

LILITA OZOLA

Pārtikas piedevas

E 1422

E 1412

E 163



E



NO IZEJVIELAS



**"NEO" PĀRTIKAS PIEDEVAS:
IERAUGI PIENRŪPNICĪBAI
DABĪGĀS PĀRTIKAS KRĀSVIELAS
GARŠAUGU AROMĀTISKĀS EĻĻAS
EMULGATORI UN TO MAISIJUMI
EĻĻAS UN MARGARĪNI
AROMĀTVIELAS
CIETES UN PEKTĪNI
STABILIZĒTĀJI
AUGU TAUKI
FERMENTI U.C.**



LĪDZ PRODUKCIJAI



KEČUPS, MAJONĒZE, SINEPES,
SIERS, BIEZPIENS, JOGURTS, KEFĪRS,
SALDĒJUMS, SVIESTS, ALKOHOLISKIE
UN BEZALKOHOLISKIE DZĒRIENI,
SULAS, LIMONĀDES,
GAĻAS UN MAIZES IZSTRĀDĀJUMI,
MAKARONI,
ŠOKOLĀDES, CEPUMI, TORTES
MARMELĀDES,
IEVĀRĪJUMI,
UN VĒL DAUDZ KAS CITS

2003-4
L 202

L
6

LILITA OZOLA

Pārtikas piedevas



RĪGA 2003

641(075.8)

Oz 630

Study book is meant for existent and prospective specialists that are involved – directly or implicitly – in food production. It gives information about functions and classification of food additives as well as objectives of application and rules that regulate their usage. Study book gives insight to main groups of food additives, impact to food products, comparison of benefits and risks of using them.

Mācību grāmata "Pārtikas piedevas" domāta esošiem un topošiem speciālistiem, kas tieši vai netieši saistīti ar pārtikas apriti. Tā informē par pārtikas piedevu lietošanu, klasifikāciju un to izmantošanas mērķiem, kā arī reglamentējošiem noteikumiem to lietošanā. Grāmatā sniegts ieskats pārtikas piedevu galvenajās grupās, izvērtēta to ietekme uz pārtikas produktiem, kā arī piedevu lietošanas priekšrocības un iespējamais risks.

Piezīme.

Tā kā mēs nevaram paredzēt un kontrolēt dažādos apstākļus, kuros šī informācija un firmas piedāvātie materiāli var tikt izmantoti, mēs nevaram atbildēt par rezultātiem katrā individuālajā situācijā.

Recenzente – LLU Ķīmijas katedras docente *Dr. sc. ing. Māra Kūka*

Lilita Ozola

PĀRTIKAS PIEDEVAS

SIA "NEO", Daugavgrīvas iela 45, Rīga, LV 1007.

Dizains – aģentūra "LGL Stils", Artilērijas iela 2/4-2, Rīga

Vāka noformējums – *Andris Zirņītis*

Datorsalikums – *Mārcis Gurtiņš*

Iespiests tipogrāfijā "FOBO Prints", Artilērijas iela 6 K-2, Rīga

Visas autortiesības aizsargātas. Tulkošana, kopēšana, jebkāda veida pārpublicācija, pilnīga vai daļēja, lai kāda tā būtu (grafiska, elektroniska, mehāniska, ieskaitot fotokopēšanu), aizliegta bez firmas "NEO" rakstiskas atļaujas.

© Lilita Ozola

© SIA "NEO"

© Dizains, SIA "LGL Stils"

ISBN 9984-9649-0-6

Ar šo grāmatu sveicinu Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas –
Latvijas Lauksaimniecības universitātes Pārtikas tehnoloģijas
fakultātes 1962.–2003. gada absolventus.

Paldies Jums!

L. Ozola

PRIEKŠVārds

Pēdējās desmitgadēs pārtikas ražošanā zinātniski pamatotu tehnoloģiju un augsti mehānizētu procesu ieviešanas rezultātā notikušas fantastiskas pārmaiņas, palielinājušās tehnoloģiskās iespējas. Pieaugot pārtikas zinātnes nozīmei, arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta mūsdienai prasībām atbilstošu veselīgu, līdzsvarota sastāva produktu radīšanai. Turklāt tiem jābūt ar lieliskām sensorām īpašībām, pietiekami ilgi uzglabājamiem, ērti lietojamiem un ātri pagatavojamiem. Konkurences dēļ ražotāji arvien lielāku uzmanību velta pārtikas produktu kvalitātei un sortimenta paplašināšanai, vienlaikus cenšoties nodrošināt ekonomiski izdevīgu ražošanu.

Šo tik atšķirīgo mērķu sasniegšanai tiek izmantoti dažādi līdzekļi un metodes. Viena no iespējām ir pārtikas piedevu lietošana. Jo augstāks ir pārtikas rūpniecības attīstības līmenis, jo plašāk tās tiek izmantotas. Starptautiskais pārtikas piedevu tirgus strauji attīstās, paplašinās to sortiments un palielinās piedāvājums.

Pārtikas piedevu lietošana prasa augstu tehnoloģisko disciplīnu, noteiktu personāla kvalifikāciju un papildu zināšanas.

Mūsdienās interese par pārtikas piedevām strauji palielinās ne tikai ražotāju un izplatītāju, bet arī pārtikas produktu patērētāju vidū. Ieraugot produkta marķējumā burtu E, patērētājam bieži rodas aizdomas par produkta nekaitīgumu, tāpēc ka šī norāde liecina par kādas ķīmiskas vielas pievienošanu. Informācija uz etiķetes nav pilnīga, un pārdevējs ierindas pircējam ne vienmēr var paskaidrot, kāda ir šo vielu nozīme un bīstamības pakāpe; to var nezināt arī katrs pārtikas speciālists, medicīnas darbinieks vai ķīmijas skolotājs. Informācijas trūkuma dēļ presē nereti parādās pret-runīgi vai aplami raksti par šīm vielām. Reizēm arī paši ražotāji vai produktu izplatītāji, kas neorientējas šajos jautājumos, sniedz nekorektu, maldinošu informāciju.

Latviešu valodā praktiski nav literatūras par pārtikas piedevām. Šī mācību grāmata domāta topošiem un esošiem ar pārtikas apriti – no tās ieguves līdz patēriņam – saistītiem dažāda līmeņa speciālistiem, lai palīdzētu viņiem orientēties plašajā pārtikas piedevu klāstā, sniegtu pamatzināšanas par pārtikas piedevu grupām, to funkcijām pārtikas produktos, vispārīgiem lietošanas principiem un noteikumiem.

Tā kā vienā grāmatā nav iespējams sīki izskaidrot visus jautājumus, tad šīs grāmatas lasītājam jābūt priekšzināšanām pārtikas produktu tehnoloģijā, neorganiskajā un organiskajā ķīmijā, bioķīmijā un mikrobioloģijā. Ja tādu nav, atbildes uz neskaidriem jautājumiem jāmeklē atbilstošā literatūrā.

Mācību grāmata var noderēt par informācijas avotu arī citās nozarēs strādājošiem speciālistiem un jebkuram pārtikas produktu patērētājam.

Lai atvieglotu orientēšanos lielajā pārtikas piedevu dažādībā, grāmatā tās grupētas pēc ietekmes uz noteiktām pārtikas produktu īpa-

šībām. Šāds iedalījums gan ir visai nosacīts, jo mūsdienās arvien biežāk tiek lietotas daudzfunkcionālas pārtikas piedevas, kas kompleksi iedarbojas uz produktu. Tādēļ stingra norobežošana ne vienmēr ir iespējama, tomēr šāds teksta izkārtojums, autoresprāt, ļaus pietiekami viegli atrast vajadzīgo informāciju.

Lai nepieblīvētu tekstu ar pārāk daudziem ķīmisko savienojumu nosaukumiem, dažviet norādīti tikai pārtikas piedevu E numuri, bet vielas atšifrējums atrodams grāmatas 2. pielikumā.

Atļauto pārtikas piedevu skaits sniedzas vairākos simtos, tādēļ nav iespējams aprakstīt un pieminēt visas. Grāmatā rakstīts tikai par lielākajām pārtikas piedevu grupām un tiem vispārīgajiem jautājumiem, kas ar pārtikas apriti saistītiem cilvēkiem būtu jāzina. Plašākas zināšanas par kādu konkrētu jautājumu var iegūt no literatūras sarakstā minētajām grāmatām vai cita informācijas avota.

Dažādu uzņēmumu gatavotajās pārtikas piedevās aktīvo sastāvdaļu daudzums un piedevu iedarbības efektivitāte var būt atšķirīga. Pievienojamais piedevas daudzums atkarīgs arī no ražojamā produkta veida, sastāva, vēlamajām īpašībām, tehnoloģiskā procesa parametriem, izmantojamām iekārtām, iesaiņojuma, uzglabāšanas, transportēšanas un citiem faktoriem. Šo iemeslu dēļ grāmatā nav norādītas pievienojamo pārtikas piedevu devas. Katrā konkrētā gadījumā jākonsultējas ar pārtikas piedevu ražotāju vai izplatītājfirmu darbiniekiem un jārikojas atbilstoši valstī spēkā esošajiem likumiem un noteikumiem.

Tā kā mācību grāmata domāta pārtikas piedevu lietotājiem, tajā nav ietverta informācija par piedevu iegūšanas metodēm, nekaitīguma izvērtēšanas metodiku un citas piedevu ražotājam nozīmīgas ziņas.

Grāmatas autore ir pateicīga LLU Fundamentālās bibliotēkas kolektīvam un arī ikvienam tās darbiniekam, kam lūgta jebkāda palīdzība. Viņu atsaucība bija nenovērtējama. Bez šādas pretimnākšanas grāmatas sarakstīšana nebūtu iespējama.

Nenoliedzami, grāmatai ir savi trūkumi, jo šis ir pirmais mēģinājums Latvijā uzrakstīt mācību grāmatu par pārtikas piedevām uz autores un izdevēju rīcībā esošās jaunākās informācijas pamata. Tāpēc mēs ar pateicību pieņemsim visus aizrādījumus un vēlējumus, ja tie palīdzētu pilnveidot grāmatas saturu. Visas piezīmes lūdzam sūtīt izdevējam – firmai **NEO**, Daugavgrīvas ielā 45, LV-1007; e-pasts – mail@neo.lv; tālr. 7500360, fakss 7500361.

SATURA RĀDĪTĀJS

1.	VISPĀRĪGI AR PĀRTIKAS PIEDEVU LIETOŠANU SAISTĪTI JAUTĀJUMI	8
1.1.	Pārtikas piedevu lietošanas mērķi un funkcijas pārtikas produktos	8
1.2.	Pārtikas piedevu lietošanu reglamentējoši noteikumi	10
1.3.	Pārtikas piedevu apzīmējumi	13
1.4.	Pārtikas piedevu lietošanas priekšrocības un iespējamais risks	15
2.	PĀRTIKAS PIEDEVAS PRODUKTU UZGLABĀŠANAS LAIKA PAGARINĀŠANAI	19
2.1.	Konservanti	20
2.1.1.	Pārtikas produkta ietekme uz konservanta iedarbību	23
2.1.2.	Konservantu novērtēšanas un izvēles kritēriji	25
2.1.3.	Biežāk lietotie konservanti	26
2.2.	Antioksidanti	33
2.3.	Sekvestranti	35
2.4.	Aizsarggāzes	35
3.	PĀRTIKAS PIEDEVAS PRODUKTU GARŠAS UZLABOŠANAI	36
3.1.	Garšas pastiprinātāji	36
3.2.	Skābuma regulētāji	37
3.3.	Saldinātāji	38
3.3.1.	Saldinātāji ar enerģētisko vērtību	39
3.3.2.	Bezkaloriju saldinātāji	40
3.3.3.	Saldinātāju izvēle, maisījumu izmantošanas priekšrocības	42
4.	PĀRTIKAS PIEDEVAS PRODUKTU ĀRĒJĀ IZSKATA UZLABOŠANAI	45
4.1.	Krāsvielas	45
4.1.1.	Dabiskās un dabiskajām identiskās krāsvielas	47
4.1.2.	Sintētiskās krāsvielas	50
4.2.	Krāsas stabilizētāji	52
4.3.	Glazētājvielas	54
5.	PĀRTIKAS PIEDEVAS PRODUKTU VĒLAMO REOLOĢISKO ĪPAŠĪBU NODROŠINĀŠANAI	55
5.1.	Emulgatori	56
5.1.1.	Emulgatoru molekulu uzbūve	56

5.1.2.	Dispersās sistēmas	.56
5.1.3.	Emulgatoru iedarbība	.57
5.1.4.	Emulgatoru funkcionālās īpašības	.58
5.1.5.	Emulgatoru veidi, to izvēles kritēriji	.59
5.1.6.	Daži emulgatoru lietošanas piemēri	.61
5.2.	Biezīnātāji, recinātāji, stabilizētāji	.62
5.2.1.	Modificētās cietes	.63
5.2.2.	Celuloze un modificētās celulozes	.64
5.2.3.	Pektīni	.65
5.2.4.	Sveķi	.67
5.2.5.	Jūras augu polisaharīdi	.69
5.2.6.	Funkcijas un izmantošana	.72
5.3.	Putu veidotāji	.74
5.4.	Pretsāļes vielas	.75
5.5.	Mitrumuzturētāji	.76
5.6.	Cietinātāji	.76
5.7.	Irdinātāji	.77
6.	PĀRTIKAS PIEDEVAS TEHNOLOĢISKO PROCESU VADĪŠANAS ATVIEGLOŠANAI	.78
6.1.	Putu dzēsēji	.78
6.2.	Propelenti	.79
6.3.	Dzidrinātāji	.79
6.4.	Kapsulu veidošanas un tabletēšanas līdzekļi	.79
7.	FOSFĀTI – DAUDZFUNKCIONĀLAS PIEDEVAS	.81
8.	PIEDĒVU MAIŠĪJUMI	.84
1.	pielikums	.85
2.	pielikums	.93
3.	pielikums	.103
4.	pielikums	.104
	Literatūras saraksts	.106
	Alfabētiskais rādītājs	.107

1. VISPĀRĪGI AR PĀRTIKAS PIEDEVU LIETOŠANU SAISTĪTI JAUTĀJUMI

1.1. Pārtikas piedevu lietošanas mērķi un funkcijas pārtikas produktos

Starptautiskajā pārtikas piedevu standartā pārtikas piedevas tiek definētas šādi. **Pārtikas piedeva ir viela, ko parasti nepatērē kā atsevišķu pārtikas produktu un nelieto kā tipisku uztura sastāvdaļu. Tai vai nu ir, vai nav uzturvērtības, un šo vielu ar nolūku pievieno pārtikai tehnoloģisku (tostarp organoleptisku) mērķu sasniegšanai apstrādes, pārstrādes, iesaiņošanas, transportēšanas vai uzglabāšanas procesā; pievienotā viela vai tās blakusprodukti kļūst par pārtikas produkta sastāvdaļu vai kā citādi ietekmē tā īpašības.**

Minētajā standartā norādīti 4 galvenie pārtikas piedevu lietošanas mērķi.

1. Saglabāt pārtikas produktu uzturvērtību; to uzturvērtības samazināšana ir attaisnojama tikai tad, ja šie produkti neveido ievērojamu normāla uztura daļu vai tiek ražoti 2. punktā minētajiem patērētājiem.
2. Nodrošināt vajadzīgo sastāvu produktiem, ko ražo patērētājiem ar īpašām diētiskām prasībām.
3. Palielināt pārtikas produktu saglabājamību, stabilitāti vai uzlabot to organoleptiskās īpašības ar nosacījumu, ka produkta pamatsastāvs un īpašības netiek mainītas tā, lai varētu maldināt patērētāju;
4. Palīdzēt nodrošināt pārtikas produktu apstrādi, ražošanu, iesaiņošanu, transportēšanu un uzglabāšanu ar nosacījumu, ka piedevas netiek pievienotas, lai slēptu nekvalitatīvu izejvielu vai nevēlamu, arī nehigiēnisku, darba paņēmieni vai tehnikas izmantošanu jebkurā no minētajiem procesiem.

Šo mērķu sasniegšanai tiek izmantoti vairāki simti pārtikas piedevu. Ir mēģinājumi tās grupēt pēc dažādiem principiem un pazīmēm. Starptautiski pieņemts izdalīt 23 pārtikas piedevu funkcionālās klases (1. tabula).

| Vispārīgi ar pārtikas piedevu lietošanu saistīti jautājumi

Pārtikas piedevu funkcionālās klases un iedarbība

1. tabula

N. p. k.	Funkcionālās klases (marķēšanas nolūkiem)	Iedarbība	Tehnoloģiskās funkcijas
1	2	3	4
1.	Skābes (<i>Acid</i>)*	Palielina skābumu un/vai piedod produktam skābu garšu	Skābuma palielinātāji
2.	Skābuma regulētāji (<i>Acidity regulator</i>)	Maina vai regulē produktu skābumu vai bāziskumu	Skābes, bāzes, bufersistēmas, pH regulatori
3.	Pretsalīpes vielas (<i>Anticaking agent</i>)	Samazina produktu daļiņu salīpšanu	Vielas, kas kavē sacietēšanu, mazina lipīgumu, kaltējošas piedevas un piedevas, kas atdala produkta daļiņas
4.	Putu dzēsēji (<i>Antifoaming agent</i>)	Novērš vai mazina putu veidošanos	Putu dzēsēji
5. ✓	Antioksidanti (<i>Antioxidant</i>)	Pagarina produktu saglabāšanas laiku, aizsargājot no oksidēšanās izraisītās bojāšanās (piemēram tauku sarūgtēšanas vai krāsas maiņas)	Antioksidanti, antioksidantu sinerģisti, kompleksu veidotāji
6.	Apjoma palielinātāji (<i>Bulking agent</i>)	Sekmē produkta tilpuma palielināšanu bez to kaloritātes ievērojamas palielināšanas (izņemot ūdeni vai gaisu)	Apjoma palielinātāji
7. ✓	Krāsvielas (<i>Colour</i>)	Pastiprina, atjauno vai maina produktu krāsu	Krāsvielas
8.	Krāsas stabilizētāji (<i>Colour retention agent</i>)	Stabilizē, saglabā vai pastiprina produktu krāsu	Krāsas stabilizētāji, fiksatori
9. ✓	Emulgatori (<i>Emulsifier</i>)	Nodrošina divu vai vairāku nesajaucos produktu fāžu sajaukšanos un homogēna maisījuma uzturēšanu (piemēram, tauki un ūdens)	Emulgatori, mikstinātāji, izkliedējošas piedevas, virsmaktīvas vielas, mitrinošas piedevas
10.	Emulgējošie sāļi (<i>Emulsifying salts</i>)	Savstarpēji iedarbojas ar sieru olbaltumvielām, lai kavētu tauku izdalīšanos kausēto sieru ražošanā	Kausēšanas sāļi, kompleksu veidotāji
11.	Cietinātāji (augu audu) (<i>Firming agent</i>)	Pārstrādes procesā nodrošina stingrus vai kraukšķīgus augļu un dārzeņu audus, kā arī savienojumā ar recinātājiem veido vai nostiprina želeju	Cietinātāji
12. ✓	Garšas un aromāta pastiprinātāji (<i>Flavour enhancer</i>)	Pastiprina produktiem piemītošu garšu un/vai aromātu	Garšas pastiprinātāji, garšas modifikatori
13.	Miltu apstrādes līdzekļi (<i>Flour treatment agent</i>)	Pievieno miltiem, lai uzlabotu to cepamās īpašības vai krāsu	Miltu un mīklas uzlabotāji, balinošas piedevas

*Lai atvieglotu piedevu atpazīšanu, izmantojot literatūru angļu valodā, un novērstu dažādu terminu latviskošanas dēļ radītos iespējamus pārpratumus, šeit un turpmāk tekstā vietām dots arī nosaukums angļu valodā.

N. p. k.	Funkcionālās klases (marķēšanas nolūkiem)	Iedarbība	Tehnoloģiskās funkcijas
1	2	3	4
14.	Putu veidotāji (<i>Foaming agent</i>)	Nodrošina homogēnas gāzveida fāzes izveidošanu cietā vai šķidrā produktā	Uzputojošas, aerējošas vielas
15.	Recinātāji (<i>Gelling agent</i>)	Veidojot gelu (želeju), strukturē produktus	Recinātāji
16.	Glazētāji (<i>Glazing agent</i>)	Izmanto produktu ārējās virsmas apstrādei, lai padarītu to spīdīgāku vai izveidotu aizsargslāni	Plēvītes (kārtiņas) veidotāji, pulējošas vielas
17.	Mitrumuzturētāji (<i>Humectant</i>)	Pasargā produktus no izžūšanas, neitralizējot sausa gaisa ietekmi, vai veicina pulvera izšķīšanu ūdenī	Piedevas ūdens (mitruma) noturēšanai, saslapinošas vielas
18.	Konservanti (<i>Preservative</i>)	Pagarina produktu uzglabāšanas laiku, aizsargājot tos no mikroorganismu izraisītās bojāšanās	Pretmikrobu, pretpelējumu piedevas, vielas cīņai ar bakteriofāgiem, dezinfektanti, ķīmiskas sterilizējošas vielas vīnu nogatavināšanā
19.	Propelenti (<i>Propellant</i>)	Gāzes (ne gaiss), kas izspiež produktu no iesaiņojuma	Propelenti
20.	Irdinātāji (<i>Raising agent</i>)	Vielas vai to maisījumi, kas, izdalot gāzes, palielina mīklas apjomu	Irdinātāji, vielas, kas veicina raugu attīstību
21.	Stabilizētāji (<i>Stabilizer</i>)	Saglabā nemainīgu produktu fizikālo un ķīmisko stāvokli	Saistvielas, sablīvētāji, mitrumu un ūdeni saistošas vielas, putu stabilizētāji
22.	Saldinātāji (<i>Sweetener</i>)	Cukuru nesaturošas vielas, kas piešķir produktiem saldo garšu	Saldinātāji
23.	Biezīnātāji (<i>Thickener</i>)	Palielina produktu viskozitāti	Biezīnātāji, teksturatori

1.2. Pārtikas piedevu lietošanu reglamentējoši noteikumi

Starptautiskā līmenī dažādus ar pārtiku saistītos jautājumus regulē Pārtikas kodekss (*Codex Alimentarius*), ko izstrādājusi **Pārtikas komisija** (*Alimentarius Commission*). Šajā starptautiskajā struktūrā locekļa statusā ietilpst vairākas valstis. Pārtikas komisija pie Apvienoto Nāciju organizācijas (ANO) ir nodibinājusi 2 organizācijas:

- **Pārtikas un lauksaimniecības organizāciju** (*Food and Agriculture Organization – FAO*);
- **Pasaules veselības organizāciju** (*World Health Organization – WHO*).

Pārtikas nozares speciālisti vadās pēc abu šo organizāciju izstrādātiem dokumentiem un, atsaucoties uz tiem, lieto saīsinājumu *FAO/WHO*.

Ar pārtikas piedevu lietošanu saistītus jautājumus risina speciāla starptautiska organizācija **Apvienotā FAO/WHO pārtikas piedevu ekspertu komiteja** (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA*). Informācijā par kādu pārtikas piedevu parasti tiek norādīts, ka tā iegūta saskaņā ar *JECFA* prasībām, ir pārbaudīta un atzīta par piemērotu lietošanai pārtikas produktos.

