MÖVCUD QIDA MƏHSULLARI İSTEHSALININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ İSTİQAMƏTLƏRİ VƏ MÖVCUD QIDA NƏZƏRİYYƏLƏRİ HAQQINDA

Son 20-30 il ərzində dünyada ənənəvi istehsal məhsullarının həcmnin artırılmasına və hazırlanan ərzağın bioloji dəyərliyinin yüksəlməsinə xeyli güc və vəsaitlər xərclənmişdir. Bu özünü xüsusi olaraq taxıl istehsalında, onun tərkibinin yaxşılaşdırılmasında və zülallarda aminturşuların zənginləşdirilməsində göstərmişdir. Buna baxmayaraq, adambaşına düşən istehlak normalarının keyfiyyət və kəmiyyətə inkişafına nail olunmamışdır.

Taxıl istehsalının intensivləşdirilməsilə əlaqədar işlər “yaşıl inqilab” adını daşıyaraq, əsasən bioloji və iqlim dəyişmələrinə davamlı iri sortların yaradılmasından ibarət olmuş, buğda, düyü, qarğıdalı və arpanın məhsuldarlığını artırmaqla əlaqədar olmuşdur. Digər nailiyyət zülalların miqdarca və keyfiyyətə seleksiyası sahəsində olmuşdur ki, bu da daha yüksək tərkibdə və bioloji dəyərlikdə taxıl növləri əldə etməyə imkan yaratmışdır.

Məsələn, düyünün seleksiyası onun tərkibində olan zülalın 7%-dən 9%-ə qədər çatdırılmasına səbəb olmuşdur ki, bu halda dənin məhsuldarlığına və keyfiyyətinə xələl gəlməmişdir.

İstehsalın yüksəlməsində ikinci amil aqrotexnika olmuşdur.

Keçən əsrin 80-ci illərində isə bitkiçilikdə yeni inqilab – “paxlalılar inqilabı” ilə əlaqədar olmuşdur.

Ənənəvi istehsalın intensivləşdirilməsində digər istiqamət isə bioloji dəyərliliyi yüksək olan məhsulların yaradılması olmuşdur. O bu günə qədər davam edir və qida məhsulunun kimyəvi analizi və qidalanma elminin inkişafı ilə əlaqədardır. Kimyəvi texnologiya, biomühəndislik və biotexnologiya sahəsində qazanılmış

nailiyyətlər: zülal, aminturşular, vitaminlər və digər qida komponentlərinin biotexnologiyası ona böyük təsir göstərmişdir.

Yüksək dəyərli məhsul alınmasının əsas məsələsi qəbul olunan bitki qidasının kimyəvi tərkibi ilə orqanizmin bioloji tələbatı arasında olan fərqi götürülməsindən ibarətdir. Zülal defisiti bu halda rasionda tam dəyərli zülal yaxud aminturşusu çatışmazlığı ilə əlaqələndirilir ki, bu da onların birbaşa qidaya əlavə edilməsi nəticəsində həll olunur. Eyni zamanda qida məhsulları çatışmayan vitaminlər və mineral maddələrlə də zənginləşdirilir. Bu üsul iqtisadi baxımdan daha effektiv sayılır (istehsal və istehlak nisbətən). O, həmçinin bitki zülallarının heyvanat zülalları ilə zənginləşdirilməsinə nisbətən də iqtisadi cəhətdən sərfəli sayılır.

Bu istehsal sahəsində əsas diqqət zənginləşdirilmiş və kombinəlaşdırılmış məhsulların alınmasına yönəldilmişdir.

Zənginləşdirilmiş məhsullar dedikdə, onlara (tərkibinə) müəyyən miqdar zülal, aminturşular, vitaminlər və mineral duzların əlavə edilməsi ilə alınan məhsullar nəzərdə tutulur ki, həmin məhsulların kimyəvi tərkibi məsləhət görülən qidalanma normalarına uyğunlaşdırılır.

Kombinəlaşdırılmış məhsullar isə bir-birini əvəzolunmaz komponentlərlə qarşılıqlı surətdə zənginləşdirən məhsulların qarışığı nəzərdə tutulur. Zənginləşdirmə prinsipi, yaxud çatışmayan əvəzolunmaz nutriyentlərin birbaşa əlavə olunması və kombinəlaşdirmə prinsipi, yaxud məhsullar qarışığı ilə əldə olunan qida sistemləri mahiyyət etibarilə yaxındırlar. Fərq ondan ibarətdir ki, zənginləşdirmə zamanı qarışıqda olan komponentlərdən biri nisbətən az miqdarda zənginləşdirmə üçün istifadə olunur və o daha təmiz olmalıdır.

Hər iki yanaşma, qida məhsullarının tərkibinin tarazlaşması və bioloji dəyərliyinin artırılmasında və həmçinin eyni məqsədlə qida rasionlarında tətbiq olunur. Əlbəttə, bu halda rasionda çeşid və qiymət mahiyyətcə dəyişməməlidir.

Çoxlu tədqiqatlarla təsdiq olunmuşdur ki, bunların hər ikisinin (üsulun) tətbiqi tibbi-bioloji baxımdan da əlverişlidir. Nəticədə məhsullarda bitki zülallarının bioloji dəyərliliyi heyvanat məhsullarına uyğun yaxud ondan yüksək olur, hətta süd zülallarından da. Hər iki prinsip yem istehsalında geniş tətbiq olunur.

Zənginləşdirmə tətbiq olunaraq yodlaşdırılmış xörək duzu ilə yod çatışmazlığı, Fe_2SO_4 -lə anemiya xəstəliyi aradan götürülür, yaxud şəkərə A vitamini qatılmasına və s. nail olunur.

İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə isə kokos yağını qarğıdalı yaxud soya yağı ilə qarışdırmaqla qida rasionlarında çatışmayan polidoymamış yağ turşularının varlığına nail olunur.

Bir sıra ölkədə də unlu qənnadı məmulatlarının zülallarla və çatışmayan əvəzolunmaz aminturşuları ilə zənginləşdirilməsi istiqamətində böyük nailiyyətlər əldə olunmuşdur. Məsələn, 100 q una 0,1 q lizin qatılması zülaldan istifadə səviyyəsini 1 q artırır.

Qida rasionlarında bioloji dəyərliliyi artırmaq üçün zənginləşdirmə ilə yanaşı, qarşılıqlı zənginləşdirmə geniş tətbiq edilir. Bu halda bir bitkidə çatışmayan aminturşusu digərində olan aminturşusu tamamlanır. Bu xüsusilə taxıl məhsulları ilə paxlalıların qarışdırılaraq, onlardan məhsullar alınması zamanı əldə edilir.

Kombinəlaşdırılmış məhsulları ən çox uşaqların qidalanması üçün inkişaf etmiş ölkələrdə işlədirlər. Süd zülalı və taxıl zülalı əsasında alınan məhsullar bu cəhətdən xüsusilə qiymətli hesab olunur.

Bununla belə, kombinəlaşdırılmış məhsullar yüksək bioloji dəyərliyə malik olmalarına baxmayaraq, dad və istehlak keyfiyyətlərinə görə yüksək hesab olunmurlar, ona görə də məhdud miqdarda istifadə edirlər.

Zənginləşdirmə ilə alınan məhsulların çatışmayan cəhətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, zülalların artıq miqdarda işlədilməsi ilkin məhsulun istehlak və orqanoleptiki xassələrinə mənfi təsir göstərir. Ona görə də zülal qatqıları bu

məqsədlə 2-12%-dən artıq miqdarda istifadə olunurlar. Bu da xammalın tərkibində zülal defisiti problemini aradan götürmür.

Göründüyü kimi, qida zülalının böyük ehtiyatlarından qidalanma üçün istifadə ənənəvi texnologiyaların tətbiqi ilə tam mənada özünü doğrultmur.

Bu da ərzaq məhsulları istehsalı sahəsində yeni strategiyanın işlənməsini ön plana çəkir, daha doğrusu, zülalların və digər qida maddələrinin birbaşa emalı yolu ilə yeni formalı qida məhsulları texnologiyasının işlənilib hazırlanmasını tələb edir. Məhz bunun nəticəsi olaraq, qida məhsulları istehsalında yeni texnologiyaların işlənməsi artıq geniş miqyasda həyata keçirilməkdədir.

Ərzaq məhsullarının dünyada istehlakı və istehsalı problemlərinin təhlili onu göstərir ki, hər hansı yeni texnologiyanın tətbiqi zamanı hökmən iqtisadi, sosial, texniki, energetik, ekoloji, tibbi-bioloji və mədəni amilləri nəzərə almaq lazımdır.

Ona görə də yeni texnologiyaların tətbiqində əsas məsələ zülal və digər qida maddələrinin gözəgəlimli və faydalı etməklə yanaşı, istehlakçıların tələbinin ödənilməsi ilə həll olunmalıdır. Yalnız bu halda mövcud texnologiyalarda meydana çıxan xüsusiyyətləri və ziddiyyətləri aradan götürmək mümkündür.

Yeni formalı məhsullar üçün müasir texnologiyalar, qida maddələrinin sənaye emalı metodları tətbiq edilməklə, ərzaq xammalının kompleks xarakterli emalını nəzərdə tutur. Bu zaman alınan məhsullar yeni formalı məhsullar adını daşıyırlar. Onlar dadına, xarici görünüşünə, quruluşuna və fiziki-kimyəvi xassələrinə görə təbii yaxud ənənəvi qida məhsullarına bənzər olmalıdırlar.

Əlbəttə, bu oxşarlıq üçün kimyəvi tərkibin eyni olması vacib sayılmır. Əksinə, yeni formalı qida məhsulları, onların analoqu olan məhsullarla müqayisədə bioloji dəyərliyinə görə yüksək, üstün texnoloji və istehlak xassələrinə malik ola bilirlər. Onların tərkibi və xassələri tibbi-bioloji və tətbiqi araşdırmalarla nizamlanmalıdır.

Mövcud məhsulların müxtəlifliyi nəzərə alınaraq, yeni formalı məhsulların yaradılması zamanı hökmən istehlakçılar üçün zəruri olan mövcud tələblər (görünüşə, dada, quruluşa görə və s.) nəzərə alınmalıdır.

“Yeni formalı qida (məhsul)” termini onu göstərir ki, xarici görünüş, forma, quruluş, tərkib və kompleks fiziki-kimyəvi xassələr məhsula təbii qida maddələrinin emalı, qarışdırılması, formalanması və quruluş yaradılması nəticəsində verilmişdir. Burada, şübhəsiz söhbət “süni” yaradılmadan, təbii qida maddələrindən qida məhsulunun konstruksiya olunmasından gedir.

Qida maddələrinin yeni formalı məhsul üçün emalı, müasir fiziki-kimyəvi, biokimya, qida texnologiyası və qidalanma ilə əlaqəli elmlərin nailiyyətlərinə əsaslanır. Nəticədə tələb olunan tərkibdə və fiziki quruluşda, kompleks fiziki-kimyəvi, orqanoleptiki və texnoloji xassələrə malik qida sisteminin yaranması təmin olunur. Nəzərə alınmalıdır ki, emal edilən qida zülalları mənşəyindən (bitki, heyvanat, mikroorqanizmlər) asılı olmayaraq biosintez məhsullarıdır. Əgər ilkin qida maddələri, məsələn, aminturşular kimyəvi sintezlə alınmışsa, onlar əsasında alınan qida sistemləri “sintetik” hesab olunurlar. Sintetik qida isə müalicə iaşəsində və digər xüsusi məsələlərin həllində tətbiq olunur. Beləliklə, yeni formalı qida məhsulları yalnız kütləvi istehlakçı üçün nəzərdə tutulur.

“Yeni formalı qida məhsulu” termini elmi mahiyyət daşıyır və elmi ədəbiyyatda “süni”, “quruluşu yaradılmış”, yaxud tekstura verilmiş qida məhsulları terminləri ilə yanaşı işlədilir. Bu terminlər isə məhsula ad verildikdə, etiketləndirmə zamanı, onun kommersiya məqsədi ilə işlədilməsi hallarında işlədilmirlər. Məsələn, dənəvər kürünün analoqu olan qara kürü süd zülalı əsasında istehsal edilir və satışa “dənəvər zülal kürüsü” adı ilə buraxılır.

Yeni formalı qida məhsulları “analoq” və “zülal məhsulları” (durulaşdırıcıları) şəklində istehsal olunurlar (daha doğrusu olmalıdırlar). Birincilər bu halda müstəqil qida məhsulu (məsələn, kürü, kartof, vətçina) kimi, ikincilər isə ənənəvi qida sistemləri ilə qarışdırılaraq (xəmir kütləsi, ət qiyməsi və s. ilə) işlədilmirlər.

Birinci termin (analoq) qəbul üçün hazır olan mövcud məhsulu xarakterizə edərsə, ikincisi mövcud qida sistemlərinin elementlərini ölçüsünə, formasına, mexaniki, osmotik və adgeziya göstəricilərinə görə imitasiya edirlər.

Ənənəvi və yeni qida sistemlərinin emalı əsasında alınan məhsullar “*kombinələşdirilmiş*” adını daşıyırlar. Bu məhsulların istehlak xassələri ənənəvi məhsullar kimi yüksək keyfiyyətdə olmalıdır.

Zülal məhlulları, zülaldan başqa tərkiblərində karbohidratlar, yağlar, vitaminlər, mineral maddələr, qida boyaları, dad və ətirləndirici maddələr saxlaya bilirlər. Elmi ədəbiyyatda onları çox zaman “*zülal teksturası*” yaxud “*zülalın teksturası*” adlandırırlar.

Bir sıra hallarda bu sonuncular tək-cə kombinələşdirilmiş məhsullar alınması üçün deyil, analoq üçün də işlədilə bilirlər. Məsələn, zülal lifləri kombinələşdirilmiş ət qiyməsi, yaxud təbii ət məhsulları məmulatları üçün işlədilirlər.

Qatqı kimi 2-7% miqdarda işlədilən zülal zənginləşdiricilərindən fərqli olaraq, zülal durulaşdırıcıları (teksturatlar) qarışdırılaraq və ət qiyməsi ilə 30-80% miqdarda işlədilə bilirlər.

Dünyada zülal defisitinin mövcudluğu nəzərə alınarsa, onların tətbiqinin ərzaq problemlərinin həllində nə dərəcədə yüksək əhəmiyyəti danılmazdır.

Yeni formalı qida məhsulları istehsalında işlədilən qida maddələrini, ənənəvi ərzaq xammalının tullantılarından və təkrar emalının köməkçi məhsullarından, yaşıl bitkilərin biokütləsindən, təkhüceyrəli orqanizmlərdən çıxarmaqla əldə edirlər. Bu isə ərzaq xammalının tam və itkisiz emalı, qida sənayesi üçün xammal bazasının genişlənməsi deməkdir.

Müxtəlif xammalın fraksiyalara ayrılması fiziki-kimyəvi, biokimyəvi proseslərin tətbiqi ilə, xırdalanma, separasiya olunma, ekstraksiya, çökdürmə,

ultrasüzülmə, sorbsiya, qatılaşdırma, fermentativ çevrilmələr nəticəsində həyata keçirilir.

Ənənəvi və qeyri-ənənəvi ərzaq xammalından alınan bu fraksiyalar tərkibinə, bircinsliliyinə və təmizliyinə görə fərqlənirlər. Onlar ya birbaşa yeni məhsula emal edirlər, ya da əlavə olaraq təmizlənərək və saxlanma üçün qurudularaq, ehtiyatlar halında, daşınmadan və təkrar emaldan sonra qida məhsulu yaradılana qədər işlədirlər.

Fraksiyaya ayrılmaq üçün tələblər 3 əsas qrupa bölünür:

a) onlar (fraksiyalar) tibbi-bioloji, istehlak və texnoloji baxımdan təmizliyinə görə standartlaşdırılma və bircinsli hala salınma;

b) qida zülalı və polisəkarların ayrılması zamanı, onlar sonrakı emal üçün zəruri olan kompleks fiziki-kimyəvi xassələrə malik olan şəkildə olmalıdır; bu xassələr “funksional xassələr” termini kimi işlədirlər;

c) fraksiyalaşdırma proseslərinin üçüncü qrupuna olan tələb qida maddələrinin zəruri funksional xassələrə malik olmaqla yüksək çıxara malik olmasıdır.

MÜHAZİRƏ 4

YENİ FORMALI QIDA MƏHSULLARININ ÇOXKOMPONENTLİ YEYİNTİ SİSTEMLƏRİ KİMİ XARAKTERİSTİKASI

Yeni formalı qida məhsulları çoxkomponentli həlməşik yeyinti sistemləri kimi. Keçən mövzularımızda qeyd etdik ki, süni qida məhsullarının əsas məsələsi zülalları qida məhsulu kimi yararlı etmək və onların qidalanma üçün istehlakını təmin etməkdir.

Bununla bərabər, onlar həm ucuz olmalı, yüksək orqanoleptiki və texnoloji xassələrə malik olmalıdırlar.

Onlara xas olan tələblərdən biri də bu məhsulların kimyəvi tərkibinə görə tarazlaşdırılmış qidalanma nəzəriyyəsi şərtlərini ödəməsi və onlar ənənəvi qida məhsullarından, xüsusilə bitki mənşəli məhsullardan yüksəkdə durmalıdırlar.

Başqa sözlə, süni qida məhsulları alınmasının əsas problemi, zülallar və digər qida komponentlərinin emal üsullarının işlənilib hazırlanmasından ibarətdir ki, nəticədə onlardan alınan məhsullar zəruri orqanoleptiki və texnoloji xassələrə malik olurlar.

Adətən zülalların emal olunmaqla yeni formalı qida məhsullarına çevrilməsi məsələlərini 2 qrupa ayırırlar:

1) Zülal qarışıqlarının digər qida maddələri ilə birlikdə formalanması və qida məhsullarına xas olan, kompleks fiziki-kimyəvi xassələri əks etdirən quruluşa, formaya, konsistensiyaya salınması ilə əlaqədar məsələlər;

2) Boyaqlar maddələri, dad və ətirləndirici maddələrdən istifadə etməklə və həmçinin hazır məhsulu aminturşuları, vitaminlər və digər əvəzolunmaz qida amilləri ilə zənginləşdirməklə alınan yeni məhsula tələb olunan rəng, dad və ətirin yaradılması ilə əlaqədar məsələlər.

Bu formada bölgü isə həddən artıq şərtidir, çünki dad, ətir və rəng, məhsulun zənginləşdirilməsi və kimyəvi tərkibinin tənzimlənməsi onun quruluşu və fiziki-kimyəvi xassələri ilə sıx əlaqədardır. Belə ki, dad hisləri, bilavasitə qidanın qəbulu zamanı müşahidə olunur və onlar qidanın mexaniki xassələri, ağız şirəsi ilə islanmasından, şişməsindən, ağız boşluğunda necə həzm olunmasından (yumşalması yaxud əriməsi və s.-dən) asılıdır. Qidadan yaranan (ağızda) ətirli maddələrin sıxlığı isə bu maddələrin yağ və su fazalarında hopmasından və onların zülallarla hansı əlaqədə olmalarından asılıdır. Beləliklə, hazır məhsulların zənginləşdirilməsi imkanları, məhsula əlavə edilən maddələrin diffuziya sürətindən və onda saxlanması vəziyyətindən, həzm zamanı aromatik, dad və boyayıcı maddələrin desorbsiyasından asılıdır.

Təbii olaraq, məhsullara müxtəlif əlavələrin, xüsusilə reaksiya qabiliyyətli əlavələrin vurulması onun fiziki-kimyəvi xassələrinin dəyişilməsinə gətirib çıxara bilər.

Yeni formalı məhsul alınması üçün zülal sistemlərindən quruluş yaradılması məsələlərini həll etdikdə iki əsas qaydanı rəhbər tuturlar.

Birincisi, süni qida məhsulları digər qida məhsulları kimi, çoxkomponentli sistemlərdir.

İkincisi, qida məhsulları öz tərkibində çoxlu miqdar (50, 90 və daha çox %) su saxlayırlar və onlar əsas etibarilə bərk cisimlərə xas olan formasaxlama qabiliyyətinə malikdirlər.

Belə bir tərkibin və xassələrin mövcudluğu isə həlməşik sistemlərdə rast gəlinir. Bu səbəbdən də fiziki-kimyəvin müddəaları baxımından, bərk qida məhsullarını tərkibində zülal və digər maddələr olan həlməşik sistemlər kimi təsəvvür etmək olar. Belə bir çoxkomponentli həlməşik sistemlərin quruluşu mexaniki və fiziki-kimyəvi xassələri isə, əksər halda qida məhsullarının orqanoleptiki və texnoloji xassələrini şərtləndirirlər.

Buradan isə 2 tip sistemin quruluşu və fiziki-kimyəvi xassələrini öyrənmək zərurəti meydana çıxır.

Bunlardan biri duru su sistemi tərkibində zülal, polişəkərlər, duzlar və s. ibarət olan sistemdir, digəri isə göstərilən duru çoxkomponentli sistemlərdən ibarət olan həlməşik sistemlərdir.

Bu iki istiqamət, faktiki olaraq süni qida məhsulları yaradılmasının iki əsas mərhələdən olduğunu şərtləndirir.

Bunlardan birincisi zülallar və digər qida komponentlərindən duru çoxkomponentli sistemin yaradılmasıdır, ikincisi birinci sistemin müəyyən məmulat kimi formalaşması və bu formanın bərkidilərək həlməşik vəziyyətə salınması mərhələsidir.

Birinci istiqamətdə olan tədqiqatlar qidanın çoxkomponentli olması ilə əlaqədardır. Burada süni qida məhsullarının yaradılmasında əsas rolu zülallara və polişəkərlərə aid edirlər. Onların hər ikisinin əhəmiyyəti təkcə yerinə yetirdikdə qida funksiyası ilə deyil (zülallar üçün gündəlik qidalanma norması 80-100 qramdır, nişasta üçün 400-500 q, sellüloza və pektin üçün 25 q, lipidlər üçün 80-100 q, mineral duzlar üçün 25 q, vitaminlər üçün 0,1-0,2 q, su üçün 1750-2200 q-dır), həm də onların məhsulda yaratdığı quruluşla bağlıdır ki, bu quruluş məhsulun fiziki-kimyəvi xassələrini şərtləndirir.

Burada onu da nəzərə almaq lazımdır ki, lipidlər qida sistemlərində ayrıca faza kimi yerləşirlər və onların xassələri üçün nisbətən az əhəmiyyət kəsb edirlər. Eyni zamanda qidanın enerji yaradan komponenti kimi çox zaman onları məhsulun tərkibində polişəkərlər və zülallarla əvəz etmək olur. Bundan başqa, lipidlər sabit olmayan (oksidləşən) komponent kimi məhsulların saxlanmasını mürəkkəbləşdirə bilirlər. Yaxşı olar ki, onları kulinar hazırlıq mərhələsində qida rasionlarına daxil etsinlər.

Fiziki-kimyəvi xassələr baxımından qidanın 2 vacib komponenti sayılan zülallar və polişəklər makromolekulyar birləşmələrdir, çox zaman isə onlar polielektrolit təbiətinə malikdirlər.

Məlumdur ki, zülallar poliamfolitlər sayılırlar, turş polişəklər isə - politurşular hesab edilirlər.

Eyni zamanda, o da məlumdur ki, müxtəlif kimyəvi təbiətə malik makromolekullu birləşmələr məhlullarda birgə (yanaşı) mövcud ola bilmirlər. Digər tərəfdən isə əks yüklənmiş polielektrolitlər məhlullarda qarşılıqlı əlaqəyə girərək, kompleks konservatlar yarada bilirlər.

Buradan da belə bir nəticə çıxır ki, su mühitində qidanın makromolekulyar komponentlərinin birgə mövcudluğu və qarşılıqlı təsir mexanizmini öyrənmək zəruridir.

Fiziki-kimyəvi tədqiqatların ikinci istiqamətinin əhəmiyyəti isə zülalların digər qida komponentləri ilə duru su sistemində qarışıqının həlməşik sistemlərə çevrilməsinin öyrənilməsi ilə əlaqədardır. Sonuncular (həlməşik sistemlər) isə müəyyən tərkibdə, quruluşda və xassələrdə mövcud olurlar.

MÜHAZİRƏ 5

ZÜLALLAR VƏ POLİŞƏKƏRLƏRİN SU MÜHİTİNDƏ BİRGƏ MÖVCUDLUĞU VƏ FİZİKİ-KİMYƏVİ VƏ QURULUŞ MEXANİKİ XASSƏLƏRİNİN YARADILMASI HAQQINDA

Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar zülallar və polişəkərlərdən ibarət maye su sistemlərinin tərkibi, quruluşu, faza vəziyyəti və kompleks xassələrinin tənzimlənməsi məqsədilə aparılır, bu isə son nəticədə həlməşik sistemlərin, başqa sözlə süni qida məhsullarının yaradılması deməkdir.

Bunun üçün öyrənilən sistemlərin tədqiqat şəraiti və metodları süni qida məhsulları alınması problemlərinin spesifikliyi nəzərə alınaraq seçilir. Bu spesifikasiq isə qida məhsullarında zülallar və polişəkərlərin funksiyalarından asılıdır.

Burada onların (zülal və polişəkərlərin) hər ikisinin iki formada olan funksiyaları: quruluş və qida funksiyaları nəzərə alınmalıdır.

Zülalların süni qida məhsullarına çevrilməsi prosesləri baxımından burada qida funksiyasına köməkçi, əsas olmayan funksiya kimi nəzər salınır. Onun nəzərə alınması, ilk növbədə yeni formalı məhsula emal olunan ilkin sistemin tərkibinin seçilməsi üçün vacib sayılır. Əksinə, qidanın makromolekulyar komponentlərinin quruluşyaratma funksiyası isə istiqamətverici rola malik olmaqla, tələb olunan kompleks xassələrin alınması imkanlarını şərtləndirir. Çünki zülallar və polişəkərlərin emalı üçün çoxsaylı mürəkkəb fiziki-kimyəvi xarakteristikanın yaradılması, o cümlədən su mühitində müxtəlif pH şəraitində və ion gücündə həllediciliyin təmin olunması, bu komponentlərin qidanın digər komponentləri ilə birgə mövcudluğu, suspenziya, emulsiya yaxud köpükşəkilli quruluşun sabitləşdirmə qabiliyyətinin təminatı vacib əhəmiyyət kəsb edir.

Bu kompleks xarakteristika ümumi məfhum altında zülallar və polişəkərlərin *funksional xassələri* adını daşımaqla, göstərilən növ zülal və polişəkər xammalının

süni qida məhsullarına emalı şərtlərini, dəyərini və imkanlarını şərtləndirir (təyin edir). Beləliklə, funksional xassələr bütövlükdə süni qida məhsullarında zülallar və polişəkərlərin quruluşyaratma funksiyası ilə əlaqədardır. Burada əsas mahiyyət ondan ibarətdir ki, yeni formalı qida məhsulları yaratmaq üçün emal olunan zülallar müxtəlif mənbələrdən və müxtəlif metodlarla əldə edirlər. Məhz buna görə də onlar fiziki-kimyəvi xassələrinə görə, məsələn, su mühitində həllolma qabiliyyətlərinə görə (albuminlər, qlobulinlər və qlütelinlər və s.) yaxud bu və ya digər dərəcədə heterogelinə (tərkiblərində çoxsaylı fraksiyaların olmasına) görə, molekulyar xarakteristikalarının fərqliliyinə görə müxtəlif fiziki-kimyəvi xassələrə malik olurlar. Məhz bu baxımdan, süni qida məhsulları alınmasında zülalların emalı üçün heterogenlik və digər fiziki-kimyəvi xassələrin yaradılması üçün onların emal üsullarına maraq həmişə çox olur. Bu proseslərin işlənilib hazırlanması isə hökmən su sistemləri mühitində digər qida komponentləri ilə birgə zülalların necə xassə göstərməsini öyrənməyi tələb edir.

Beləliklə, süni qida məhsulları yaradılması problemləri nöqteyi-nəzərinə, zülal-su sistemlərinin özü də müxtəlif fiziki-kimyəvi xassələrə malik zülallarla olan su sistemlərinin öyrənilməsi, turş və neytral polişəkərlərin öyrənilməsi vacib məsələlərdən hesab olunur.

D-qlyukan qruplarına aid neytral polişəkərlər (nişasta və onun komponentləri, qlikogen) adətən qidanın əsas quruluş və energetik komponentləri hesab olunurlar. Bir çox mövcud məhsullarda onların miqdarı, xüsusilə süni məhsullarda 10-30%-ə qədər çatır. Bu da onu şərtləndirir ki, tərkibində zülal və qlyukan olan qatı sistemlərin öyrənilməsi yeni formalı qida məhsulları üçün çox vacib sayılır.

Turşu xassəli polişəkərlər isə həlmişik yaradan birləşmələr olmaqla, qida sənayesində geniş tətbiq olunurlar. Onların ən maraqlı nümayəndələri xətti, zəif polielektrolit xassəsinə malik və molekullarında yan karboksil qrupları olan ***alginatlar və pektinlərdir***. Eyni zamanda onlar çox böyük ehtiyatlara, xammal bazasına malik olan birləşmələrdir.

Alginatlar və pektinlər zəhərli deyillər, allergiya doğurmurlar, hətta qidada çoxlu miqdarda qəbul edildikdə belə zərərsiz sayılırlar. Bununla belə, onlar mədə-bağırsaq sistemlərində həzm olunmurlar. Eyni zamanda, polişəkərlər orqanizmdən sink, qurğuşun, stronsium kimi ağır metalları kənar etməklə vacib fizioloji funksiyaları yerinə yetirirlər. Bu baxımdan, onlar həm də müalicə və profilaktiki qidalanma üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər. Onların qida sistemlərində işlədilməsi imkanlarının genişləndirilməsi həm də bu səbəblərə görə çox aktualdır.

Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, bu polişəkərlərin qida məhsullarında miqdarı adətən 0,1-2%-dən çox olmasa da, onlar qidanın digər komponentləri ilə, xüsusilə zülallarla aktiv qarşılıqlı təsirə girə bilirlər.

Bütün bunlar onu göstərir ki, polişəkərlərin duru məhlullarda zülallarla qarşılıqlı təsirinin öyrənilməsi yeni qida məhsullarının yaradılması istiqamətində çox vacib məsələlərdən biridir.

Zülallar və polişəkərlərin polifunksional təbiəti nəzərə alınarsa, onlar bir-biri ilə müxtəlif tip əlaqələr yarada bilirlər. Su sistemlərində onlar elektrostatik və hidrofob qarşılıqlı təsir, həmçinin hidrogen əlaqələri yarada bilirlər. Zülallar özlərinin poliamfolit təbiətinə görə, müəyyən pH mühitində müxtəlif yüklənmə qabiliyyətinə malik ola bilirlər. Su mühitində bu xassə polişəkərlərə də aiddir. Belə bir şəraitdə (yəni müəyyən pH qiymətində) zülal makrokationu ilə turşu xassəli polişəkər makroanionu arasında elektrostatik qarşılıqlı təsir meydana çıxır ki, bu da sistemdə həll olan yaxud həll olmayan komplekslər yaradılmasına gətirib çıxarır.

Praktiki nöqteyi-nəzərdən kiçik molekullu elektrolit sayılan xörək duzunun tədqiq edilən zülal və polişəkərli su sisteminə necə təsirinin öyrənilməsi də yeni formalı qida məhsulları yaradılması işində xüsusi maraq doğurur. Çünki xörək duzu qidada 2-5%-ə qədər miqdarda həmişə olur və onun məhsulda varlığı ion gücünü artırır deyə, zülal və polişəkər olan sistemlərdə polielektrolitlərin elektrostatik qarşılıqlı təsirini zəiflədə bilər.

Bundan əvvəl qeyd etdiyimiz kimi, süni qida məhsullarının yaradılması, bilavasitə maye sistemlərin formalaşması ilə əlaqədar olduğu üçün bu sistemlərin reoloji xassələrinin öyrənilməsi, onların (reoloji xassələrinin) sistemdə faza vəziyyətindən və quruluşundan asılılığının öyrənilməsi və bunların birlikdə tənzimlənməsi faktiki olaraq quruluşun, başqa sözlə qida sistemlərinin öyrənilməsi kimi başa düşülür.

Beləliklə, ümumi halda götürdükdə zülalların emalı problemi zülallarla polişəkərlərin su sistemlərində birgə mövcudluğu, faza vəziyyətinin öyrənilməsini və onların qarşılıqlı təsirinin spesifikliyinin öyrənilməsini tələb edir. Bunlar isə onların tərkibinin tənzimlənməsi, quruluş və xassələrinin yeni yaradılacaq qida sistemləri üçün vacibliyindən irəli gəlir.

Fizika, kimya elmində olan çoxlu praktiki məlumatlara əsaslanaraq, alimlər makromolekullu birləşmələrin qarışıqından ibarət sistemlərin aşağıdakı xarakterik xüsusiyyətlərini fərqləndirirlər:

1) bu qarışıqlar çox zaman heterofazlı (ən azı 2 fazlı) olurlar; 2) onlar burada makromolekulyar komponentlər bir yaxud müxtəlif fazalarda toplanı (qatılaraq) bilirlər.

Birinci halda onlar ***kompleks koaservasiya*** adını daşıyırlar. İkinci halda bu birgə mövcud ola bilməmək hesab olunur.

Kompleks koaservasiya müxtəlif yüklü makroionlar olan qarışıqlarda rast gəlinirsə, birgə mövcud ola bilməmək energetik baxımdan eynitipli makromolekul qarışıqında meydana çıxır.

MÜHAZİRƏ 6

ZÜLALLAR VƏ POLİŞƏKƏR SİSTEMLƏRİNİN TERMODİNAMİKİ VƏZİYYƏTİ VƏ REOLOJİ XASSƏLƏRİ

Termodinamiki uyğunsuzluq polimer quruluşlu sistemlər üçün xarakterik xüsusiyyətlərdən biridir. Adətən kifayət qədər böyük molekuldu polimerlər məhlullarda istilik ayrılması müşahidə olunduğu halda, onlar birfazlı qarışıqlar yaradırlar. Bu, çox nadir hallarda müşahidə olunduğundan, çoxkomponentli polimer qarışıqları həmişə heterofazlı olurlar. Bu hadisənin öyrənilməsi xeyli miqdar xarici ədəbiyyatlarda əsasən sintetik və modifikasiya olunmuş (məsələn, sellüloza üçün) texniki polimerlərlə əlaqədar aparılmışdır.

Zülallar və polişəkərlərin termodinamiki baxımdan birgə mövcudluğu isə son 20 il ərzində yeni formalı qida məhsullarının yaradılması ilə əlaqədar tədqiq olunmuşdur. Bununla belə, bu polimerlərin məhlullarda birgə mövcud ola bilməməsi ilə əlaqədar ilkin məlumatlar isə 1896-cı ildə Avropada Beyerink tərəfindən jelatin-aqar-su və jelatin-həll olan nişasta-su sistemlərində tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir. Adətən, bu sistemlərdə qatılıq 1%-dən yuxarı olduğu zaman onlar iki maye fazalara ayrılırlar. Bu ayrılma demək olar ki, zülallar və polişəkərlərin bir-birindən tam və təmiz ayrılmasına gətirib çıxarır. Digər bir alim Büçli isə jelatinlə, avtoklavda hazırlanmış nişasta məhlulları qarışıqlarını tədqiq etmişdir. Amerika alimləri Osvald və Hertel isə jelatin, taxıl və kartof nişastasını həlməşiyi qarışığı sisteminin fazalara necə ayrılmasını öyrənmişlər. Burada müəyyən edilmişdir ki, taxıl sistemi nişastasından fərqli olaraq, kartof nişastasının iştirakı ilə hazırlanmış qarışıqlar məhlulda turşu və qələvi mühitində (pH-a görə) birfazlı sistem kimi mövcud ola bilirlər. Nəhayət, Dua soyadlı alim jelatin və amilopektindən ibarət su mühiti sistemi qarışığını tədqiq edərkən jelatin həlməşiyində amilopektinin kristallaşmasını müşahidə etmişdir. Bu çox maraqlıdır və bir daha göstərmişdir ki, ədəbiyyatlarda göstərilən zülallar və polişəkərlərlə əlaqədar qarışıq məhlul sistemlərində onların termodinamiki baxımdan birgə

mövcudluğu (yəni fazalara ayrılmaması hadisəsi) tədqiqat baxımından geniş öyrənilmə tələb edir və buna müəyyən hallarda fərdi yanaşmaq lazım gəlir. Başqa sözlə, zülalların emalı və istifadəsi ilə əlaqədar yaradılmış çoxkomponentli sistemlərin tərkibində polisəkarların mövcud olduğu hallarda baş verən qanunauyğun hadisələr hələ də tam öyrənilməmişdir.

Rusiyada (bundan əvvəl SSRİ-də) Akademianın Element Üzvi Birləşmələr İnstitutunda zülal-polisəkar-su su sistemlərinin faza vəziyyəti haqqında bu günə qədər aparılmış çoxsaylı tədqiqatlar onu göstərmişdir ki, uyğunsuzluq (yəni birgə mövcud ola bilməmək) hadisəsi ümumi xarakter daşıyır.

Aşağıda bir sıra əsas tip zülallar və polisəkarların su sistemində olan faza vəziyyəti ilə əlaqədar aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərilmişdir (bax. cədvəl 1). Burada aydın görünür ki, bütün tədqiq olunan sistemlər ikifazalıdır.

Bununla belə, texniki məqsədlər üçün işlədilən polimer məhlullarının qarışıqından fərqli olaraq (onların hər hansı bir miqdarında su sistemi ikifazalı olur), çox durulanma şərtini çıxmaqla, bütün hallarda zülallar və polisəkarlardan ibarət məhlulların qarışıqından ikifazalı su sistemlərinin yaradılması yalnız müəyyən şəraitdə (şərtlər daxilində) baş verir.

Bu, ilk növbədə makromolekulların bioloji təbiəti ilə əlaqədar olub, onların su mühitində qarşılıqlı təsirinin spesifikliyi ilə əlaqədardır. Ona görə də bu şərtlər müxtəlif tərkibli sistemlərdə zülalların və polisəkarların tipindən asılı olaraq xüsusi olaraq fərqlənir.

Aşağıda növbəti cədvəl 2-də tədqiq olunan sistemlərin tipindən asılı olaraq zülallar və polisəkarların uyğunsuzluq şərtləri göstərilmişdir.

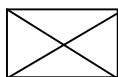
Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, I tip albumin – neytral polisəkar – su sistemində onların yüksək qatılığı şəraitində zülalın İEN qiymətində, aşağı ion gücündə fazaların ayrılması baş verir. Daha doğrusu, maye halda olan bütöv qarışıq, məhlul makromolekullardan ibarət olan iki maye fazaya ayrılır. Bu

deyilənlər IV sistemə də, II sistemə də, III sistemə də aiddir, fərq yalnız məhlulların ion gücünün yuxarı olmasında və zülal sistemi tipinin fərqli olmasındadır.

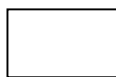
Cədvəl 1

Zülal-polişəkər-su tərkibli ikifazlı duru sistemlər

Zülallar	Neytral polişəkərlər				Turşu xassəli polişəkərlər		
	Amilopektin	Qlikogen	Dekstran	Fikoll	Natrium alginat	Qunomi - arabik	Pektin
Jelatin							
Qaramal qanı zərdabının albumini							
Yumurta albumini							
Soya paxlası qlöbulinləri							
Günəbaxan toxumu izolyatı zülalı							
Kazein							
Zein							
Qliadin							
Buğda qlütəni							



İkifazalı



Birfazlı

Cədvəl 2

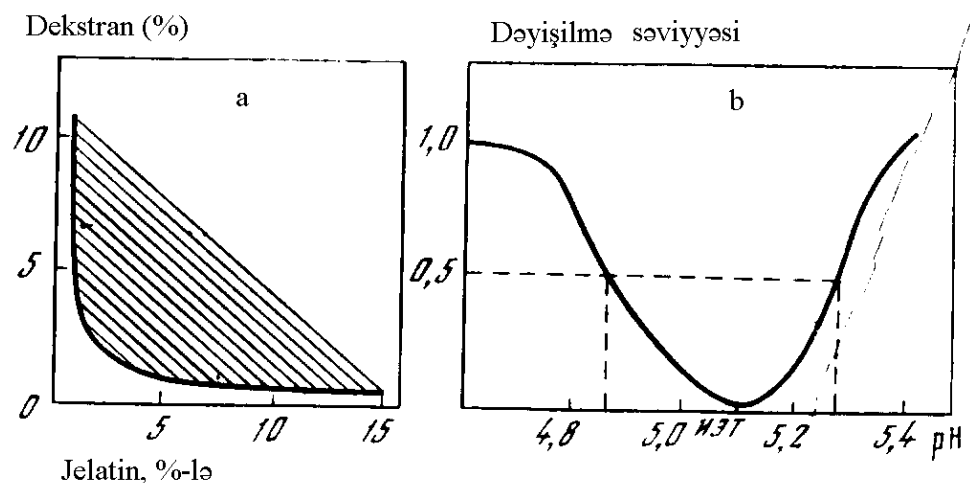
Müxtəlif tip zülallar və polişəkərlərin su mühitində birgə mövcud ola bilməməsi şərtləri

Sistemin tipləri	Birgə mövcud ola bilməmək üçün əlverişli şərtlər
1. Albumin – neytral polişəkər – su sistemi	Zülalın izoelektrik qiymətində (nöqtəsində), aşağı ion gücündə
2. Albumin – turşu xassəli polişəkər – su sistemi	Zülalın izoelektrik nöqtəsində (İEN), yüksək ion gücündə
3. Qlobulin (yaxud qlütelin) – neytral polişəkər – su sistemi	Sistemin pH-nin zülalın İEN nöqtəsi qiymətinə yaxın həddə, yüksək ion gücündə
4. Qlobulin (yaxud qlütelin) – turşu xassəli polişəkər – su sistemi	Sistemin pH-nin zülalın İEN nöqtəsi qiymətindən yuxarı olduğu həddə, yüksək ion gücündə.

Başqa bir axtarışlar isə (şəkil 1) onu göstərmişdir ki, qatı jelatin – dekstran – su sistemində komponentlərin makromolekullarının 1%-dən çox olmadığı hallarda onlar birgə mövcud ola bilirlər. Burada tədqiq olunan polişəkərlərin (amilopektin, qlikogen, müxtəlif molekul çəkili dekstranlar və s.) quruluş fərqi onların jelatinlə birgə mövcudluğunda bir o qədər rol oynamır.

Bütün tədqiq edilən sistemlər, jelatin məhlulu pH-nın İEN qiymətinin turşu yaxud qələvi istiqamətə dəyişilməsi hallarında ikifazlı sistem vəziyyətindən birfazlı sistem vəziyyətinə keçə bilirlər. Bu hal həm də məhlulda ion gücünün (0,1 q – ion/e) artması zamanı baş verir. Analoji nəticələr süd zərdabı albumini – amilopektin – su mühitinin öyrənilməsi zamanı da əldə edilmişdir.

Bütün bunlara əsaslanaraq belə nəticəyə gəlinir ki, zülal – polişəkər – su sistemlərində 2 polimerin birgə mövcudluğu (yəni bir fazada olması) zülalların öz-özünə assosiasiyası səbəbindən izoelektrik şəraitində baş verir.



Şəkil 1. Jelatin – dekstran – su sisteminin 42,5°C temperatur şəraitində ikifazlı (a) vəziyyəti və fazaların çevrilməsi vəziyyəti (məhlulda dekstran 6,4%, jelatin 1,6% olmaqla, pH İET nöqtəsindən dəyişilmiş halda olan zamanı) – (b) vəziyyəti.

Bu da zülal molekullarının çalxalanması hesabına (buna fluktuasiya) onların elektostatik qarşılıqlı təsiri ilə əlaqədardır. Zülal və neytral polişəkərlərin həllolma uyğunluğunun artmasının pH göstəricisinin İEN qiymətindən kənara çıxdığı hallarda baş verməsi isə öz-özünə assosiasiyanın dəf olunması ilə izah olunur. Bu da onunla aydınlaşdırılır ki, öz-özünə assosiasiya nəticəsində zülallarda olan mikroionlar eyniadlı yükə malik olurlar.

Birfazlı sistemin vəziyyətinin sabitliyi səbəbi həm də zülal-polişəkər molekulları arasında həll olan komplekslərin əmələ gəlməsi ilə izah edilir.

Jelatin-dekstran-su və zərdab albumin-amilopektin-su sistemlərində belə komplekslərin yaranması çoxsaylı tədqiqatlarla təsdiqlənmişdir.

Adətən kompleksin əmələ gəlməsi sistemin birfazlı vəziyyətində turş mühitdə baş verir və buraya xörək duzunun əlavə olunması ilə o dəf olunur, yəni pozulur (0,15 mol/l-ə qədər miqdarda NaCl olduqda). Bundan yuxarı hədlərdə sistemdə ayrılma, yəni təbəqələşmə baş verir.