JECFA, pamatojoties uz vispusīgu pētījumu datiem, ir noteikusi katras pārtikas piedevas **pieļaujamo dienas patēriņu** (*Acceptable Daily Intake – ADI*). Pieļaujamais dienas patēriņš (mg/kg ķermeņa masas) nozīmē konkrētas pārtikas piedevas daudzumu, ko cilvēks dzīves laikā drīkst uzņemt vienā dienā kopā ar visiem produktiem, nenodarot jūtamam ļaunumu veselībai. Par ķermeņa standartmasu pieņemti 60 kg.

Tiek uzskatīts, ka katrai vielai ir noteikts daudzums, līdz kuram tai nav negatīvas ietekmes uz cilvēka organismu. Pārbaudēs pārtikas piedevai tiek precizēts lielākais daudzums, kas neizraisa jūtamam negatīvu efektu. Nosakot piedevas pieļaujamo dienas patēriņu (*ADI*), šis precizētais lielums vēl tiek dalīts ar drošības koeficientu (parasti tas ir 100). *JECFA* uzskata, ka tādā veidā iespējams izvairīties no varbūtējas nezināmu faktoru ietekmes, ievērojot arī cilvēku individuālās īpatnības, sarežģītās produktu patēriņa novērtēšanas iespējas un varbūtību, ka piedevas pastiprina cita citas iedarbību un rodas sinerģisms (gr. *sinergos* – palīdzīgs).

Dažas piedevas var lietot **nereglamentētās devās** (*“Non Specified” – NS vai “quantum satis”*). Tas nozīmē, ka šīs pārtikas piedevas daudzums nav reglamentēts un atbilstoši labas ražošanas praksei to lieto ne vairāk, kā nepieciešams paredzēto mērķu sasniegšanai, ievērojot nosacījumu, ka netiek maldināts patērētājs. *JECFA*, pamatojoties uz tās rīcībā esošiem pētījumiem, atzinusi, ka šai vielai ir ļoti mazs toksiskums un, ievērojot iepriekš minētos nosacījumus, tā nerada draudus veselībai.

Ir arī piedevas ar norādi, ka tās atzītas par drošām lietošanai (*Generally recognized as safe – GRAS*).

Starptautiskā līmenī vairākus ar pārtikas piedevām saistītus jautājumus reglamentē **Vispārīgais pārtikas piedevu standarts** (*General Standard for Food Additives. CODEX STAN 192–1995, Rev. 2–1999*).

Eiropas valstīm, tātad arī Latvijai, nosakot pārtikas piedevu lietošanas kārtību, jāvadās pēc vairākām Eiropas Savienības Direktīvām.

Galvenajā no tām, kuras attiecas uz pārtikas piedevām (*Council Directive 89/107EEC*), līdztekus citiem jautājumiem, 2. pielikumā minēti **vispārīgi pārtikas piedevu lietošanas kritēriji**.

1. Pārtikas piedevu lietošana atzīstama, ja
 - ir pamatota to lietošanas nepieciešamība un mērķis,
 - ir zinātniski pierādīts, ka tās, pievienotas produktiem pieļaujamos daudzumos, nerada draudus patērētāja veselībai,
 - netiek maldināts patērētājs.
2. Pārtikas piedevas lieto gadījumos, ja ir iespējams pierādīt to izmantošanas priekšrocības. Tās lieto viena vai vairāku mērķu (pēdējie minēti 1.1.nodaļā) sasniegšanai un tikai tad, ja tas nav izdarāms ar citiem tehnoloģiskiem un ekonomiskiem paņēmieniem un netiek radīti draudi patērētāju veselībai.
3. Jānovērtē pārtikas piedevu nekaitīgums, ņemot vērā šo vielu uzkrāšanās iespējas organismā un to ietekmes summēšanos.
4. Pārtikas piedevas jāizvērtē nepārtraukti un nepieciešamības gadījumā jāpārbauda atkārtoti, ja mainās lietošanas apstākļi vai ir saņemta jauna zinātniska informācija.
5. Pārtikas piedevām jāatbilst noteiktiem identitātes un tīrības kritērijiem.
6. Lietojot pārtikas piedevas, nepieciešams
 - raksturot produktus, kam šīs pārtikas piedevas tiek pievienotas, un apstākļus, kādos to dara;
 - paredzēt mazāko daudzumu vēlamā efekta sasniegšanai;
 - rēķināties ar pieļaujamo ikdienas patēriņu (*ADI*) un iespējamo no visiem avotiem uzņemto daudzumu. Izmantojot pārtikas piedevas speciālām patērētāju grupām domātajos produktos, jāreķinās ar šo cilvēku uztura īpatnībām. Apzīmējums *speciālās patērētāju grupas* nozīmē patērētājus ar īpašām diētiskām vajadzībām – noteikta vecuma bērnu grupas, dažādus slimniekus u. c.

Tātad svarīgākais pārtikas piedevu lietošanas kritērijs ir to **nekaitīgums**. No šī viedokļa piedevas izvērtē vairākas institūcijas, izmantojot viņu rīcībā esošo informāciju.

Pārtikas ražotājiem pirms pārtikas piedevu lietošanas jāievēro 2. punkts un vēlamo mērķi vispirms jāmēģina sasniegt ar labi zināmiem tehnoloģiskiem paņēmieniem:

- izejvielu stingru atlasī;
- precīzu tehnoloģijas un pedantisku higiēnas noteikumu ievērošanu;
- stingru kontroli visos tehnoloģiskā procesa posmos;
- kvalitatīvu iekārtu un iesaiņojuma materiālu lietošanu.

Pārtikas piedevu lietošana nedos vēlamos rezultātus un nav attaisnojama, ja nav sakārtoti ražošanas pamatjautājumi.

Pamatojoties uz atbilstošām Eiropas Savienības Direktīvām, ir izstrādāti un pieņemti **Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 86 “Noteikumi par obligātajām nekaitīguma prasībām pārtikai, kurā izmantotas pārtikas piedevas” [3.]**

Šo noteikumu ievada daļa un pielikumu saraksts atrodami mācību grāmatas 1. pielikumā.

Šie noteikumi un, protams, arī visi pārējie ar pārtikas apriti saistītie Latvijā spēkā esošie likumi un noteikumi stingri jāievēro visiem pārtikas produktu ražotājiem.

Dažiem Ministru kabineta noteikumu Nr. 86 ievada daļas punktiem nepieciešama papildu uzmanība. Ikdienā daudzi cilvēki, diemžēl arī pārtikas tehnoloģijas speciālisti, bieži vien visai brīvi traktē jēdzienu *pārtikas piedevas* un pat normatīvi tehniskajos dokumentos lieto to nepareizi. Lai visi ar pārtikas apriti saistītie cilvēki runātu “vienā valodā”, būtu jāatceras ne tikai iepriekš minētā pārtikas piedevu definīcija, bet arī jāzina, kuras vielas saskaņā ar šo noteikumu 3. punktu netiek uzskatītas par pārtikas piedevām. Dažādu apsvērumu vadīti, pārtikas produktu ražotāji reizēm iegādājas un lieto pārtikas piedevas, kas nav marķētas atbilstoši šo noteikumu 18., 19. un 20. punkta prasībām. Šāda rīcība rada draudus patērētāju veselībai, turklāt ražotājs riskē pazemināt produkcijas kvalitāti un zaudēt pircēju uzticību.

Lai pārtikas ražotājs varētu izmantot pārtikas piedevas, jāievēro ne tikai iepriekš minētie noteikumi un nosacījumi, bet vēl jābūt arī izstrādātai atbilstošai normatīvi tehniskajai dokumentācijai, kurā būtu norādīts, kādas pārtikas piedevas un kurā tehnoloģiskā procesa posmā tiek pievienotas, ražojot noteiktu produktu.

1.3. Pārtikas piedevu apzīmējumi

Pārtikas produktu ražošanā tiek izmantoti vairāki simti dažādu pārtikas piedevu. Lai atvieglotu to identificēšanu un vienādotu uzrādīšanu produktu marķējumā, ir izstrādāta starptautiska piedevu numerācijas sistēma (*International Numbering System for Food Additives – INS*). Tā ir izstrādāta arī kā alternatīva, lai uz produktu marķējuma nebūtu jāuzrāda specifiskie ķīmiskie nosaukumi, kas bieži vien ir gari,

kompleksu ķīmisku struktūru raksturojoši, un ierindas patērētājam parasti neko neizsaka.

Katrai pārtikas piedevai ir piešķirts triju vai četru ciparu skaitlis un burts E. Burtu E speciālisti saista ar vārdu Eiropa, kā arī ar angļu vārdu *Edible*, kas tulkojumā nozīmē – ēdams.

Saskaņā ar Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumiem Nr.46/2000 "Pārtikas preču marķēšanas noteikumi" pārtikas piedevu marķējumā norāda to funkcionālo klasi (sk. 1. tabulu 9.–10. lpp.) un nosaukumu vai starptautisko (E) numuru. Tā patērētājs var uzzināt, kādas ir konkrētās piedevas funkcijas produktā. Piemēram, krāsviela E 140 vai konservants E 280. Ja kādai piedevai ir vairākas funkcijas, tad marķējumā norāda to, kas atbilst piedevas galvenajai funkcijai noteiktajā produktā.

Dažiem E numuriem blakus cipariem ir burti, piemēram, E 160a vai E 150b. Tie norāda uz pārtikas piedevas sīkāku iedalījumu. Šie burti obligāti jāuzrāda kopā ar piedevas numuru. Savukārt dažas piedevas iedalītas apakšgrupās, apzīmējot ar (I), (II) utt. Piemēram, krāsviela E 160a karotīni (I), jauktie karotīni (II). Šīs apakšgrupas nav izdalītas marķēšanas mērķiem, bet gan atvieglotai identificēšanai.

Atļauto pārtikas piedevu saraksti ir sastādīti E numuru secībā (sk. 2. pielikumu) un arī piedevu alfabētiskajā kārtībā. Šie saraksti nav negrozāmi, tajos *JECFA* laika gaitā var ieviest dažādus labojumus:

- papildināt sarakstus ar jaunām piedevām un tām piešķirtajiem numuriem;
- papildināt sarakstus ar jaunām funkcionālām klasēm kopā ar E numuriem;
- svītrot kādas piedevas vai klases.

Pēdējo minēto labojumu var izdarīt gadījumā, ja, izmantojot jaunas kontroles metodes vai zinātnes atklājumus, tiek konstatētas iepriekš nezināmas negatīvas piedevas īpašības.

Vielai piešķirtais E numurs un tās ievietošana atļauto piedevu sarakstā nozīmē, ka

- ir pārbaudīts tās nekaitīgums;
- vielai ir noteikti nepieciešamie tīrības kritēriji, lai nodrošinātu pārtikas produktu nekaitīgumu;
- vielu var lietot noteiktām tehnoloģiskām vajadzībām, ievērojot nosacījumu, ka patērētājs netiek maldināts par produkta veidu un sastāvu.

1.4. Pārtikas piedevu lietošanas priekšrocības un iespējamais risks

Mūsdienās praktiski nav pārtikas nozaru, kurās netiktu izmantotas pārtikas piedevas. Dažas no tām cilvēki lietojuši jau gadu desmitiem, tomēr plašāka piedevu lietošana sākās 19. gadsimta beigās un mūsdienās guvusi maksimālu izplatību.

Arvien plašākai pārtikas piedevu izmantošanai pārtikas rūpniecībā ir vairāki iemesli:

- mainās patērētāju priekšstati par produktu sastāvu, to enerģētisko vērtību un sensorajām īpašībām, kā arī par iegādes un lietošanas ērtumu, ātrumu;
- pilnveidojas ražošanas tehnoloģijas;
- mainās tirdzniecības metodes, palielinās izejvielu un gatavo produktu transportēšanas attālums.

Pārtikas piedevu lietošanai ir vairākas **priekšrocības**, kas ir svarīgas gan produktu ražotājiem, gan to patērētājiem.

1. Iespējams aizkavēt produktu bojāšanos, tā novēršot saindēšanos, ko var izraisīt mikroorganismu darbības vai tauku oksidēšanās dēļ izveidojušies toksiskie savienojumi. Produktu lietošana kļūst drošāka un pagarinās produktu uzglabāšanas laiks.
2. Palielinās patērētāju izvēles iespējas, jo paplašinās produktu sortiments un jau zināmi produkti iegūst jaunas, uzlabotas īpašības.
3. Atbilstoši mūsdienu pārtikas zinātnes atziņām iespējams ražot produktus ar samazinātu enerģētisko vērtību (samazinot tauku un cukura saturu), vienlaikus nodrošinot vēlāmās sensorās īpašības.
4. Pagarinās produktu uzglabāšanas laiks un palielinās iespēja ražošanā novērst sezonas ietekmi. Patērētājs var iegādāties produktus ilgākam laikam un neatkarīgi no to ieguves sezonas.
5. Samazinās izejvielu un produktu zudumi, kā arī ražošanas (piemēram, dzesēšanas, uzglabāšanas) izmaksas, jo iespējams mainīt tehnoloģiju, saīsināt tehnoloģisko procesu. Tas ļauj ražot lētākus produktus, vienlaikus saglabājot ierasto produkta veidu un kvalitāti.
6. Iespējams izmantot jaunas produktu ražošanas un iesaiņošanas tehnoloģijas.
7. Patērētājs var iegādāties ātri pagatavojamus vai jau lietošanai gatavus pārtikas produktus.

Līdzīgi kā jebkuru parādību, arī pārtikas piedevu lietošanu nevar vērtēt tikai negatīvi vai pozitīvi. Parasti pārtikas piedevas produktā paliek pilnīgi vai daļēji nemainītā veidā vai arī kā pārtikas piedevu un produkta sastāvdaļu reaģēšanas rezultātā radušies savienojumi.

Pēc daudzu zinātnieku un speciālistu uzskatiem, pārtikas piedevas ir neliela vai nenozīmīga riska vielas un to izmantošanas priekšrocības ir ievērojami lielākas par **iespējamo risku**.

Zinātnieki S. Samners (*S. Sumner*) un D. Eiferts (*D. Eifert*) [9.] ar pārtikas lietošanu saistītos iespējamos riska cēloņus pēc bīstamības (no max. līdz min.) un izplatības sarindojuši 4 pakāpēs.

1. *Mikrobioloģiskais piesārņojums*. Mikroorganismi un vīrusi var iekļūt produktos ne tikai to ražošanas procesā, bet arī higiēnas noteikumu neievērošanas dēļ tirdzniecībā vai mājās ēdiena gatavošanas vai uzglabāšanas laikā.
2. *Uzturvielu nesabalansētība*. Šī riska grupa saistīta ar nepilnvērtīgu uzturu vai kādu uzturvielu pārāk lielu īpatsvaru produktos. Pārāk liels tauku (sevišķi – ar piesātinātām taukskābēm bagātu), holesterīna, cukura saturs uzturā var izraisīt sirds, asinsvadu un citas slimības, arī aptaukošanos. Daudzu slimību cēlonis ir alkohola lietošana.
3. *Apkārtējās vides piesārņojums*. No apkārtējās vides produktos var iekļūt nitrāti, smagie metāli, augu aizsardzības līdzekļu un medikamentu paliekas un citas vielas.
4. *Pārtikas produktos esošas veselībai kaitīgas vielas*, piemēram, zilskābe, skābeņskābe, alkaloīdi, sēņu toksīni u. c.

Pārtikas piedevas šajā sarakstā tiek minētas tikai pēc nosauktajām 4 riska grupām, protams, ja tās ir pievienotas atļautās devās, ievērojot visus lietošanas noteikumus un identitātes, tīrības kritērijus.

Vairākas no pārtikas piedevām ir neitrālas un neietekmē cilvēku veselību, citas pat veicina tās uzlabošanos. Tomēr dažām piedevām var būt negatīva ietekme. Autores rīcībā esošā informācija par tām minēta, apskatot dažādas piedevu grupas.

Netiešs ar piedevu lietošanu saistīts risks ir iespēja ar to palīdzību ražot ārēji pievilcīgus un garšīgus, bet nepilnvērtīgus produktus, piemēram, dažādas ātrās uzkodas, dzērienus. Ja šādus produktus lieto bieži, cilvēka organisms nesaņem tam nepieciešamās uzturvielas.

Nopietnāks par netiešo ir potenciālais tiešais piedevu lietošanas risks. Pēkšņa akūta pārtikas piedevu ietekme praktiski nav iespējama. Diskusijas parasti izraisās par tās vai citas pārtikas piedevas ilgstošas

lietošanas iespējamo risku, kas saistīts ar dažu vielu iespējamām kancerogēnām īpašībām, izraisītām alerģiskām reakcijām vai reproduktīvām problēmām. Nav gan tiešu pierādījumu par pārtikas piedevu lietošanas saistību ar šādu negatīvu parādību rašanos cilvēkiem. Tomēr pētījumi ar dzīvniekiem liecina, ka dažu piedevu lietošanas gadījumā ir iespējamas problēmas.

Pārtikas piedevas vispusīgi un ilglaicīgi pārbauda dažādu valstu augstas klases speciālisti pēc rūpīgi izstrādātām un saskaņotām metodikām. Tikai pēc visu iegūto rezultātu apkopošanas un izvērtēšanas *FAO/WHO* un *JECFA* atļauj tās izmantot pārtikas produktos un nosaka *ADI* (sk. 1.2. nod.).

Tomēr ik pa laikam rodas šaubas, diskusijas par kādu vielu tiek atsāktas un veiktas atkārtotas pārbaudes. Pētījumu metodes pilnveidojas, un dažas piedevas tāpēc var aizliegt. Tas ir nepārtraukts process. Tāpat ir iespējams, ka pilnveidojas piedevu iegūšanas vai izmantošanas tehnoloģijas un kādas piedevas lietošanas risks samazinās.

Patērētāji ir atšķirīgi. Īpaši jutīgiem cilvēkiem pret dažām piedevām, pat ja tās lietotas atļautās devās, var būt negatīva reakcija (alerģija, gremošanas traucējumi u. c.). Pēc tās cēloņa noskaidrošanas rūpīga iepazīšanās ar produkta marķējumu ļaus turpmāk izvairīties no iespējamiem sarežģījumiem.

Priekšrocības un iespējamā riska līdzsvars. Pārtikas piedevu lietošanas priekšrocības un iespējamais risks ir līdzsvaroti jāizvērtē. Šāda līdzsvara meklējumu raksturīgs piemērs ir pretrunīgie lēmumi par saharīnu. Lai gan nav tiešu pierādījumu par to, ka saharīns, lietots mazās devās, var izraisīt saslimšanu ar vēzi, pētījumi ar žurkām parādīja vēža rašanās iespējamību. Pagājušā gadsimta septiņdesmito gadu sākumā ASV saharīna lietošanu aizliedza. Tomēr saharīns ir bezkaloriju saldinātājs, piemērots diabēta slimniekiem, tas samazina produktu enerģētisko vērtību, vienlaikus piedodot tiem saldu garšu. Patērētāji novērtēja, ka šīs priekšrocības ir lielākas par iespējamo risku. ASV senāts, ievērojot viņu prasības pēc produktiem ar samazinātu enerģētisko vērtību, saharīna lietošanas aizliegumu atcēla. Tas pierāda līdzsvarotas izvērtēšanas nozīmi. Patērētājs var izvēlēties – lietot vai nelietot produktus ar saharīnu.

Bojātu produktu lietošana uzturā ir ievērojami bīstamāka nekā atļautās devās produktam pievienotie konservanti vai antioksidanti.

Tomēr **produktu ražotājiem** jāapzinās risks, kāds var būt nepārdomātas pārtikas piedevu lietošanas dēļ un vispusīgi jāizvērtē tās vai citas piedevas pievienošana konkrētam produktam. Piedevas, par

0303045184

kuru nekaitīgumu pastāv kādas šaubas, iespējams aizvietot ar citām, jo vairākās piedevu grupās ir izvēles iespējas. Tā tiks novērsti draudi patērētāju veselībai un uzņēmuma prestižam. Nevar vienādi vērtēt arī piedevu pievienošanu dažādiem produktiem. Ietekme uz patērētāju ir atkarīga no produkta

- patērētāju loka;
- lietošanas biežuma;
- patēriņa daudzuma.

Īpaši uzmanīgiem jābūt tad, ja produkts domāts bērniem vai arī tā īpatsvars bērnu un vecu cilvēku uzturā ir salīdzinoši liels. Grūtnieces un mātes, kas baro zīdaiņus, parasti, izvēloties produktus, uzmanās pašas.

Ir liela starpība, vai piedevas pievieno piena produktiem, maizei vai konfektēm, augļu un ogu konserviem. Šo produktu lietošanas biežums un daudzums, kā arī iespējamā ietekme uz patērētāju atšķiras.

Patērētājs tomēr ne vienmēr jūtas pietiekami aizsargāts, tādēļ jācenšas sniegt iespējami vairāk informācijas, lai iespēju robežās viņš pareizi izvēlētos produktus vai arī nepamatoti neatteiktos no kāda tādēļ vien, ka uz etiķetes redzams burts E un kāds skaitlis.

Visas turpmākās grāmatas nodaļās minētās piedevas ir atļautas lietošanai, ja vien tiek ievērotas pieļaujamās devas. Autore, izvērtējot pieejamo informāciju, uzskata, ka riskantākās piedevu grupas ir konservanti un sintētiskās krāsvielas. Tiesa, arī te patērētājam ir izvēles iespējas. Ikdienas lietošanai Latvijā iespējams iegādāties pietiekami daudz produktu bez konservantiem. Tālākos ceļojumos arī kādu laiku lietots produkts ar konservantiem neapdraudēs veselību, turklāt ir virkne produktu bez konservantiem, kuru ražošanas īpašās tehnoloģijas nodrošina pietiekami ilgu lietošanas laiku. Lai to uzzinātu, jāiepazīstas ar visu marķējumā norādīto informāciju. Tajā atrodamas arī ziņas par pievienotajām krāsvielām. Un patērētāja ziņā ir – pirkt vai nepirkt produktu, ja tas nav krāsots ar dabiskām krāsvielām. Par izdabāšanu bērna vēlmei pēc košāka, nereti no uztura viedokļa ne tā vērtīgākā produkta var nākties maksāt dārgu cenu.

Drošāk vienmēr iegādāties produktus, ko ražo uzņēmumi ar sakārtotu ražošanu un kvalitātes kontroles sistēmu. Latvijas apstākļos šādus uzņēmumus noskaidrot nav sarežģīti.

2. PĀRTIKAS PIEDEVAS PRODUKTU UZGLABĀŠANAS LAIKA PAGARINĀŠANAI

Izejvielu un pārtikas produktu bojāšanās dēļ ne tikai pazeminās to kvalitāte un uzturvērtība, bet arī veidojas cilvēka organismam kaitīgi un bīstami savienojumi, kas var izraisīt smagu saindēšanos vai pat letālu iznākumu. Krasi samazinās šādu produktu uzglabāšanas iespējas, rodas lieli zudumi un rezultātā – ekonomiski zaudējumi. Tātad produkcijas kvalitātes un nekaitīguma nodrošināšanai, uzglabāšanas laika pagarināšanai ir gan sociāla, gan ekonomiska nozīme.