Zülal – polişəkər – su sistemlərində kompleksin əmələ gəlməsi, sabit sistemlərin reoloji xassələrinin dəyişilməsini meydana çıxarır. Bu da zülalların funksional xassələrini tənzimləmək baxımından çox maraqlı hesab olunur.

Albumin-polişəkər-su sistemləri (bax.cədvəl 2) onların kifayət qədər yüksək qatılığında və yüksək ion gücündə izoelektrik şəraitində fazalara ayrılır və onlardan ikifazlı duru sistem yaranır. O da müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan turşu xassəli polişəkərlər, polimer turşular olmaqla pH-in 3-13 qiymətlərində bütün hallarda ion yükünə malik olurlar. Bu da onunla izah edilir ki, pH-ın İEN qiymətindən aşağı vəziyyətində zülallar və polişəkərlər müxtəlif ion yüklərinə malik olurlar və onların elektrostatik qarşılıqlı təsiri (yüklərin) mühitdə həll olan və həll olmayan komplekslər əmələ gəlməsinə səbəb olur. Başqa sözlə, onların molekullarının birgə uyğunluğuna yaxud kompleks koaservasiyasına gətirib çıxarır. Əlbəttə, bütün bunlar sistemin müəyyən ion gücündə baş verə bilər (0,1-0,2 q ion/l-dən aşağı həddə).

Süni qida məhsulları yaradılması baxımından qlütelinlər və qlobulinlərə aid olan zülallar (qələvi və duz məhlullarında həll olan və izoelektrik şəraitdə həll olmayanlar) daha perspektiv sayılırlar. Bunlar toxum zülalları (taxıl və yağ verənlər), kazein, maya zülalları fraksiyası və başqalarıdır.

Albuminlərdən fərqli olaraq, qlobulinlər və qlütelinlər izoelektrik şəraitdə həll olmayandırlar.

Onların sistemlərdə faza vəziyyətinin öyrənilməsi göstərir ki, onlar oxşar xassələrə malikdirlər və zülal-polişəkər-su sistemlərində albuminlərlə olduğu uyğunsuzluq şəraitini yaratmaq mümkündür.

Üçüncü tip sistemlərdə, yəni qlobulin yaxud qlütelin – neytral polişəkər – su sistemində yüksək ion gücü və pH qiyməti İEN qiymətinə yaxın olan hallarda onlar 2 maye fazasına ayrılır ki, bunların da hər birində bir makromolekul komponentləri olur.

Dördüncü tip sistemlərdə isə, yəni qlobulin (yaxud qlütelin – turş polişəkər – su sistemində pH-ın İEN qiymətindən yuxarı həddində və yüksək ion gücündə onlar 2 maye fazasına ayrılırlar. Burada da hadisə polişəkərlərin molekullarının öz-özünə assosiasiya nəticəsində baş verir. Sonuncu isə homopolimer eyniadlı) bloklarının yükləri və miqdarından asılı olaraq baş verir. Yəni pH 3-dən aşağı və makromolekulların yükləri çox az olduqda bu polimerlərin çökməsinə gətirib çıxarır.

Bütün bunlar nəzərə alınaraq, yeni formalı qida məhsulları yaradılmasında ikifazlı sistemlərin, zülal-polişəkər-su sistemlərinin reoloji xassələri və quruluşunun öyrənilməsi vacibliyi meydana çıxır. Çünki süni qida məhsulları üçün maye sistemlərin həm özlü (həlməşik) halında, həm də emulsiya halında olması vacibdir. Bunların davamlılığının öyrənilməsi isə dispers və dispersion fazaların fiziki-mexaniki (reoloji) xassələri, deformasiya sürətinin, özlülüyn bu sistemlərdə təyin olunması nəticəsində həyata keçirilir.

MÜHAZİRƏ 7

SÜNİ QIDA MƏHSULLARI YARADILMASINDA İSTİFADƏ OLUNACAQ BİTKİ MƏNŞƏLİ XAMMALLARDAN ZÜLALLARIN ALINMSI VƏ ONLARIN FUNKSIONAL XASSƏLƏRİ HAQQINDA

Plan:

1) Süni qida məhsulları yaradılması üçün müxtəlif mənşəli zülalların alınması (bitki mənşəli) və xassələri haqqında.

2) Digər bitki xammalından zülal istehsalı və onun üsulları.

1) Süni qida məhsulları yaradılması üçün müxtəlif mənşəli zülalların alınması (bitki mənşəli) və xassələri haqqında.

Dünyada zülal ehtiyatlarını qiymətləndirəndə adətən onların mənbələrinin məhsuldarlığı və bioloji dəyərliyi haqqında düşünülür. Ən yaxşı halda zülalın neçəyə başa gəlməsi haqda fikir yürüdüldür. Əslində isə, zülallar qida deyil, qidanın yalnız bir komponentidir. Ona görə də zülalların istehlakını qiymətləndirəndə onların maksimum dəyəri (neçəyə başa gəlməsi) və qidalıq dəyəri əsas sayılmamalıdır. Burada əsas problem kimi zülalın yeni məhsullar üçün necə emal olunması və bu emala çəkilən xərclər nəzərə alınmalıdır.

Çünki bu və ya digər zülal xammalının yeni qida məhsulları üçün emalı imkanları və ona çəkilən xərclər, xammalın fiziki-kimyəvi xassələrini şərtləndirən kompleks xassələrlə təyin olunur. Bu xassələr funksional xassələr adını daşıyır. Beləliklə, zülallara xammal kimi olan tələbat emal zamanı onların funksional xassələrindən asılıdır.

Bununla belə, süni qida məhsulları üçün funksional xassələrlə bərabər zülal xammalının alınmasında əsas kriteri kimi bioloji dəyərlik və onun qiyməti nəzərdən qaçmamalıdır.

Zülalların tənliklər dərəcəsi nə qədər yüksək olarsa, onların standartda uyğunluğu və funksional xassələri yüksəlir, bioloji dəyəri isə azalır və istehsal xərcləri yüksəlir. Bu halda alınan zülal yaxşı saxlanır, istifadə üçün daha yararlı sayılır. Bioloji dəyərin azalması isə məhsul istehsal edilən zaman ona əlavə olunan əvəzolunmaz aminturşular və digər komponentlər hesabına tənzimlənir.

Göründüyü kimi, süni qida məhsulları üçün zülal alınmasında əsas şərt onların qiyməti və bioloji dəyərliyi deyil, funksional xassələri hesab edilir. Onların qida sistemlərində necə tənzimlənməsi haqqında isə bundan əvvəlki mövzularda məlumat vermişdik.

Zülalların funksional xassələri dedikdə, emal zamanı və saxlandığında göstərdikləri xüsusiyyətlər başa düşülür. Bunlara isə onların duz məhlullarında, suda, qələvi və turşu mühitində həllolma qabiliyyəti heterogenliyi, emulsiya, köpüklər əmələ gətirməsi, dispersiya qarışıqlarda necə həlməşik yaratması, dad və ətir formalaşdırması daxildir.

Adətən suda yaxşı həll olan yüksək qatılıqlı özlü və qatı məhlullar yaradan zülallar yüksək funksional xassələrə malik olurlar.

Əksinə, aşağı funksional xassələrə malik olan zülallar suda həll olunur, yaxud zəif həll olur, hətta məhlullarda qızdırıldıqda belə yüksək həlməşiklik və disperslik yarada bilmirlər, rəngli olurlar, quru halda spesifik iyə və dada malik olurlar. Belələrini yeni qida məhsulları yaradılması üçün istifadə etmirlər. Yalnız hidrolizatlar alınması və yem məhsullarına qatqı kimi işlətmək məqsədi ilə istifadə edilirlər.

Zülalların funksional xassələrini daha çox standart şəraitdə onların həll olmasına görə, azotun həllolma əmsalı yaxud zülalın dispersiya əmələgətirmə

əmsalına görə qiymətləndirirlər (DƏ). Birinci halda, onlarda azotun miqdarını, ikincisi üçün isə məhlula keçmiş zülalın miqdarını təyin edirlər. Başqa sözlə, alınma zamanı təmizlənmə zamanı zülalların necə dəyişməsinə bu göstəricilərə görə nəzarət edirlər.

Zülalların reoloji xassələrini isə su məhlulunda və müxtəlif temperatur rejimlərində onların maye və həlməşik vəziyyətlərində tədqiq edirlər. Onları məhlulda çalxalamaqla yaxud qarışdırmaqla yaranan köpüyün həcmi və saxlanma müddətinə görə köpüklənmə qabiliyyətini, onun sabitliyini təyin edirlər. Zülal məhlullarını bitki yağı ilə intensiv qarışdırmaqla isə ayrılan yağın miqdarına görə onların emulsiya əmələgətirmə qabiliyyətlərini təyin edirlər. Nəticələri 1 q zülala ayrılan yağa görə qiymətləndirirlər. Bundan daha mürəkkəb üsullar da məlumdur.

Bütün bunlar onu göstərir ki, müxtəlif mənbələrdən alınan zülalların iqtisadi baxımdan necə sərfəli olması onların necə alınmasından və bu zaman zülalların denaturasiyası və destruksiyasını şərtləndirən amillərin aradan qaldırılmasından asılıdır.

Bu zaman zülalların lipidlərdən, allergenlərdən, kənar dad və ətir verən birləşmələrdən təmizlənməsi metodlarının işlənməsi də vacibdir.

Bu nöqteyi-nəzərdən süd zülalı olan kazeinin alınması xüsusilə sərfəli sayılır. Çünki onun xammalı olan süddə qatışıqlar yox dərəcəsindədir.

Zülal alınmasında məsələnin mürəkkəbləşdirilməsi təkcə onlara göstərilən tələblərlə deyil, həm də ilkin xammala olan tələblərlə müəyyənləşdirilir. Bu tələblər xüsusi metodların işlənməsi ilə yüngülləşdirilə bilər. Bütün bunlar isə zülalların hansı formada alınmasından asılıdır.

Adətən istehsalda 3 əsas tip zülal məhsulları fərqləndirilir: un halında alınan toxum zülalları; konsentratlar və zülal izolyatları şəklində.

Yağsızlaşdırılmış toxumlardan olan unda zülallar 50% miqdara yaxın, konsentratlarda 70-75%, izolyatlarda isə 90-99%-ə çatır. Balıq məhsullarından

alınan balıq unu, konsentratları və izolyatlar, yaxud digər mənbələrdən alınan zülal tipləri belə fərqləndirilir.

Standartlara görə ən yaxşı funksional xassələrə malik olan zülal məhsulları izolyatlar hesab olunurlar.

Bu üç əsas zülal tipləri müxtəlif modifikasiyalarda, təmizlənməsi müxtəlif olan variantlarda, denaturasiya dərəcəsi müxtəlif olan vəziyyətlərdə istehsal edilirlər. Onların hər biri özlərinin funksional xassələrinə görə, həm də hansı qida məhsuluna istifadəsinə görə istiqamətləndirilirlər.

Hal-hazırda dünyada yüksək funksional xassəli zülallar soya paxlasından istehsal edilir və bu iş çox təkmilləşdirilmişdir. Demək olar ki, süni qida məhsullarının böyük əksəriyyəti, hələ ki, soya zülalı əsasında həyata keçirilir.

Soya zülalının 60%-dən çoxu hazırda ABŞ-da istehsal edilir. Soyada 40%-dən çox zülal vardır. Paralel olaraq, soya həm də yağ mənbəyidir, onun miqdarı soya paxlasında 22%-dən çoxdur.

Soya zülalı həm də digər məhsullarla müqayisədə aminturşu tərkibinə görə də fərqlənir. Soyada lizin daha çoxdur. Digər zülal mənbələri ilə müqayisədə soyada zülallar 1,5-3 dəfə çoxdur. Məsələn, soyada 40-45% zülal olursa, pambıq çiyidində 30%, yumurtada 12%, pendirdə 25%, balıqda 17-20%-ə çatır.

Soyadan yağ alınması həm də ondan zülal alınmasını ucuzlaşdırır.

Soya zülalını qidaya çevirmək həm də Asiya ölkələrində 4000 il bundan qabaq məlum olduğu üçün, ondan istifadə sərfəli sayılır. Yaponiyada soya zülalı zülalla zəngin rasionların 12-15%-ni təşkil edir.

Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, soya zülalı və digər zülalların tipindən asılı olaraq onlarda olan aminturşuların miqdarı da müxtəlif olur. Məsələn, soya unu zülalında aminturşuların miqdarı, zülal konsentratı və izolyatında olan miqdardan az olur.

Soya zülalının istehsalı, soya yağının heksanın köməyi ilə istehsalından sonra daha da inkişaf etmişdir. Belə üsulla yağ alınması üçün zavodlar ilk dəfə ABŞ-da 1934-cü ildə (Çikaqo), Almaniyada həyata keçirilmişdir.

Hazırda müasir məlumatlara görə zülal xammalında çiy proteinin miqdarı 65%-dən az olmadıqda, o zülal konsenratı, quru maddəyə görə 70% olduqda, o izolyat (Nx6,25), 59-65% arasında isə onlar teksturatlar yaxud ekstrudatlar adlanırlar.

Soyadan zülal konsentratları aldıqda onlarda olan proteini həll olmayan vəziyyətə çevirməklə, sonradan onda olan həll olan maddələri – oliqoşəkləri, mineral qatışıqlarını yumaqla əldə edirlər. Bu müxtəlif üsullarla həyata keçirilir. Məsələn, yağsızlaşdırılmış soya unu yaxud soya suspenziyasından zülalı 60-80%-li spirtdə, pH 4,5-4,6 rejimdə turşularla, CaCl_2 məhlulu ilə koagulyat halına düşənə qədər qızdırmaqla və sonradan onu isti su ilə yumaqla zülalın termodenaturasiyasından sonra əldə edirlər.

Spirтли ekstraksiya zamanı tərkibdə olan oliqoşəklər, pıqmentlər, lipidlər, ətirli və dad maddələri təmizlənir. Bu zaman zülalın həllolma qabiliyyəti xeyli aşağı düşür. Buna baxmayaraq, bir sıra üstünlüyünə görə bu üsul daha çox tətbiq edilir.

Turşuların istifadəsi zamanı zülalın çoxlu itkisi olur. Bununla belə, zülalın həllolma qabiliyyəti spirtli üsula nisbətən yaxşı saxlanılır və onu konsentratın zülalını qurutmadan qabaq neytrallaşdırmaqla artırmaq olur.

Soya ununun su ilə ekstraksiyası zamanı tripsinin aktivliyini ləngidən fermentlərin (ingibitorların) kənar edilməsi sürətlənir. Buna baxmayaraq, qızdırılma səbəbindən soya ununda melanoidin əmələgəlmə reaksiyası sürətlənir. Bu da sonda hazır məhsulun rənginin tutqun olmasına gətirib çıxarır. Bu texnologiya son illər sənayedə işlədilmir.

Bütün soya konsentratları zülal tərkibinə görə və quru maddəyə görə 70%-ə qədər zülallığa malik olsalar da, alınma üsulundan asılı olaraq dad keyfiyyətinə və funksional xassələrinə görə fərqlənirlər.

Spirtlə alınan zülallarda zəif dad hiss olunur və onların termodenaturasiyadan sonra yuyulması da bu çatışmazlığı aradan götürmür.

Turşularla 4,4-4,6 pH-da yuyulma yaxşı funksional xassəli konsentrat alınmasına gətirib çıxarır.

Bütün dünyada sənaye miqyasında, ənənəvi olaraq soya zülallarının alınması üçün yüksək keyfiyyətli soya cecəsi (şrot) istifadə edilir. Bu da soyadan üzvi həlledicilərlə birbaşa ekstraksiya yolu ilə alınır. Çünki bu üsulun tətbiqindən sonra alınan xammalda protein çox olur və həm də onun tərkibində sellüloza az olur.

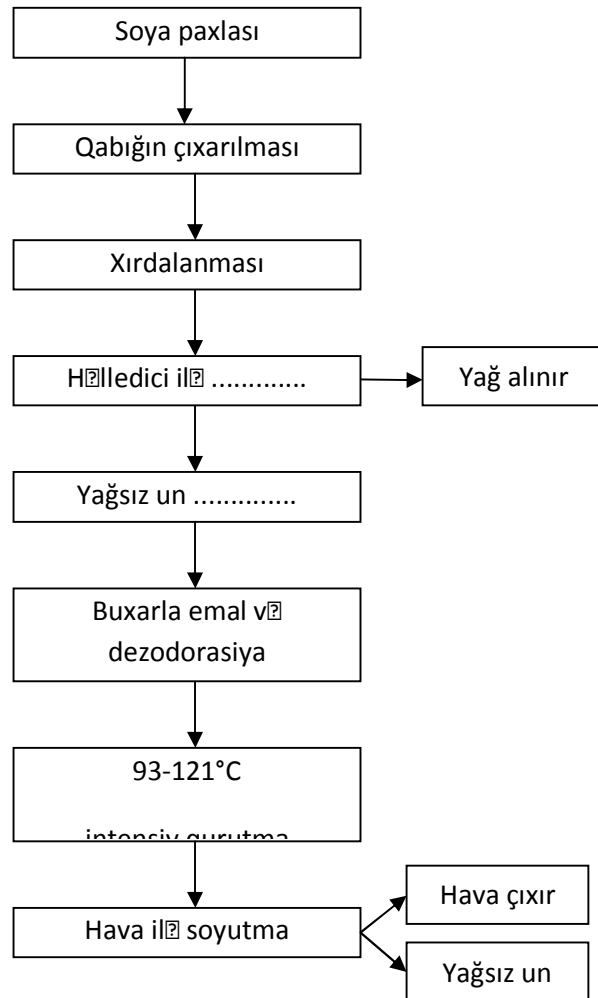
Rusiyada bu üsulun tətbiqində çətinlik olduğundan (həlledici isə bahadır) yağ alınmasında ekstraksiya prosesini soya dənində toxum qışası və rüşeymi kənar etmədən aparırlar.

Göründüyü kimi, ilkin xammalın vəziyyəti və növündən asılı olaraq soya zülalı müxtəlif keyfiyyətli alına bilər. Soya zülalının həllolma funksiyası ***zülalın effektivliyi əmsalı*** adlanır (ZEƏ). Bu əmsalı süd zülalı üçün 2,5 qəbul edirlərsə, soya unu üçün bu 2,25 götürülür. Soya zülalının üstünlüyü həm də onun tərkibində xolesterinin olmamasıdır.

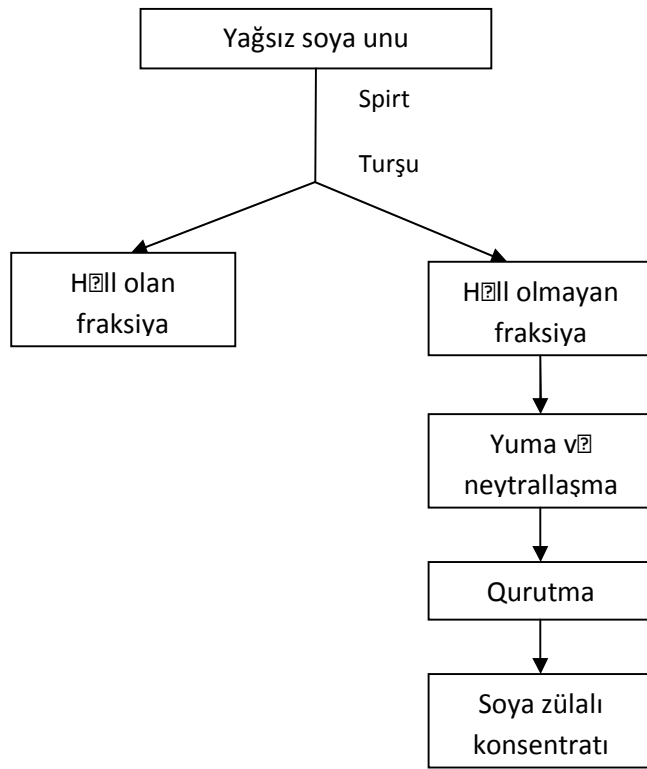
Soya teksturatları həm də texnoloji emal zamanı məhsullarda lifli quruluş yaratmağa imkan yaradır (bu da ətə, balığa, quş ətinə xas olan quruluşdur).

Soya ununda həm də xəmiri ağartma qabiliyyətinə malik lipoksigenaza fermenti vardır (o yaxşı politurşuları ilə reaksiyaya girə bilir və kleykovinanı möhkəmləndirir).

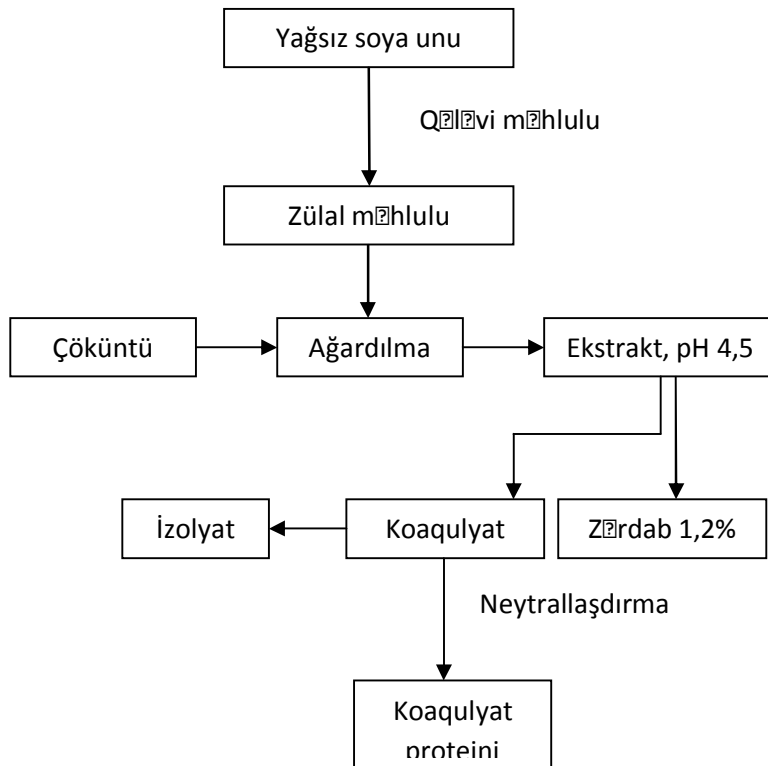
Soya unu həm də yüksək dispersiya yaratmaq qabiliyyətinə malikdir. Bu da onun zülalının istehsalda zəif denaturasiya olunduğunu göstərir.