Izejvielu un pārtikas produktu bojāšanās ir vairāku sarežģītu, savstarpēji saistītu mikrobioloģisku un fizikāli ķīmisku procesu rezultāts. To iespējamība un norises ātrums ir atkarīgs no produkta sastāva, vides pH, fermentu aktivitātes, uzglabāšanas un pārstrādes apstākļiem, kā arī no antimikrobiālu, konservējošu vielu klātbūtnes izejvielās. Produktu bojāšanos visbiežāk izraisa mikroorganismu darbība. Ļoti nevēlami ir arī oksidēšanās procesi produktu tauku frakcijā. Svarīgi ir ne tikai aizkavēt produktu bojāšanos, bet arī aizsargāt tajos esošās uzturvielas no sadalīšanās, lai saglabātu sākotnējo uzturvērtību un sensorās īpašības.

Cilvēki jau kopš seniem laikiem centušies aizkavēt produktu bojāšanos un nevēlamus procesus tajos, lai varētu uzglabāt iegūto ražu, medījumus, ogas, zivis. Sākotnēji šim nolūkam izmantoja uguni un dūmus, vēlāk arī sāli un etiķi. Pakāpeniski iespējas paplašinājās, un tika ieviesti dažādi fizikāli paņēmieni. 20. gs. otrajā pusē paralēli šīm metodēm sāka izmantot arī konservantus un antioksidantus.

Mūsdienās produktu uzglabāšanas laika pagarināšanai lieto 2 principiāli atšķirīgas metodes – fizikālās un ķīmiskās.

Pie *fizikālām metodēm* pieder pasterizācija, dzesēšana, saldēšana, kaltēšana, apstarošana u. c. *Ķīmisko metožu* būtība ir tādu ķīmisku vielu pievienošana, kuras nomāc mikrofloras attīstību vai iznīcina to, vai kavē oksidēšanās reakcijas pārtikas produktos. Diezgan bieži abas metodes tiek apvienotas, tā samazinot atsevišķo paņēmieni iespējamās nevēlamās blakusparādības un enerģijas patēriņu fizikālajās metodēs.

Pēdējā laikā palielinās interese arī par *bioloģiskām metodēm* – speciālu mikroorganismu kultūru izmantošanu, kuras kavē bojāšanos izraisošās mikrofloras attīstību.

Arvien lielākā interese par iespējām paildzināt produktu uzglabāšanas laiku saistīta ar vairākiem mūsdienu ražošanu un sadzīvi ietekmējošiem apstākļiem.

- Ir nepieciešamība uzglabāt lielu daudzumu lauksaimniecības izejvielu, jo svaigā veidā tās lielākoties var izmantot tikai neilgu laiku pēc ieguves.
 - Visai dažādu iemeslu dēļ produkcija jātransportē lielā attālumā.
 - Ražotāji cenšas iespējami paplašināt produkcijas sortimentu neatkarīgi no izejvielu ieguves laika un ražošanas vietas.
 - Realizējot produktus ar starpnieku palīdzību, ražotājam jāērķinās ar dažādiem, no viņa neatkarīgiem transportēšanas un uzglabāšanas apstākļiem.
 - Arvien vairāk cilvēku iepērkas periodiski, priekšroku dodot produktiem ar ilgāku realizācijas laiku.
 - Šādos apstākļos ne vienmēr vajadzīgo rezultātu var sasniegt tikai ar tehnoloģiskiem paņēmieniem, tādēļ produktu uzglabāšanas laika pagarināšanai izmanto arī pārtikas piedevas.
- Lai arī cik pretrunīgi reizēm tiktu vērtēta pārtikas piedevu lietošana, speciālisti atzīst, ka tās aizsargā patērētāju veselību. Lielāks risks cilvēkam ir no tādu produktu lietošanas, kuros savairojusies nevēlamā mikroflora vai oksidējušies tauki, nekā no produkta ar **atļautās devās** pievienotiem **kvalitatīviem** konservantiem, antioksidantiem un citām šīs grupas piedevām.

2.1. Konservanti

Konservanti ir pārtikas piedevas, kas pagarina produktu uzglabāšanas laiku, aizsargājot tos no mikroorganismu izraisītās bojāšanās.

Pie konservantiem nepieskaita tādas ikdienā lietojamas vielas kā vārāmo sāli, cukuru u. c.

Iedarbība uz mikroorganismiem. Konservantu iedarbība var būt *baktericīda* vai *fungicīda* (tāda, kas iznīcina baktērijas vai pelējumu) vai arī *bakteriostatiska* vai *fungistatiska* (tāda, kas kavē, bet pilnīgi neiznīcina baktēriju vai pelējumu attīstību). Šis iedalījums gan ir diezgan nosacīts, jo viena iedarbība no otras atšķiras tikai ar antimikrobiālās ietekmes ātrumu. Konservanta iedarbības rezultāts ir atkarīgs no tā koncentrācijas (1. att). Izmantojot parastās konservanta koncentrācijas, mikroorganismi aiziet bojā dažu dienu vai nedēļu laikā. Ar to konservanti atšķiras no dezinfekcijas līdzekļiem, kas mikroorganismus iznīcina ļoti strauji.

1. attēlā redzams, ka konservanta pievienošanai ir nozīme tikai tad, ja tā koncentrācija ir pietiekama. Mikroorganismu attīstība ir jāapstādina vairošanās stadijā, jo vēlāk pat lielākas konservanta devas

vajadzīgo rezultātu nedos. **Konservanti nevar kompensēt higiēnas noteikumu neievērošanu un uzlabot daļēji vai pilnīgi bojātu pārtiku.** Tie nemaz nav paredzēti šādiem mērķiem.

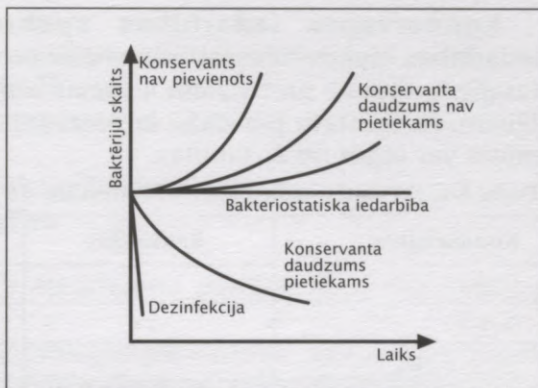
Būtiski ir apzināties arī to, ka konservantu pievienošana nenovērš visas ar pārtikas lietošanu saistītās cilvēku slimības. Prakse liecina, ka nepareiza rīcība ar pārtiku ēdināšanas uzņēmumos un mājas apstākļos ir daudz biežāks saslimšanas cēlonis nekā pats rūpnieciski ražotais produkts.

Konservantu iedarbība uz mikroorganismiem ir daudzveidīga (2. att.). Tie iedarbojas uz

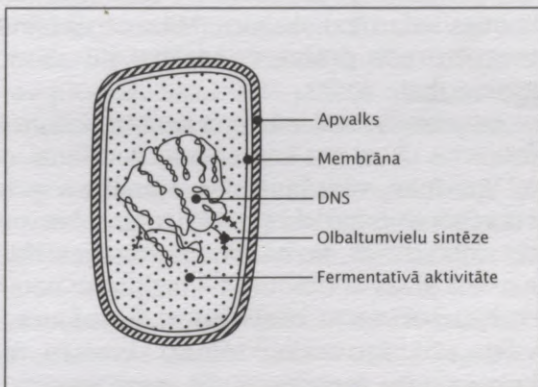
- DNS (dezoksiribonukleīnskābi);
- olbaltumvielu sintēzi;
- šūnas iekšējo membrānu;
- šūnas apvalku;
- fermentu aktivitāti;
- barības vielu transporta mehānismu.

Iepriekš tika uzskatīts, ka konservanti galvenokārt darbojas, ietekmējot mikroorganismu fermentatīvos procesus un olbaltumvielu sintēzi. Pēdējos gados par svarīgāko uzskata iedarbību uz šūnas iekšējo membrānu un apvalku, konservantam tos bojājot vai pilnīgi sagraujot.

Konservantiem pietiekami labi jāšķīst ūdenī. Mikroorganismi attīstās tikai produkta ūdens fāzē, tādēļ tajā jābūt konservantiem. Vairāki konservanti efektīvāk iedarbojas skābā vidē. Lai konservantu pievienošana dotu labākus rezultātus, dažus produktus paskābina, ja vien tas nemazina produkta sensorās īpašības.



1. attēls **Baktēriju skaita maiņa atkarībā no konservanta koncentrācijas**



2. attēls **Iespējamie konservantu iedarbības mērķi mikroorganisma šūnā**

Konservantu iedarbības spektrs. Konkrēta konservanta iedarbības efektivitāte nebūs vienāda pret baktērijām, pelējumiem un raugiem, tātad – pret visiem iespējamiem produktu bojāšanās izraisītājiem. Priekšstatu par dažu konservantu iedarbību uz mikroorganismiem var iegūt no 2. tabulas.

Dažu konservantu iedarbības efektivitāte uz mikroorganismiem 2. tabula

Konservants	Baktērijas	Raugi	Pelējumi
Nitriti	++	-	-
Sulfiti	++	++	+
Skudrskābe	+	++	++
Propionskābe	+	++	++
Sorbīnskābe	++	+++	+++
Benzoskābe	++	+++	+++
Difenils	-	++	++

- neefektīva; +, ++, +++ – maza, vidēja, liela efektivitāte

Izturības veidošanās pret konservantiem. Ar izturību saprot mikroorganismu spēju izturēt arvien lielāku konservanta koncentrāciju, palielinoties iedarbību skaitam. Mikroorganismu izturība pret pārtikas konservantiem rada draudus veselībai un ekonomiskus zaudējumus pārtikas rūpniecībai.

Izturības veidošanās pret konservantiem ir rūpīgi pētīta un, izstrādājot ieteikumus tā vai cita konservanta lietošanai, ņemti vērā iegūtie rezultāti.

Izturības veidošanās iespējamība ir galvenais iemesls, kādēļ par konservantiem praktiski netiek izmantotas antibiotikas. Ir atļauts lietot tikai tās antibiotikas, ko neizmanto terapeitiskiem mērķiem. Latvijā atļauts izmantot divas antibiotikas – nizinu un natamicīnu.

Konservantu maisījumu lietošana. Rēķinoties ar dažādu konservantu atšķirīgo antimikrobiālo aktivitāti, reizēm ir lietderīgi lietot vairāku konservantu maisījumu. Tā iespējams paplašināt konservantu darbības spektru. Piemēram, pret daudzām baktērijām efektīvāk iedarbojas sorbīnskābes un benzoskābes maisījums nekā katra no tām atsevišķi. Viena un otra skābe vairāk iedarbojas uz raugiem un pelējumiem, tādēļ lietderīgi tām pievienot kādu antibakteriālu konservantu, piemēram, sērpaskābi, tā paplašinot iedarbības spektru.

Atkarībā no ražotā produkta veida, tā iespējamā mikrobiālā piesārņojuma un konservantu savstarpējās iedarbības ir iespējams izveidot pietiekami efektīvu konservantu maisījumu. Konservantu maisījumu lietošana

| Pārtikas piedevas produktu uzglabāšanas laika pagarināšanai

- paplašina iedarbības spektru;
- samazina atsevišķu konservantu koncentrāciju;
- palielina antimikrobiālo efektivitāti;
- samazina iespējamo blakusiedarbību.

2.1.1. Pārtikas produkta ietekme uz konservanta darbību

Konservantu efektivitāte ir atkarīga no pārtikas produkta sastāva un īpašībām.

Vides pH. Konservantu antimikrobiālā darbība izpaužas vai nu ar disociācijas rezultātā radušos ūdeņraža jonu, vai ar nedisociētu molekulu palīdzību.

Tā, piemēram, etiķskābe iedarbojas ar ūdeņraža jonu palīdzību. Galvenā skābes iedarbība ir pH pazemināšana. Pazemināts pH dažiem mikroorganismiem, galvenokārt baktērijām, neļauj attīstīties.

Tipisks otrās grupas konservantu pārstāvis ir sorbīnskābe. Šai gadījumā antimikrobiālās īpašības labāk izpaužas nedisociētai molekulai. Tikai molekula (nevis hidrofīlie anjoni) liofilo īpašību dēļ var izkļūt cauri mikroorganismu šūnu membrānām un inaktivēt to iekšienē esošos fermentus. Vairāki konservanti disociē jonos neitrālā vai vāji bāziskā vidē, tādēļ efektīvāka to darbība ir skābā vidē ($\text{pH} < 6,5$), bet neitrālā tā ir vāja vai vispār nav jūtama. Šādā vidē jālieto nedisociējoši vai maz disociējoši savienojumi, piemēram, parahidroksibenzoāti vai borskābe.

Būtiska atšķirība starp konservantiem novērojama pie $\text{pH} 5-6$ – vidē, kāda ir daudziem pārtikas produktiem. Piemēram, sorbīnskābe un propionskābe šais apstākļos vēl ir pietiekami efektīvas, bet benzoskābe un skudrskābe – praktiski nederīgas.

Nedisociējušo molekulu daļu teorētiski iespējams kompensēt, palielinot kopējo konservanta daudzumu. Tomēr tādā veidā tiktu pārkāptas noteikumos pieļautās konservanta devas un/vai mainīta produkta garša.

Iepriekš minēto iemeslu dēļ pārtikas produkta paskābināšana palielina konservantu efektivitāti. Paskābināšana ļauj produktu uzglabāt ilgāk arī tādēļ, ka dažas baktērijas skābā vidē nevar attīstīties. Praksē produkta skābuma palielināšanu bieži vien ierobežo garša, ko tādā veidā iegūst produkts.

Ūdens aktivitāte (a_w). No mikrobioloģijas zināms, ka pārtikas produktu izturība pret bojāšanos ir atkarīga no ūdens aktivitātes a_w . Katrai

mikroorganismu grupai, lai tā produktā var attīstīties, ir vajadzīga sava, atšķirīga minimālā ūdens aktivitāte (3. tabula).

Dažu mikroorganismu grupu attīstībai nepieciešamā minimālā ūdens aktivitāte [1.]

3. tabula

a_w	Mikroorganismu grupa
0,91–0,95	lielākā daļa baktēriju
0,88	lielākā daļa raugu
0,80	lielākā daļa pelējumu
0,75	halofilās (sāls izturīgās) baktērijas
0,70	osmofilās baktērijas

Dažos pārtikas produktos sastopamu mikroorganismu attīstībai nepieciešamā ūdens aktivitāte atrodama 3. pielikumā.

Pievienojot vielas, kas mazina ūdens aktivitāti produktā un tādā veidā kavē mikroorganismu attīstību, palielinās konservantu efektivitāte. Tādas vielas ir vārāmā sāls, cukurs u.c.

Konservanta sadalījums starp produkta tauku un ūdens fāzēm. Praksē šim sadalījumam ir liela nozīme, ja konservanti tiek pievienoti margarīnam, majonēzei u. c. līdzīga veida produktiem. Mikroorganismu attīstība notiek tikai ūdens fāzē, tādēļ tā konservanta daļa, kas atrodas tauku fāzē, nedarbojas kā konservants. Tātad labāks – ja pārējie apstākļi ir vienādi – ir tas konservants, kura lielākā daļa atrodas produkta ūdens fāzē.

Oksidēšanās–reducēšanās potenciāls un skābekļa parciālais spiediens. Arī šis pārtikas produkta īpašības ietekmē mikroorganismu attīstību, tādēļ visas piedevas vai sastāvdaļas, kas šos faktorus maina, ietekmē nepieciešamo konservanta koncentrāciju. Tādas vielas, piemēram, ir sērpaskābe, vārāmā sāls, oglekļa dioksīds u. c.

Pārtikas produkta sastāvdaļas. No vielām, kas ir produkta sastāvā vai tam tiek pievienotas, konservantu efektivitāti visvairāk ietekmē vārāmā sāls, ogļhidrāti, etilspirts.

Vārāmā sāls pastiprina konservantu efektivitāti, mazinot ūdens aktivitāti. Turklāt sāls tieši iedarbojas uz fermentiem un tādā veidā sekmē konservanta ietekmi. Turpretī emulsijās sāls mazina konservanta efektivitāti, jo palielina tā pāreju tauku fāzē.

No ogļhidrātiem vislielākā ietekme uz konservantu darbību ir cukuriem. Mazās koncentrācijās šis viegli izmantojamās uzturvielas veicina

mikroorganismu attīstību, un dažos pārtikas produktos tikai to klātbūtne rada nepieciešamību pievienot konservantus. Turpretī palielinātas cukuru koncentrācijas kavē mikroorganismu attīstību. Tāpat kā sāls, arī cukuri veicina konservanta pāreju tauku fāzē, tikai ne tik lielā mērā.

Etilspirts parasti pastiprina konservanta darbību.

Daži konservanti var reaģēt ar pārtikas produkta sastāvdaļām, un rezultātā mainās to aktivitāte vai veidojas nevēlami savienojumi, piemēram, no nitrītiem un amīniem var veidoties nitrozamīni – kancerogēni savienojumi.

2.1.2. Konservantu novērtēšanas un izvēles kritēriji

Vispārīgi konservantu novērtēšanas kritēriji. Konservants nedrīkst

- būt fizioloģiski bīstams;
- izraisīt toksikoloģiskas un ekoloģiskas problēmas ražošanas, pārstrādes un izmantošanas laikā;
- izraisīt pieradumu;
- reaģēt ar pārtikas produkta sastāvdaļām;
- iedarboties uz iesaiņojamo materiālu.

Konservantam

- jāiedarbojas pret iespējami plašu mikroorganismu spektru;
- jābūt pietiekami efektīvam pret pārtikas produktā esošiem vai iespējamiem mikroorganismiem;
- jāiedarbojas uz toksīnus veidojošiem mikroorganismiem un pēc iespējas jākavē toksīnu veidošanās – vairāk nekā mikroorganismu attīstība;
- pēc iespējas mazāk jāietekmē mikrobioloģiskie procesi dažos pārtikas produktos (spirta, pienskābās u. c. rūgšanas veidi);
- pēc iespējas jāpaliek produkta sastāvā visu tā uzglabāšanas laiku;
- pēc iespējas mazāk jāietekmē produkta garša, aromāts, krāsa, konsistence;
- ir jābūt pēc iespējas ērti un vienkārši izmantojamam;
- pietiekami labi jāšķīst ūdenī (izmantojot ūdeni saturošu produktu konservēšanai);
- jābūt pietiekami lētam;
- ir jābūt lietošanai atļauto pārtikas piedevu sarakstā (atbilstot arī visiem tīrības kritērijiem).

Konservantu izvēle. Diemžēl nav universāla konservanta, kas palīdzētu saglabāt visus pārtikas produktus, aizsargājot pret iespējamiem

bojāšanās izraisītājiem. Pārtikā atļauts lietot vairākus konservantus. Izvēle katrā konkrētā gadījumā atkarīga no vairākiem faktoriem:

- konservanta īpašībām;
- pārtikas produkta sastāva un īpašībām;
- tehnoloģiskā procesa parametriem;
- ražošanas apstākļiem;
- produktā esošo mikroorganismu veida;
- produktā esošo mikroorganismu daudzuma;
- produkta iesaiņojuma un uzglabāšanas apstākļiem;
- citu ķīmikāliju klātbūtnes produktā.

Pārtikas produktu ražotājiem jākonsultējas ar konservantu izplatītājfirmu speciālistiem, lai tie palīdzētu izvēlēties konkrētam produktam un noteiktiem apstākļiem piemērotākos konservantus vai to maisījumu. Pašu pārtikas piedevu lietotāju eksperimenti ne vienmēr būs efektīvi un var būt bīstami.

2.1.3. Biežāk lietotie konservanti

Turpmāk raksturoti daži biežāk lietotie konservanti un to izmantošanas iespējas. Izvēloties konkrētu konservantu noteiktam produktam, jāievēro valstī spēkā esošā likumdošana.

Sorbīnskābe un tās sāļi – sorbāti (E 200, 202, 203).

Sorbīnskābi un sorbātus visplašāk izmanto produktu uzglabāšanas laika pagarināšanai. To lietošana atļauta visās valstīs (*GRAS* statuss), un pēdējos gados tie arvien biežāk tiek izmantoti citu konservantu vietā.

Sorbīnskābi un sorbātus galvenokārt lieto, lai aizkavētu pelējumu un raugu attīstību. Kā zināms, daži pelējumi izdala **mikotoksīnus** – indīgas vielas, no kurām bīstamākās ir **aflatoksīni** – kancerogēni savienojumi. Ļoti svarīga ir sorbātu spēja kavēt aflatoksīnus producējošo pelējumu attīstību. Pret baktērijām to lietošana ir mazāk efektīva, tomēr dažu baktēriju attīstību tie var daļēji vai pilnīgi kavēt. Piemēram, sorbīnskābe neietekmē pienskābes baktēriju attīstību, bet sorbāti kopā ar nelielām nitrītu devām kavē *Clostridium botulinum* baktēriju vairošanos. Sorbātus reizēm lieto kopā ar benzoātiem, propionātiem, tā palielinot iedarbības spektru un samazinot katra konkrētā konservanta daudzumu.

Sorbīnskābe ūdenī šķīst nedaudz, labāka ir tās šķīdība spirtā. Sorbāti labi šķīst ūdenī (izņemot kalcija sorbātu), tādēļ arī tiek izmantoti plašāk. Kristāliskā veidā sorbāti ir stabili, bet ūdens šķīdumos tie ok-

sidējas. To oksidēšanās ātrums palielinās gaismas klātbūtnē, paaugstinātā temperatūrā un pie maza vides pH. Sorbātu zudumi pārtikas produktos parasti ir mazāki nekā ūdens šķīdumos. Oksidēšanos var kavēt ar piemērotu iesaiņojamo materiālu izvēli, anaerobu apstākļu nodrošināšanu vai antioksidantu izmantošanu.

Sorbīnskābi un sorbātus var tieši pievienot produktam, produktu var apsmidzināt ar šķīdumu vai iemērt tajā, var arī apputināt ar konservanta pulveri. Paņēmienu izvēle atkarīga no produkta veida, ražošanas paņēmienu, izmantojamām iekārtām un citiem apstākļiem. Ar šiem konservantiem bieži tiek apstrādāti produktu iesaiņojamie materiāli, kā arī dažādi tehniskie preparāti, kas var nonākt saskarē ar produktiem.

Ja ar sorbātiem apstrādā produkta virsmu, tad jārēķinās, ka var notikt to difūzija no produkta virsmas uz iekšieni un tā rezultātā koncentrācija uz virsmas samazināsies. Difūzijas pakāpe atkarīga no produkta sastāva, fizikālā stāvokļa, struktūras un mitruma pakāpes. Lai apstrāde dotu vēlamo efektu, iegādājoties konservantu šādiem mērķiem, jākonsultējas ar firmu speciālistiem par difūzijas iespējām konkrētā produktā.

Šie konservanti tiek lietoti gaļas, piena, zivju, augļu un dārzeņu pārstrādē, maizes un konditorejas rūpniecībā, kā arī atspirdzinošo un alkoholisko dzērienu, majonēzes, mērču, margarīna, dažādu taukus saturošu pastu u. c. produktu ražošanā.

Benzoskābe un tās sāļi – benzoāti (E 210–213).