Soya ununun istehsal texnologiyasının sxemi



Soya zülalı konsentratı alınması texnologiyasının sxemi



Soya izolyatının alınmasının texnoloji sxemi

2) Digər bitki xammalından zülal istehsalı və onun üsulları.

Hazırda dünyada soyadan sonra taxıl məhsullarından zülal istehsalı daha perspektiv hesab olunur. Bu da, ilk əvvəl buğdada 12%, arpada 10%, yulafda 10,5%, qarğıdalıda 10%, təmizlənməmiş düyüdə 8% zülal olması ilə əlaqədardır. Bu xammaldan nişasta istehsal olunduqdan sonra tullantılardan alınan zülal daha ucuz başa gəlir. Bununla belə, bu zülallar zəif funksional xassələrə malik olurlar. Ona görə də onlardan ən çox zülal hidrolizatlari və yem qatqıları almaq üçün istifadə edilir. Hazırda ABŞ və Yaponiyada taxıl məhsullarından nişasta ilə yanaşı, yüksək funksional xassələrə malik buğda kleykovinası istehsalı geniş vüsət almışdır.

Kartof tullantılarından zülal alınması isə daha perspektivdir. Çünki bu xammalın zülalı yüksək bioloji dəyərliyə malikdir, baxmayaraq ki, kartofda 2%-ə qədər zülal olur. Kartofdan zülal istehsalı Hollandiyada təşkil olunmuşdur.

Bütün bunlarla yanaşı, cecə və cıxıdan bitki yağları aldıqdan sonra zülal alınması bitki toxumlarını daha maraqlı etmişdir. Pambıq çiyidi, kətan toxumu, günəbaxan, araxis və s. bu qəbildəndir. Onlardan alınan zülalların çatışmayan cəhəti zəif funksional xassəyə malik olmalarıdır ki, bunun üçün də müxtəlif üsullar axtarılır.

ABŞ-da, Özbəkistanda yağsızlaşdırılmış pambıq çiyidini, konsentratı və zülal izolyatı çoxdan istehsal edilsə də, onların tərkibindən qossipol deyilən zəhərli birləşmənin kənar edilməsi problem məsələlərdən biridir.

ABŞ-da pambıq yağı istehsalı dünya üzrə 26%, Rusiyada 21%, Hindistanda araxis yağı 37%, Rusiyada günəbaxan yağı isə 6,6%-dən çoxdur.

Hazırda ABŞ-da qossipol pigmenti olmayan pambıq sortu yaradılmışdır.

Günəbaxan toxumundan alınan zülallar yüksək aminturşu tərkibinə görə qiymətli sayılır və yaxşı funksional xassələrə malikdir.

Noxud, lobyə, at paxlası, mərcimək paxlası, acı paxla (lupin) zülal istehsalı üçün artıq dünya istehsalına daxil olmuşdur. Onların zülalları tərkibində tarazlaşdırılmış miqdarda aminturşulara malikdir.

Bütün bunlardan əlavə bitkilərin yaşıl yarpağı və yaşıl kütləsi, xüsusilə yoncadan zülal əldə edilməsi çoxdan araşdırılır. Yonca zülalının bioloji dəyərliyi (KEB) əmsalı 2,2-dir. Yaşıl bitkilərdə zülallar çıxarılmaq üçün çox münasib formada toplanmışdır. Onları xırdalayıb şirə çıxarılmqla və bu şirədə turşulaşdırmaqla yaxud qızdırmaqla ondan zülalları çökdürürlər. Texnoloji çətinliklər həmin zülalın miqdarca az olması və tərkibində çoxlu miqdar sellüloza, pigmentlər və digər qarışıqların olmasıdır. Yoncadan zülal konsentratı alınması üçün zavodlar ilk dəfə ABŞ-da yaradılmışdır. Bu bitkinin tərkibində 20%-ə qədər zülal, 0,5%

yağlar və mineral qatışıqlar olur. Onun çıxarı isə xammal kütləsinin 1,9-2,2%-ni (yoncanın kütləsinin) təşkil edir. Ümumi zülalın 8,7%-ni və həll olan zülalın 26,1%-ni təşkil edir.

Bunların hamısı üçün əsas şərtlər istehsalın ucuz başa gəlməsi, zülalın funksional xassəsi və bioloji dəyərlidir.

Zülal istehsalında əsas xüsusiyyətlərdən biri də hər bir bitkiyə xas olan zülalların izoelektrik nöqtəsinin öyrənilməsidir. Bu da onun hansı pH-da çökdürülməsidir.

Zülalların funksional xassələrinin öyrənilməsində, onların emulsiya əmələgətirmə xassələrinin öyrənilməsi xüsusilə vacib sayılır. Bu da sistemdə kolloid vəziyyətində olan zülalın bitki yağlarını hansı miqdarda emulsiya halına gətirmələri ilə xarakterizə edilir.

Bunun üçün 10-15 q zülal kimyəvi stəkana (200 ml-lik) tökülür, üzərinə 100 ml distillə suyu əlavə edilərək 20°C temperaturda qarışdırmaqla, üzərinə bitki yağı əlavə edilərək ən azı 5 ml/saniyə sürəti ilə qarışdırmaqla müəyyənləşdirilir. Sonra ayrılan yağın miqdarına görə emulsiya əmələgətirmə qabiliyyəti müəyyənləşdirilir. Əlbəttə, burada zülalın kimyəvi və fiziki xassələri xüsusi rol oynayır. Bu da dissosiasiya nəticəsində zülal molekullarının özlərinə su birləşdirməsi ilə izah edilir.

Təcrübədə yoxlamaları mərkəzdənqaçma aparatında aparırlar. Bunun üçün mərkəzdənqaçma aparatında 30 ml sınaq şüşələrinə 4 q zülal məhlulu töküb üzərinə 20 ml bitki yağı əlavə edirlər və qarışığı termostatda saxlayırlar (20°C-də) və suspenziyanı dövrü olaraq, 30 dəqiqə ərzində qarışdırırlar. Sonra isə aparatda onu 15000 dövr/dəq. sürətilə fırladırlar. Ayrılan mayenin miqdarına görə yağ birləşdirməklə qabiliyyətini təyin edirlər.

Başqa təcrübələrdə quruluş yaradan zülalların su birləşdirmə qabiliyyəti təyin olunur. Bunun üçün zülal nümunələrini 7:5 nisbətində xüsusi qıfda hidratlaşdırırlar

(qıfın aşağısı əvvəlcə bağlı olur). Sonra isə xüsusi sınaq şüşələrində qıfla birlikdə mayeni yerləşdirir və onu mərkəzdənqaçma aparatında 20 dəqiqə ərzində fırladırlar (800 dövr/dəq.). Sonra qıfı çıxarır, onun içində olan şüşə filtrin üzərində qalan qalığı qurudur (4 saat 165°C-də) və çəkirlər. Ayrılan suyun kütləsinə görə zülalın subirləşdirmə qabiliyyətini müəyyən edirlər.

Zülal məhsullarının (un, izolyat və teksturatların) keyfiyyəti üçün bioloji dəyərliliyi təyin etdikdə onun aminturşu tərkibini müəyyən edirlər. Onu aminturşu tərkibinə görə aminturşu görə daha çox hesablama üsulu ilə müəyyən edirlər. Bu üsul zülalda çatışmayan aminturşunu meydana çıxarır.

Zülalların nisbi bioloji dəyərliliyi də onları qiymətləndirmək üçün daha obyektiv sayılır. Bu da çiy zülalda olan miqdara görə, aminturşusu miqdarına və bioloji dəyərliliyə görə müəyyən olunur (%-lə hesablanır).

Adətən bitki zülallarının keyfiyyəti xammalın emala, qurutmaya, saxlanmaya və isti-nəm emala necə hazırlanmasından asılı olur. Bu da cecə və cmixin keyfiyyətinin necə olmasından xüsusilə müəyyən edir.

Bir sıra tədqiqatçılar bitki toxumlarında zülal kompleksinin, onların yetişməsi dövründə necə formalaşmasını da öyrənmişlər. Bu da imkan vermişdir ki, həmin toxumları (xammalı) hansı halda emala uğratsınlar. Məsələn, müəyyən olunmuşdur ki, tam yetişmə mərhələsində azotlu birləşmələr günəbaxan toxumunda 4-6 dəfə artır. Bu zaman albumin və qlütelin fraksiyaları, demək olar ki, dəyişmir.

Bundan əlavə, texnoloji emal rejimlərində xammalda olan zülalların denaturasiya səviyyəsini də nizamlamaq (nəzərə almaq) tələb olunur. Çünki minimal denaturasiya zülalların bioloji dəyərliliyinin saxlanmasını təmin edirsə, əksinə olduqda bu mənfi əlamət sayılır. Burada istilik-nəmlik rejimlərində arzuolunmayan fermentlərin və zülal ingibitorlarının inaktivasiyası da tələb olunur. Bu halda melanoidin əmələgəlmə reaksiyalarının qarşısının alınması da vacibdir (qaralma, qızarma, parçalanma və s. müşahidə olunmaması üçün).

Bu reaksiyalar zülal məhsullarında aminturşuların (əvəzolunmaz) miqdarını azaldır və s. xoşagəlməz fəsadlar doğurur. Burada zülalların həllolma qabiliyyəti də dəyişilə bilər. Bu dəyişikliklərin bir hissəsi mexaniki emalda və qurutma zamanı da müşahidə oluna bilər.

Məsələn, qurutma temperaturunun $60\div 90^{\circ}\text{C}$ -ə çatması zülalların hidroliz olunma qabiliyyətini 45°C -ə nisbətən çox aşağı salır. Bunların öyrənilməsi zülal məhlullarının özlülüyünün öyrənilməsi ilə də müəyyənləşdirilir.

Tədqiqatlar zamanı o da müəyyən olunmuşdur ki, toxumlarda turşuluq ədədinin 3 mq KOH-dan yuxarı həddə çatması onlarda suda həll olan azotlu maddələrin miqdarını aşağı salır.

Bütün bunların nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, bitki zülalı alınmasında onlara texnoloji təsirlər zamanı dəyişilmə: istiliyin təsirinin müddətindən, tərkibdə kənar birləşmələrin (karbohidratlar, lipidlər, qossipolun olması və s.) azlığı və ya çoxluğundan; nəmlikdən asılı olaraq denaturasiya proseslərinin necə getməsindən, istilik rejiminin intensivliyindən ($70\text{-}80^{\circ}\text{C}$ bioloji dəyərliyi yaxşılaşsa, əksinə yuxarı temperatura pisləşdirir), aminturşuların necə destruksiya olunmasından xeyli asılıdır.

Keçmiş SSRİ məkanında zülal alınmasının tədqiqi problemləri əsasən Moskvada, Özbəkistanda, Krasnodarda, Xarkovda aparılmışdır. Bunların hamısı zülal istehsalında quru separasiya metodu, maye üsulla konsentratların alınması metodu (toxumlar xırdalanır, su ilə, turşu yaxud qələvi məhlulu ilə qarışdırılır və sonra əməli aparılır).

Keçən dərsimizdə yeni formalı qida məhsulları üçün yaradılacaq zülal məhsullarını xarakterizə etdikdə, onların hansı tiplərdə istehsal olunacağı haqda məlumat verdik və göstərdik ki, bunların içərisində xüsusi yeri soyadan alınacaq zülallar tutur. Bu niyə belədir? Onu da izah etdik... Bu gün mövzunu davam etdiririk.

Ümumilikdə götürdükdə, soya paxlasının emalı aşağıdakıları nəzərdə tutur:

paxlanın təmizlənməsi → xırdalanması → qabıq qişasının kənar olunması → onun kondisiya olunması (nəmləşdirilməsi) → buradan yağ tərkibli kütlənin və qişanın ayrılmasından.

Bundan sonra isə yağ tərkibli kütlə üyüdülmür → həlledicilərlə yağ çıxarılır → alınan yağsız kütlədən həlledicilərlə - karbohidratlar çıxarılır.

Yerdə qalan yağsız və həll olan karbohidratlı kütlə üyüdülərək ondan aktiv fermentlərə malik soya unu əldə edilir. Həmin bu soya unu ənənəvi soya konsentratları şəklində, funksional soya konsentratları (təmiz), quruluşlu (bərkidilmiş) soya konsentratları, soya izolyatları və soya zərdabı alınmasına yönəldilir.

Konkret olaraq, istehsalda heksan həlledici kimi tətbiq olunaraq soyadan soya unu alınmasının texnoloji sxemi aşağıdakı kimidir.

Soya paxlası → qabığın (qişa) çıxarılması (sonra üyüdülməli heyvan üçün işlədilir) → qalan kütlənin xırdalanması → yağ çıxarılma üçün onda ekstraksiya aparılması (alınan yağ ayrılıqda təmizlənilir və ondan lesitin alırlar) → yağsız kütlədən heksanın kənar olunması → qalan kütlənin buxarla emalı → 93-121°C-də intensiv qurudulma → hava ilə soyudulub 10-20%-li soya ununun alınması.

MÜHAZİRƏ 8

SÜNİ QIDA MƏHSULLARI YARADILMASI ÜÇÜN HEYVANAT MƏNŞƏLİ ZÜLALLARIN ALINMASI

Heyvanat mənşəli qida zülalı kimi daha çox süd, süd sənayesinin tullantıları (kərə yağı, pendirlər, turşudulmuş süd məhsullarından alınan tullantılar), ət sənayesi tullantıları, balıq və dəniz məhsullarından alınan zülallar maraq doğurur. Bu zülallar miqdarca bitki zülallarından geri qalsa da, özlərinin bioloji dəyərliyinə görə, xüsusilə bitki zülalları ilə birgə istifadə edildiyi hallarda qida məhsullarının bioloji dəyərliliyinin yüksəlməsində, yeni formalı qida məhsulları istehsalında xüsusi əhəmiyyətə malikdirlər.

Bununla bərabər, süd zülalı ən ucuz əmələ gələn heyvanat zülalı hesab olunur. Paralel olaraq kərə yağı, pendir və digər məhsulların alınması onların istehsalını daha da ucuzlaşdırır. Heyvanların cinsi və mənşəyindən və s. asılı olaraq südün tərkibində 2,6-3,7% təşkil edir. Bu miqdarın 80%-ə qədəri isə karotindən, 12-17%-i süd zərdabı zülallarından və azot tərkibli birləşmələrdən ibarət olur (10%-ə qədəri). Sonuncular əsasən peptidlərdən və aminturşulardan ibarətdir.

Adətən kazeini yağsızlaşdırılmış süddən alırlar. Bunun üçün isə pH 4,6-4,7 şəraitində kazeinin koagulyasiyasını südə hər hansı bir turşu əlavə etməklə həyata keçirirlər. Bu məqsədlə daha çox xlorid turşusundan, sirkə turşusundan yaxud da süd turşusuna qıcqırma zamanı alınan süd turşusundan istifadə edirlər.

Kazeini, həmçinin qurşaqla (fermenti ilə) koagulyasiya etməklə də alırlar. Bəzən isə onun çökdürülməsini kalsium duzları ilə (....., CaCl_2) həyata keçirirlər.

Sənayedə daha çox turşu kazeininin istehsalına üstünlük verilir ki, bu da fasiləsiz və avtomatlaşdırılmış istehsalın daha asan yaradılması ilə əlaqədardır.

Süd turşusu ilə kazein istehsalı isə daha çox vaxt tələb edir. Bu halda turşu kazeini zülalın izoelektrik şəraitində çökdürüldüyündən, o suda həll olmur.

Sonradan onu zəif qələvi mühitində həll edirlər. Belə məhlulların qurudulması ilə suda həll ola bilən kazein preparatı – kazeinat əldə olunur.

Kazeinin çökdürülməsindən sonra yaxud pendir istehsalında yerdə qalan zərdab zülalları laktoza (süd şəkəri) və mineral duzlardansüzülmə və elektrodializ metodu ilə azad edirlər. Bəzən səpələyici qurutma tətbiq etməklə də bunu həyata keçirirlər.

Zərdab zülallarının tərkibi əsasən albuminlərdən və qlobulinlərdən ibarət olur ki, bunları da istilik denaturasiyasından (südü qabaqcadan qızdırılmasından sonra) sonra turşularla pH 4,6-4,7 mühitində çökdürürlər. Bunlar südü zülallarının kopresipitatları adlanırlar. Onlar kazein və zərdab zülallarının birgə məhsulları hesab olunurlar. Kopresipitatlar kalsium ionlarının iştirakı ilə də (südü əvvəlcədən qızdırdıqdan sonra) alırlar. Bunların həll olan preparatlarının alınması üçün isə, onları qurutmadan qabaq qarışdırmaqla polifosfat məhlulunda həll edirlər.

Süd zülallarının alınması bir çox alimlərin (N.N.Lipatov və s.) əsərlərində geniş əhatə olunmuşdur.

Kazein tam dəyərli və ucuz zülal hesab olunur. Onun turşu ilə alınmış preparatının tərkibi 90-95% zülaldan, 1-2% lipidlərdən, 1%-ə qədər laktozadan ibarət olur.

Kazeinatlar isə tərkibində 85-88% zülallar, 2%-ə qədər lipidlər və 0,5%-ə qədər laktoza saxlayırlar. Bununla bərabər, sənaye kazeinin tərkibində çoxlu miqdar vitaminlər, mineral duzlar və digər vacib qida maddələri olur.

Kazeində olan əvəzolunmaz aminturşular mədə-bağırsaq fermentlərinin təsiri ilə asanlıqla həzm olunurlar. Bununla belə, hələ də qidalanma üçün kazeinin dünya üzrə 30%-i istifadə olunur.

Kazein və kazeinatlar zənginləşdirici kimi, emulqator və köpüklər üçün stabilizator şəklində pəhriz məhsulları, kolbasa-sosiska və unlu qənnadı məhsulları alınmasında geniş işlədirlər.

Zərdab zülalları pendirlərin tərkibinə daxil olur və uşaq qidalarına əlavə edirlər. Onlar dondurma, içkilər, çörək-bulka məmulatları istehsalında, kremlərin alınmasında resepturalara əlavə olunurlar. Kazeinin dünya üzrə istehsalı milyonlarla ölçülsə də, onlara tələbat həmişə yüksəkdir.

Buna baxmayaraq, dünya üzrə istehsal olunan kazeinin yarısı kağız sənayesində, onların (kağızın) yapışdırılmasına və ağarmasına sərf olunur. Eyni zamanda onu əczaçılıqda və kosmetika və plastmas istehsalında geniş işlədirlər. Süd zülalları eyni zamanda heyvanlara yem kimi də işlədirlər.

Bütün bunlara baxmayaraq, süd zülallarının, xüsusilə kazeinin qidalanmada nisbətən məhdud istifadəsi onların yüksək olmayan funksional xassələrə malik olmasıdır. Belə ki, onların həlməşikyaratma qabiliyyəti zəif olmaqla, spesifik iyə və dadı malik olurlar, saxlanma zamanı xassələrini dəyişə bilirlər və s.

Hazırda dünya miqyaslı tədqiqatlarda süd zülallarının funksional xassələrinin tənzimlənməsi məsələləri üstünlük təşkil edir. Hələ ki, kazeinin süni ət məhsullarının emalında xeyli çətinliklər qalmaqdadır.

Balıq və dəniz məhsullarından zülal preparatlarının alınması azqiymətli balıq növlərindən qurutmaqla balıq ununun alınması, izolyat və konsentratların istehsalı ilə əlaqədardır. Bu ən çox ABŞ-da, Skandinaviya ölkələrində, Kanada, Hindistan və Polşada geniş yayılmışdır.

Bu məqsədlə, file yaxud dondurulmuş balığı həlledicilərlə emal edib, lipidlərini kənar edir, tərkibdə qalan zülalı məhlula keçirirlər və onu çökdürməklə təmizləyirlər.

Bu halda, həlledicilər kimi heksan, izopropanol, xlorlu karbohidrogenlərdən istifadə edilir. Paralel olaraq, sudan, duz məhlulu yaxud qələvilərdən də bu məqsədlə istifadə edirlər.

Balıqdan alınan zülal konsentratları yüksək bioloji dəyərliyə malik olurlar.

Onların saxlanması və yeni formalı qida məhsulları üçün istifadə imkanları əsasən tərkiblərindən lipidlərin kənar edilməsi və iy verən komponentlərin çıxarılması ilə əlaqədardır. Bu zülal konsentratları (yəni təmizi) toxum zülallarından alınan konsentratlardan 2 dəfə baha başa gəlir.

Balıq zülalları da təmizlənmiş halda süni süd, ət məhsullarına, çörəyin zənginləşdirilməsinə və digər məhsulların alınmasına yönəldilirlər.

Perspektiv zülal mənbələrinə maya göbələkləri, dəniz yosunları və təkhüceyrəliyə aiddir. Hələ qədim zamanlarda onlardan çörək, turş süd məhsulları, pendirlər, pivə və şərab, souslar alınmasında istifadə olunmuşdur. Müalicə məqsədilə isə onların tətbiqinə XX əsrdə başlanmışdır. Mayalar əsasən zülal-vitamin və dadverən qatqılar kimi ət ekstraktlarının əvəzedicisi və hidrolizatlar kimi işlədilir.

Təkhüceyrələrin (bakteriya və təkhüceyrəli yosunların və bir sıra mikroorqanizmlərin) zülal biosintezində istifadəsi ali orqanizmlərə nisbətən 1000 dəfə artıq sürətlə həyata keçir.

Bu proses onlarda 1-6 saata başa çatırsa, taxıl bitkilərində 1-4 həftəyə, quşlarda 1 aya, donuzlarda 2-4 aya, süd əmələ gəlməsində 2-4 aya, ət alınmasında 5 ilə başa gəlir. Onlardan alınan zülalda 15%-ə qədər nuklein turşularının olması mənfəət əlaməti sayılır və sonra da təmizlənmə tələb edir.

Heterotrof mikroorqanizmlərin ali bitkilərlə və heyvanlarla müqayisəsində üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onların yetişdirilməsi üçün karbon və enerji mənbəyi kimi ucuz qeyri-qida xammalından (karbohidratlar, spirtdən, karbohidrogenlərdən (qazşəkilli)), parofinlərdən, xam neftdən istifadə olunması imkanlarıdır. Kənd təsərrüfatı xammalı tullantıları da (yarpaq, ağac kəpəyi və otlardan alınan) yetişdirilmə mühiti kimi yararlı sayılır. Onlardan substrat kimi istifadə edilməsi mayaların yetişdirilməsi və tərkibinə görə bircinsli zülal xammalının alınmasına geniş imkan yaradır. Xammaldan zülalların ayrılması (ekstraksiyası) da bu halda asan başa gəlir. Maya və digər mikroorqanizmlərdən alınan biokütlənin tərkibində

zülalların miqdarı 40-80%-ə çata bilir. Bunu aşağıdakı cədvəl 1-dən asanlıqla izləmək olar.