Benzoskābe atrodama dzērvenēs, brūklenēs, dažās ābolu un plūmju šķirnēs. Benzoāti tiek izmantoti biežāk nekā konservanti, jo labāk šķīst ūdenī. Benzoskābe un benzoāti galvenokārt kavē raugu un pelējumu (arī aflatoksīnus veidojošo) attīstību. Olbaltumvielu klātbūtne pārtikas produktos mazina benzoskābes aktivitāti, bet fosfātu, hlorīdu klātbūtne to pastiprina.

Benzoskābe iedarbīgāka ir skābā vidē. Neitrālos un bāziskos šķīdumos tās ietekme praktiski nav jūtama. Izmantojot benzoātus, sevišķi nātrija benzoātu, nepieciešams, lai vides pH būtu mazāks par 4,5. Diezgan bieži benzoātus lieto kopā ar sorbātiem.

Benzoskābi un benzoātus izmanto augļu un ogu pārstrādē, konditorejas rūpniecībā, kā arī atspirdzinošo un alkoholisko dzērienu, zivju konservu, margarīna, majonēzes, dažādu mērču, taukus saturošu pastu u. c. produktu ražošanā.

Pēdējos gados pasaulē benzoskābes un benzoātu pievienošana pārtikas produktiem samazinās, jo pētījumos atklāts, ka tiem ir toksiskas

īpašības, turklāt dažiem cilvēkiem ir paaugstināts jutīgums pret benzoātiem, – var parādīties alerģiskas reakcijas. Tiem alternatīvi konservanti tiek meklēti arī tādēļ, ka benzoscābes pievienošana produktam reizēm var piešķirt neraksturīgu piegaršu. Dažās valstīs šo konservantu pievienošana ir aizliegta.

Parahidroksibenzoāti (E 214–219).

Salīdzinājumā ar iepriekšējo grupu šiem konservantiem ir spēcīgāka baktericīdā iedarbība, tie ir mazāk toksiski un to antimikrobiālā aktivitāte praktiski nav atkarīga no vides pH. Parahidroksibenzoāti var mainīt produkta garšu. Tos lieto tajās pašās pārtikas nozarēs kā benzoscābi un benzoātus.

Sēra dioksīds un sulfīti (E 220–224, E 226–228).

Tie ir plaši lietoti konservanti, ko izmanto jau gadsimtiem ilgi. Sēra dioksīds (SO_2) ir ūdenī viegli šķīstoša gāze. Šķīdumu sauc par sērpa-skābi, tās sāļus – par sulfītiem. Sēra dioksīds un sulfīti kavē baktēriju attīstību, pret raugiem un pelējumiem to darbība ir mazāk izteikta. Tās ir daudzfunkcionālas pārtikas piedevas, jo darbojas arī kā antioksidanti, balinošas vielas, inaktivē dažus fermentus un stabilizē C vitamīnu.

Sēra dioksīdu izmanto augļu, ogu konservēšanai pirms tālākas pārstrādes. Gāzi pēc tam viegli atdalīt, produktu karsējot vai apstrādājot vakuumā. Sēra dioksīdu un sulfītus izmanto augļu un dārzeņu, zivju pārstrādē, konditorejas izstrādājumu, atspirdzinošo un alkoholisko dzērienu, želatīna ražošanā.

Sēra dioksīds sadala tiamīnu (B_1 vitamīnu) un biotīnu (H vitamīnu), tādēļ to nav ieteicams izmantot tādu produktu konservēšanai, kas ir nozīmīgi šo vitamīnu avoti, piena un graudu pārstrādes produkti.

Par spīti tam, ka sulfīti atzīti par drošiem, ļoti nelielai cilvēku daļai tomēr ir pastiprināts jutīgums pret tiem, tas var izpausties kā galvas sāpes, reiboņi, elpas trūkums, nātrene vai kā citādi. Pēc literatūras datiem, apmēram 1–2 % astmas slimnieku ar sulfītiem konservētu produktu lietošana rada problēmas.

Nitrāti (E 251, 252) un nitrīti (E 249, 250).

Tās ir daudzfunkcionālas piedevas, kas

- nodrošina stabilu sarkanu krāsu gaļas un zivju pārstrādes produktiem;
- uzlabo gaļas izstrādājumu garšu;
- darbojas kā konservanti.

Šīs pārtikas piedevas reaģē ar gaļas olbaltumvielām mioglobīnu un hemoglobīnu, veidojot nitrozmioglobīnu un nitrozhemoglobīnu, kas gaļas produktiem piešķir raksturīgi sarkano krāsu, kura saglabājas arī

termiskās apstrādes laikā. Krāsas stabilizēšanā svarīga nozīme ir vārāmās sāls un askorbīnskābes klātbūtnei.

Krāsas veidošanai – reakcijai ar mioglobīnu – tiek patērēti apmēram 30 % no pievienotās piedevas daudzuma, pārējā daļa iesaistās reakcijās ar citām gaļas sastāvdaļām.

Konservējošā nozīme galvenokārt izpaužas, kavējot *Clostridium botulinum* attīstību un šo baktēriju spēju veidot toksīnus gaļas produktos. Ja konservants netiktu lietots, minēto baktēriju attīstība cilvēkam var izraisīt smagu saindēšanos – botulismu.

Šīs pārtikas piedevas kavē arī sviestskābes baktēriju (*Clostridium tyrobutyricum*, *Clostridium butyricum*) attīstību, kas izraisa sieru uzpūšanos un ir cēlonis dažādiem siera defektiem.

Nitrātu antimikrobiālā aktivitāte nav liela, bet tie reducējas par nitrītiem – savienojumiem ar lielāku iedarbības efektivitāti.

Nitrātu pārvēršanās nitrītos var notikt pašos produktos un arī cilvēku gremošanas traktā. Pāreja notiek mikrobioloģisku procesu, fermentu darbības rezultātā un praktiski nav kontrolējama. Tieši nekontrolējamības dēļ vairākās valstīs no nitrātu lietošanas atsakās.

Paši nitrāti ir samērā nekaitīgi, bet daudz bīstamāki ir no tiem izveidojušies nitrīti. Par spīti nitrātu plašajai izplatībai dabā, fiziologi arvien vairāk ir norūpējušies par nitrātu kā pārtikas piedevu lietošanu.

Nitrīti kā konservanti darbojas tikai pret anaerobām baktērijām, bet aerobo baktēriju attīstību tie, iespējams, pat veicina. Nitrīti neietekmē raugu un pelējumu attīstību. Palielinoties skābumam, nitrītu antibakteriālā aktivitāte pastiprinās.

Nitrāti un nitrīti ir iekļauti atļauto piedevu sarakstā, bet viedokļi par to lietošanu ir pretrunīgi, strīdīgi, un dažādi pētījumi turpinās.

Nitrīti var reaģēt ar pārtikā vai cilvēka ķermenī esošiem amīniem un veidot nitrozamīnus – vielas ar izteiktām kancerogēnām īpašībām.

No diennaktī cilvēka ķermenī nokļuvušo nitrātu daudzuma apmēram 94 % tiek uzņemti ar dārzeņiem un ūdeni vai tos producē siekalas. Tomēr mediķi iebilst arī pret atlikušajiem apmēram 6 % un neiesaka šīs vielas izmantot kā pārtikas piedevas.

Nitrītus un nitrātus saturošu gaļas izstrādājumu īpatsvars cilvēku uzturā palielinās, un tas var izraisīt nevēlamus traucējumus cilvēku organismā – palielinās onkoloģiskās saslimšanas iespējas, vājinās imunitāte, veidojas A vitamīna deficīts u. c. Saindēšanās gadījumi ar nitrātiem fiksēti visā pasaulē, sevišķi kaitīgi tie ir bērniem. Īpaši jutīgi ir mazi bērni, tādēļ bērniem domātos produktos noteiktas ievērojami zemākas normas. JECFA speciālisti arvien noteiktāk iebilst pret šo pārtikas produktu piedevu lietošanu bērniem paredzētajos produktos.

Nitrītu, nitrātu un no tiem izveidojušos nitrozamīnu saturs pārtikā kļuvis par aktuālu pārtikas toksikoloģijas problēmu, kurā vēl daudz neatrisinātu jautājumu. Šādā situācijā attieksme pret to pievienošanu pārtikai dažādās valstīs ir ļoti atšķirīga – no pilnīga aizlieguma līdz no- teiktas devas izmantojuma pieļaušanai.

Nātrija nitrītu (E 250) tieši toksiskuma dēļ atļauts lietot tikai kopā ar vārāmo sāli, tā novēršot pārdozēšanas iespējas.

Šīs pārtikas piedevas visplašāk lieto gaļas pārstrādē, nedaudz mazāk – zivju pārstrādē un sieru ražošanā.

Pasaulē tiek veikti izmēģinājumi, meklējot nitrātu un nitrītu aizvietošanas veidus. Gaļas krāsas saglabāšanai tiek ieteiktas krāsvielas, par konservantiem izmēģināti sorbāti, niziņš u. c. vielas. Tomēr to konser- vējošā iedarbība ne vienmēr bijusi pietiekami efektīva, turklāt gaļas produktu garša parasti ievērojami pasliktinājusies. Siera ražošanā to vietā var izmantot fermentu lizocīmu vai lietot dažādus tehnoloģiskos paņēmienus – speciālus ieraugus, baktofūgēšanu, mikrofiltrāciju u. c.

Patērētājiem var tikai ieteikt ierobežot nitrītus saturošu produktu lietošanu un rūpēties, lai organisms pietiekami saņemtu C un E vitamī- nu, kas kavē nitrozamīnu veidošanos.

Pilnīgi izvērtēt nitrītu un nitrātu pievienošanas risku un ieguvumu ir grūti. Vairāki speciālisti uzskata, ka botulisma risks ir daudz lielāks, nekā šo konservantu pievienošana pieļaujamās daudzumos.

Organiskās skābes un to sāļi (E 260–263, E 270, E 284, E 330 u. c.).

Šīs vielas tiek pieskaitītas gan pie konservantiem, gan pie skābuma regulētājiem (sk. 3.2. nod.), jo daļu no tām izmanto produktu garšas uzlabošanai.

Katras mikroorganismu grupas attīstībai ir savs minimālais, opti- mālais un maksimālais pH. Organisko skābju kā konservantu iedarbī- ba izpaužas, ja pH tiek pazemināts un tā ierobežota mikroorganismu, galvenokārt baktēriju, attīstība. Skābuma palielināšana, protams, ie- spējama tikai tajās robežās, kurās nepasliktinās produkta garša.

Borskābe (E 284) tiek pieskaitīta pie bīstamām skābēm. Latvijā tā var būt tikai melnajos ikros, turklāt tās daudzums ir tik niecīgs, ka problēmas var rasties tikai tad, ja ikrus ēd regulāri un ļoti daudz.

Organiskās skābes un to sāļus izmanto gandrīz visās pārtikas nozarēs.

Propionskābe un tās sāļi propionāti (E 280–283).

Propionskābe iedarbojas uz fermentiem un samazina arī pH. Lielā- ka antimikrobiālā aktivitāte ir nedisociētai skābei, tādēļ tās darbība ir atkarīga no produkta pH. Ieteicams izmantot produktos ar lielu pH.

Propionskābe un propionāti ir efektīvi galvenokārt pret pelējumiem, bet nomāc arī raugu un dažu baktēriju attīstību. Praksē būtiska nozīme ir to darbībai pret baktērijām *Bacillus mesentericus*, kas izraisa kviešu maizes "kartupeļu slimību" – kad maizi lauž, veidojas stāipīgi pavedieni, jūtams nepatīkams aromāts.

Šos konservantus lieto maizes un miltu konditorejas izstrādājumu ražošanā, zivju pārstrādē. Dažās valstīs tos nedaudz arī izmanto, lai kavētu pelējumu attīstību uz sieru virsmas.

Fosfāti (E 339–341).

Tās ir daudzfunkcionālas pārtikas piedevas (sk. 7. nod.). Viena no to funkcijām ir arī konservējoša iedarbība. Fosfāti saista mikroorganismu attīstībai svarīgos divvērtīgos katjonus (sevišķi magnija un kalcija jonus). Rezultātā tiek kavēta šūnas dalīšanās un samazinās šūnas apvalka izturība.

Fosfātu aktivitāte izpaužas galvenokārt pret baktērijām *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus subtilis* un *Clostridium* dzimtu. Fosfāti mazina dažu baktēriju izturību pret karsēšanu.

Fosfātu antimikrobiālo darbību izmanto kausēto sieru ražošanā – pievienotie emulgējošie sāļi (sk. 5.1. nod.) ne tikai nodrošina vēlamu konsistenci, bet arī palīdz kausētos sierus ilgāk uzglabāt. Lai samazinātu *Salmonella* ģints baktēriju daudzumu uz putnu gaļas virsmas, to var apstrādāt ar fosfātiem. Fosfātu bakteriostatisko darbību izmanto arī gaļas pārstrādē.

Bez iepriekš aprakstītiem konservantiem tiek lietoti arī t. s. **biokonservanti** – antibiotikas un ferments lizocīms.

Antibiotiku izmantošana ļauj produktus saglabāt ilgāk, reizēm pagarinot uzglabāšanas laiku 2–3 reizes. Bet ir zināms, ka antibiotiku lietošana var izraisīt nevēlamas sekas, piemēram, mainīt gremošanas trakta mikrofloru, izraisīt izturīgu patogēnu mikroorganismu rašanos organismā. Šo iemeslu dēļ pārtikā lietojamām antibiotikām izvirzītas noteiktas prasības. Būtiskākais noteikums ir tāds, ka tām jābūt spējīgām viegli inaktivēties produkta uzglabāšanas vai termiskās apstrādes laikā, lai nepieļautu pat vismazākā daudzuma aktīvu antibiotiku iekļūšanu cilvēka organismā.

Latvijā atļauta divu antibiotiku – nizīna un natamicīna – lietošana. Tās abas netiek izmantotas cilvēku ārstēšanā.

Nizīns (E 234).

Kaut gan nizīna iedarbība ir līdzīga antibiotikām, precīzāk to būtu pieskaitīt bakteriocīniem – baktēriju izdalītiem inhibitoriem. To izdala

arī vairākas piena rūpniecībā lietoto ieraugu sastāvā esošās pienskābes baktērijas. Nizīnu veidojoši streptokoki atrodas arī zarnu traktā.

Nizīns aizkavē stafilokoku, mikrokoku, pienskābes un sviestskābes baktēriju attīstību. Svarīga ir nizīna spēja samazināt baktēriju sporu izturību augstā temperatūrā. Tādēļ palielinās sterilizācijas efektivitāte, var pazemināt sterilizācijas temperatūru, tā paaugstinot konservu uzturvērtību. Uz raugiem un pelējumiem nizīns neiedarbojas, tas ir mazaktīvs pret gramnegatīvām baktērijām.

Nizīns gremošanas traktā ātri sadalās, tādēļ neietekmē tur esošo mikrofloru. Pētījumos pierādīts nizīna nekaitīgums, un to atļauts lietot kā drošu pārtikas konservantu.

Ir iespējams iegādāties gan pašu nizīnu, gan to saturošus dažādus preparātus. Latvijā pazīstams ir biokonservants *Chrisin*, kura aktīvā sastāvdaļa ir nizīns.

Nizīnu vai to saturošus preparātus lieto piena, gaļas rūpniecībā, kā arī dārzeņu konservu, alus, vīna, dažu zivju produktu, majonēzes ražošanā.

Natamicīns (E 235) ir aktīvs gandrīz pret visiem pelējumiem un raugiem. Tas neiedarbojas uz baktērijām un vīrusiem, tātad neietekmē vairāku pārtikas produktu ražošanā nepieciešamos baktēriju izraisītos rūgšanas procesus.

Tā kā natamicīnam ir maza šķīdība ūdenī, tas sevišķi piemērots produktu virsmu apstrādei, lai novērstu to pelēšanu. Šai ziņā natamicīnam ir priekšrocības salīdzinājumā ar minētajiem sorbātiem, jo notiek difūzija no produkta virsmas. Par konservantu lieto gan pašu natamicīnu, gan to saturošus preparātus *Delvolid*, *Natamax TM*, kuru aktīvā sastāvdaļa ir natamicīns. Visplašāk tos izmanto sieru un desu virsmu aizsardzībai pret pelējumiem. Sieru nogatavināšanas un uzglabāšanas laikā natamicīns sadalās.

Lizocīms (E 1105).

Šis konservants ir ferments, ko parasti iegūst no olas baltuma. Tas šķīdina sviestskābes baktēriju šūnas, tādēļ to izmanto cīņai pret šiem mikroorganismiem. Tā kā lizocīms neietekmē pienskābes baktēriju darbību, to daudzās valstīs sekmīgi lieto vairāku siera šķirņu, arī kausēto, ražošanā, novēršot sieru uzpūšanos un citu ar sviestskābes baktēriju attīstību saistītu defektu rašanos. Izmantojot lizocīmu, var atteikties no iepriekš minēto nitrātu lietošanas sieru ražošanā. Lizocīmu izmanto arī gaļas un zivju pārstrādē.

Var izmantot vai nu lizocīmu, vai to saturošus preparātus. Tagad Latvijā var iegādāties preparātus *Afilact*, *Hansozyme* u. c., kuru aktīvā sastāvdaļa ir lizocīms.

2.2. Antioksidanti

Antioksidanti ir pārtikas piedevas, kas pagarina produktu uzglabāšanas laiku, aizsargājot tos no tauku un vitamīnu oksidēšanās.

Pārtikas produkti ieguves, pārstrādes un uzglabāšanas laikā ir pakļauti gaisa skābekļa iedarbībai, un tas izraisa virkni oksidēšanās reakciju. To rezultātā produktos uzkrājas toksiski savienojumi un mainās to garša, aromāts, konsistence (oksidējoties taukiem), kā arī pazeminās to bioloģiskā vērtība (oksidējoties vitamīniem). Tas viss samazina produktu uzglabāšanas laiku.

Oksidēšanās procesus var kavēt,

- produktus ātri saražojot un patērējot;
- uzglabājot produktus vakuuma iesaiņojumā vai inerti gāzu atmosfērā;
- iespēju robežās novēršot oksidēšanos veicinošo faktoru (fermentu, skābekļa, gaismas, paaugstinātas temperatūras, dažu metālu jonu) ietekmi.

Tomēr daudzos pārtikas produktos būtiski kavēt oksidēšanos iespējams tikai ar antioksidantu palīdzību. Praksē antioksidantus visvairāk lieto, lai kavētu tauku sastāvā esošo nepiesātināto taukskābju oksidēšanos.

Eļļu un tauku oksidēšanās ir sarežģīts process. Sākotnējie oksidēšanās produkti ir visdažādākie peroksīdi un hidroperoksīdi. To dažādu pārvērtību rezultātā veidojas nākamie savienojumi – spirti, aldehīdi, ketoni, skābes, kā arī daudzveidīgi to atvasinājumi. Šo pārvērtību starpprodukti ir brīvie radikāļi, kas veselībai ir īpaši kaitīgi.

Oksidēšanās produktu uzkrāšanās eļļās, taukos, pārtikas produktu tauku frakcijā maina to īpašības, samazina uzturvērtību, izraisa bojāšanos un apdraud cilvēku veselību.

Antioksidanti aizsargā ne tikai taukus saturošus produktus no bojāšanās, bet arī augļus, dārzeņus un to pārstrādes produktus no sabrūnēšanas, palēnina oksidēšanās procesus vīnā, alū, atspirdzinošos dzērienos.

Antioksidanti darbojas, reaģējot ar gaisa skābekli (nepieļaujot tā iedarbību uz produktu), pārtraucot oksidēšanās reakcijas (saistot aktīvos radikāļus) vai sadalot jau izveidojušos peroksīdus.

Vairākos garšaugos, dārzeņos ir fenolu savienojumi ar antioksidantu īpašībām, tāpēc to pievienošana taukus saturošiem produktiem ne tikai uzlabo produktu garšu, bet aizkavē arī tauku oksidēšanos.

Pārtikas rūpniecībā lieto vairākus antioksidantus, turklāt kā antioksidanti darbojas virkne daudzfunkcionālu piedevu, kas minētas

iepriekšējā nodaļā (piemēram sulfīti, fosfāti) vai tiks aprakstītas turpmāk citu savu īpašību sakarā. Tādēļ antioksidantu E numuri šeit nav minēti (sk. 2. pielikumu). Katrai pārtikas nozarei ir atšķirīgi piemērotākie antioksidanti, un tie jāizvēlas, konsultējoties ar speciālistiem.

Daļa antioksidantu ir dabiskie, daļa – sintētiskie. Pie dabiskiem antioksidantiem pieder tokoferoli (E vitamīns), askorbīnskābe (C vitamīns) un tās sāļi, citronskābe un tās sāļi, lecitīns u. c. vielas. Ja tiek ievērotas pieļautās devas un piedevu identitātes, tīrības kritēriji, tad lielākā daļa pārtikas produktiem pievienoto antioksidantu patērētājiem nerada nekādas problēmas.

Pasaulē diskusijas un izmēģinājumi turpinās galvenokārt saistībā ar diviem sintētiskiem antioksidantiem **butilēto hidroksianizolu – BHA (E 320) un butilēto hidroksitoluolu – BHT (E 321)**, nedaudz mazāk, bet arī tomēr ar **oktilgallātu (E 311) un dodeciligallātu (E 312)**. Par potenciāliem alergisku reakciju izraisītājiem jo īpaši tiek uzskatīti divi pirmie. Dažos mēģinājumos ar dzīvniekiem konstatēta negatīva ietekme uz plaušu, aknu, nieru darbību u. c. Vairākkārt pārskatīts pieļaujamā dienas patēriņa (*ADI*) daudzums. Tomēr *JECFA* uzskata, ka, atļautās devās lietotas, šīs piedevas nekādi neapdraud cilvēku veselību.

Pamatojoties uz šobrīd speciālistu rīcībā esošiem datiem, ir secināts, ka lielāks risks veselībai ir lietot produktus, kuros tauki ir oksidējušies, nekā produktus ar **atļautās devās** pievienotiem antioksidantiem.

Lietojot antioksidantus, jāievēro dažas būtiskas lietas. Vispirms jāsaprot, ka antioksidantu izmantošanai nav nozīmes, ja produktā oksidēšanās rezultātā radušos savienojumu jau ir uzkrājies vairāk par pieļaujamo robežu un/vai ir mainījusies produkta garša, krāsa, aromāts. Jo ātrāk produktam tiks pievienots antioksidants, jo lielāks efekts sagaidāms. Tajā pašā laikā jāzina, ka visi antioksidanti tauku oksidēšanos aizkavē tikai noteiktu ierobežotu laiku. Svarīgs priekšnoteikums vēlamo rezultātu iegūšanai ir nodrošināt antioksidantu pilnīgu izšķīšanu vai disperģēšanos produktā.

Dažu antioksidantu lietošana ne vienmēr pilnīgi pasargā no produktu bojāšanās oksidēšanās procesu rezultātā, tādēļ arvien biežāk tiek lietoti vairāku antioksidantu maisījumi. Tikai nevajag tos jaukt pašiem, bet gan izmantot rūpnieciski gatavotus maisījumus.