Bu zülallarda aminturşu tərkibi heyvanat zülallarına yaxındır. Mayalarda metionin az olsa da, onlar lizin və treoninlə zəngindirilər. Bu da onların taxıl məhsulları zülalları ilə birgə emalını məqsədəuyğun edir. Mayalara metionin əlavə olunması ilə onların zülallarının bioloji dəyərliyi heyvanat zülalları səviyyəsinə çatır.

Cədvəl 1

Parafin mühitdə yetişdirilmiş maya, bakteriyalar və spirulinanın (yosun) quru maddəyə görə %-lə tərkibi

Komponentlər		Mayada	Bakteriyada	Spirulina yosununda
Zülallar		40-57	60-85	62-68
Lipidlər		7-10	5-20	2-3
Kül maddələri		6-10	6-12	-
Nuklein turşuları		6-8	10-17	-
Karbohidratlar		25-35	5-10	18-20
q/100 zülalda aminturşular	FaO (BMT-yə görə)			
Lizin	4,2	7,6	5,5	5,0
Treonin	2,8	5,0	4,1	5,1
Triptofan	1,4	1,8-1,9	1,0	1,5
Metionin	2,2	0,8	2,0	2,5
Sistin	2,0	1,1	0,7	1,0
Valin	4,2	4,9	4,9	6,5
İzoleysin	4,2	5,4	4,1	5,8
Leysin	4,8	7,3	6,1	9,7
Fenilalanin	2,8	4,6	3,5	4,7

Eyni zamanda onu da qeyd etmək lazımdır ki, mikroorqanizmlərdən biokütlənin alınması sənaye miqyasında mümkündür. Hesablamalar göstərmişdir ki, 50 mln. ton neftin emalı ilə 25 mln. ton zülal əldə etmək mümkündür ki, bu da ildə 2 mlrd. insanın qidalanmasına bəs edir. 100 mln ton balığın emalında isə 15 mln ton zülal əldə etmək olur (bu da müqayisədə). Hələlik onların (mayaların) alınması yem məqsədilə həyata keçirilir və soya zülalından (un hesabına) baha başa gəlir.

Mayalardan zülal alınması mexanizmi onların hüceyrə qışasının mexaniki yolla dağılmasına əsaslanır ki, bu da üzvi həlledicilərin içərisində aparılır və lipidlərin kənar edilməsini sürətləndirir. Başqa bir üsul onların qızdırılmış yeyinti yağlarında su mühitində emalı metodudur yaxud maya biokütləsinin qızdırılmış turşularla (xlorid) emal edilməsi metodudur.

Dəniz yosunlarından (spirulina, xlorella və s.) zülal alınması isə ekoloji cəhətdən də sərfəlidir. Bu halda paralel olaraq, turşu xassəli polişəkərlər də istehsal etmək mümkün olur.

Spirulina hələ qədimdən Afrikada bir sıra qəbilələrin ondan qurudulmuş şəkildə qidaya istifadə edilən xammal kimi məlumdur. Tərkibdə 65%-ə qədər zülal və çoxlu miqdar vitaminlər vardır. Onun istehsalına 1972-ci ildən (gündə 1 ton) Meksikada başlanmışdır.

MÜHAZİRƏ 9

HƏLMƏŞİK SİSTEMLƏRİN VƏZİYYƏTİ VƏ SÜNİ QIDA MƏHSULLARI ALINMASININ ƏSAS PROBLEMLƏRİ

Bundan əvvəlki mövzularımızda yeni formalı qida məhsullarının yaradılması üçün əsasən zülal və polişəkərlərin vacibliyindən, onların alınması üsullarından geniş söhbət açdıq və əvvəlki dərslərdə qeyd olunmuşdu ki, süni məhsullar ilk əvvəl həlməşik sistemlər kimi yaradılmalıdır.

Bu mövzumuzda həmin sistemlərin vəziyyətindən, xarakterik xüsusiyyətlərindən və onların məhsul istehsalı üçün tətbiqi problemlərindən danışmaq nəzərdə tutulmuşdur.

Bu halda ilk əvvəl nəzərə alınmalıdır ki, yaradılan həlməşik sistemlər bioloji quruluşu xatırlatmalı və onun funksiyalarını yerinə yetirməlidir. Çünki analoq olan bütün təbii məhsullar bioloji quruluşa malik olan sistemlərdir (jelequruluşlu qənnadı məhsulları, kulinar və digər qida məhsulları).

Ona görə də süni qida məhsulları üçün həlməşik sistemlərin vəziyyəti təhlil edildikdə yaradılan quruluşun tənzimlənən tərkibə, quruluşa, mexaniki və fiziki-kimyəvi xassələrə malik olması diqqətdə olmalıdır. Bütün bunlarla əlaqədar ümumi elmi məlumatlar jelequruluşlu qida məhsulları və tekstil liflərinin, plastmas və yapışqanların (kleylərin) alınması proseslərində meydana çıxan fiziki-kimyəvi məsələlərdə olduğu kimi araşdırılır.

Buna baxmayaraq, süni qida məhsulları alınmasında olan spesifiklik, onu həmin sahələrdə olan fiziki-kimyəvi məsələlərdən kəskin fərqləndirir. Daha doğrusu, burada olan həlməşikliyi bir az başqa formada tədqiq etmək lazım gəlir.

Burada zülal və polişəkərlərin polimerlər kimi birgə emalında meydana çıxan texnoloji proseslər oxşar olsa da, onlar arasında fərq emal olunan qida sistemlərinin çoxkomponentli olması bu emal zamanı işlədilən biopolimerlərin müxtəlif funksiyalara malik olması, həmçinin emal olunan zülalların tərkibinə,

molekulyar xüsusiyyətlərinə və fiziki-kimyəvi xassələrinə görə yüksək heterogenliyə malik Eyni zamanda onlar polielektrolit təbiətə malikdirlər və konformasiyalarına görə də fərqlənirlər. Məsələn, zülallar texniki polimerlərdən fərqli olaraq qlobulyar konformasiyaya malikdirlər. Texniki materialların alınmasında polimer məhlullarının emalı həlməşik yaranma mərhələsindən keçsə də, hazır məmulatlarda bu vəziyyət olmur. Əksinə, süni qida məhsullarında həlməşik vəziyyət nəinki aralıq məhsula, həmçinin son məhsula da xas olur. Buradan da süni qida məhsullarında həlməşik sistemlərin mexaniki və fiziki-kimyəvi xassələrinə xüsusi tələblər qoyulur.

Bu məhsulların yaradılmasında işlədilən jelatin, pektin, aqar-aqar, aqaroid, nişasta və digər (alginat, karragenan və s.) jele (həlməşik) yaradıcılara olan tələblər marmelad, pastila, zefir və s. məmulatların alınmasında olduğu kimidir. Fərqli xüsusiyyətlər isə qənnadı məhsulları (1) və süni qida məhsullarının (2) qida rasionlarında tutduğu mövqe ilə əlaqədardır. Belə ki, birincilər dad məhsullarıdır, tərkiblərində zülalı az olur və aşağı qidalıq dəyərinə malikdirlər. İkincilər (süni qida məhsulları) isə qidalanmada əsas yerə (rola) malik olurlar, çoxlu zülaldan ibarətdirlər, yüksək bioloji dəyərliyə malikdirlər. Onların quruluşu, orqanoleptiki və istehlak xassələri ənənəvi qida məhsullarını xatırlatmalıdır (hətta isti emaldan keçən məhsullara oxşar olmalıdırlar). Ona görə də süni qida məhsullarının jelequruluşlu qənnadı məhsullardan fərqi onların tərkibi və xassələri ilə (emal üçün yararlılığı) əlaqədardır. Həm də süni qida məhsulları milyon tonlarla istehsal edilir. Buradan da onların xammalının keyfiyyətinə və standartla uyğunluğuna xüsusi tələblər qoyulur.

Eyni zamanda süni qida məhsullarının istehsalında bioloji toxumalara aid olan makroquruluşun bir sıra xüsusiyyətləri modelləşdirilməlidir.

Bu halda həlməşik yaradıcılarına xüsusi tələblər qoyulur:

1) Süni qida məhsullarının tərkibinə görə həlməşikyaradıcılar məhsulda yüksək zülallıq və digər maddələrin varlığını təmin etməlidir. Onlar zülala görə

“universallığı” təmin etməlidir. Bu baxımdan, jelatin və onun polişəkərlərlə birgə həlməşiyi daha münasib sayılır.

2) Onlar hidrogen əlaqələri hesabına (hidrofob qarşılıqlı təsir də olmaqla) yaradılan aşağı ərimə temperaturu həlməşik yaradabilmə qabiliyyətinə malik olmalıdırlar (jelatin, aqar, aqaroid, nişasta, pektinlər və s.). Eyni zamanda onların həlməşiyi 140-240°C-yə (hava və yağ, qaynar su mühitində) tab gətirməlidirlər. Bunun üçün isə kovalent yaxud ion rabitəsi hesabına (alginat və kalsium pektinat kimi) həlməşik sistem yaradan maddələr lazımdır. Eyni zamanda qızdırma zamanı denaturasiya qabiliyyətinə malik zülallar da tələb olunur.

3) Zəhərli olmamalı, allergiya verməməlidirlər (istər saxlanma zamanı, istərsə də kulinar emalından sonra).

4) Bioloji dəyərlik gözlənilməlidir.

5) İqtisadi baxımdan məhsulun dəyərinə az təsir etməlidirlər (bir sıra zülallar üçün 10-15%-dən yuxarı olmamalıdır). Onlar minimal istifadə olunmalı və vahid fəza quruluşu yaratma qabiliyyətinə malik olmalıdırlar (.....).

6) Həlməşik əmələgətiricilər, qida maddələri ilə birlikdə qarışdırıldıqda həlməşik vəziyyətində forma yaradılmasını, temperaturdan asılı olaraq, metal ionları əlavə edildikdə kifayət qədər texnoloji xassələrə malik olmalıdırlar.

Həlməşik yaradıcılara göstərilən ümumi tələblər isə aşağıdakılardan ibarətdir:

1) qidanın digər komponentləri ilə qarışma qabiliyyətinə malik olmalı (çoxlu maddələr və zülallar sistemdə olduqda);

2) məhsulun tələb olunan konsistensiyasını təmin edən, kompleks fiziki-kimyəvi xassələrə malik həlməşik sistem yarada bilməlidir (saxlanma, emal və s. də daxil edilməklə);

3) aşağı kritik konsentrasiyaya malik olmalı və burada reoloji xassələrin konsentrasiyadan asılılığı kəskin olmalıdır;

4) tənzimlənən həlməşik əmələgətirmə qabiliyyətinə və maye sistemin həlməşik sisteminə çevrilməsi texnolojiliyinə malik olmalıdır.;

5) zəhərli yaxud allergen olmamalıdır;

6) ucuz və xammal bazası geniş olmalıdır.

Həlməşik sistemlər aşağıdakı kimi qruplaşdırılır:

1) ***Tam həlməşik sistemlər*** – burada makromolekulyar komponentlərin biri həlməşik yaradıcısı, digərləri isə tamamlayıcı (əlavə kimi) rol oynayır. Buraya qida maddələrinin bərk yaxud maye dispers hissəcikləri ilə doldurulmuş həlməşik sistemlər də aid edilir.

2) ***Qarışıq həlməşiklər***. Buraya 2 yaxud daha çox fəza quruluşu (tor şəklində) iştirakı ilə yaranan sistemlər aiddir (müxtəlif maddələrdən ibarət).

3) ***Kompleks həlməşik sistemlər*** – 2 yaxud 3 həlməşik maddəsindən qarşılıqlı təsir nəticəsində yaranan sistemlər aiddir.

4) ***Xüsusi qrup (anizotrop) həlməşik sistemlər*** müxtəlif makroquruluşa malik olurlar (ət məhsullarının yaradılmasında tətbiq olunur).

MÜHAZİRƏ 10

YENİ FORMALI (SÜNİ) SÜD MƏHSULLARININ İSTEHSAL TEKNOLOGİYASI

Plan:

1) Süni qida məhsullarının alınması üsulları.

2) Süni süd və süd məhsullarının alınması.

1) Süni qida məhsullarının alınması üsulları.

Qida məhsulları istehsalında yeni istiqamət sayılan süni qida məhsulları istehlakçılar arasında o zaman müvəffəqiyyət qazana bilərlər ki, onlar ucuz başa gələ bilər, işlədilməsi rahat olsun və rəşional qidalanmanın tələblərinə cavab verə bilirlər.

Son illər dünya miqyasında bu məhsulların sürətlə inkişafı əsas etibarilə uşaq qidaları, pəhriz və profilaktiki məhsullar istehsalında özünü müşahidə etdirir. Bunların içərisində süni süd, ət və yarma məhsulları, makaron yaradılması, kombinəlaşdırılmış məhsullar və s. son illər xüsusilə maraq doğurmuşdur. Buna isə təkcə soyadan zülal istehsalının inkişafı ilə deyil, həm də digər mənbələrdən zülalların emalı ilə əlaqədar elmi biliklər nəticəsində nail olmuşlar. Hazırda, bununla əlaqədar çoxsaylı patentlərin meydana çıxması da bu dediklərimizi təsdiq edir.

Bununla belə, süni qida məhsulları istehsalında mövcud çətinliklər onların istehsal metodları və keyfiyyətlərinin tənzimlənməsi metodlarının tam mənada işlənməməsi ilə əlaqədardır.

Bütövlükdə götürdükdə, müxtəlif formalı süni qida məhsullarının alınma üsulları biri digərindən qida sistemlərinin formalaşmasına (liflərin, qatlar və qranulların alınmasına və s. görə) və həmçinin quruluşlarının yaranması üsullarına görə fərqlənirlər. Ona görə də süni qida məhsullarının alınma üsullarını son məh-

sulun tipinə görə təsnifləşdirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Bu da əsasən zülalların, emal olunan maye sistemlərin funksional xassələrinə, tərkibinə, forma və quruluşyaratma qabiliyyətinə görə həyata keçirilməlidir.

Bu nöqteyi-nəzərdən süni süd və süd məhsulları istehsalı xüsusilə maraqlıdır.

2) Süni süd və süd məhsullarının alınması.

Keçən mövzularımızda qeyd etmişdik ki, heyvanlar tərəfindən (yəni onların iştirakı ilə) südə çevrilməklə zülal yaradılması, bitkilərdən istifadə olunmaqla ət yaradılmasına nisbətən 2-3 dəfə sürətlə həyata keçirilir. Bu səbəbdən də müxtəlif zülal mənbələri hesabına süni süd məhsullarının yaradılması hazırda maraqla qarşılanır. Bu həm də süd məhsullarının əsasən maye halda olması və istehsalının asanlıqla avtomatlaşdırılması ilə izah edilir.

Bundan başqa, təbii südün əsas hissəsi kərə yağı istehsalına yönəldiyindən, onun qidalanma üçün tam mənada istifadəsi həyata keçirilə bilmir.

Eyni zamanda kərə yağı əvəzedicisi kimi marqarin istehsalını sənaye tərəfindən alınan süni qida məhsulu kimi xarakterizə etmək düzgündür.

Müxtəlif ölkələrdə süni süd və süd məhsulları istehsalı hazırda əsasən uşaqlar üçün, pəhriz və müalicəvi qidalanma üçün və az gəlirli əhali qrupu üçün nəzərdə tutulur. Süni süd məhsulları istehsalı, həm də dünya üzrə zülal çatışmazlığı probleminin həllinə kömək edir.

Bundan başqa, elm aləmində (emulqator kimi zülal və polişəkərlərdən istifadə edərək) “yağ-su” tipli emulsiyaların yaradılması hazırda yaxşı işlənilmişdir. Burada çatışmayan problem dezodorasiya olunmuş və tələb olunan funksional xassədə bitki zülalının istehsalı ilə əlaqədardır. Məhz buna görə də süni süd məhsullarının alınmasına xüsusi diqqət, əsasən bitki zülallarından süni süd alınması istiqamətindədir.

Hazırda 3 əsas kateqoriyaya aid süni süd məhsullarını fərqləndirirlər:

1. Tərkibində olan energetik komponentlərin (yağlar və karbohidratların) tam yaxud bir hissəsi əvəz olunmaqla hazırlanan məhsullar;

2. Tərkibindəki zülalların tam yaxud bir hissəsi əvəz olunmaqla hazırlanan məhsullar;

3. Tərkibində təbii süd komponentləri olmayan məhsullar.

Birincilərin istehsalı 2 əsas əlamətlərinə görə vacib sayılır: əhalinin bir hissəsi süd şəkərini – laktozanı mənimsəyə bilmədiyindən qidalanma üçün çoxlu miqdar süd qəbul edə bilmir. Afrika, Asiya və Amerikada bu daha çox yayılmışdır. Bu baxımdan, süddən laktozanın çıxarılması yaxud zülalın təkrar istehsalı üçün çıxarılması problemini də həll etmək tələb olunur. İkincisi lipidlərin bioloji dəyərliliyi, tərkiblərində polidoymamış yağ turşularının olduğuna görə rasiondan çıxarılması da problem doğurur. Çünki onların (lipidlərin) əsas mənbəyi bitki yağlarıdır və onlar həm də fosfatidlərin və tokoferolların daşıyıcısı hesab edilirlər. Ona görə də pəhriz məqsədilə süd, qaymaq, pastalar, kremlər, dondurma və pendirlərin istehsalı zamanı süd yağının bitki yağları ilə əvəz olunması zərurəti meydana çıxır.

İkinci tip məhsullar əsasən uşaqların qidalanması üçün nəzərdə tutulur. Burada da iki problem meydana çıxır. Südəmər uşaqlar və mədə xəstəliklərindən əziyyət çəkənlər üçün inək südünün istifadəsi (kalsiumionlarının burada – mədədə zülalı koagulyasiya uğratdığı səbəbindən) çətinliklər yaradır. Bunun üçün südü (yağsız və təbii) ion mübadiləli kolonkaların köməyi ilə təmizləmək, kalsiumu natrium yaxud kalium ionları ilə əvəz etmək lazım gəlir. Burada bəzən kazeinin qələvi məhlullarından istifadə olunması və s. əlavə işlər də meydana çıxır. Daha sonra belə məhsulları vitamin və şəkərlərlə zənginləşdirirlər.

Problemin digər tərəfi isə süd zülallarının bəziləri uşaqlar və böyüklər üçün allergen hesab edilirlər. Bunun üçün isə həmin zülalları yağsız süddə qızdırmaqla denaturasiya etmək yaxud soya zülalı ilə əvəz etmək lazım gəlir.

Həm də bu iki tip süni süd və süd məhsullarını aldıqda bitki yağlarından istifadə olunur (soya, qarğıdalı, pambıq, kətan, kokos və günəbaxan yağları) və turşu kazeindən, natrium (kalium yaxud laksium) kazeinatdan yaxud bu məhsullar üçün süd və bitki zülallarının qarışığından istifadə olunur. Bu halda emulqator kimi zülallardan, pektindən, lesitindən və s. istifadə olunur.

Bunlarla yanaşı, süni və təbii südün satışını genişləndirmək məqsədilə onlar əsasında qənnadı məmulatları, desertlərin istehsalı da bu istehsalda həlməşik əmələgətiricilərdən (jelatindən, pektin və karragenandan, alginat və s.-dən) istifadə etməyi şərtləndirir. Süd əvəzediciləri dondurma üçün də nəzərdə tutulur.

Üçüncü tip süni süd məhsullarına gəldikdə isə onlar tarixən zülal probleminin həlli işinə yönəlmiş məhsullar olublar və şərq ölkələrində geniş yayılmışdır. Bunlar süd yox, bitki zülalları, xüsusilə soya zülalı əsasında hazırlanan məhsullardır.

Soyadan süd və kəsmik istehsalı Çin filosofu Van-Nan-tze tərəfindən 2000 il bundan qabaq kəşf edilmişdir. Bunun üçün soya paxlası isladılır və suda dispers vəziyyətə gətirilir. Alınan dispersiya süzülür və əldə olunan soya südü qaynadılır, soyudulur və $MgCl_2$ ilə koagulyasiya olunur. Bu koagulyat sıxılaraq (tənziflə və s.), ondan ağ yaxud mavi-sarı rəngdə soya kəsmiyi (Çində tofu, Yaponiyada isə Tofu, Hindi-Çin ölkələrində danfu adını daşıyır) əldə edilir. Soya kəsmiyini çox zaman bitki əti də adlandırırlar. Onun tərkibində 13,0% zülal, 7,8% yağ, 78,2% su vardır. Tərkibdə karbohidrat yoxdur, kaloriliyi 127 kkal/100q-dır. Müqayisə üçün mal ətində 17% zülal, 4% yağ, 61-77% su var, kaloriliyi 110,7 kkal/100q-dır.

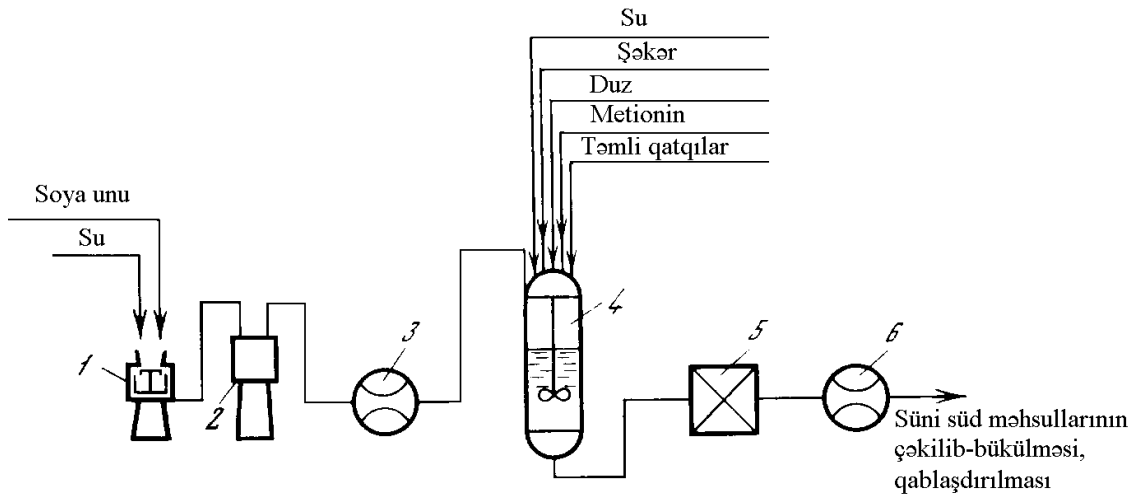
Soya kəsmiyini müxtəlif xörəklərə (şorbaya) əlavə edir, yaxud yağda qızadırlar. Onun keyfiyyəti və xassələri, soya paxlasından ekstraksiya üsulundan, zülalın necə çökdürülməsindən asılıdır. Yaponiyada bu iş standartlaşdırılmışdır. Burada tofudan başqa mizo, kori-tofu və s. də alırlar. Bunlar da soya kəsmiyini dondurub əritməklə, dehidratasiyaya uğradıb qurutmaqla və s. üsullarla əldə edilir.