Lietojot maisījumus, antioksidanti pastiprina cits cita darbību un kopējais efekts ir lielāks. Antioksidējošo iedarbību var arī pastiprināt, pievienojot sinergistus (sk. 9. nod.).

| Pārtikas piedevas produktu uzglabāšanas laika pagarināšanai

Antioksidantus lieto augu eļļu, margarīna, dzīvnieku tauku ražošanā, gaļas, zivju, konditorejas un maizes izstrādājumos, kā arī dažādu sauso koncentrātu un taukvielās apceptu, karsētu produktu gatavošanā.

2.3. Sekvestranti

Sekvestranti veido ķīmiskus kompleksus ar metālu joniem.

Vairāku metālu (vara, dzelzs, magnija, cinka u. c.) joni veicina, katalizē tauku un vitamīnu oksidēšanos, pigmentu atkrāsošanos, aromātvielu samazināšanos pārtikas produktos.

Sekvestranti ar metāla joniem veido neaktīvus, reaģēt nespējīgus kompleksus, novēršot iepriekš minētās nevēlamās pārmaiņas un tā ļaujot pagarināt produktu uzglabāšanas laiku.

Labi sekvestranti ir citronskābe, tās sāļi citrāti (E 330–333), vīnskābe, tās sāļi tartrāti (E 334–337), dažī fosfāti (E 339, 340, 450, 451) un citas pārtikas piedevas.

2.4. Aizsarggāzes

Kā jau minēts 2.2. nodaļā, viens no oksidēšanos veicinošiem faktoriem ir gaisa skābekļa klātbūtne. Lai kavētu produkta sastāvdaļu oksidēšanos un/vai mikroorganismu izraisītu produktu bojāšanos, tiek lietotas aizsarggāzes. Tās ir gāzes (izņemot gaisu), ko iepilda iesaiņojumā pirms vai pēc pārstrādes produkta iesaiņošanas vai iesaiņošanas laikā.

Latvijā nereti tiek lietots termins *iesaiņojuma gāzes*. Tomēr gāzu lietošanas funkciju precīzāk raksturo *aizsarggāzes*, kas atbilst arī angļu valodā lietotam terminam – *protective gases*.

Aizsarggāzu lietošana ļauj ievērojami pagarināt produktu uzglabāšanas laiku. Tās izmanto ļoti daudzās pārtikas nozarēs.

Tāpat kā konservanti un antioksidanti, arī aizsarggāzes nevar kompensēt nekvalitatīvas izejvielas izmantošanu, higiēnas noteikumu un tehnoloģiskā procesa parametru neievērošanu.

Biežāk lieto oglekļa dioksīdu (E 290) vai slāpekli (E 241).

3. PIEDEVAS PRODUKTU GARŠAS UZLABOŠANAI

Pārtikas produktu garša un aromāts ir nozīmīgi to izvēles kritēriji. Netipiska, neizteikta vai nepatīkama garša bieži pamatoti tiek saistīta ar zemāku produkta kvalitāti.

Pārtikas produktu garšas un aromāta veidošanā piedalās dažādas vielas, kas tajos nokļuvušas no izejvielām, izveidojušās ražošanas laikā noritošo ķīmisko, bioķīmisko un mikrobioloģisko procesu rezultātā vai pievienotas garšas, aromāta uzlabošanai, dažādošanai. Šīs pievienotās vielas var būt vārāmā sāls, cukurs un citi pārtikas produkti ar saldinošām īpašībām, garšvielas, aromatizētāji, garšas pastiprinātāji, skābuma regulētāji, saldinātāji u. c.

Saskaņā ar pārtikas piedevu definīciju un Ministru kabineta noteikumiem Nr. 86 (sk. 1. pielikumu) pie pārtikas piedevām pieder tikai 3 pēdējās nosaukto vielu grupas.

3.1. Garšas pastiprinātāji

Garšas pastiprinātāji ir pārtikas piedevas, kas papildina, pastiprina, modificē (lat. *modificato* – pārveidošana) produkta oriģinālo garšu, bet nepiedod tam savu. Tieši šī pazīme tās atšķir no garšvielām.

Garšas pastiprinātājus pārtikas produktam pievieno, lai

- atjaunotu pārstrādes un/vai uzglabāšanas laikā zaudēto garšu;
- pastiprinātu dabisko garšu;
- mazinātu nevēlamas piegaršas (piemēram, metāla piegaršu konservos).

Garšas pastiprinātājus nedrīkst un nav nozīmes pievienot, lai slēptu kādus ražošanas procesā radušos defektus.

Šai piedevu grupā ietilpst vairākas daudzfunkcionālas vielas, kuru viena no īpašībām ir spēja pastiprināt produkta garšu. Visi garšas pastiprinātāji ir dabiskas vai dabiskajām identiskas vielas un tiek uzskatītas par drošām pārtikas piedevām. Tās izmanto ēdienu gatavošanā, kulinārijas izstrādājumos, pārtikas koncentrātos, margarīnā, dažādu produktu konservos.

Daži biežāk lietotie garšas pastiprinātāji turpmāk raksturoti sīkāk.

Glutamīnskābe un tās sāļi (E 620–625), stimulējoši iedarbojoties uz garšas receptoriem, pastiprina garšas sajūtas. Tikko novāktos augļos, dārzeņos, svaigā gaļā un dažos citos produktos glutamīnskābe un tās sāļi ir nelielā daudzumā. To daudzuma samazināšanās tehnoloģisko procesu laikā ietekmē šo produktu garšu. Minēto piedevu,

sevišķi mononātrija glutamāta (E 621) pievienošana daļēji atjauno sākotnējo garšu.

Glutamīnskābes un tās sāļu ietekme labāk jūtama vāji skābā vidē (pH 5–6,5). Daži glutamīnskābes sāļi kavē tauku oksidēšanos.

Palielināta mononātrija glutamāta daudzuma lietošana var izraisīt nevēlamas sekas – pastiprinātu sirdsdarbību, galvassāpes, muskuļu vājumu, jutīguma samazināšanos pakauša un muguras rajonā, vemšanu. Literatūrā tas tiek dēvēts par “ķīniešu restorānu sindromu”. Nēreti restorānos šī pārtikas piedeva atrodas uz galda blakus sāļij un garšvielām. Pārāk bagātīgi to pievienojot ēdienam, var rasties iepriekš minētās problēmas.

Guanilskābe un tās sāļi (E 626–629) salīdzinoši daudz atrodami sēnēs. Šīm pārtikas piedevām piemīt daudzkārt lielāka spēja pastiprināt garšu nekā glutamīnskābei un tās sāļiem, tomēr atsevišķi tās izmanto diezgan maz. Plaši tiek lietots maisījums *Ribotide*, kura sastāvā attiecībās 1:1 ir dinātrija guanilāts (E 627) un dinātrija inozināts (E 631).

3.2. Skābuma regulētāji

Skābuma regulētāji ir pārtikas piedevas, kas maina vai regulē produkta skābumu vai bāziskumu.

Ar šo pārtikas piedevu palīdzību produktam tiek radīta noteikta, tam raksturīga vai vēlama garša. Vienlaikus produkta pH maiņa ietekmē un regulē

- mikroorganismu attīstību;
- fermentu aktivitāti;
- krāsu;
- konsistenci;
- dažādu pievienoto pārtikas piedevu darbības efektivitāti.

Skābuma regulēšanai izmanto dažādas pārtikas skābes, sāļus un bāzes. Šiem mērķiem atļauto piedevu ievērojama daļa ir dabiskas vai rāku pārtikas produktu sastāvdaļas, tādēļ parasti pievienojamais daudzums netiek stingri reglamentēts, tas minēts vienīgi konkrētu produktu tehnoloģiskajās instrukcijās.

Pārdozēšanas iespējas ierobežo arī nepatīkamā garša, ko tādā gadījumā iegūst produkts.

Skābuma palielināšanai biežāk izmanto šādas skābes un to sāļus (E numuri uzrādīti tikai skābēm, blakus minēts atbilstošās skābes kopējais sāļu nosaukums; izmantošanai atļauto sāļu sarakstu sk. 2. pielikumā): **etiķskābi (E 260)** – acetātus, **pienskābi (E 270)** – laktātus,

ābolskābi (E 296) – malātus, citronskābi (E 330) – citrātus, vīnskābi (E 334) – tartrātus.

Savukārt skābuma mazināšanai galvenokārt pievieno **ogļskābes sāļus – karbonātus un hidrogēnkarbonātus (E 500, 501, 503, 504).**

Skābuma regulētājus izmanto gandrīz visās pārtikas nozarēs.

3.3. Saldinātāji

Saldinātāji ir cukuru nesaturošas pārtikas piedevas, ko lieto, lai piešķirtu pārtikas produktiem saldu garšu.

Cilvēka tieksme sajust saldu garšu ir ģenētiski noteikta, iedzimta, un tā bieži vien ir stiprāka par argumentētiem ieteikumiem samazināt saldumu lietošanu. Speciālisti ir uztraukušies par pārāk lielu rafinēta cukura īpatsvaru uzturā. Pārmērīga cukura un saldu produktu lietošana veicina palielinātas ķermeņa masas veidošanos, zobu kariesa attīstību, izraisa alerģiju un citus veselības traucējumus.

Pilnīgojoties cilvēku zināšanām par sabalansēta uztura nozīmi veselības saglabāšanā, patērētāji arvien biežāk dod priekšroku pārtikas produktiem ar mazāku cukura saturu, bet ierastu, patīkamu garšu. Šādu produktus iespējams ražot, viegli izmantojamus ogļhidrātus pilnīgi vai daļēji aizvietojošos ar saldinātājiem.

Saldinātāju izmantošana samazina produktu enerģētisko vērtību. Saldinātāji neizraisa kariesu, jo mutes dobumā baktēriju ietekmē tie nav pārveidojoties par skābēm. Tā kā saldinātāju ķīmiskajā sastāvā nav glikozes molekulu fragmentu, to sagremošanai nav nepieciešams insulīns. Tas ļauj saldinātājus izmantot diabēta slimniekiem domātos produktos. Cukurslimniekiem iespējams baudīt produktus ar saldu garšu, nenodarot ļaunumu savam organismam.

Visu minēto iemeslu dēļ saldinātāju lietošana pārtikas produktos arvien palielinās. To izvēlē un novērtēšanā vadās pēc vairākām īpašībām – saldās garšas kvalitātes, šķīdības ūdenī, ķīmiskās stabilitātes u. c. faktoriem. Saldinātājiem jābūt bez krāsas, aromāta un pilnīgi izvadāmiem no organisma.

Pārtika, kas paredzēta zīdaiņiem (bērniem līdz gada vecumam) un maziem bērniem (bērniem no viena līdz trīs gadu vecumam), nedrīkst saturēt saldinātājus.

Literatūrā saldinātāji tiek klasificēti pēc dažādiem principiem, un lietotie termini nereti ir maldinoši, pat pretrunīgi. Vienkāršākais un loģiskākais ir šobrīd informatīvi bagātākās grāmatas par pārtikas piedevām [9.] autoru piedāvātais iedalījums:

- saldinātāji ar enerģētisko vērtību (*nutritive*);
- bezkaloriju saldinātāji (*non-nutritive*).

Galvenā atšķirība starp abu grupu saldinātājiem ir to enerģētiskajā vērtībā (sk. 4. tabulu).

Saharozes un divu saldinātāju grupu salīdzinājums [9.]

4. tabula

Rādītājs	Saharoze	Saldinātāji ar enerģētisko vērtību	Bezkaloriju saldinātāji
Enerģētiskā vērtība, kcal/g	4,0	≈ 2,4	praktiski nav
Salduma pakāpe	1,0	≈ 0,5	30–3000
Ietekme uz insulīna līmeni	spēcīga	vāja	neietekmē
Ietekme uz gremošanas sistēmu	neitrāla	var izraisīt caureju	neietekmē
Ietekme uz zobiem	var izraisīt kariesu	neietekmē	neietekmē

Pārtikas produktos lietošanai atļauto saldinātāju nekaitīgumu daudzkārt pārbaudījuši daudzu valstu zinātniskie centri. JECFA speciālisti ir vairākkārt izvērtējuši pētījumu rezultātus un attiecinājuši saldinātājus pie lietošanai (ievērojot pieļautās devas!) drošu pārtikas piedevu kategorijas.

Saldinātāji tiek izmantoti ļoti daudzās pārtikas nozarēs – visu veidu konditorejas izstrādājumu, majonēzes, mērču, sinepju, desertu, dažādu sauso maisījumu, atspirdzinošo un alkoholisko dzērienu, košļājamo gumiju un daudzveidīgu, diabētiķiem domātu produktu ražošanā, kā arī piena, augļu un dārzeņu, zivju un jūras bezmugurkaulnieku pārstrādē.

3.3.1. Saldinātāji ar enerģētisko vērtību

Pie šiem saldinātājiem pieder polioli – daudzvērtīgie spirti jeb cukurspirti. Lietošanai pārtikā atļautie polioli un dažas to īpašības apkopotas 5. tabulā.

Dažas daudzvērtīgo spirtu īpašības [9.]

5. tabula

Poliols	E numurs	Salduma pakāpe (saharozei=1)	Kušanas temperatūra, °C	Šķīdība 25°C, g/100g H ₂ O	Ietekme uz glikozes saturu asinīs
Sorbīts (sorbitols), sorbīta sirups	E 420	0,5–0,6	93–112	72	maza
Mannīts (mannitols)	E 421	0,5–0,6	165–168	18	maza
Izomalts (izomaltīts)	E 953	0,5	–	–	neietekmē
Maltīts (maltīts), maltīta sirups	E 965	0,8–0,9	–	viegli šķīstošs	maza
Laktīts (laktīts)	E 966	0,3–0,4	94–97	149*	neietekmē
Ksilīts (ksilīts)	E 967	0,9–1,0	93–94,5	64	ļoti maza

* Kā monohidrāts.

Kā redzams 4. un 5. tabulā, ir maldīgi uzskatīt, ka šo saldinātāju izmantošana ievērojami samazina produkta enerģētisko vērtību. To salduma pakāpe ir krietni mazāka nekā saharozei, bet enerģētiskā vērtība (sk. 4. tabulu) ir apmēram puse no saharozes vērtības. Lai ar poliolu palīdzību nodrošinātu pietiekami saldu garšu, tie jāpievieno salīdzinoši daudz, tā ka produkta enerģētiskā vērtība netiek jūtami samazināta. Toties to izmantošana pozitīvi ietekmē insulīna līmeni un zobu stāvokli.

Lielas poliolu devas (20–50 g dienā un vairāk) var izraisīt caureju. Tādēļ mājas apstākļos lietojamiem saldinātājiem, kas satur poliolus, marķējumā jābūt brīdinājumam – “pārmērīga lietošana var izraisīt caureju”.

Polioli ir daudzfunkcionālas pārtikas piedevas. Tie ir ne tikai saldinātāji, bet arī stabilizētāji (tiem piemīt ūdens saistīšanas spējas), emulgatori, mitrumuzturētāji, pretsalīpes vielas, cukura kristalizēšanās regulētāji un arī produktu uzputošanas spēju palielinātāji.

3.3.2. Bezkaloriju saldinātāji

Šiem saldinātājiem ir ļoti salda garša (sk. 6. tabulu), tādēļ produktiem tie jāpievieno mazā daudzumā.

Dažas bezkaloriju saldinātāju īpašības [9.]

6. tabula

E numurs	Saldinātājs	Saldāks par saharozi (reizes)	Pēcgarša	Stabilitāte	
				šķīdumā	karsējot
950	Acesulfāms K	150	ļoti neliela, rūgta	stabils	stabils
951	Aspartāms	180	ilgstošs saldums	nestabils skābā vidē	nestabils, saldums var zust
952	Ciklāmskābe un tās sāļi	30-60	ķīmikāliju	relatīvi stabils	relatīvi stabils
954	Saharīns un tā sāļi	300	rūgta, metāliska	stabils, ja pH < 2	relatīvi stabils
957	Taumatīns	2000-3000	ilgstoša	diezgan nestabils (stabils sausā veidā)	stabils, ja pH 3-5
959	Neohesperidīns DC	1500-2500	ilgstoša, mentolam vai lakricai līdzīga	stabils	stabils

Tirgū parādās arvien jauni saldinātāji, bet šobrīd Latvijā lietošanai pārtikas produktos atļauti tikai 6. tabulā minētie. Saldinātāji vai to maisījumi bieži tiek piedāvāti ar dažādiem tirdzniecības marku nosaukumiem atkarībā no to izgatavotājfirmas, bet sastāva pamatā ir šie seši saldinātāji.

Tā kā par bezkaloriju saldinātāju lietošanu nereti tiek izteikti diezgan pretrunīgi, iespējams, arī konkurentu provocēti viedokļi, turpmāk dota sīkāka informācija par katru no tiem.

Acesulfāms K ātri nokļūst organismā un ātri no tā izdalās neizmantotā veidā. To atļauts lietot vairāk nekā 90 valstīs, atšķirīgas ir tikai pieļautās devas.

Acesulfāms K labi šķīst ūdenī, nereaģē ar citām produkta sastāvdaļām, ir termoizturīgs, stabils visā pH intervālā (sevišķi no pH 3 līdz 7 – pārtikas produktiem nozīmīgās robežās). Pārtikas produktu bojāšanos izraisošie mikroorganismi neizmanto acesulfāmu K par barības vielu, tātad tas piemērots ilgi uzglabājamiem produktiem.

Aspartāms ir dipeptīds, veidots no 2 aminoskābēm – asparagīnskābes un fenilalanīna. Abas aminoskābes ir vairāku olbaltumvielas saturošu gaļas, piena, graudu pārstrādes produktu sastāvā. Fenilalanīns ir viena no neaizstājamām aminoskābēm, kas cilvēka organismā nesintezējas un jāuzņemas ar pārtiku.

Aspartāms organismā gremošanas procesā tiek hidrolizēts līdz minētajām aminoskābēm, kas iekļaujas vielmaiņā. Tātad šis saldinātājs organismā neienes neko nesagrejojamu vai svešu.

Tomēr ir gadījumi, kad aspartāma lietošana nav vēlama. Ir tāda reāla iedzimta slimība – fenilketonūrija. Tā parādās tūlīt pēc dzimšanas, un tai raksturīgi, ka organisms nespēj pārveidot ar uzturu uzņemto aminoskābi fenilalanīnu. Tiesa, šī slimība nav pārāk izplatīta (tā ir vienam no aptuveni 10 000 iedzīvotāju), un, ja vien cilvēks ar to nepiedzimst, turpmākā dzīves laikā tā parādīties nevar. Tieši šā iemesla dēļ aspartāmu saturošu, mājas apstākļos lietojamu saldinātāju marķējumā jābūt brīdinājumam – “satur fenilalanīnu”.

Aspartāma enerģētiskā vērtība ir 4 kcal/g, tomēr to pieskaita pie bezkaloriju saldinātājiem. Tas izskaidrojams ar to, ka aspartāms ir 180 reīzu saldāks par saharozi, tādēļ jāpievieno visai nelielā daudzumā un produktu enerģētisko vērtību tas praktiski nepaaugstina.

Aspartāms ir viens no visrūpīgāk pārbaudītajiem saldinātājiem, un tas ar katru gadu arvien vairāk tiek lietots ne tikai pārtikas produktu, bet arī medikamentu saldināšanai. Tā saldā garša neatšķiras no saharozes garšas. Aspartāms ir arī garšas un aromāta (sevišķi augļu) pastiprinātājs.

Tomēr aspartāmam kā saldinātājam ir trīs trūkumi:

- nepietiekama šķīdība ūdenī: istabas temperatūrā šķīst apmēram 1 %, +60°C sasniedz 5 %; virs +60°C temperatūras salduma pakāpe samazinās;

- termoneizturīgs; temperatūrai paaugstinoties, salduma pakāpe samazinās par 30–40 %, tāpēc to iesaka pievienot gataviem produktiem pirms iesaiņošanas;
- viens no dārgākiem saldinātājiem, tāpēc lētiem produktiem lieto reti. Literatūrā atrodama informācija, ka aspartāma lietošana dažiem cilvēkiem var izraisīt galvassāpes, bezmiegu vai alerģiskas ādas reakcijas.

Ciklāmskābe un tās sāļi tiek izvadīti no organisma nepārmainītā veidā. Šie saldinātāji ir stabili augstās un zemās temperatūrās, saldums nezūd, ja produktus vāra, cep. To lietošana atļauta aptuveni 50 valstīs, bet dažās ir aizliegta vai atļauta ļoti ierobežoti. Šim saldinātājam noņemts GRAS statuss un uzsvērtā nepieciešamība turpināt pārbaudes, lai izpētītu ciklamātu pārvērtības cilvēku organismā. Daži pētījumu rezultāti liecina par varbūtējām kancerogēnām īpašībām un iespējamiem centrālās nervu sistēmas traucējumiem, tomēr vairāki citi izmēģinājumi šīs aizdomas neapstiprina.

Saharīns un tā sāļi ir vieni no senākajiem saldinātājiem un to lietošanas laikā bijuši aizdomu, aizlieguma un triumfa periodi. Tie ir labi šķīstoši, stabili. Nelielo pēcgaršu var mazināt ar laktozes vai citu saldinātāju pievienošanu. 98 % no uzņemtā saharīna izdalās ar urīnu. Cilvēka organismā tam ir baktericīdas īpašības.

Šos saldinātājus atļauts lietot vairāk nekā 100 valstīs, dažās no tām – tikai ierobežotam produktu skaitam. GRAS statuss saharīnam noņemts, ieteikts turpināt pētījumus par tā nekaitīgumu un ierobežot lietošanu, aizvietojojot ar citiem saldinātājiem. Dažu pētījumu rezultāti liecina par varbūtējām kancerogēnām īpašībām.

Taumatīns ir olbaltumvielu maisījums ar saldu garšu. Tas iegūts no Āfrikā augoša koka *Thaumatococcus danielli* augļiem. +75°C temperatūrā un pie pH 5 olbaltumvielas denaturējas un saldā garša zūd. Olbaltumvielu, alumīnija jonu un askorbīnskābes klātbūtnē saldās garšas intensitāte palielinās.

Taumatīnu un aspartāmu uzskata šobrīd par perspektīvākajiem saldinātājiem.

Neohesperidīns DC ir iegūts no apelsīnu mizām. Tas tiek uzskatīts par drošu lietošanai pārtikā, tomēr plašāku izmantošanu traucē 6. tabulā minētā pēcgarša.

3.3.3. Saladinātāju izvēle, maisījumu izmantošanas priekšrocības

Saladinātāju izvēli nosaka vairāki faktori:

- vēlamā garša;

- produkta sastāvs, konsistence, pH;
- tehnoloģiskajā procesā lietotās temperatūras;
- produkta uzglabāšanas ilgums.

Pārtikas produktos saldo garšu reti novērtē vienu pašu. Tā gandrīz vienmēr sajūtama kopā ar veselu garšu kompleksu, turklāt to ietekmē arī aromāts un produkta konsistence. Tātad dažādu produkta īpašību kopums nosaka gan saldinātāja izvēli, gan nepieciešamo pievienojamo daudzumu. Par pH un temperatūras ietekmi uz dažu saldinātāju stabilitāti rakstīts iepriekšējās nodaļās. Bezkaloriju saldinātāji ilgākā produktu uzglabāšanas laikā pakāpeniski sadalās, veidojot cilvēkam nekaitīgus, bet nesaldus savienojumus. Sadalīšanās ātrums atkarīgs no pH un uzglabāšanas temperatūras.