Bütün bunlar yeni süd və ət məhsulları istehsalına şərait yaratmışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, soya zülalının su ilə dispersiyasını dondurduqda, o həllolma qabiliyyətini itirir. Məhlulda zülalın qatılığının seçilməsi və dondurma-əritmə (dondan azad olma) rejimlərinin seçilməsindən asılı olaraq alınan məhsulların quruluşu və fiziki xassələri müəyyənləşdirilir, onların dadı, iyi və təmizliyinə nəzarət edilir.

Sonradan əldə olunan pambıq quruluşlu soya zülalına NaCl, kalsium qlükonat, dəmir sulfat və A, C, D vitaminləri əlavə edərək yüksək keyfiyyətli süni süd əldə edirlər.

Soya südünün alınması prosesi “dünya müharibəsindən sonra ABŞ-da, İngiltərədə və Kanadada geniş tətbiq olunur. Bunun üçün soyadan qabığı çıxarılır, onu suda xırdalayır, alınan suspenziyanı sentrifuqadan keçirir (iri hissəcikləri kənar etmək üçün), fermentləri inaktivasiya etmək üçün qızdırırlar. Dadı yaxşılaşdırmaq üçün və bioloji dəyərlili artırmaq üçün ona şəkər, metionin, kalsium duzları, dəmir duzları və ətirəndiricilər qatırlar. Hazır içkini tələb olunan duruluğa salır və butulkalarda sterilizə edirlər. Eyni zamanda quru halda soya südü də buraxılır (şəkil 1).



Şəkil 1. Süni südün istehsal sxemi:

1 – xırdalayıcı aparat; 2 – sərt parçalanmış hissələri ayıran aparat; 3 – istilik emalı aparatı; 4 – komponentləri qarışdırın aparat; 5 – homogenizator; 6 – sterilizator.

Son illər süni süd məhsulları müxtəlif ölkələrdə də istehsal olunur. Onlar hələlik soyadan, onun dezodarasıyası, emulsiya halına salınması və s. nəticəsində əldə edirlər.

Bu, əsasən soyadan alınan soya unu, soya konsentratı və soya izolyatının hansı vəziyyətdə alınmasından asılı olur.

Adətən süni süd məhsulları üçün işlədilən soya konsentratları və izolyatları yaxşı dispersliyə malik olur və rəngsiz, iysiz, dadsız olurlar. Həm də 1%-li soya izolyatı 12% bitki yağını emulsiya əmələgətirmə qabiliyyətinə malik olur. soya izolyatı yaxşı köpükləmə qabiliyyətinə malik olduğundan, ondan sabitləşdirici kimi

də istifadə edirlər. Bu məqsədlə çalınmış məhsulların alınmasında işlədilir. Südlü jele və pəhriz məhsulları bu qəbildən olan məhsullardır.

ABŞ-da aşağı kalorili, tərkibində yüksək tərkibi polidoymamış yağ turşuları olan süni pəhriz süd məhsulları geniş istehsal edilir. Süni qaymaq, qəhvə ağardıcısı, kremlər, salat sousları, pendirlər və s. bunlara aiddir. Supro 610 markalı soya izolyatı əsas bunlar üçün işlədilir. Onun tərkibində əvəzedilməz aminturşular yüksək səviyyədə paylanmışdır.

Soya zülalı əsasında ABŞ-da, həmçinin meyvə içkiləri və sərinləşdirici içkilər də istehsal olunur. Quru banan içkisi (soya-təbaşir), quru soya südü (infa-soya), soya pendiri (çuz-o-soya) və s. bunlara aiddir. Zülal tərkibinə, yağ tərkibi və karbohidrat tərkibinə görə onlar (infa soya – 2,8%, çuz-o-soya – 16,0%, soya-təbaşir – 23,6%) xeyli fərqlənirlər.

Son illər dünyada araxis və fındıqdan da süni süd məhsulları istehsalı üçün tədqiqatlar aparılır (Hindistan, Rusiya). Bunun üçün onlardan un alınır və sonradan onu emal edirlər. Bunların hamısında əsas prinsip zülalların (10%-dən çox) ayrılmasıdır.

Yaşı yarpaqlı bitki zülalları da süni süd məhsulları üçün yararlıdırlar.

Hazırda qarğıdalı-soya südü, buğda-soya südü Amerikada geniş istehsal edilir. Bu məqsədlə bitkilərin səmənisdən istifadə olunmağa başlanmışdır (tədqiqatlar var).

MÜHAZİRƏ 11

SÜNİ YARMA VƏ MAKARON MƏMULATLARININ İSTEHSAL TEXNOLOGİYALARI

Bu tip məhsulların alınması üsulları bir-birinə oxşamalarına baxmayaraq, özlərinə məxsus xüsusiyyətlərə malikdir.

Yarma və makaron məhsulları ən çox işlədilən məhsullar olduğundan, onlar saxlanma üçün daha yararlı və sadə qəbul olunan məhsullar hesab olunurlar. Hazırda dünya əhalisinin $\frac{2}{3}$ hissəsi qidalanma məqsədilə yarmalardan və makarondan, $\frac{1}{3}$ hissəsi isə çörəkdən istifadə edir. Çünki onlar təkcə kalori (enerji) daşıyıcıları olmayıb, həm də zülal mənbəyidirlər. Hətta heyvandarlıq ölkələri olan BŞ, Kanada və Skandinaviya ölkələrində belə zülala olan ehtiyac taxıl məhsulları hesabına ödənilir. Ona görə də hazırda zülallarla bərabər, süni yarma istehsalı və çeşidinin artırılması, onların istehlak xassələrinin yüksəldilməsi və qiymətinin aşağı salınması istiqamətində əsas problemlərdən sayılır.

Həqiqətən də aminturşu tərkibinə görə istifadə edilən, yarmalar üçün yararlı olan taxıl məhsulları lizin, triptofan, treonin və metioninin defisitliyinə görə fərqlənilirlər. Bununla belə, onlarda olan zülal da çox deyildir və yağ çıxarılan bitkilərin zülallarının dəyərinə görə bahadırlar. Buna bir səbəb də istehlak olunan yarma və makaron məmulatları orqanizmi daha çox karbohidratlarla təmin etdiklərindən, zülal çatışmazlığı üçün əsas amil hesab edilirlər.

Yarma və makaronlarda vitamin və mineral maddələr də, xüsusilə kalsium və dəmir duzları da miqdarca azdır. Həm də bu yarmaların ənənəvi istehsalında, onların kənar səthlərinin çıxarılmasına və hamarlaşdırılmasına görə, istehlak xassələrindən xarici görünüşü, bişirilmə qabiliyyətinin yüksəldilməsi və uzun müddət saxlanma şəraitinin uzadılması səbəbindən bioloji dəyərliyi aşağı olur.

Çünkü əsas zülallar, vitaminlər və mineral maddələr həmin bu kənar səthin hissələrində toplanmışlar. Bir sıra hallarda isə, ümumiyyətlə yarmaların texnoloji xassələri də aşağı olur. Kulinar emalı müddətinin davamlı olması, xüsusilə qarğıdalı, arpa yarması və noxuddan alınan yarmaların bişirildikdən sonra sabit qalmaması onların çatışmayan xüsusiyyətlərinə aiddir. Bununla belə, yarmaların ənənəvi istehsal zamanı, çalışırlar ki, onları vitaminlər, əvəzolunmaz aminturşuları və mineral duzlarla zənginləşdirmək hesabına bunlar aradan qaldırılsın.

Bütün bunlar süni yarma istehsalını şərtləndirmiş və bu ilk dəfə ikinci dünya müharibəsindən sonra inkişaf etmiş ölkələrdən sayılan İngiltərə və Hollandiyada, Avropanın bəzi ölkələrində və Asiya ölkələrində təşkil olunmuşdur. Tam dəyərlilik və bioloji dəyərliliyə görə süni düyü istehsalına Hindistanda, Yaponiyada və ABŞ-da nail olmuşlar.

Adətən, süni yarmaları istehsal etmək üçün müxtəlif növ unları qarışdırır, onları qida komponentləri və su ilə birgə nişasta ilə zənginləşdirirlər. Bu məqsədlə, alınan xəmir kütləsi formalanır (spiral formada), kəsilir, yayılır, isti emala uğradılır və qurudulur.

Süni yarmaların alınmasının ilkin mərhələsində taxılı una çevirir və müxtəlif un növlərini qarışdırırlar. Elə buradan da yüksək bioloji dəyərliliyə malik süni yarma əldə olunmasına imkanlar yaranır. Çünki taxılın una çevrilməsi ilə, yarmaların istehsalından fərqli olaraq hamarlanma prosesi və itkilər meydana çıxmır. Həm də süni yarma istehsalında işlədilən un qarışıqları üçün (aminturşularla bir-birini yaxşı tamamlayan) taxıl və yağ verən bitkilərdən alınan unları qarışdırırlar. Həmin bu ilkin qarışığa əlavə olaraq vitaminlər, mineral maddələr və aminturşular qatırlar. Eyni zamanda burada yeni yaradılan məhsulların bitki zülalları ilə və yarma tullantıları ilə zənginləşdirilmə imkanının yaradılmasına görə, süd tullantıları və kazein daxilolma imkanına görə əlavə olaraq zülal tərkibi də yüksəldilir. Belə ki, süni yaradılan 18-20% zülal tərkibə malik olan düyünü araxis, soya yaxud kokos unu qarışığı ilə qarğıdalı, buğda yaxud düyü unundan, lizin, vitaminlər və mineral duzlar əlavə etməklə istehsal edirlər.

Beləliklə, yarmalar üçün istehsalın artırılması, bioloji dəyərin yüksəldilməsi və zülalla zəngin qidanın dəyərinin aşağı salınmasına nail olunur.

Süni yarmalar istehsalında çox zaman həlməşik yaradıcısı kimi nişastadan istifadə edirlər. Bu halda qida komponentlərini və nişastanı su ilə dispersiya vəziyyətinə (şişmiş qarışıq formasına) salırlar, onu nişastanın kleysterizə olunmasına qədər qızdırırlar, sonradan xəmir kütləsini qranul halında formalayırırlar və 15%-dən aşağı nəmliliyə qədər qurudurlar.

Xəmiri formalamaq üçün çox zaman makaron pressisi aid porşenli və şnekli yayıcılardan (ekstruderlərdən) istifadə edərək, sonradan tikələri kəsilib doğranma ilə yarma formasına gətirirlər. Bu formalar isə fırlanan barabanlarda isti hava hesabına qurudulub bərkidilir. Bu zaman tərkibdə olan nişasta tam yapış-qanlaşır (kleysterizə olunur) və qranullar quruyur ki, nəticədə kütlələrin bir-birinə yapışması imkanı aradan qalxır. Adətən, xəmir kütlələrinin aşağı nəmliliyi hallarında, onların formalanması üçün qranullaşdırılmış tozların alınmasında tətbiq edilən adı texnika qaydalarından istifadə edirlər (tabletlər) və drajelərdə olduğu kimi.

Başqa sözlə, süni yarmaların alınma texnologiyası çox sadə olduğundan, bunun üçün adi avadanlıqlardan istifadə edilir. Son nəticədə isə, nişastalı həlməşikdən qranullaşdırılmış quruluş alınır ki, bu ad tərkibində zülallar və digər qida maddələri ilə zəngin olan süni yarmanın əldə olunmasına gətirib çıxarır.

Bir sıra əldə edilən süni yarmalar üçün tərkibinə görə xarakterik göstəricilər aşağıdakı kimidir: məsələn, “leve-alin” və “pronutro” yarmaları üçün birincidə müvafiq olaraq tərkibdə buğda unu, günəbaxan unu, balıq zülalı konsentratı, quru süd olur və zülalın miqdarı 27%-ə çatırsa (Çilidə istehsal edilir); ikincidə soya unu, qarğıdalı unu və yer findığı unu, buğda unu, quru süd, vitaminlər, şəkər, yodlaşdırılmış duz olur və zülalın miqdarı 22,0%-ə çatır (CAR-da istehsal olunur).

Müxtəlif ölkələrdə süni yarmaların alınması üçün bir sıra üsullar təklif olunmuşdur ki, nəticədə artırılmış bioloji dəyərliyə nail olunur. Məsələn, 72-86% düyü unu və 14-28% yağsızlaşdırılmış soya unu qarışığından istifadə edərək uzun müddət bişirilmədən süd ilə işlədilən yarmalar. Yaxud buğda unu və kartof unu

qarışıqından süni düyü istehsalında onları 4:1 nisbətində götürməklə, 35% su əlavə edib qısa müddət qızdırmaqla və 105°C-də qarışdırmaqla, sonradan qarışığı 60-70°C-ə qədər soyutmaqla və tərkibə 10% aminturşusu qatmaqla, adi texnologiyada olduğu kimi formalamaqla süni düyü yarması istehsal olunur.

Bundan başqa, müxtəlif taxıl unu, bitki unu, quru yağsızlaşdırılmış süd qarışığını, nişastanı əvvəlcədən kleysterizə etməklə də süni yarmalar əldə edilir. Bu zaman alınan xəmir kütləsini droje alınan məşinlarda formalayır. Pioneer-I, Pioneer-II və Pioneer-III adlandırılmış bu yarmalar tez bişirlər (.....), yüksək bioloji dəyərlikdə olurlar və quru maddəyə görə tərkibdə 12-13% zülallığa, 67-73% karbohidratlara və 1,0-5,5% yağlara malik olurlar.

Bütün bunlara baxmayaraq, süni yarma istehsalında bir sıra çətinliklər də meydana çıxmışdır ki, bu da əsasən onların istehlak xassələrinin yüksək olmaması, texnoloji xassələrinin aşağı olması ilə əlaqədardır. Belə ki, əksər süni yarmalar bişirilən zaman və isti.....

Süni yarmaların çatışmazlıqları onların təbiəti ilə əlaqədardır. Belə ki, onlar qranullaşdırılmış və yüksək əmsallı zülalla doldurulmuş nişasta həlməşikləri olduqlarından, bişirmə zamanı tərkibdə olan nişastanın kleysterizə olunmasına və hidrolizinə səbəb olurlar. Tərkibdə olan nişasta dənəcikləri tez və çox şişmə qabiliyyətinə, sonradan dağılaraq (quruluşda) məhsula pastaşəkilli quruluş-konsistensiya yaratma qabiliyyətinə görə, onun orqanoleptiki xassələrini aşağı salırlar. Bundan əlavə, süni yarmalarda bişmə prosesi onların dənəciklərindən bişmə mühitinə xeyli miqdar qidalı maddələrin diffuziya olunmasına səbəb olurlar. Bu isə orqanoleptiki xassələrlə bərabər, kulinar məmulatlarının qidalıq dəyərini də aşağı salır. Süni yarmalarda çatışmazlıq özünü xüsusi olaraq onların hidrotermiki emalı və isti vəziyyətdə iaşə müəssisələrində saxlanması tələb olunan hallarda göstərir. Çünki burada onların saxlanması üçün həm də iri qazanlardan istifadə olunur və marmitlərdə uzun müddət qarnir kimi isti halda saxlamaq tələb olunur. Belə vəziyyətdə yarmaların tamamilə bişirilib quruluşca dağılması da müşahidə olunur.

Bir sıra tədqiqatçılar süni yarmaları tez bişirmə tələb olunan hallarda, daha doğrusu, uzun müddət hidrotermiki emal tələb edilməyən texnologiyalarda istifadə etməyi məsləhət görürlər. yaxud onları xörəklərdə kiçik paylarla işlətməyi təklif edirlər. Eyni zamanda bişmə zamanı itkiləri azaltmaq məqsədilə şişməni azaltmaq məqsədilə süni yarmaları az su ilə, zəif bişirməklə istifadə etmək, bişirilmə üçün süddən istifadə etmək, onları mannı yarması kimi istifadə etmək də təklif olunur. Təbii olaraq, göründüyü kimi, süni yarmaların istehsalında əsas diqqət onlarda dənəciklərin (o cümlədən nişastanın) quruluşu və fiziki xassələrinin tənzimlənməsi ilə əlaqədardır. Bu məqsədlə də süni yarmalar üçün xəmir kütləsinə 2-20%-ə qədər zülal daxil etmək təklif olunur ki, bu da dənəciklərin səth qatlarının şişmə dərəcəsinin aşağı salınmasına və onların möhkəmliyinin artırılmasına kömək etməlidir. Bunun üçün buğda qlütenindən istifadə etmək təklifləri də vardır. Bununla belə, həmin formada alınan yarma məhsullarında yenə az miqdar su yaxud süd ilə bişirmək təklif olunur.

Bundan əlavə, süni yarma istehsalında quruluş xassələrini yaxşılaşdırmaq məqsədilə buğda unu ilə hazırlanmış xəmir kütləsinə formalamadan qabaq 0,5-2,5% miqdarda kamedlər – arabik, troqanat (akasiya polişəkəri) və s. əlavə etmək təklif olunmuşdur. Bu zaman quruluşda güclü hidratlaşmış, turşu xassəli polişəkərlərlə buğda kleykovinasının möhkəm kompleksinin yaranması təmin olunur. Belə süni yarmaları 0,5-1 dəqiqə ərzində bişirmək (özü də az su ilə, ya da südlə) məsləhət görülür. Onlar kiçik paylarla hazırlanan qarnirlər və tez istifadə edilən (yeyilən) xörəklərə məsləhət görülür.

Yarmaların istehsalında ən maraqlı məlumatlar onların tərkibinə səthi-aktiv maddələr, məsələn yağ turşularının monoqliseridlərini daxil etməklə əldə edilmişdir. Bu zaman yarmaların quruluşunda sabitlik və bişirilmədən sonra məmulatların konsistensiyasında dənəvərliyə nail olunmuşdur, hətta uzun müddətli isti halda saxlandıqda belə. Başqa hallarda, süni düyünün formalaşdırılmasından əvvəl buğda unu, düyü unu və kartof nişastasası qarışığından alınan bişmə zamanı quruluşunun dağılması üçün onların tərkibinə (qarışıqdan alınan kütlənin) pektinləri daxil etmişlər.

Süni yarmaların istehlak xassələrini artırmaq məqsədilə, itkiləri azaltmaq üçün onların səthinə etilsellüloza və digər bu tipli polimerlərdən alınmış suyadavamlı pərdələrin çəkilməsi də texnoloji baxımdan maraqlıdır. Bu halda düyü qranulları almaq üçün nişasta həlməşiyinin tərkibinə, həmçinin buğda kleykovinası və aminturşu qarışıqları da əlavə edilir.

Digər üsullarda kleysterləşmiş nişasta həlməşiyinə kalsium pektinat yaxud laktium alginat daxil edilməsi, onların şişməsini bişmə vaxtı məhdudlaşdırır, formanın saxlanmasını təmin edir, uzun müddətli hidrotermiki emal zamanı quruluşun tam saxlanmasına nail olunur.

Bu zaman qida maddələri (nişasta və zülallar) alginat yaxud pektin məhlullarında dispersiya olunur. Bu da həlməşiyə damcılar şəklində sonradan kalsium xlorid məhlulunun əlavə edilməsi ilə tamamlanır. Müəyyən olunmuşdur ki, bu üsulla alınan süni yarmalar texnoloji emalın əksər vəziyyətlərinə davamlı olur və həm də yüksək qidalıq dəyərinə malik olurlar.

Bununla belə, proses texnoloji çətinliklərlə (kalsium xlorid məhlulunun daxil edilməsi və s.) əlaqədardır, həm də alınan qranulların sonradan su mühitində ionlaşdırılması həll olan maddələrin tərkibdən itkisinə səbəb olur.

Süni makaron istehsalının texnoloji prinsipləri yarmalarda olduğu kimidir. Əlavə ondan ibarətdir ki, makaron məmulatları üçün bərk buğdanın defisitliyi mövcuddur. Bizim halda isə onun alınması makaron sortları üçün xas olmayan qeyri-ənənəvi xammaldan istifadə edilir.

Süni makaron alınmasında bioloji dəyərliyi yüksəltmək üçün xəmir kütləsinə müxtəlif zülallar və aminturşu qarışığı, kazein, quru süd, kleykovina, maya hidrolizətləri daxil edilir.

Bununla belə, süni makaronların soya zülalları və digər yağ verən bitki zülalları ilə zənginləşdirilməsində onların lizinlə təminatına nail olunur, başqa sözlə, bioloji dəyərlik təbii məhsullara nisbətən xeyli artır. Ona görə də bu məhsullar daha çox uşaqlar üçün məsləhət görülür.

ABŞ-da taxıl unları və bitki unları əsasında süni makaron istehsalı inkişaf etmişdir. Onun texnologiyası süni yarmalardakına yaxındır.

Zənginləşdirilmiş makaron məmulatları üçün daha çox buğda unu (30%) və qarğıdalı unu (45-85%), həmçinin 15-40% yağsız soya unu və vitaminlər, dəmir və kalsium duzları qarışığı istifadə edilir. Onların istehsalda 12,5% yağsızlaşdırılmış soya unu işlədildiyi hallarda, tərkibində 20-25% zülal olur və onun istifadə əmsalı 2,4 olur. Məsələn, 2000-ci illərdə ABŞ-da hər il orta hesabla 50 min tondan çox belə makaron istifadə olunur.

ABŞ-da JF-1 və JF-2 markalı makaronların istehsalında müvafiq olaraq soya unu 27,8 və 27,8%, qarğıdalı unu 49,8 və 49,8%, metionin 0 və 0,27% miqdarda istifadə olunmuşdur ki, bunlar da 20,7% zülallığa və 0,1% yağlılığa malikdirlər və JF-2-nin zülaldan istifadə əmsalı burada [2,41(2,33)] bir az yuxarıdır.