Visi iepriekš minētie faktori jāņem vērā, izvēloties saldinātāju konkrētam produktam. Tomēr pilnīga vai daļēja cukura aizvietošana ar saldinātājiem rada vēl dažas papildu problēmas. Cukuru produktiem pievieno ne tikai saldās garšas iegūšanai. Tam pārtikas produktos ir vairākas funkcijas, no kurām biežāk izmantotās ir

- struktūras un konsistences veidošana;
- konservēšana;
- sasaldēšanas temperatūras un kristalizācijas regulēšana;
- ūdens saistīšana;
- saldās garšas veidošana.

Vairāku produktu ražošanā cukurs nepieciešams arī kā barības viela dažādos fermentācijas procesos.

Ievērojot lielu pārtikas produktu daudzveidību, visu ar saldinātāju izmantošanu saistīto problēmu optimālo risinājumu iespējams atrast, tikai konsultējoties ar to izplatītājfirmu speciālistiem. Viņi palīdzēs izvēlēties nepieciešamo saldinātāju tieši konkrētā produkta ražošanai un vajadzīgo īpašību nodrošināšanai.

Mācību grāmatā iespējams minēt tikai dažas vispārīgas likumsakarības. Produktiem, kuros cukura tehnoloģiskās īpašības ir svarīgākas par tā saldo garšu, par saldinātājiem parasti izmanto daudzvērtīgos spirtus. Izņemot laktītu, pārējiem polioliem ir spēja saistīt ūdeni, veidojot nepieciešamo konsistenci, struktūru un citas īpašības. Cukurspirti nav higroskopiski, nekristalizējas. Tādēļ cietās karameles, kuru ražošanā tie tiek izmantoti, uzglabājas ilgāk nekā tās, kuru ražošanā lietots cukurs. Polioli nekaramelizējas, nepiedalās melanoidīnu veidošanā, tādēļ miltu konditorejas izstrādājumi iegūst gaišāku krāsu nekā tad, ja izmantots cukurs.

Bezkaloriju saldinātājus daudz izmanto diabētiķiem domātu vai speciālu diētu vajadzībām paredzētu produktu ražošanai. Tos izmanto arī

ievārījumu, džemu un līdzīgu produktu saldināšanai, vienīgi ir jāpievieno kāds recinātājs, biezinātājs vēlamās konsistences nodrošināšanai un konservants, lai produktu varētu uzglabāt tikpat ilgi, cik ar saharozi ražoto. Saldinātāju šķīdumiem nav pietiekams osmotiskais spiediens, lai kavētu mikroorganismu attīstību.

Atspirdzinošos dzērienos cukura koncentrācija nav liela, un tā ir laba vide mikroorganismu attīstībai. Šādā produktā cukura aizvietošana ar saldinātāju dos pretēju efektu – konservējošu iedarbību, jo mikroorganismi saldinātāju neizmanto.

Arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta **saldinātāju maisījumiem**. Daži saldinātāji pēc garšas īpašībām ne vienmēr atbilst aizvietojamajam cukuram. Izmantojot maisījumus, iespējams uzlabot garšas kvalitāti, tuvināt to vēlamajai, mazināt dažu saldinātāju pēcgaršu.

Katram saldinātājam ir savs saldās garšas sliksnis, virs kura saldums nepalielinās, bet, ja veido maisījumus, rodas sinerģisma efekts (sāvstarpēja īpašību pastiprināšanās) un saldā garša pastiprinās, mazinās saldinātāju patēriņš.

Piemēram, lai vienā litrā atspirdzinoša dzēriena aizvietotu 100 g cukura, nepieciešams 160 mg aspartāma un 160 mg acesulfāma K (kopā 320 mg), bet, ja izmanto tikai vienu no tiem, – 500 mg.

Veidojot maisījumus, tiek ievērota salduma pakāpe, iespējamā garšas uzlabošanās, saldās garšas sajušanas ilgums, sinerģisms, tehnoloģiskās īpašības, cukura aizvietošanas pakāpe (pilnīgi vai daļēji), produkta veids un atsevišķo saldinātāju cena.

Piemēram, acesulfāma K saldums jūtams uzreiz, bet salīdzinoši neilgu laiku. Aspartāma saldā garša sajūtama pēc kāda laika, bet ir ilgstoša. Abu maisījums kompensē viena un otra trūkumus. Lai maisījums būtu lētāks, reizēm ļoti saldajam un salīdzinoši dārgajam aspartāmam pievieno lētāko un mazāk saldo saharīnu. Atspirdzinošos dzērienos neliels sorbīta daudzums mazina saharīna pēcgaršu, un maisījums uzlabo dzērienu sensorās īpašības.

Pārtikas produktu ražotājiem ieteicams izmantot jau gatavus maisījumus, kuros pēc iepriekš minētiem kritērijiem ir izveidotas optimālas attiecības starp atsevišķiem saldinātājiem. Veidojot maisījumus pašiem, ne vienmēr izdosies izvairīties no nevēlamām pēcgaršām, salduma samazināšanās un citām negaidītām neveiksmēm.

4. PĀRTIKAS PIEDEVAS PRODUKTU ĀRĒJĀ IZSKATA UZLABOŠANAI

Jebkuru produktu vispirms novērtē pēc ārējā izskata. Pie ārējo izskatu ietekmējošām pārtikas piedevām pieder vairākas vielu grupas:

- krāsvielas;
- balinātāji;
- krāsas stabilizētāji;
- glazētāji.

4.1. Krāsvielas

No ārējo izskatu ietekmējošām vielām nozīmīgākās ir krāsvielas. Krāsvielas ir pārtikas piedevas, ko izmanto produkta krāsas maiņai vai atjaunošanai, starp tām ir pārtikas dabiskās sastāvdaļas un izejvielas, kas atsevišķi netiek lietotas kā pārtika.

Produkta krāsa ne tikai piesaista uzmanību noteiktam produktam, bet ar krāsu parasti asociējas priekšstati arī par citām sensorām īpašībām (garšu, aromātu) un kvalitāti kopumā. Produkta krāsai, tā ārējai pievilcībai ir liela nozīme sekmīgas tirdzniecības veicināšanā. Mūsdienās izmantojamo tehnoloģisko procesu rezultātā pārtikas produkti bieži vien maina vai zaudē savu dabisko krāsu, iegūstot pat nepievilcīgu izskatu. Toties viens no patērētāju pārtikas izvēles priekšnosacījumiem ir tāds, lai tā būtu iekārojama, apetīti rosinoša. Rezultātā uzlabojas greimošana un no ēdiena iespējams iegūt lielāku apmierinājumu.

Produktus krāsoja jau senos laikos, izmantojot augu lapas, saknes, ziedus vai to ekstraktus.

Produktu krāsošanai ir vairāki mērķi:

- pastiprināt esošo krāsu, ja tā nav pietiekami intensīva;
- nodrošināt katras produkta partijas krāsas viendabīgumu (piemēram, mazināt sezonas ietekmi);
- novērst pārstrādes procesu un uzglabāšanas ietekmi uz produkta krāsu (temperatūras, pH u. c. faktoru maiņas rezultātā);
- radīt noteiktu krāsu produktiem, lai dažādotu to izskatu un padarītu tos vizuāli pievilcīgākus.

Krāsvielas nedrīkst lietot, lai

- maskētu produktu bojāšanos;
- slēptu receptūru vai tehnoloģisko procesu neievērošanu.

Pārtika, kas paredzēta zīdaiņiem (bērniem līdz viena gada vecumam) un maziem bērniem (bērniem no viena līdz trīs gadu vecumam), nedrīkst saturēt krāsvielas.

Ir arī daži citi produkti, kuru apstrādē vai ražošanā nav atļauta pārtikas krāsvielu lietošana (sk. 4. pielikumu).

Krāsvielas, ko izmanto pārtikas produktu ārējās neēdamās daļas (piemēram, sieru un desu apvalku) krāsošanai, neuzskata par pārtikas piedevām. Pie tām nepieder arī garšvielas un pārtikas produkti ar krāsojošu efektu, kurus pievieno to garšas, aromāta vai uzturvērtības dēļ (augļu un ogu sulas, kafija, kakao, safrāns u. c.).

Izšķir 3 krāsvielu grupas:

- dabiskās – iegūtas no dabā sastopamiem augiem, sēklām u. c. (apzīmē – *n-natural*);
- dabiskajām identiskās – iegūtas ķīmiskā ceļā, bet identiskas dabā sastopamām, piemēram, β -karotīns u. c. (apzīmē – *ni-natural identical*);
- sintētiskās – iegūtas ķīmiskās sintēzes rezultātā (apzīmē – *sin-synthetic*).

Kā dabiskās, tā sintētiskās krāsvielas izmanto gan katru atsevišķi, gan maisījumā. Krāsvielu maisījumus lieto, lai iegūtu tādus toņus un nokrāsas, kādas nav iespējams nodrošināt, pievienojot tikai kādu vienu krāsvielu.

Krāsvielu izvēli nosaka vairāki faktori:

- valsts likumdošana (kurā produktu ražo un pārdod);
- vēlamā produkta krāsa un tās intensitāte;
- produkta sastāvs (sevišķi tauku, olbaltumvielu, sausas saturs, iespējama arī citu sastāvdaļu ietekme uz krāsvielu);
- produkta pH vērtība (ietekmē krāsvielas stabilitāti un nokrāsu), (sk. 3., 4., 5. attēlu krāsainajā pielikumā);
- tehnoloģiskā procesa parametri (sevišķi temperatūra, tās iedarbības ilgums) un izmantojamās iekārtas (iespējama/neiespējama skābekļa piekļūšana);
- produkta iesaiņojums (iespējama/neiespējama skābekļa un gaismas ietekme);
- produkta uzglabāšanas apstākļi un ilgums;
- jau gatava produkta vai pusfabrikāta ražošana (pēdējais turpmākajā apstrādē nedrīkst mainīt krāsu);
- nepieciešamā krāsvielas fizikālā forma – šķidra, pulverveida, pastveida u. c.;
- krāsvielas šķīdība ūdenī, taukos, spirtā;
- krāsvielas stabilitāte.

Krāsvielas lieto praktiski gandrīz visās pārtikas nozarēs. Par piemērotāko krāsvielu vai to maisījumu izmantošanu konkrētā produktā un ražošanas apstākļiem jākonsultējas ar krāsvielu izplatītājfirму speci-

ālistiem. Izšķiršanās par kāda produkta krāsošanu vai nekrāsošanu, ievērojot spēkā esošo likumdošanu, ir produkta ražotāja ziņā.

Konsultanti arī ieteiks, kurā tehnoloģiskā procesa posmā un kā labāk pievienot viņu piedāvāto krāsvielu.

Ir daži vispārīgi principi, kas jāievēro krāsvielu izmantošanā:

- krāsvielas vispirms jāizšķīdina vai jāiemaisa nelielā krāsojamā produkta daudzumā un tad jāpievieno pārējai masai pirms pēdējās maisīšanas operācijas;
- strādājot ar krāsvielām, nedrīkst izmantot alumīnija traukus, jo daļa krāsvielu var reaģēt ar metālu, sevišķi skābos šķīdumos;
- nokrāsošanās intensitāte samazinās, palielinoties produkta tauku saturam, uzputojuma pakāpei un pievienotās askorbīnskābes daudzumam;
- uzglabājot pārtikas produktus gaismā, iespējama ne tikai krāsas intensitātes samazināšanās, bet arī nokrāsas maiņa, jo krāsvielu maisījuma sastāvdaļas var zaudēt krāsu ar dažādu ātrumu;
- cietā ūdenī esošie kalcijs un magnija joni ar dažām krāsvielām var veidot nogulsnes, tādēļ, gatavojot krāsvielu šķīdumus un krāsotus atspirdzinošos dzērienus, ieteicams lietot mīkstinātu ūdeni (sk. 6. attēlu krāsainajā pielikumā).

Visas sintētiskās un dažas dabiskās krāsvielas ar metāla (biežāk alumīnija) joniem veido nešķīstošus kompleksus – lakas. Lakas parasti izmanto pulverveida produktu, dražeju un tablešu krāsošanai.

4.1.1. Dabiskās un dabiskajām identiskās krāsvielas

Dabiskās krāsvielas tiek iegūtas no dažādiem dabā sastopamiem materiāliem. Lielākā daļa dabisko krāsvielu (piemēram, E 100, 101, 140, 150, 160a, 160b, 162, 163) ir pilnīgi nekaitīgas, jo cilvēka organisms evolūcijas laikā jau ir pieradis pie dabiskām pārtikas sastāvdaļām. Daļai dabisko krāsvielu tomēr ir noteikts pieļaujama dienas patēriņš (*ADI*). Vairākas dabiskās krāsvielas ir bioloģiski aktīvas (piemēram, riboflavīns (E 101) ir B₂ vitamīns, β-karotīns (E 160a) ir A vitamīna provitamīns), daudzu sastāvā ir organiskās skābes, mikroelementi u. c. nozīmīgas vielas. Tāpēc dabiskās krāsvielas uzlabo arī krāsojamā produkta garšu, aromātu, paaugstina uzturvērtību. Vairākām krāsvielām ir arī antioksidantu īpašības.

Dabisko krāsvielu sastāvs ir atkarīgs no izmantotajām izejvielām, ieguves tehnoloģijas un tehnoloģisko īpašību uzlabošanai izmantotajiem paņēmieniem. Tādēļ dažādu ražotājfirmu krāsvielām var būt atšķirīga krāsojošā pigmenta koncentrācija, stabilitāte dažu faktoru

(pH, temperatūras, gaismas, skābekļa, dažu katjonu, fermentu u. c.) ietekmē, šķīdība (ūdenī, taukos, spirtā), ieteicamais izmantošanas veids un citas īpašības. Katrā konkrētā gadījumā jāievēro krāsvielu ražotāju un izplatītāju ieteikumi. Dažas vispārīgas biežāk lietoto krāsvielu īpašības apkopotas 7. tabulā. Bez 7. tabulā minētajām krāsvielām pārtikas ražošanā tiek lietoti daži minerālu pigmenti un metāli. Tītāna dioksīds (E 171) un kalcijs karbonāts (E 170) produktiem piešķir baltu krāsu, bet dzelzs oksīdi un hidroksīdi (E 172) – melnu, sarkanu un dzeltenu krāsu. Metāliskos alumīniju (E 173), sudrabu (E 174) un zeltu (E 175) Latvijā atļauts izmantot dažu konditorejas izstrādājumu dekorējumos, ārējos pārklājumos un liķieros.

Kā redzams 7. tabulā, ar dabiskajām krāsvielām produktus var nokrāsot ļoti dažādās krāsās. Tas, kuras krāsvielas kuriem produktiem drīkst pievienot, noteikts atbilstošajos Ministru kabineta noteikumos.

Dabisko krāsvielu trūkums ir to nepietiekamā stabilitāte. Tās var arī bojāties mikroorganismu ietekmē. Parasti dabiskās krāsvielas nav ieteicams lietot, ja paredzēta produkta apstrāde augstās temperatūrās vai tas domāts ilgstošai (gadu un vairāk) uzglabāšanai.

Tomēr mūsdienu tehnoloģiju izmantošana krāsvielu iegūšanā jūtami palielina to stabilitāti un uzlabo arī citas īpašības. Tā, piemēram, *Chr. Hansen* piedāvā krāsvielas mikrokapsulās (*Micro Cap™*). Šai krāsvielu sērijai ir virkne priekšrocību:

- izturība pret gaismu un oksidēšanos;
- ilgs krāsota produkta uzglabāšanas laiks (svarīgi sausiem koncentrātiem), (sk. 7. att. krāsainajā pielikumā);
- viegli sajaucas ar pulverveida vielu (nelīp, neveido piciņas);
- viegli un ātri šķīst aukstā un karstā ūdenī vai citā šķidrā vai pusšķidrā vidē (svarīgi ātri šķīstošiem sausiem koncentrātiem);
- nenotiek krāsas difūzija uz citu vidi (svarīgi daudzslāņainiem produktiem), (sk. 8. att. krāsainajā pielikumā);
- stabila arī pie maza pH;
- nesatur emulgatorus, tāpēc netraucē produkta saputošanu;
- pulverveida krāsvielas pievienošanas laikā nerada putekļus (nodrošināta tīrība, nekaitē strādnieku veselībai).

Dažās valstīs, sevišķi Āzijā, par krāsvielu tiek izmantots sarkanais fermentētais rīss. Rīss ir fermentēts, pievienojot pelējuma *Monascus Purpurus* sporas. Šis pelējums izdala sarkanu pigmentu. Fermentācijas laikā veidojas arī aromātvielas.

Senas šī pelējuma un krāsvielas izmantošanas tradīcijas ir Ķīnā, Japānā, Taizemē. Visbiežāk to izmanto olbaltumvielām bagātu produktu –

| Pārtikas piedevas produktu ārējā izskata uzlabošanai

Dažas biežāk lietojamo dabisko krāsvielu īpašības

7. tabula

E numurs	Nosaukums	Ieguves avoti	Izturība pret			Piezīmes
			gaismu	temperatūru	skābi	
No dzeltenas līdz oranžai krāsai						
100	Kurkumīns	Tropiska garšauga turmerīka <i>Curcuma longa</i> L. saknes	maza	labā	labā	Jūtīga pret oksidēšanos
101	Riboflavīni	Augu, dzīvnieku audi	ļoti maza	labā	labā	Neitrālā vai sārmainā vidē neizturīga pret karsēšanu
160a, e, f	Karotīni (jaukti)	Augļi, dārzeņi, aļģes, palmu eļļa	diezgan labā	labā	labā	Karsējot virs 100 °C un gaismas ietekmē viegli oksidējas
160b	Annato, biksīns, norbiksīns	Dienvidamerikā un Āfrikā augoša krūma <i>Bixa orellana</i> L. sēklas	labā	labā	labā	Lai neveidotos nogulsnes, ieteicams krāsvielas šķīdināšanai nelietot cietu ūdeni (sk. 6. att.)
160c	Paprikas ekstrakts, kapsantīns, kapsorubīns	Paprika, <i>Capsicum annum</i> L.	diezgan labā	labā	maza	
160d	Likopēns	Augļi, dārzeņi	labā	labā	labā	
161b	Luteīns	Klijģerītes, <i>Tagetes erecta</i>	labā	labā	labā	
161g	Kantaksantīns	Augļi, dārzeņi	labā	labā	labā	
No gaiši rozā līdz sarkanai krāsai						
120	Košēnīls, karmīnskābe, karmīni	Uz kaktusiem mītoši sieviešu dzimtes insekti <i>Dactylopius coccus costa</i>	izcila	izcila	labā	Ja pH < 5, – oranža nokrāsa
162	Biešu sarkanais betanīns	Biešu <i>Beta vulgaris</i> sula	maza	maza	labā	Stabilāks pH intervālā 3–5. Virs pH 7 ātri sadalās
163	Antociāni*	Augļi, ogas	labā	labā	labā	Dabā sastopami vairāk nekā 300 veidu. Atkarībā no pH krāsa mainās plašā amplitūdā – no koši sarkanas līdz zilai
Zaļā krāsa						
140	Hlorofili un hlorofilīni	Zaļie augi	maza	maza	maza	Paaugstinātā temperatūrā un skābā vidē maina krāsu
141	Hlorofilu un hlorofilīnu vara kompleksi	Zaļie augi	labā	labā	maza	Ķīmiski modificēts dabiskais ekstrakts
Brūnā krāsa						
150a, b, c, d	Karamele**	Dažādu katalizatoru klātbūtnē karsēts cukurs	izcila	izcila	izcila	Atkarībā no izmantotā katalizatora iegūst 4 dažādus krāsvielas veidus
Melnā krāsa						
153	Augogle	Pārogļoti dārzeņi	izcila	izcila	labā	

* Antociānus atļauts lietot tikai tad, ja tie ar fizikālām metodēm ir iegūti no augļiem un dārzeņiem.

** Tas nav aromātiskais karamelizētais cukurs, ko iegūst, karsējot cukurus, un izmanto pārtikas produktu aromatizēšanai.

gaļas, zivju – krāsošanai. Krāsviela ir stabila, nemaina krāsu temperatūras, gaismas, skābekļa un pH maiņas ietekmē. Fermentētais rīss piešķir gaļas produktiem noturīgu sarkanu krāsu, un to izmanto par nitrītu aizvietotāju. Ir ziņas, ka krāsviela samazina holesterīna līmeni asinīs, taču vairākās publikācijās minēts, ka šis pelējums veido ne tikai krāsvielu, bet arī mikotoksīnus – kancerogēnas vielas.

Eiropas Savienībā un ASV fermentēto rīsu nav atļauts lietot par krāsvielu [14.], tā nav arī Latvijā atļauto pārtikas piedevu sarakstā.

4.1.2. Sintētiskās krāsvielas

Sintētiskās krāsvielas ir sintezētas un dabā nav sastopamas. Tām salīdzinājumā ar dabiskajām krāsvielām ir vairākas priekšrocības:

- tās dod košu, viegli atkārtojamo (reproducējamu) krāsu;
- ir noturīgākas dažādos pārstrādes un uzglabāšanas apstākļos (daži izņēmumi norādīti 8. tabulā);
- to ieguve nav atkarīga no sezonas;
- tām ir mazāka pašizmaksa.

Sintētiskās krāsvielas pārsvarā ir ūdenī šķīstošas, dažām ir arī taukos, spirtā šķīstošas formas. Sauso produktu krāsošanai izmanto pulverveida krāsvielas. Jāņem vērā, ka krāsvielas E 102, 110, 122, 124, 129, 131, 133, 142 un 151 zaudē daļu krāsas spilgtuma krāsošanas un produkta uzglabāšanas laikā.

Vairākas sintētiskās krāsvielas (E 127, 132 u. c.) pārtikas krāsošanai lieto jau gadu desmitiem. Jāatzīst, ka bez sintētiskajām krāsvielām mūsdienās ievērojami samazinātos produktu daudzveidība un krāsainu produktu apjoms.

Tomēr kopš pagājušā gadsimta septiņdesmitajiem gadiem sintētiskās krāsvielas pakāpeniski zaudē savu popularitāti un palielinās negatīvā attieksme pret tām.

Sintētisko krāsvielu lietošana izraisa arvien vairāk diskusiju un speciālistu strīdu iespējamās mutagēnās, kancerogēnās un alerģiskās iedarbības dēļ. Tomēr pētījumu rezultāti, to vērtējumi joprojām ir ļoti pretrunīgi. Vairākās valstīs dažu sintētisko krāsvielu lietošana periodiski bijusi aizliegta, tad atkal atļauta utt. Atšķirīgais vērtējums redzams arī 8. tabulā. Latvijā atļauto sintētisko krāsvielu saraksts atbilst Eiropas Savienībā atļauto krāsvielu sarakstam, tomēr, kā redzams 8. tabulā, dažās ES valstīs ir atšķirīgs viedoklis.

Vairāki ķīmiķi un ārsti uzskata, ka starp sintētiskajām krāsvielām nekaitīgu praktiski nav un ka alerģiskas reakcijas no tām rodas biežāk nekā no konservantiem.

Latvijā atļautās sintētiskās krāsvielas

8. tabula

E numurs	Nosaukums	Šķiduma krāsa	Aizliegtas dažās ES valstīs	Piezīmes
102	Tartrazīns	dzeltena	Somijā	
104	Hinofīna dzeltenais	dzeltena	Portugālē	
110	Saulrieta dzeltenais FCF; oranždzeltenais S	oranža		
122	Azorubīns, karmoizīns	sarkana	Somijā, Portugālē, Zviedrijā	Nokrāsa atkarīga no ūdens kvalitātes un var mainīties no zilgani sarkanas līdz dzeltenīgi sarkana
123	Amarants	sarkana	Somijā	
124	Kumačs 4R, košenila sarkanais A	sarkana	Somijā	
127	Eritrozīns	sarkana		
128	Sarkanais 2G	sarkana		
129	Alūra sarkanais AC	sarkana		
131	Patentzilais V	zila	Portugālē	Nepietiekami stabila gaismā, skābā vidē var mainīt krāsu no zilās līdz zaļai
132	Indigotīns, indigokarmins	zila		Nepietiekami stabila gaismā, skābā vidē, karsējot un reducējošu cukuru klātbūtnē
133	Briljantzilais FCF	zila		Skābā vidē var mainīt krāsu no zilās līdz zaļai
142	Zaļais S	zaļa	Somijā, Portugālē, Zviedrijā	
151	Briljanta melnais BN, melnais PN	violeta	Portugālē, Somijā	
154	Brūnais FK	brūna		
155	Brūnais HT	brūna	Portugālē	

Dažādās publikācijās visvairāk iebildumu ir pret amaranta (E 123) lietošanu, jo izmēģinājumos ar dzīvniekiem tam ir konstatēta kancerogēna iedarbība, morfoloģiskas un bioķīmiskas pārmaiņas žurku aknās. Šīs krāsvielas lietošana aizliegta Somijā, ASV [9.], Krievijā [17.] un dažās citās valstīs. Latvijā amarantu atļauts lietot zivju ikru un dažu aromatizētu vīnu iekrāsošanai.

Dažos pētījumos konstatēts, ka tartrazīns (E 102) dažiem jutīgiem cilvēkiem izraisa alerģiju, kas izpaužas kā nātrene vai astmas lēkmes. Alerģiskas iedarbības dažādas izpausmes konstatētas arī saulrieta dzeltenajam (E 110). Pamatojoties uz vietējo speciālistu iebildumiem, Krievijā aizliegta eritrozīna (E 127) lietošana.

JECFA speciālisti uzskata, ka pētījumi jāturpina, jo līdzšinējie rezultāti bijuši pretrunīgi, neatkarīgi un nepārliciecināmi.

Latvijā nav un, šķiet, ilgi nebūs iespēju veikt šādus ļoti dārgus pētījumus, tādēļ atliek paļauties uz ES speciālistu vērtējumu. Visu sintētisko krāsvielu ražošana tiek stingri kontrolēta, un, ja produktam tās pievieno atļautā daudzumā, nevēlamām blakusparādībām nevajadzētu būt.

Tomēr pārtikas speciālistiem vajadzētu īpaši rūpīgi izvērtēt, vai pareizāk nav atteikties no sintētisko krāsvielu lietošanas. Vai produkts noteikti jākrāso, ja nav atbilstošas dabiskās krāsvielas? Savukārt patērētājiem, izvēloties košus atspirdzinošos dzērienus, karameles un citus produktus, ir jāapskata marķējums un jāpārliedz, kuras krāsvielas lietotas, jo sevišķi, ja pirkums paredzēts bērniem.

4.2. Krāsas stabilizētāji

Šis pārtikas piedevas stabilizē, saglabā, pastiprina produkta dabīgo krāsu vai kavē nevēlamu krāsas maiņu uzglabāšanas un pārstrādes laikā. Tās vēl mēdz saukt arī par krāsas fiksatoriem (sk. 1. tabulu – 8. piedevu funkcionālo klasi).

Pārtikas produktus, kuru krāsu nepieciešams stabilizēt, nosacīti iedala 3 lielās grupās:

- gaļas produkti;
- hlorofilu saturoši augu valsts produkti;
- augļi, dārzeņi un to pārstrādes produkti ar noslieci uz brūnēšanu.

Gaļas rūpniecībā krāsas stabilizētāji nepieciešami tāpēc, lai saglabātu produktu sarkano krāsu, ko gaļai piešķir tajā esošais mioglobīns. Jau pēc dažu stundu saskares ar gaisu vai termiskās apstrādes laikā gaļa kļūst brūna vai pelēki brūna, jo izveidojas metmioglobīns. Lai stabilizētu gaļas krāsu, ir jānovērš metmioglobīna veidošanās. To panāk, pievienojot nitrātus vai nitrītus, kas darbojas arī kā konservanti (sk. 2.1. nodaļu). Apstrādes rezultātā nestabilais mioglobīns tiek pārvērsts termoizturīgā nitrozmioglobīnā. Šis sarežģītās ķīmiskās un fermentatīvās pārvērtības paātrina un pastiprina reducējošu vielu – askorbīnskābes (E 300), tās sāļu, esteru vai aminoskābes L-cisteīna (E 920) – pievienošana. Askorbīnskābei ir ne tikai tieša stabilizējoša ietekme, tā darbojas arī kā antioksidantu sinergists, kavējot peroksīdu veidošanos, kas veicina mioglobīna oksidēšanos par metmioglobīnu.

Hlorofilu saturošie augu valsts produkti pārstrādes laikā zaudē izteikti zaļo krāsu. Lai termiskās apstrādes laikā krāsa saglabātos, pievieno nātrija fosfāta (E 339) un magnija karbonāta (E 504) maisījumu. Ar piedevu palīdzību tiek nodrošināts krāsas saglabāšanai nepieciešamais vides pH 6,8–7,0.

Vairākiem augu valsts produktiem ir **nosliece uz brūnēšanu**. Augļiem un dārzeņiem to uzglabāšanas un pārstrādes laikā veidojas brūni, reizēm arī melni, pelēki pigmenti. Šo parādību sauc par brūnēšanu. Tiek izšķirta fermentatīvā un nefermentatīvā brūnēšana.

| Pārtikas piedevas produktu ārējā izskata uzlabošanai

Fermentatīvo brūnēšanu katalizē fermenti, piemēram, polifenoloksidāzes. Tie veicina augu fenolu oksidēšanos, veidojot brūnus pigmentus. Augļi, dārzeņi (piemēram, nomizoti, sagriezti āboli, kartupeļi, selerijas, kāposti u. c.), sēnes, arī augļu un dārzeņu pārstrādes produkti (konservi, sulas, kaltēti produkti u. c.) fermentatīvi brūnē. Lai to novērstu, fermentus inaktivē:

- pievieno fermentu inhibitorus – askorbīnskābi (antioksidantu), sēra dioksīdu vai sulfītus;
- pazemina vides pH, pievienojot skābes vai izraisot rūgšanu;
- pievieno sekvestrāntus (sk. 2.3. nodaļu) metālu jonu saistīšanai;
- izmanto dažādus tehnoloģiskos paņēmienus.

Nefermentatīvo brūnēšanu izraisa labi zināmā Majāra (*L. C. Maillard*) reakcija, reaģējot reducējošiem cukuriem ar olbaltumvielām. Nefermentatīvai brūnēšanai pakļauti kaltēti dārzeņi, augļi, piena produkti, olu pulveris, cukura sīrupi, vīni u. c. produkti. Lai novērstu nefermentatīvo brūnēšanu, līdztekus dažādiem tehnoloģiskiem paņēmieniem pievieno reducējošas vielas – SO₂ un sulfītus. To darbību pastiprina pH pazemināšana, izmantojot ābolskābi (E 296), askorbīnskābi (E 300), etiķskābi (E 260), pienskābi (E 270), vīnskābi (E 334) u. c.

Tātad SO₂ un sulfīti novērš gan fermentatīvo, gan nefermentatīvo brūnēšanu. Tās ir daudzfunkcionālas pārtikas piedevas un darbojas arī kā konservanti (sk. 2.1. nodaļu). Atšķirībā no citiem reducētājiem sulfīti spēj ļoti ātri izkļūt cauri augu šūnu membrānām, tādēļ tie darbojas ļoti efektīvi.

Ievērojot sulfītu negatīvās īpašības (sk. 2.1. nodaļu), tiek meklēti to aizvietoņi, kuru lietošana būtu drošāka. Kā alternatīvu izmanto jau minētās piedevas – askorbīnskābi, citronskābi, fosfātus, L-cisteīnu. Parasti tiek gatavoti šo vielu maisījumi, sajaucot tās dažādās proporcijās, lai paaugstinātu iedarbības efektivitāti. Piemēram, ir maisījumi āboliem, kartupeļiem u. c. Tomēr aizvietoņi ir mazāk efektīvi par sulfītiem. Biežāk tiek kombinēta dažādu pārtikas piedevu pievienošana ar iespējamiem tehnoloģiskajiem paņēmieniem.

Starp krāsas stabilizētājiem ir arī **balinošas vielas**, kas sadala pigmentus vai krāsainus savienojumus. Balinātāji novērš vai nu nevēlamu dabisku produkta krāsu, vai tādu, kas izveidojusies uzglabāšanas vai pārstrādes laikā. Šim nolūkam izmanto dažādas pārtikas piedevas ar reducētāju vai oksidētāju īpašībām. Oksidētāji izdala aktīvu skābekli, kas reaģē ar nevēlamiem krāsainiem savienojumiem produktā un pārveido tos par bezkrāsainiem. Reducētāji, tostarp arī sulfīti un citi antioksidanti, novērš krāsaino savienojumu veidošanos vai atkrāso jau

esošos. Pārtikas piedevām, kas pievienotas citu mērķu realizēšanai, balinošā parasti ir tikai papildfunkcija. Piemēram, miltu apstrādes līdzekļu sastāvā ir vielas, kas uzlabo miltu vai mīklas cepamās īpašības. Daļa šai nodaļā apskatīto vielu iepriekš minēto īpašību dēļ darbojas arī kā balinātāji, un milti iegūst baltāku krāsu.

4.3. Glazētājvielas

Glazētājvielas (tostarp arī smērvielas) lieto pārtikas produktu ārējās virsmas apstrādei, lai padarītu to spīdīgu vai izveidotu aizsargslāni.

Ar glazētājvielu palīdzību produktiem tiek radīts pievilcīgs, atraktīvs ārējais izskats. Vienlaikus šīs pārtikas piedevas palīdz saglabāt produktu svaigumu, aizsargā pret mitruma izdalīšanos, vitamīnu, minerālvielu zudumu, kā arī pret apkārtējās vides nevēlamo iedarbību.

Ja starp glazētājvielu un pārtikas produktu ir ķīmiska radniecība, tad uz virsmas izveidojas ar produktu ķīmiski saistīta plēvīte.

Par glazētājvielām izmanto biezinātājus, recinātājus (sk. 5.2. nodaļu), emulgatorus (sk. 5.1. nodaļu), taukskābju esterus (E 912), taukskābes (E 570), vaskus un sveķus (E 901–905, 914) u. c.

Glazētājvielas lieto svaigu un kaltētu augļu, dārzeņu, konfekšu, riekstu, olu un citu produktu virsmas apstrādei.

5. PĀRTIKAS PIEDEVAS PRODUKTU VĒLAMO REOLOĢISKO ĪPAŠĪBU NODROŠINĀŠANAI

Ar šo pārtikas piedevu palīdzību nodrošina vēlamās vai maina esošās produktu **reoloģiskās īpašības** (gr. *rheos* – plūsma; *logos* – jēdziens, mācība). Šīs īpašības raksturo produkta konsistenci, viskozitāti, struktūru, plastiskumu, elastību, veidojamību, plūstamību u. c.

Te ietilpst dažādu funkcionālo klašu piedevas (sk. 1. tabulu) – emulgatori, emulģējošie sāļi, biezinātāji, recinātāji, stabilizētāji, pretsalīpes vielas, putu veidotāji, cietinātāji, mitrumuzturētāji, irdinātāji.

So vielu ķīmiskā daba ir ļoti dažāda, bet tās veic diezgan cieši saistītas, bieži vien analogiskas tehnoloģiskās funkcijas. Nereti vienai un tai pašai vielai produktā tās ir vairākas. Tādēļ arī daudzām vielām pārtikas piedevu sarakstā (sk. 2. pielikumu) ailē "Piedevu grupa" norādīts – "dažādas".

Iepriekš minēto iemeslu dēļ arī mācību grāmatā šīs grupas piedevas nav iespējams krasī nodalīt pēc tehnoloģiskajām funkcijām. Lai lielajā daudzveidībā būtu iespējams orientēties, ir mēģināts tās iedalīt pēc kādām vairāk izteiktām īpašībām. Tomēr būtiski ir saprast, ka gandrīz visas tās darbojas kompleksi un katrai no tām vairāk vai mazāk ir izteiktas arī citas šai nodaļā minētās īpašības. Nereti kāda šīs grupas piedeva arī pastiprina citas darbību (sinerģisms). Pēdējos gados pārtikas rūpniecībā arvien biežāk lieto vairāku piedevu maisījumus. Lai nodrošinātu vēlamās reoloģiskās īpašības, lielāka uzmanība tiek pievērsta tā saucamajām **stabilizējošajām sistēmām**, kuru sastāvā ir emulgatori, stabilizētāji, biezinātāji un vēl citas šajā un citās grāmatas nodaļās minētas piedevas. Atkarībā no produkta sastāva, vēlamajām īpašībām, ražošanas un uzglabāšanas apstākļiem, izmantojamām iekārtām un citiem faktoriem to kvalitatīvais sastāvs un savstarpējās attiecības var būt ļoti dažādas.

Arvien pieaugošo stabilizējošo sistēmu izmantošanu pārtikas rūpniecībā stimulē vēlme paplašināt produkcijas sortimentu, dažādot ierasto produktu īpašības, palielināt produktu ar samazinātu tauku saturu ražošanu, kā arī pieprasījums pēc praktiski uzreiz lietošanai gataviem produktiem, lai līdz minimumam samazinātu ēdiena gatavošanas laiku. Nepieciešams, lai šie produkti saglabātu stabilitāti maisot, karsējot, fasējot, transportējot, uzglabājot utt. Tas grūti sasniedzams bez stabilizējošo sistēmu daudzpusīgas iedarbības.

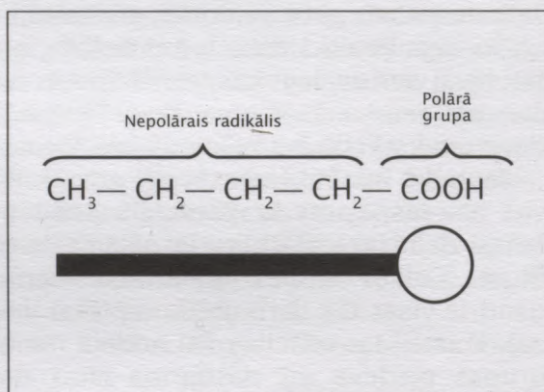
Mācību grāmatā apskatītas šo piedevu pamatgrupas. Stabilizējošo sistēmu sastādīšana un piemērošana konkrētām vajadzībām ir pārtikas piedevu ražotāju kompetencē.

5.1. Emulgatori

Emulgatori ir pārtikas piedevas, kas nodrošina divu vai vairāku nesajaucamu pārtikas produktu sastāvdaļu (piemēram, eļļas un ūdens) sajaukšanos un maisījuma uzturēšanu. Ar terminu *emulgators* parasti ir domāta ķīmiska viela, kas spēj veidot un stabilizēt emulsiju, jo tai piemīt spēja koncentrēties uz fāžu saskares virsmas un mazināt virsmas spraigumu.

5.1.1. Emulgatoru molekulu uzbūve

Emulgatoriem to molekulu uzbūves dēļ ir virsmaktīvu vielu (VAV) īpašības. Molekulām ir polāras (hidrofilas) grupas, piemēram, $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$, un arī nepolāras (hidrofobas) grupas, piemēram, aromātisko ogļūdeņražu atlikumi (9. att.).



9. attēls

Virsmaktīvas vielas (VAV) molekulas simbols [2.]

5.1.2. Dispersās sistēmas

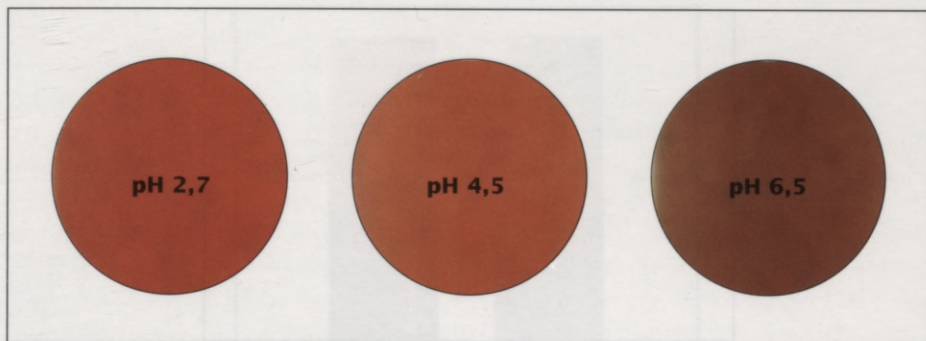
Ikviena dispersā sistēma sastāv no vairāk vai mazāk sasmalcinātas vielas, kas izkliedēta kādā citā vielā. Sasmalcināto vielu sauc par disperso fāzi, bet vielu, kurā tā izkliedēta, – par dispersijas vidi.

Daudzi pārtikas produkti veido dispersās sistēmas. Atkarībā no dispersās fāzes un dispersijas vides agregātstāvokļiem veidojas dažādas dispersās sistēmas (9. tabula).

Disperso sistēmu veidi

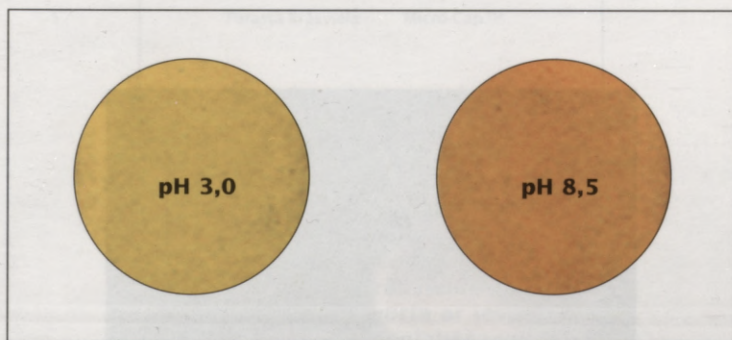
9. tabula

Dispersās sistēmas veidi	Dispersā fāze	Dispersijas vide
Emulsija	Šķidrums	Šķidrums
Putas	Gāze	Šķidrums vai cieta viela
Aerosols	Šķidrums vai cieta viela	Gāze
Suspensija	Cieta viela	Šķidrums



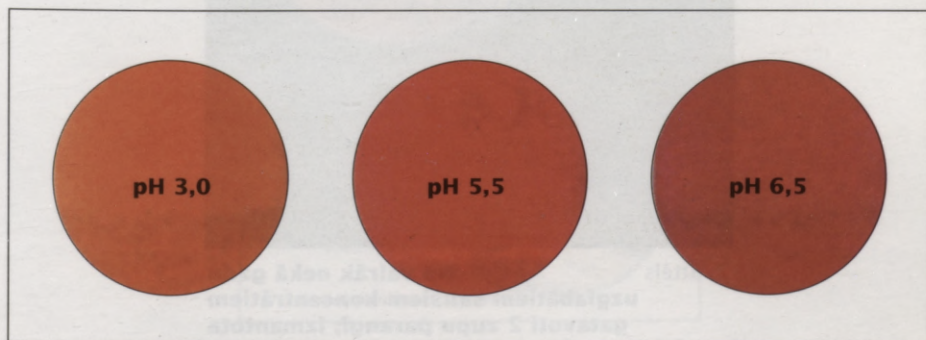
3. attēls

Vides pH ietekme uz antocianīnu (E 163) šķīdumu krāsu



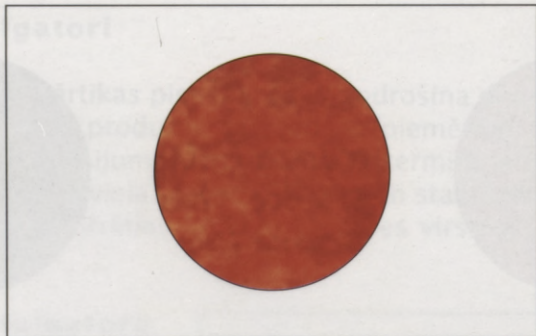
4. attēls

Vides pH ietekme uz kurkumīna (E 100) šķīduma krāsu

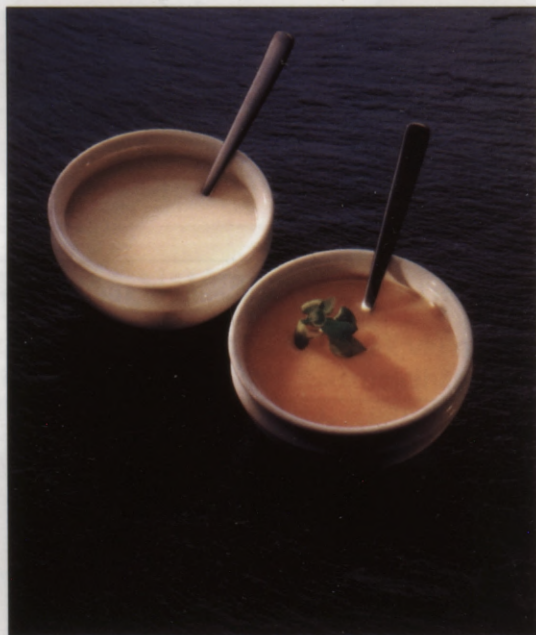


5. attēls

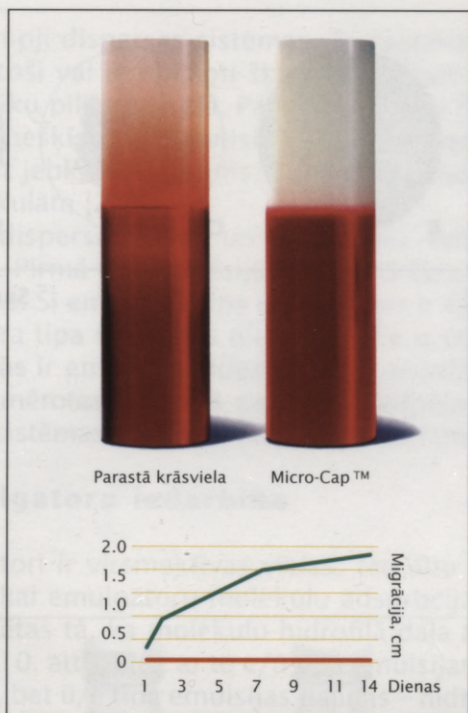
Vides pH ietekme uz karmīnskābes (E 120) šķīduma krāsu



6. attēls **Annato krāsvielas šķīdums veido nogulsnes, ja izmantots ciets ūdens**

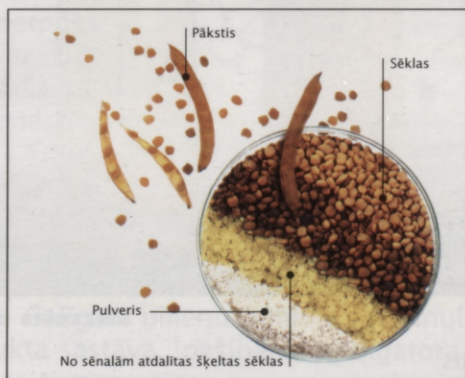


7. attēls **No vairāk nekā gadu uzglabātiem sausiem koncentrātiem gatavoti 2 zupu paraugi; izmantota parastā paprikas krāsviela (pa kreisi) un Micro-Cap™ paprikas krāsviela (pa labi)**



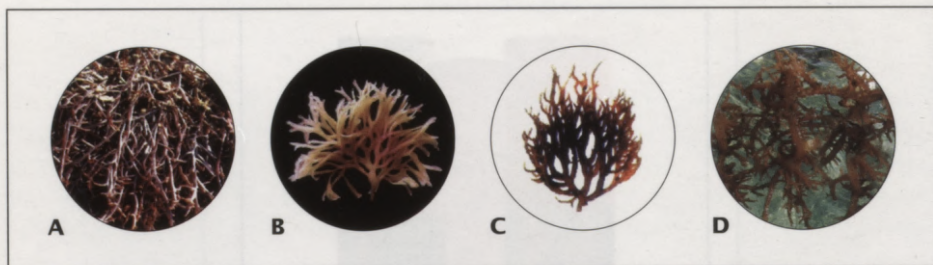
8. attēls

**Krāsvielas migrācija
jogurta ar ievārījuma
kārtu uzglabāšanas laikā**



13. attēls

**Guāra sveķu izejviela
un starpprodukti**



14. att.