Süni makaron istehsalında nişasta zülallarla qarışdırılır, digər qida maddələri əlavə edilərək qarışıq su ilə əlavə qarışdırılır, sonra nişasta kleysterizə olunana qədər qızdırılır, ekstruziya yolu ilə formalanır və qurudulur. Bu metodla əriştə, vermişel və s. tipli makaronlar əldə edilir. Spagetti və boru formalı makaronlar əsasən taxıl və paxla unu, qoz unu və kartof unu qarışığından istehsal edilir.

Burada yüksək özlülükdə xəmir kütləsi almaq üçün və məmulatların bir-birinə yapışma qabiliyyətinin azalması üçün onlara polifosfatlar, CaCO_3 və MgSO_4 duzlarının əlavə edilməsi məsləhət görülür.

Təcrübələrdə alginat kalsium və nişasta həlməşiyi qarışığı əsasında zülallarla zənginləşdirilmiş makaronları da əldə edirlər ki, burada kütlə saxlayan əsas kimi kazein, soya zülalı izolyatı və pambıq çiyidi zülalı izolyatından istifadə edilmişdir. Yaxud yumşaq və bərk buğda unu qarışığı istifadə edilməklə və buğda kleykovinası daxil edilməklə makaronlar da istehsal olunur.

Bu məhsullarda zülallar kazein əsaslı makaronlarda 33,8%, soya əsaslı makaronlarda 33,7%, pambıq çiyidi əsaslı makaronlarda 33,8% təşkil edirsə, adi makaronlarda bu 12,8%-dir. Nişasta isə yeni makaronlarda 51,0-51,5%-də olduğu halda, ənənəvilərdə 73,4% təşkil edir. Süni makaronlarda quru maddə 7-8% yuxarı olur ki, bu da müsbət haldır, onların mənimsənilməsi də yüksəkdir.

MÜHAZİRƏ 12

YENİ FORMALI SÜNİ ƏT MƏHSULLARI İSTEHSALININ TEKNOLOGİYALARI

Plan:

- 1. Süni ət məhsullarının alınması.*
- 2. Lifli quruluşa malik ət məhsullarının yaradılması (İMV).*

1. Süni ət məhsullarının alınması.

Bu məhsulların istehsalı zəruriliyi ondan ibarətdir ki, qidalıq dəyərinə və bioloji dəyərliyinə görə və həmçinin dad xüsusiyyətlərinə görə ən bahalı və defisit sayılan ət məhsullarını xatırladırlar.

Müxtəlif ölkələrdə, xüsusilə ABŞ-da keçən əsrin 40-50-ci illərindən bu istiqamətdə aparılan elmi işlər: sadəliyinə və ucuzluğuna görə fərqlənən qiymətlənmiş ət məhsulları və lifli quruluşa malik süni ət məhsulları (yəni daha bahalı) məhsulların alınmasına yönəldilmişdir.

1958-ci ildə ilk dəfə Anson M. Həlməşik vəziyyətin ət məhsulları alınması üçün vacibliyini qeyd etmiş və mahiyyət etibarilə ət məhsullarını xatırladan, müəyyən quruluşa və mexaniki xassələrə malik həlməşik qida sistemlərinin yaradılması məsələlərini işləyib hazırlamışdır. Bununla da o, ətə xas olan quruluşlu mürəkkəb sistemlərin yaradılmasının əsasını qoymuşdur. Alınan nəticələr bəla olduğundan o dövrdə bu sənaye istehsalına yayıla bilməmişdi. Bununla belə, süni ət məhsulları yaradılması istiqamətində 1960-1970-ci illərdə 70-ə qədər patent və ixtiralar meydana çıxmışdır və iqtisadi baxımdan sərfəli zülal xammalı istehsalının əsası qoyulmuşdur. Tədqiqatlar Yaponiyanı, Hollandiyanı, İngiltərə və AFR-i əhatə edərək inkişaf etmiş və nəhayət qidalanma üçün süni ət məhsulları yaradılmasına gətirib çıxarmışdır.

Süni ət məhsullarını tətbiq olunma üsullarına görə 2 kateqoriyaya ayırırlar: *analoqlara* və *durulaşdırıcılara*. “Durulaşdırıcılar” termini onu göstərir ki, bu məhsulları ənənəvi məhsullarla kombinəlaşdırılmış şəkildə istifadə edirlər. Bunlara soya zülalının ət qiyməsi ilə xüsusi yolla emal olunmuş məhsullarını və müxtəlif məmulatları aid edirlər.

Ət məhsullarına nisbətən daha çox tətbiq olunanları durulaşdırıcılardan zülal teksturatları əsasında alınan və daha yüksək funksional xassələrə malik olan məhsullardır ki, bunlar da yüksək şişmə dərəcəsinə, suhopdurma qabiliyyətinə, yağ birləşdirmə qabiliyyətinə və konsistensiyaya malikdirlər və həmçinin ət məhsullarına xas olan makroquruluşa malikdirlər.

Analoqlar termini isə onu göstərir ki, süni ət məhsulları xarici görünüşünə, qatılığına, rənginə, dadına və iyinə görə mövcud ət, balıq və quş ətindən hazırlanan məmulatları xatırladırlar. Bunlar eyni zamanda müvafiq xörəklərin istehsalında işlədilməklə yanaşı, durulaşdırıcılar kimi çoxlu yaxud məhdud miqdarda işlədilə bilirlər.

Hazırda daha çox qiymətli ət məhsullarına və qiyməsiz ət məhsullarına daha çox oxşayan süni məhsullar istehsal edilir ki, onların alınma üsullarına nəzər salaıq.

Qiymətli süni ət məhsullarına oxşayan (İMR) tiptə olan məhsullara kolbasa-sosiska məmulatları, qiymələnmiş şnitse, kotletlər, ət çörəyi, soyuq ət səhər yeməkləri, ət pastaları, paştetlər və s. aiddir. Onları əsasən soya və buğda zülalı, yumurta albumini, kazein yaxud onların qarışığı əsasında hazırlayırlar. Adətən onlar, içərisi dispersiya olunmuş zülallarla dolu həlməşikləri xatırladırlar ki, bunlar da polişəkərlər (nişasta) və lipidlərdən (bitki yağları) ibarət, tiksotrop və ərimə temperaturu 20-40°C-ə çatan və ondan da aşağı olan və aşağı hədd gərginliyinə malik termiki emal edilmiş həlməşik sistemlərdən ibarət olan məhsullardır.

Analoq-süni qiymələnmiş ət məhsullarının alınması üçün zülal yaxud polişəkər tipli həlməşik yaradıcıların məhsullarına yaxud dispersiyasına incə xırdalanmış qida maddələri daxil edirlər və üzərinə dad, ətir və rəng yaradıcı birləşmələr əlavə edirlər. Fasiləsiz maye fazasına malik alınan dispersiyaları müvafiq pərdələrin yaxud formaların içərisinə dolduraraq, onları həlməşik

vəziyyətinə gətirirlər. Bunun nəticəsində də izotrop həlməşik sistemlər, yəni daxili qida maddələri ilə doldurulmuş və qiymətlənmiş əti xatırladan quruluşda məhsullar əldə edilir.

İMR tiptə olan məhsulların alınması üçün 3 əsas növdə həlməşik yaradıcı sistemlərdən istifadə olunur ki, bunlar da aşağıdakılardan ibarətdir:

1) Qızdırılma zamanı həlməşik yarada bilən zülal məhlulları yaxud durulaşdırılmış zülal dispersiyaları;

2) Qızdırılma zamanı həlməşik yarada bilən qatı zülal dispersiyaları;

3) Turşu xassəli polişəkərlərdən (alginat yaxud pektinlərdən) və zülalı olan və həmçinin tərkibdə qida maddələri saxlayan məhlullardan hazırlanan və kalsium ionlarının təsiri ilə həlməşik yaradan dispersiyalar.

Bunlara müvafiq olaraq da İMR məhsulların alınmasında əsasən 3 metoddan istifadə olunur.

Birinci metoda görə, qızdırılma nəticəsində həlməşiyin yaranması üçün yumurta albumini, yeni alınmış buğda kleykovinası və soya zülalı izolyatından istifadə edilir. Burada zülal həlməşiyinin xassələrinin yaradılması (modifikasiyası) üçün, xüsusilə mexaniki və osmotik xassələrin təmin olunması üçün, maye sistemlərə az miqdarda kalsium yaxud alüminium duzları, ya da turşu xassəli, məsələn, karrogenan tipli polişəkərlər əlavə edirlər.

Adətən belə bir yeyinti quruluşunu yaratmaq üçün nişastanın, soya zülalının və araxis zülalının, bitki yağlarının heyvanat yağları və ət emalı tullantılarının incə quruluşlu dispersiyalarından istifadə edirlər. Dad və ətirləndirici komponentlər kimi isə ən çox xörək duzu, natrium qlütamat, zülal hidrolizatları (bitki zülallarının turşu hidrolizatları), ət həlimləri, heyvanat yağları, ədviyyələr (soğan, istiot və sarımsaq tozları), koptil (his dadlı) mayeləri, bəzən isə ət unu və nazik xırdalanmış aşağı sortlu ətdən istifadə edilir. Ət məmulatlarına xas olan rəngi yaratmaq üçün isə bitki mənşəli qida boyayıcıları, karamel tərkibli rəngləyicilər və qida albuminindən istifadə olunur.

Bu tipli süni ət məhsullarının alınmasında əsas amil kimi isə qida maddələrinin ilkin suspenziyası və emulsiyalarının sabitliyi hesab olunur. Bu

dispersiyaların alınmasında səthi-aktiv maddələrdən yaxud zülal preparatlarından, məsələn, natrium kazeinatdan yaxud yumurta albuminindən istifadə edilir. Bunlar üçün ilk əvvəl lipid fazasında çox zaman zülalları dispersiya edir və bu yolla da yüksək zülallı və yağlı mürəkkəb dispers sistemləri hazırlayırlar.

Beləliklə, İMR tipli məhsullar alınmasının birinci qrupu çox sadədir və geniş çeşidli məmulatlar yaratmağa imkan yaradır. Onların çatışmazlığı, istehsal zamanı nisbətən defisit və bahalı zülallardan istifadə olunması, işlədilən zülal xammalının standartın yüksək tələbinə cavab verməsidir (uyğunluğudur).

İkinci qrup metodların tətbiqi qatı zülal dispersiyalarının qızdırılması ilə həlməşik sistemlərin yaradılmasına əsaslanır. Təcrübədə tozşəkilli zülal və bufer duzları və kalsium duzları, alüminium yaxud maqnezium duzları qarışığına su əlavə edir, sonra isə onu qarışdırmaqla üzərinə yağ, ədviyyələr və rəngləyici maddələr əlavə edirlər. Sonra isə mayeşəkilli yüksək özlülü sistemi xüsusi formalarda qızdırır, yaxud da şprislə pərdələrə doldurur və onlardan kolbasa-sosiska məmulatları almaq üçün buxarda bişirirlər. Tozşəkilli zülalların su mühitində qızdırılması nəticəsində onların şişməsi təmin olunur və kifayət qədər qatılıqda və zülal hissəciklərinin şişməsi şəraitində onların fiziki cəhətdən qarşılıqlı təsiri təmin olunur və bu da bütün həcm boyu yayılmış mikroskopik həlməşiyin yaranmasına gətirib çıxarır. Bu yolla yüksək zülallı süni ət məhsullarını əldə etmək mümkün olur. Çünki möhkəm quruluşlu həlməşiklərin yaradılması, yalnız 20-50% zülal tərkibli dispersiyaların qızdırılması nəticəsində əldə edilir.

Burada yüksək keyfiyyətli məhsulun alınmasında əsas şərt maye sistemin resepturasının düzgün seçilməsi və onun həlməşik vəziyyətinə gətirilməsidir. Bu da zülalların hissəciklərinin həll olmadan tələb olunan şişmə dərəcəsinə çatması üçün vacibdir. Burada eyni zamanda həlməşik hissəciklərinin koqeziya və adgeziya xassələrinin formalaşması da təmin olunur. Bu şərtləri isə empirik yolla hesablayırlar. Çünki hər bir zülal xammalı, təmizliyindən asılı olaraq, özünəməxsus qatılıq intervalında, pH mühitində və vurulan duzların miqdarından asılı olaraq, isti emal rejimindən asılı olaraq və qızdırılmadan əvvəl yetişməsindən asılı olaraq müxtəlif qatılıqda dispersiya yarada bilir. Ona görə də bu üsulların

ümumi çatışmazlığı zülal xammalının təmizliyinə və bircinsli olmasına göstərilən yüksək tələblərdən və zülal və yağlar olan sistemdə məhsulun tərkibinin tənzimlənməsi çətinliyindən ibarətdir.

Bu yolla süni kolbasa-sosiska məmulatlarının kazein əsasında alınmasını ABŞ alimlərindən Kende və Ketinq, soya zülalı əsasında isə Frenk və Serk tədqiq etmişlər.

Kazein əsasında İMR tipli ət məhsulları 30-40% zülaldan ibarət olur və pH 4,9-5,3-ə malik olurlar. Alınan məhsulu doğramaq olur, formasını yaxşı saxlayır və isti emalda konsistensiyada saxlanılır. Onun alınması üçün kazeinin 30-40%-li suspenziyasını pH 5,0-5,2 mühitində istifadə edirlər. Çünki pH-n 4,9-dan aşağı qiymətlərində məhsul dənəvər quruluş alır və turş dada malik olur, pH-ın 5,3-dən yuxarı həddində isə qızdırılma nəticəsində formasını asanlıqla itirir. Bu səbəbdən də məhsulun istiliyə davamlılığını artırmaq məqsədilə kazeinin sulu suspenziyasına kalsium və albuminium duzları əlavə edir və həmçinin həlməşik yaradan zülalı yaxud zülal məhsullarını: yumurta zülalı, soya, buğda yaxud araxis ununu kazeinin $\frac{1}{6} - \frac{1}{3}$ -i miqdarda götürürlər. Duzların əlavə olunması kazeinin həll olmasının qarşısının alınması və dispers hissələrin şişməsinə və kogeziya xassələrini tənzimləmək üçündür. Burada xörək duzu əvəzinə əlavə olunması ilə acı dad yaranmır deyə, bu da maraq doğurur. Bu isə məhsulu pəhriz qidalanması üçün məsləhət görməyə şərait yaradır.

Soyanın zülal konsentratları yaxud izolyatları əsasında İMR tipli məhsulların alınmasında isə zülal dispersiyasına Na_3HPO_4 və $\text{Ca}(\text{OH})_2$ əlavə edirlər.

Bu zaman pH-ı 5,0-6,0 olan dispersiyadan istifadə edirlər. pH 5,5-dən aşağı halda məhsul bərk dənəvər quruluşa malik olur.

Bu üsulun belə çatışmazlıqlarına baxmayaraq, soya zülalları əsasında süni sosiska istehsalı artıq sənaye miqdarında istehsal olunur. Onlar yüksək dad və qida keyfiyyətlərinə malikdirlər.

İMR məhsullarının digər üsulu isə onların alginat və kalsium pektinat həlməşikləri əsasında yaradılmasıdır və bunlar bişmə rejiminin hidrotermiki

təsirinə və qızardılmağa davamlıdırlar. Burada zülallar və zülalsaxlayan komponentlər polişəkər həlməşiklərinə tamamlayıcı kimi yaxud əlavə (qarışıq) həlməşikyaradıcı kimi iştirak edirlər. Bu isə zülal xammalına olan yüksək tələbləri yumşaldır, müxtəlif xammallardan istifadə etməyə imkanlar açır. Məsələn, alginat və pektin məhsullarında ət qiyməsi dispersiya edilir, formalanır və CaCl_2 məhlulunda onun tikələrə bölünmə imkanı yaranır. Sonra isə kolbasaquruluşlu məhsul su ilə yuyulur, CaCl_2 -nin artığı kənar edilir və onu qızadırlar. Üsulun çatışmazlığı kalsium ionlarının formalanan məmulatlara diffuziya olunma prosesinin yavaş getməsidir və həmçinin onların su ilə yuyulması zəruriyyətidir. Bunlar da məhsulda dad keyfiyyətinin də ətrə aşağı düşməsinə, itkilərə səbəb olurlar. Ona görə də bu üsul sənayedə tətbiq edilmir.

2) Lifli quruluşa malik ət məhsullarının yaradılması (İMV).

Bu tip ət məhsullarının yaradılmasında zülal məhsullarının nəm “toxunması” metodu ilə alınan zülal liflərindən istifadə olunur. Sonradan həmin lifləri qida əlaqələndiricilərinə yapışdırırlar ki, bunların da tərkibində müxtəlif qida maddələri və boyaq maddələri olur. Bu liflərin tərkibi və fiziki parametrlərini və əlaqələndiricinin həmin göstəricilərini, onların nisbətini və liflərin yerləşmə xarakterini dəyişməklə, tam mənada lifli quruluşu bərpa etmək mümkün olur ki, o həm də ət məhsullarına xas olan orqanoleptiki və istehlak xassələrə malik olur. Beləliklə, ət, balıq və quş əti çeşidlərinin analoqunu əldə edirlər.

Mahiyyət etibarilə isə İMV tipli süni ət məhsulları lifli quruluşa malik anizotrop qida həlməşiyindən ibarət olurlar ki, onun da tərkibi müxtəlif nisbətdə liflərdən və əlaqələndiricidən və müxtəlif dərəcədə istiqamətlənmiş liflərdən təşkil edilir. İMV tipli süni ət məhsulları quruluşu dedikdə adi gözlə müşahidə oluna bilən, liflərin varlığı, onların parametrləri və qarşılıqlı yerləşməsi ilə xarakterizə edilən quruluş başa düşülür.

İMV tipli süni ət məhsulları iki növdə olur ki, bunlar da tərkibinə və alınma üsuluna görə fərqlənirlər.

Birincilər tərkibi yeyilən zülal lifləri yaxud polişəkərlərlə doldurulmuş (əlaqələndirici) həlməşik sistemlərdən (qida həlməşiyindən) ibarətdir.

İkincilərdə isə İMV - əlaqələndirici ilə bərkidilmiş qida lifləri sistemindən ibarət olur.

Birincilərdə əsas qida maddələri, dad və ətirli maddələrin miqdarı həlməşiyin tərkibində toplanır ki, bu da liflərlə doldurulmuş olur. Burada həlməşiyin mexaniki və fiziki-kimyəvi xassələrinə və onun istiyə davamlığına göstərilən tələblər çox yüksəkdir. Liflər (soya zülalı izolyatı əsasında) aşağı bioloji dəyərliyə malik ola bilirlər yaxud mədə-bağırsaq sistemində həzm olunmaya bilirlər (turşu xassəli polişəkərlər yaxud sellüloza əsaslı olduqda). Onlar məhsula orqanoleptiki cəhətdən ət konsistensiyasına xas olan bircinsli olmayan quruluş və lifli quruluş verir.

İkincilərdə əsasən az miqdarda əlaqələndirici yaxud tökmə kompozisiyaları ilə birləşdirilmiş zülal liflərindən istifadə olunur. Burada əlaqələndirici kimi maye məhlullar yaxud dispersiyalardan istifadə edilir ki, bunlar da qızdırılma nəticəsində həlməşik yarada bilirlər. Tökmə kompozisiyaları kimi əridilmiş heyvanat yağları, jelatin məhlulu və digər maye sistemlərdən istifadə olunur ki, bunlar da soyudulma zamanı bərk vəziyyətə (hala) keçə bilirlər. Bu məhsullarda liflərin yaranma quruluşu istiqamətləndirilməyə və sıxlığa görə çox yüksək olur. Onlar üçün əlaqələndirici və liflərin mexaniki xassələri yüksək anizotropiyaya malik olur və möhkəmlik xarakteristikası böyük fərqə malik olur. Ona görə də bu tip İMV-nin çeynəmə zamanı dağıdılması və xır dalanması liflərin ayrılmasına, ətə məxsus bircinsli olmayan quruluşun yaranmasına səbəb olur.

İkinci tip İMV-nin tədqiqi üzrə məlumatlar onu göstərir ki, liflərin mexaniki və fiziki-kimyəvi xassələrini tənzimləməklə, onları müxtəlif əlaqələndiricilərlə emal etməklə, məhsulda liflərin istiqamətləndirilməsini və birləşdirilməsini dəyişmək mümkün olur. Bu da müxtəlif orqanoleptiki və istehlak xassəli süni ət məhsulları yaratmağa geniş imkanlar açır.

Birinci tip İMV məhsulların yaradılmasının son illər inkişafı onların dəyərini aşağı salmağa və qidalıq dəyərini yüksəltməyə şərait yaratmışdır. Bu da onların

tərkibində olan soya zülalı liflərinin miqdarının azaldılması nəticəsində mümkün olmuşdur.

Termoplastiki polimerlərdən (toxuculuqda istifadə edilən) fərqli olaraq əridilmə yolu ilə emal edilən zülallar istiliyin təsiri ilə özlü-axar vəziyyətə keçə bilmirlər. Ona görə də bu zülalları məhlullar vasitəsilə lifli vəziyyətə emal edirlər ki, bu da nəm toxunma hesabına mümkün olur. Başqa sözlə, onlar özlü-axar vəziyyətə yalnız həll olma yolu ilə gətirilir, nazik axarla qatı zülal məhlulu şəklində formalanırlar və onları emal etməklə həlməşikşəkilli lifləri toxunma liflərinə çevirirlər.

Qeyd olunmalıdır ki, yuna məxsus (oxşar) xassələrin süni zülal lifləri əsasında yaradılmasına ilk dəfə kazein, sonra isə soya zülalı, araxis və qarğıdalı zülalını emal etməklə nail olmuşlar. Nəm toxunma texnologiyası ilə kazein liflərinin yaradılmasında zülalların formaldehid və alüminium, xrom duzları ilə aşılması texnologiyasını ilk dəfə italyan alimi Ferreti işləmişdir. Bu lifləri sənaye miqyasında İtaliyada keçən əsrin 40-cı illərində istehsal etməyə başlamışlar. Onların çatışmayan cəhəti nəm halda aşağı möhkəmliyə malik olmalıdır. Sonradan isə, 1946-cı ildə araxis zülalı əsasında *ardil* adı ilə toxuculuq lifləri İngiltərədə yaradılmışdır. Bütün bunlar ilk əvvəl avtomobillərdə istifadə edilmək üçün yaradılmışdır. Bütün bunlar zülallar əsasında süni ət zülalı yaradılmasını inkişaf etdirmişdir.

Zülal liflərinin nəm toxunmasında prosesin ilkin mərhələsi zülaldan toxunma məhlulunun yaradılmasıdır. Bu məqsədlə qlobulyar zülalları emal edirlər ki, onların da makromolekulları məhlullarda bir-biri ilə zəif qarşılıqlı təsirdə olurlar. Zülalların denaturasiyasını yüksəltmək üçün bu zaman onları qələvidə yaxud səthi-aktiv maddələrin məhlullarında həll edirlər.

Bundan sonra məhlulda sabit maye saplarını yaratmaq məqsədilə onların reoloji xassələrini dəyişdirmək lazım gəlir ki, buna da toxunma üçün zülal məhlullarını yetişdirməklə nail olurlar. Sonra isə onları koaqulyasiya vannalarının dəşiklərindən keçirməklə mayeşəkilli həlməşikdən ibarət lifli formalarda çevirirlər.

Koaqulyasiya vannalarından sonra bu liflərə xüsusi emal yolu ilə möhkəmlik verirlər. Bu isə isti su yaxud buxarla həyata keçirilir.

Bu yolla alınan qida liflərinin toxuculuq liflərindən fərqi ondan ibarət olur ki, onların tərkibində nəmlik daha çox olur və qurutmadan sonra asanlıqla şişə bilirlər. Onların möhkəmlik göstəriciləri aşağı olsa da, isti kulinar emalına, qızardılmaya, şkafda bişirməyə (140-220°C-də) tab gətirirlər.

İMV tipli süni ət məhsullarının yaradılmasında yeni prinsip isə keçən əsrin 60-cı illərində zülalların suda qatı dispersiyasının təzyiq altında və suyun qaynama temperaturundan yuxarı həddə ekstruziyasından ibarətdir.

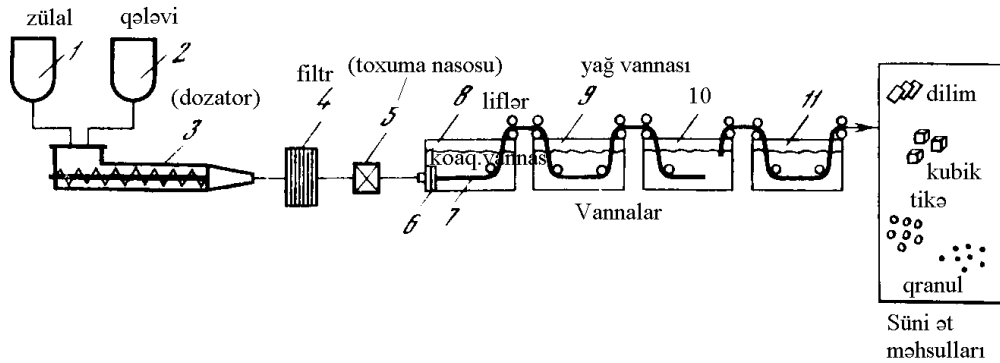
Bunun nəticəsində məsaməli anizotrop məhsullar almaq mümkün olmuşdur ki, bunlar da xassələrinə görə ənənəvi ət məhsullarını xatırladırlar.

Sənayedə hal-hazırda süni ət məhsulları yaratmaq üçün zülal liflərinin toxunma metodu və ekstruziya metodu geniş tətbiq olunur.

Bunları da aşağıdakı kimi xarakterizə etmək olar. Boyerin təklif etdiyi üsula görə toxunma üçün işlədilən qələvi məhlulunda olan zülal məhlulunu xüsusi dəşiklərdən keçirməklə turşu-duzla dolu vannalara yönəldirlər və alınan lifləri 50-400%-ə qədər dartılmaqla uzadırlar (istiqamətləndirirlər). Bu həm də onları möhkəmlədir və sineresiz nəticəsində suyun müəyyən hissəsinin (tərkibdən) itirilməsinə gətirib çıxarır. Sonra isə bu lifləri tərkibi qida maddələri, dad və ətirli, boyaq maddələrə malik olan əlaqələndirici ilə qarışdırırlar və onu içərisində qızdırılmış yağ olan vannadan keçirirlər. Boyerin təklifi ilə burada məhlula amin-turşuların, vitaminlərin və zülalların hopdurulması, fermentlərin köməyi ilə kütlənin yumşalması da nəzərdə tutulur. Burada dad keyfiyyəti və bioloji dəyərliliyi yaxşılaşdırmaq üçün toxunma məhlulunda yağların emulsiya halına gətirilməsi də nəzərdə tutulur.

Burada zülal liflərində pH-ın qiymətinə də xüsusi fikir verilir ki, bu da onun süni ət məhsullarında konsistensiyaya təsiri ilə əlaqədardır. Bu məqsədlə Boyerin təklifi ilə liflərin yuyulmasını qələvi vannasından keçirildikdən sonra su ilə deyil, 4,7-7,0 pH-a malik neytrallaşdırma vannasından keçirməklə həyata keçirsinlər. Bu zaman süni İMV-in həzm üçün keyfiyyəti də yüksəlir.

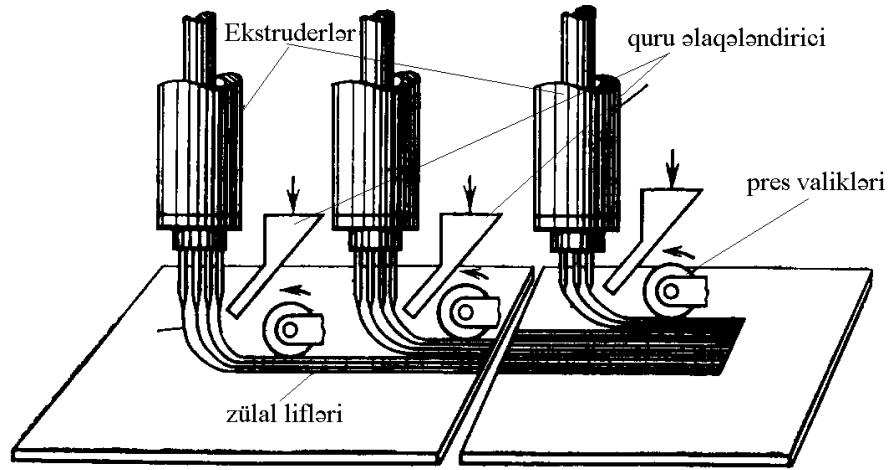
Bundan əlavə, Boyerin təklifində toxunma zülal məhlulunun pH 12-13 mühitində qələvi məhlulunda yetişdirilməsi də nəzərdə tutulur. Bu halda peptid zəncirlərini zülalda qismən hidrolizi baş verir deyə, xüsusi iy yaranır və ona sulfidlər əlavə etməklə orqanoleptika yaxşılaşdırılır.



Şəkil 1. Nəm toxuma texnologiyası ilə zülal lifləri və İMV məhsullarının alınması

Süni İMV məhsullarının istehsalında yeni üsullardan biri də İngiltərədə təklif olunmuşdur (Anson və Peder tərəfindən). Burada zülal həlməşiyini almaq üçün qatı zülal dispersiyalarının qızdırılması metodundan istifadə olunur. Bu halda nəm toxunmadan imtina edilir (şəkil 2).

Bunun üçün 20-40%-li soya zülalı dispersiyasını qalın iplər şəklində (bir neçə) ekstruziya olunur, üzərinə tozşəkilli əlaqələndirici səpilir (nişasta quru süd qarışığı), zəif preslənir və kütlə qızdırılır. Əlaqələndiricinin incə və cod (bərk) təbəqələri arasında boşluqlar zülal həlməşiyi lifləri (ipləri) arasındakı boşluqları doldurur və bu da ətə məxsus qeyri-bircinsli quruluş yaradır (yeyəndə çeynəmə hissini yaradır). Bu üsul hələ ki, sənayedə yayılmamışdır.



Şəkil 2. Anson və Pederə görə lifli quruluşa malik süni ət məhsullarının alınması sxemi

MÜHAZİRƏ 13

SÜNİ QIZARDILMIŞ KARTOF VƏ KÜRÜ MƏHSULLARININ İSTEHSAL TEKNOLOGİYALARI

Plan:

- 1) Süni qızardılmış kartof məhsulları.*
- 2) Süni kürü və digər süni məhsulların istehsalı.*

1) Süni qızardılmış kartof məhsulları.

Bu da kartof məhsullarının istehsalı və saxlanması zamanı baş verən itkilərin qarşısının alınmasından irəli gəlmişdir. Kartof məhsulları həm də yaxşı yeyilə bilməmələri, Avropa və Amerikada kütləvi istifadə edilən məhsullardandır.

Süni qızardılmış kartof məhsullarının istehsalı eyni zamanda ənənəvi kartof məhsullarında zülal tərkibin aşağı olması və onların bioloji dəyərliyinin yüksəldilməsi ilə əlaqədardır.

Bunların alınması üçün həlməşik sistemlərin əsası süni yarma və makaron məmulatlarında olduğu kimidir. Burada həm də süni ət məhsullarında olan əlaqələndiricilərdən istifadə edilir. Bu məhsullar üçün həlməşik sistemlər qızardılma üçün tələb olunan 140-220°C-ə tab gətirməli və formanı saxlamalıdırlar. Yağda qızardılma zamanı suyun qaynaması və məhsula məsaməli quruluşun verilməsi presləmə ilə alınan süni ət məhsulları quruluşunun yaradılması təmin olunmalıdır. Məhsulun formalanması üçün şnekli ekstruderlərdən geniş istifadə olunur. Ekstrudət isə tikələrə doğranılaraq yağda qızardılır, üzərinə duz və müxtəlif qatqılar səpilib qablaşdırılır. 1957-ci ildə Avropa alimi Royvoç süni qızardılmış kartof alınmasının 2 variantını təklif etmişdir. O, bunu kartof unu ilə doldurulmuş

qızdırılmağa davamlı kalsium alginat həlməşiyi əsasında istehsal etməyi məsləhət görülmüşdür.

Birinci variantda ilk əvvəl natrium alginat, nişasta, kartof unu və kalsium laktatı qarışdırır, üzərinə su əlavə edirlər. Sonra isə yaranan xəmir formalı kütləni nazik təbəqələr (ləvhələr) şəklində formalayır, onu yağda qızartdıqdan sonra kartof çipsi formasına salınır.

Alginat əsaslı həlməşik quruluşun yaranması bu halda qızdırılma nəticəsində həlməşik əmələ gəlməsi və kalsium laktatın dissosiasiyası ilə baş verir.

İkinci variantda alginat həlməşiyi yaxud kalsium pektinat həlməşiyi alınması üçün natrium alginat yaxud natrium pektinat məhluluna suda həll olmayan kalsium duzu, qida komponentləri (nişasta, kartof unu) əlavə edir və sonra formalamadan əvvəl sistemə hər hansı üzvi turşu əlavə edilir ki, nəticədə o, sistemdə həll olan kalsium duzu və sonuncunun həlməşik vəziyyətinə düşməsinə təmin edir.

Bu üsulun çatışmayan cəhəti alginat və pektinat həlməşiklərinin böyük sürətlə yaranmasıdır. Eyni zamanda kalsium duzlarının qızdırılma zamanı həll olunması və sistemin turşulaşdırılması zamanı burada duzun həll olan hissəciklərin ətrafında həlməşiyin mikrohissəcikləri yaranır və bu da sistemin heterogen vəziyyətə düşməsinə gətirib çıxarır. Bu isə sistemdə hissəciklərin çox kiçik halda işlədilməsindən və qarışdırma zamanı prosesin tənzimlənməsi çətinliyini və onun formalanması çətinliyini doğurur. Praktiki olaraq burada nişasta qarışığı və CaCO_3 hissəciklərini natrium alginat məhlulunda dispersiya edir və onun üzərinə quru nişasta ilə limon turşusu əlavə edirlər. Qısa müddətli qarışdırmadan sonra qarışığı ekstruziya edir, sonra isə kiçik diskler şəklində doğrayıb yağda qızadırlar. Rayvoçun təklifi ilə bundan sonra məhsula 2-4%-li metilsellüloza məhlulu əlavə etməyi məsləhət görür. Onun əsasında isə buğda unu, yulaf unu yaxud nişasta tərkibli xəmir kütləsini nazik vərəqələr şəklində ekstruziya edir, doğrayır və qızadırlar.

Süni qızardılmış kartof zülal əsaslı kalsium alginat yaxud pektinat əsasında hazırlanan həlməşik sistemlər şəklində də istehsal edirlər.

2) Süni kürü və digər süni məhsulların istehsalı.

Süni kürünün alınması məsələsi ilk dəfə rus alimi akademik A.N.Nesmeyanov tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. Sonradan bu işlər Ukrayna alimləri tərəfindən Xarkov İctimai İaşə İnstitutunda davam etdirilmişdir. Bu zaman obyektin süçilməsi aşağıdakı nöqteyi-nəzərdən əsaslandırılmışdır.

Təbii kürü yüksək qidalıq dəyərinə malik, hamı tərəfindən qəbul edilmiş delikates məhsuldur. Ona oxşar məhsulun süni surətdə yaradılması isə qida məhsulları istehsalında yeni bir istiqamətin yaradılmasına təkan verə bilər. Bu halda həm də süni məhsulların istifadəsi qida üçün yaramaz problemləri də aradan qaldırmış olur.

Bundan əlavə, təbii kürü bahalı və defisit bir məhsul olduğundan, onun istehsalının süni şəkildə həyata keçirilməsini kiçik miqyasda həyata keçirmək mümkün olur. Bu həm də sənaye miqyasında süni məhsullar istehsal etməyin əsasını qoya bilər. Bax, bütün bunlar, süni kürü yaradılmasını əsaslandırmışdır.

Beləliklə, keçmiş sovet dövründə - 1963-cü ildə üzvi birləşmələrin elementləri institutunda (SSRİ Elmlər Akademiyası nəzdində) A.N.Nesmeyanovun rəhbərliyi altında süni kürü alınmasının bir neçə variantları hazırlanmışdır.

Bu üsullara görə süni kürünü süd zülalları, soya, maya, balıq və s. zülalları əsasında emal zamanı əldə etmək mümkündür. Hazırda isə onun istehsalı kazeinin emalı nəticəsində həyata keçirilir. Süni kürü alınması ilə əlaqədar ilk qurğu 1965-ci ildə adını çəkdiyimiz institutda yaradılmışdır. Sənaye tərəfindən emal edilən (alınan) süni kürü isə “zülallı dənəvər kürü” adlanır.

Bu məqsədlə, məsələlərin işlənməsi üçün müəyyən tərkibə, formaya, ölçüyə, tələb olunan kompleks xassələrə malik qranullaşdırılmış həlməşik qida sisteminin yaradılması lazım gəlmişdir ki, onu da xüsusi örtükdə rəng və tələb olunan orqanoleptiki xassələr verməklə hazırlamışlar.

Bir sıra ölkələrdə nərə və qızılbalıqları kürüsünü xatırladan süni kürü almaq üçün isə xüsusi olaraq emal edilmiş, azqiymətli (məsələn, treska balığı) balıq kürüsündən istifadə edirlər.

Yapon alimi Nakamura isə keçən əsrdə digər bir üsul təklif etmişdir. Bu üsula görə sous yaxud xırdalanmış qida məhsullarını (ət, balıq, tərəvəz, meyvələr, dəniz yosunları və s.) suda həll olan alginatlarla qarışdırır və bu qarışığı damcı-damcı kalsium xlorid məhluluna əlavə edirlər. Bu zaman kalsium alginatın həlməşik vəziyyətdə qranulları (dənəcikləri) alınır ki, bunlar da içərisi qidalı maddələrlə dolmuş və xarici görünüşünə görə dənəvər kürünü xatırladır.

Bununla belə, kalsium alginatdan həlməşik yaradıcısı kimi istifadə olunması səbəbindən, məhsul dənəcikləri temperaturun artması ilə mexaniki xassələri dəyişdirmir, onlar ərimirlər və hətta qaynar suda belə həll olmurlar. Bu səbəbdən də dadına görə alınan məhsul təbii kürünü yaxşı mənada xatırlatmır.

Ona görə də üsulun işlənməsi zamanı əsas diqqət jelatin həlməşiklərinə yönəldilmişdir. Bu da onların 30°C ətrafında əriməsi ilə əlaqədardır. Nəticədə bu üsulla təbii kürünü xatırladan orqanoleptiki xassələri və yeyilən zaman əriməsi mümkün olan məhsul almaq mümkün olur. Jelatinin seçilməsinə səbəb həm də əldə olunan incə həlməşik qabığına bitki mənşəli aşılایıcı maddələrin hopdurulması imkanının əldə edilməsidir. Üçüncü səbəb isə jelatin həlməşiklərini asanlıqla müxtəlif mənşəli zülallarla doldurmaq (doydurmaq) mümkün olur və onlar bu zaman öz həcmi xassələrini dəyişdirmirlər və alınma rejimində dəyişikliklər olmur. Bu da jelatindən istifadə olunan zaman zülala universallıq verməklə, əldə edilən yeni məhsulun tərkibini geniş miqyasda tənzimləməyə imkanlar yaradır.

Süni dənəvər kürünün alınmasında aşağıdakı mövcud üsullar və fiziki-kimyəvi hadisələr tətbiq olunur:

1. Qranullaşdırılmış jelatin həlməşiyinin alınmasını, qızdırılmış qatı jelatin məhlulunu (əlavə edilmiş qida maddələri ilə birlikdə) damcı-damcı üzvi həlledicilərə yaxud yağa əlavə etməklə həyata keçirirlər. Bu üsul 1915-ci ildə ilk dəfə Aşkenazi tərəfindən təklif edilmiş və sonra təkmilləşdirilmişdir (Bu həm də balıq tutmaq üçün xüsusi yemlərin yaradılmasında tətbiq olunmuşdur).

2. Jelatin həlməşiyi səthində pərdə əmələ gəlməsini, onu tannin məhlulu ilə emal etməklə həyata keçirirlər. Bu zaman nazik pərdənin əmələ gəlməsi və onun sıxlaşması tanninlərin həlməşiyə diffuziyasının dayanması nəticəsində baş verir.

3. Üçvalentli dəmir ionlarının fenol birləşmələri ilə rəngli kompleks yaratması hadisəsinin tətbiqidir.

Süni dənəvər kürünün alınması üsulunun mahiyyəti isə aşağıdakından ibarətdir:

Qranullaşdırılmış həlməşiyin alınması üçün tərkibində kazein olan jelatin məhlulunu damcılar şəklində qabaqcadan soyudulmuş yeyinti yağına əlavə edir və onu kifayət qədər davamlı həlməşik yaradılması üçün müəyyən müddət saxlayırlar. Bu zaman əldə edilən qranulları yağdan çıxarırlar, su ilə yuyur və çayın sulu ekstraktı ilə qranullarda pərdə yaradılması üçün emal edirlər. Bu halda qranulların kükürd-qara rəngə boyanması üçün və onların təbii nərə kürüyə oxşadılması məqsədilə, onları yeyinti turşularının üçvalentli dəmirlə yaradılmış duz məhlulunda emal edirlər. Hazır məhsulun əldə olunması üçün rəngli pərdə ilə örtülmüş, qranullaşdırılmış həlməşiyə xörək duzu, natrium qlutamat, bitki yağı, balıq yağı və digər təbii yaxud süni ətirləndirici və dad maddələri əlavə edirlər.

Təbii ətirləndirici kimi və dad kompozisiyaları yaratmaq üçün nərə kürüsünün bitki yağında dispersiyası şəklində 1-3%-li qatqılar, siyənək şirəsi və s. işlədilir.

Beləliklə, tam dəyərli zülal və yüksək keyfiyyətli bitki yağları (qarğıdalı, pambıq, günəbaxan) əsasında hazırlanan süni dənəvər kürü yüksək bioloji dəyərliyə malik olur və tərkibindəki vitaminlərin miqdarına görə təbii nərə kürüsünə yaxın olur.

Bununla belə, göstərilən üsulla alınan kürü temperatura davamlılığına görə sabit olmur. Bu da onun qabıq örtüyünün möhkəmliyə görə zəif olması və həlməşiyin əriməsi nəticəsində onun forma saxlaya bilməməsi ilə əlaqədardır.

Bu çatışmazlığı aradan götürmək üçün alginat yaxud kalsium pektinatlardan istifadə etməklə süni kürüyə ikinci örtük pərdəsi əlavə olunması texnologiyası işlənib hazırlanmışdır. Bu zaman alınan kürü 30-40°C temperatura bir neçə vaxt tab gətirə bilir.

Hazırda istehsal edilən bütün süni kürülər ikiqat örtük pərdəsinə malik olmaqla, ağızda asan əriyirlər. Pərdələrin biri rəngin saxlanmasını, digəri isə qranulların temperatur sabitliyini təmin edir.

Süni kürü alınması zamanı keyfiyyətin fiziki-kimyəvi göstəricilərə görə yaxşılaşdırılması məqsədilə məhsulun kütlə daxilində konsistensiyaya görə dəyişilməsini öyrənmişlər. Bununla dənəciklərin bir-birinə yapışması, daxilə bitki yağı və kazein əsaslı emulsiya hesabına xüsusi konsistensiya yaradılması təmin olunur.

Bu məqsədlə zülal-yağ əsaslı qatı emulsiyalardan istifadə etməklə süni kürü alınması üsulu da işlənib hazırlanmışdır.

Müəyyən olunmuşdur ki, süni kürü alınmasında tərkibə 3-12% miqdarda zülal-yağ əsaslı emulsiyaların əlavə edilməsi daxili kütlədə konsistensiyanı yaxşılaşdırır.

Süni kürünü digər qida məhsulları ilə müqayisə etdikdə onun tərkibində olan aminturşular miqdarca südə yaxın, buğdadan üstün, ətə yaxın olur.

Orta hesabla süni kürünün faizlə tərkibi aşağıdakı kimi olur:

Zülallar	- 10-115	Bitki yağı	- 8-15,0
Balıq yağı	- 1-3,0	Xörək duzu	- 3,5-5,0
Su	- 65-75,0		

Süni kürüdə əvəzolunmaz aminturşuların miqdarca ümumi azota nisbəti 2,96-dır. Bu rəqəm ət üçün 3,25; yumurta üçün 3,22; süd üçün 3,2; ət üçün 2,79-dur. Kulinar emalı zamanı süni kürüyə ayrı-ayrı aminturşular, onların qarışığı, həmçinin suda həll olan zülallar, duzlar, suda və yağda həll olan vitaminlər əlavə edilə bilər.

Bu üsulla müalicə və pəhriz əhəmiyyətli məhsul almaq mümkün olur.

Süni kürünün düzgün alınmasını yoxladıqda, hazır məhsula turşu əlavə edilməsi ilə onun asanlıqla rənginin necə dəyişilməsini yoxlayırlar.