Sarkanās jūras aļģes

- A – G acicularis
- B – C crispus
- C – E cottonii
- D – E spinosum



19. attēls

Biezsulas noslāņošanās veidi

- A – viendabīgs produkts
- B – nelielas nogulšņu kārtas veidošanās liecina par stabilizējošās sistēmas neefektivitāti
- C – produkta pilnīga noslāņošanās liecina par nepareizu stabilizējošās sistēmas izvēli
- D – plāna kārtiņa produkta virspusē (ēteriskā eļļa) – nestabils aromatizators vai koncentrāts

Emulsijas ir rupji dispersas sistēmas. To sastāvā ir divi savstarpēji praktiski nešķīstoši vai ierobežoti šķīstoši šķidrumi, no kuriem viens izkļiedēts otrā sīku pilienu veidā. Parasti viena no fāzēm ir ūdens, otra – kāda ūdenī nešķīstoša organiska viela, ko **pieņemts saukt par eļļu**. Eļļa var būt jebkurš šķidrums, kura molekulas ir mazāk polāras par ūdens molekulām [2.].

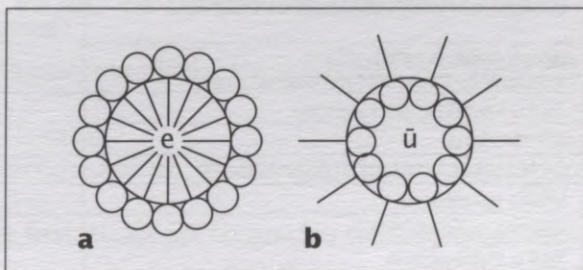
Atkarībā no dispersās fāzes un dispersijas vides rakstura izšķir 2 tipu emulsijas. Pirmā tipa emulsijās dispersā fāze ir eļļa, bet dispersijas vide – ūdens. Šī emulsijas tipa nosaukums ir **eļļa ūdenī** (saīsināti – e/ū tips). Otrā tipa emulsijās dispersā fāze ir ūdens, bet dispersijas vide – eļļa. Tās ir emulsijas **ūdēns eļļā** (saīsināti – ū/e tips).

Izvēloties piemērotas pārtikas piedevas, iespējams stabilizēt visu veidu dispersās sistēmas. Emulsiju stabilizēšanai izmanto emulgatorus.

5.1.3. Emulgatoru iedarbība

Tā kā emulgatori ir virsmaktīvas vielas, tad abu fāžu saskares virsmā notiek ne tikai emulgatoru molekulu adsorbēšana, bet arī to orientācija. Tās orientētas tā, ka molekulu hidrofilā daļa atrodas ūdenī, bet hidrofobā – eļļā (10. att.). Līdz ar to e/ū tipa emulsijas daļiņas kļūst hidrofīlas (10a. att.), bet ū/e tipa emulsijas daļiņas – hidrofobas (10b. att.).

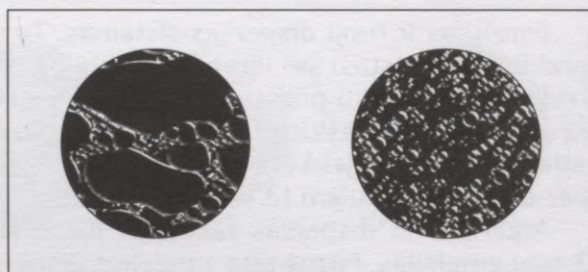
Jebkuras emulsijas veidošanās sākumā notiek vienas fāzes disperģēšana otrā ar mehāniska spēka palīdzību. Mehānismi un metodes šim nolūkam var būt dažādas – vienkārša sakrāšana, maisīšana, homogenizēšana u. c. Emulsijas veidošanās procesā palielinās abu fāžu saskares virsmas laukums (tas atkarīgs no pilienu skaita un lieluma). Emulgators tiek adsorbēts uz šīs virsmas un izveido aizsargslāni ap dispersās fāzes daļiņām. Tas arī samazina virsmas spraigumu. Galīgais pilienu lielums un emulsijas stabilitāte ir atkarīgi no produkta sastāva, īpašībām, emulgatora veida, koncentrācijas, emulģēšanas temperatūras un izmantotām iekārtām. Stabilitāti ietekmē arī dispersās sistēmas viskozitāte, elektriskais lādiņš, cieto daļiņu adsorbēšana uz emulģējamās fāzes virsmas u. c. faktori.



10. attēls

Emulgatoru molekulu orientācija eļļas un ūdens robežvirsmā [2.]

Lai emulsija būtu stabila un varētu novērst dispersās fāzes pilieniņu saplūšanu – **koalescenci** (lat. *coalescere* – saauugt), jābūt pietiekamam adsorbētā emulgatora daudzumam.



11. attēls **Pilienu lieluma samazināšana e/ū emulsijā ar emulgatoru palīdzību**

5.1.4. Emulgatoru funkcionālās īpašības

Emulgatorus izmanto daudzās pārtikas rūpniecības nozarēs. Tos vēl sauc arī par disperģēšanās aģentiem vai virsmaktīvām vielām. Saglabājot pārtikas produktu viendabīgumu, emulgatori arī pagarina to uzglabāšanas ilgumu. Palīdzot nodrošināt produkta viendabīgumu,

Pārtikas emulgatoru funkcionālās īpašības [9.]

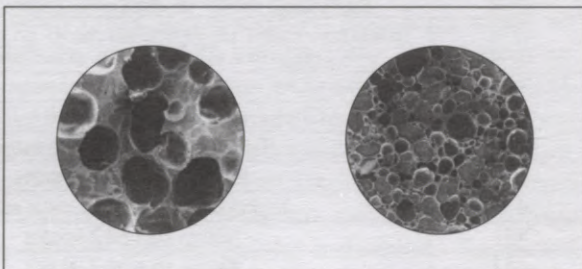
10. tabula

Funkcijas	Produktu piemēri
Emulsiju ū/e veidošana un stabilizēšana	Margarīns, sviesta pastas
Emulsiju e/ū veidošana un stabilizēšana	Majonēze, mērces, kafijas krēmi (baltināšanai), siera pastas, kausētie sieri
Uzputojamības palielināšana, viendabīgas struktūras nodrošināšana	Saldējums, krēmi, deserti, putukrējums
Tauku kristalizācijas kavēšana	Šokolādes, konfektes
Mikstināšana	Konfektes
Sacietēšanas kavēšana, mikstināšana	Maize
Mīklas uzlabošana	Maizes mīkla
Apjoma palielināšana	Maize
Tauku stabilizēšana	Pārtikas eļļas
Tauku sprēgāšanas kavēšana	Margarīns, eļļas cepšanai
Pretsalīpes vielas	Konfektes, sausie pulverveida koncentrāti
Aizsargapvalku veidošana	Svaigi augļi, dārzeņi
Virsmas aktivitātes nodrošināšana	Melases
Viskozitātes regulēšana	Izkausēta šokolāde u. c. produkti
Šķīdības uzlabošana	Ātri šķīstošie dzērieni, zupas
Mitrināšana, plastificēšana	Glazūras
Aromātisko eļļu stabilizēšana	Aromātemulsijas
Kušanas un sacietēšanas stabilitātes nodrošināšana	Saldējumi, deserti
Putu dzēšana	Cukura ražošana, piena, olu pārstrāde
Cukura kristalizācijas kavēšana	Glazūras

emulgatori atvieglo (nepieciešams mazāks mehāniskais spēks) un paātrina tehnoloģisko procesu.

Galvenās emulgatoru funkcijas pārtikas rūpniecībā apkopotas 10. tabulā. Tajā minētie produktu piemēri sniedz arī priekšstatu par lielākajām pārtikas nozarēm, kurās lieto emulgatorus.

Kā redzams 10. tabulā, emulgatoru funkcijas ir daudzveidīgas. Atkarībā no to ķīmiskās dabas un produkta, kam tos pievieno, emulgatoriem var būt arī stabilizētāju, biezinātāju, apjoma palielinātāju, putu veidotāju, putu dzēsēju, glazētājvielu, mitrumuzturētāju, emulģējošo sāļu u. c. funkcijas (definīcijas un funkciju skaidrojumu sk. 1. tabulā, 1. pielikumā un turpmākajās grāmatas nodaļās).



12. attēls

Saldējuma mikrostruktūra bez emulgatora (pa kreisi) un ar emulgatoru (pa labi)

5.1.5. Emulgatoru veidi, to izvēles kritēriji

Par emulgatoriem tiek izmantotas ļoti dažādas vielas. Pēc ķīmiskās dabas tās ir

- fosfolipīdu maisījumi – lecitīni;
- vienvērtīgo un daudzvērtīgo spirtu, monosaharīdu un disaharīdu dažādu skābju esteri;
- nātrija, kālija vai kalcija fosfāti, kā arī šo metālu dažādu organisko skābju sāļi.

Lielā emulgatoru daudzuma un to ķīmisko nosaukumu sarežģītības dēļ 11. tabulā minēti tikai daži, pārējie atrodami grāmatas 2. pielikumā.

Galvenās emulgatoru fizikāli ķīmiskās un tehnoloģiskās īpašības, to piemērotība tam vai citam produktam tiek novērtēta pēc tā sauktā hidrofilā–liofilā (hidrofobā) līdzsvara (HLL) to molekulās. HLL atspoguļo attiecības starp hidrofilām un liofilām grupām emulgatora molekulā. HLL var būt robežās no 1 līdz 20 (pēc Grifina (*Griffin*) empīriskās skalas) [9.]. Jo HLL lielāks, jo emulgatoram izteiktākas spējas stabilizēt e/ū emulsijas; jo tas mazāks, jo emulgators piemērotāks ū/e tipa emulsijām.

Dažu biežāk lietoto emulgatoru HLL [18.]

11. tabula

E numurs	Emulgators	HLL
322	Lecitīni	2-10
432-436	Polioksietilēna sorbitāna esteri	10-15
442	Amonija fosfatīdi	4-5*
471	Taukskābju mono- un diglicerīdi	3-4
472a	Taukskābju mono- un diglicerīdu etiķskābes esteri	2-3
472b	Taukskābju mono- un diglicerīdu pienskābes esteri	4-5
472c	Taukskābju mono- un diglicerīdu citronskābes esteri	4-12**
472e 472f	Taukskābju mono- un diglicerīdu mono- un diacetilvīnskābes un jauktie etiķskābes un vīnskābes esteri	8-10
473	Taukskābju saharozes esteri	3-16
474	Saharozes glicerīdi	3-16
475	Taukskābju poliglicerīna esteri	6-11
476	Poliglicerīna poliricinolāts	1,5-3
477	Taukskābju propān-1,2-diola esteri	5-7
481	Nātrija stearoil-2-laktāts	≈18
482	Kalcija stearoil-2-laktāts	7-9
491-495	Sorbitāna esteri	2-9

* Skābā vidē; neitrālā un sārmainā – ievērojami vairāk.

** HLL mainās no 4 skābā vidē līdz 12 – neitrālā.

Pārsvārā tiek izmantoti sintētiskie emulgatori vai no dabas iegūto (piemēram, lecitīna) ķīmiskas modifikācijas. Dabisko emulgatoru modifikācija tiek veikta, lai mainītu HLL. Lecitīniem to iespējams mainīt robežās no 2 līdz 10. Atbilstoši mainās šo savienojumu izmantošana pārtikas produktos. Ja kopā tiek sajaukti vairāki emulgatori, maisījumu darbība produktos no atsevišķu emulgatoru darbības ievērojami atšķiras. HLL mainās arī atkarībā no vides pH.

Katrā konkrētā gadījumā nepieciešams emulgators vai to maisījums ar produktam piemērotāko HLL. To nosaka eksperimentāli. HLL lielums var kalpot vienīgi par orientieri iepriekšējai piemērotu emulgatoru atlasei.

Emulgatori tiek uzskatīti par diezgan drošām pārtikas piedevām. Lecitīns veic vairākas svarīgas funkcijas cilvēka organismā. Savukārt sintētiskie emulgatori cilvēka organismā sadalās dabiskās, viegli izmantojamās sastāvdaļās. Sadalīšanās rezultātā veidojas tādas vielas kā taukskābes, saharoze, glicerīns, organiskās skābes (vīnskābe, citronskābe, pienskābe, etiķskābe u. c.).

5.1.6. Daži emulgatoru lietošanas piemēri

Emulgēšana. Šī emulgatoru spēja tiek izmantota visplašāk (majonēzes, mērču, sviesta un siera pastu, margarīna, kafijas krēmu/*baltinātāju*, vārītu desu u. c. produktu ražošanā), to iedarbība skaidrota iepriekš.

Tādu pašu funkciju veic arī **emulgējošie sāļi** (fosfāti, citrāti, tartrāti u. c.). Tiem ir buferēšanas un daudzvērtīgo katjonu (piemēram, Ca^{2+}) saistīšanas spēja. Pēdējo izmanto sterilizētu piena konservu ražošanā. Tehnoloģiskā procesa laikā izjūk pienā esošais līdzsvars starp atsevišķām sausnas sastāvdaļām, palielinās kalcija jonu koncentrācija, un tas var izraisīt olbaltumvielu pārslu vai recekļa veidošanos. Fosfāti saista šos jonus un tā novērš nevēlamās produkta konsistences pārmaiņas. Emulgējošos sāļus visplašāk izmanto kausēto sieru ražošanā, lai veidotu un stabilizētu vairāku fāžu disperso sistēmu. Šai gadījumā tiek samazināts saskares virsmas spraigums un notiek savstarpēja emulgējošo sāļu un siera masas olbaltumvielu iedarbība. Rezultātā tiek kavēta tauku, ūdens izdalīšanās, un tas palīdz iegūt kausēto sieru ar mīkstu, plastisku konsistenci.

Putu veidošana un dzēšana (sk. 5.3. un 6.1. nodaļu). Virsmaktīvu vielu īpašību dēļ emulgatori var veidot un stabilizēt putas. Emulgatorus, kuru molekulā ir piesātināto taukskābju ķēdes, izmanto par putu veidotājiem (ražojot saldējumu, zefirus u. c. uzputotus produktus), bet tos, kuru molekulā ir nepiesātināto taukskābju ķēdes, – par putu dzēsējiem (cukura, iebiezinātu piena produktu ražošanā, olu pārstrādē).

Kompleksu veidošana ar cieti. Dažos produktos emulgatoru lietošana saistīta ne tik daudz ar emulgēšanu, reizēm nozīmīgāka ir savstarpējā iedarbība ar citām produkta sastāvdaļām. Daži emulgatori veido kompleksus ar cieti. Tas, piemēram, kavē maizes izstrādājumu sacietēšanu, kā arī uzlabo makaronu konsistenci un novērš to salipšanu vārīšanas laikā.

Savstarpēja iedarbība ar olbaltumvielām ļauj uzlabot vairāku produktu struktūru. Piemēram, emulgatoru un miltu olbaltumvielu iedarbības rezultātā nostiprinās lipekļis, palielinās maizes apjoms, porainība, uzlabojas mīkstumā struktūra.

Viskozitātes maiņa. Daži emulgatori samazina to produktu viskozitāti, kuru taukos disperģēti cukura kristāli (piemēram, šokolādes masa, šokolādes glazūras). Emulgatori adsorbējas uz hidrofilajām daļiņām un izveido hidrofobu apvalciņu. Rezultātā palielinās dispersās fāzes un dispersijas vides daļiņu *radniecīgums* un viskozitāte samazinās (izkausētā šokolādes masa kļūst plūstošāka).

Kristālu modifikācija. Daži emulgatori kopā ar atbilstošiem tehnoloģiskiem paņēmieniem var ietekmēt tauku kristalizēšanos šokolādes masā, dažādos taukus saturošos maisījumos. Šīs funkcijas tiek izmantotas arī cukura kristalizācijas regulēšanā dažādos produktos un tehnoloģiskajos procesos (piemēram, cukura kristalizācijā, tā ieguves procesā).

Mitrināšana un pielipšanas novēršana. Virsmaktīvas vielas parasti ir labi mitrumuzturētāji, samazinot virsmas spraigumu starp šķidrums un cieta daļiņu virsmu. Tas nodrošina ātru un vienmērīgu šķidrums sadalīšanos uz cieta daļiņu virsmas. Mitrumuzturētājus izmanto konfekšu ražošanā, pievieno kaltējamiem produktiem (sausiem koncentrātiem, sausiem piena produktiem, dārzeņiem u. c.) pirms pēdējās kaltēšanas stadijas, tā uzlabojot to samitrināšanas iespējas šķīdināšanas vai mērcēšanas gadījumā.

Tādi emulgatori kā monoglicerīdi un diglicerīdi spēj novērst dažu produktu pielipšanu pie presformu virsmām, griezošiem nažiem un iesaiņojuma materiāliem (izmanto karamelu masas, konfekšu tehnoloģijā).

Virsmaktīvās vielas darbojas arī kā **pretsalīpes vielas** (sk. 5.4. nodaļu), kas mazina sauso produktu daļiņu salīšanas iespējas. Tās pievieno dažādiem pulverveida produktiem – sausiem koncentrātiem, garšvielu maisījumiem, sāļi, kaltētu augļu un dārzeņu pulveriem u. c. Šīs piedevas aptver produkta sausās daļiņas, neļaujot tām salipt un pasargājot no mitruma saistīšanas. Daži emulgatori mazina arī glazūru lipīgumu.

5.2. Biezinātāji, recinātāji, stabilizētāji

Biezinātāji ir pārtikas piedevas, kas palielina pārtikas produktu viskozitāti.

Recinātāji – pārtikas piedevas, kas, veidojot želeju, strukturizē pārtikas produktu.

Stabilizētāji – pārtikas piedevas, kas notur nemainīgu pārtikas produktu fizikālo un ķīmisko stāvokli, spēj produktā noturēt savstarpēji nesajaucamu vielu vienmērīgu izkliedi, kā arī stabilizē, saglabā vai intensificē tā krāsu.

Krāsu stabilizētāji bieži tiek pievienoti krāsvielām jau to ražošanas procesā. Biezināšana, recināšana un stabilizēšana ir cieši savstarpēji saistīti un nereti grūti nošķirami procesi. Bieži viena un tā pati viela dažādās koncentrācijās var pildīt visas trīs funkcijas. Visas šajā apvienotajā piedevu grupā ietilpstošās vielas palīdz iegūt pārtikas produktus ar vēlamu konsistenci, uzlabo un saglabā produktu struktūru, vienlaikus pozitīvi ietekmējot garšas uztveri.

Ja šīs piedevas tiek pievienotas izejvielu maisījumam produkta ražošanas tehnoloģiskā procesa laikā, tās saista ūdeni un mainās produkta konsistence. Izmaiņu pakāpe ir atkarīga no pārtikas piedevas ķīmiskās uzbūves, koncentrācijas, produkta sastāva, tehnoloģiskā procesa parametriem un citu pārtikas piedevu klātbūtnes.

Stabilizētāji produktā darbojas līdzīgi emulgatoriem, no kuriem tie atšķiras ar mazu virsmas aktivitāti (tiem ir citāda molekulu uzbūve).

Biezinātāji, recinātāji un stabilizētāji ir polimēri savienojumi (lielmolekulāras vielas), kuru molekulās vienmērīgi izvietotas hidrofilas (ūdeni saistošas) grupas. Šīs grupas var savstarpēji iedarboties gan ar ūdeni, gan ar ūdeņraža un metālu (sevišķi kalcija) joniem, kā arī ar tādu organisko savienojumu molekulām, kam ir mazāka molmasa.

Stabilizēšanas efektu var sasniegt, gan adsorbējot stabilizatoru molekulas uz dažādu fāžu saskares robežas, gan palielinot dispersijas vides viskozitāti. Šai apakšnodaļā aprakstītajām piedevām bieži ir arī emulgatoru un citas funkcijas.

Tā kā ne vienmēr precīzi ir nošķiramas funkcijas un iedarbības kompleksais raksturs, **šīs apakšnodaļas ietvaros visas trīs piedevu grupas (biezinātāji, recinātāji, stabilizētāji) turpmāk sauktas vienā vārdā un apzīmētas kā stabilizētāji**. Ūdens saistīšanas spējas dēļ šīs vielas stabilizē dažādas dispersās sistēmas – emulsijas, suspensijas, putas.

Palielinoties patērētāju informētībai un vēlmei lietot veselīgāku uzturu, pieaug pieprasījums pēc produktiem ar samazinātu tauku saturu. Taukiem pārtikas produktos ir ne tikai enerģētiskā funkcija, tie bagātina arī garšu, aromātu, ietekmē konsistenci, dažiem produktiem – arī krāsu. Lai, samazinot tauku saturu, produktiem nodrošinātu vēlamās sensorās īpašības, izmanto **tauku aizvietotājus**. To sastāvā ir dažādas vielas, starp kurām nozīmīgu vietu ieņem dažādi *stabilizētāji*, emulgatori, fosfāti (sk. 7. nodaļu), nereti – arī garšu un aromātu bagātināšanas piedevas.

Lielākā daļa biežāk lietoto *stabilizētāju* ir no augu valsts izejvielām iegūti polisaharīdi. To tehnoloģisko funkciju dažādošanai polisaharīdus modificē (pārveido).

Stabilizētāji tiek uzskatīti par drošām pārtikas piedevām, lielākā daļa no tām lietojamas nereglementētās devās atbilstoši labas ražošanas praksei.

5.2.1. Modificētās cietes

Augu valsts cietes (kartupeļu, kukurūzas, kviešu u. c.) ir pārtikas produkti, bet modificētās cietes – pārtikas piedevas.

Saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 86 [3.] par pārtikas piedevām netiek uzskatīta apdedzināta vai dekstrinēta ciete, ar skābi vai sārmu modificēta ciete, balināta ciete, fizikāli modificēta ciete un ar amilolītiskiem fermentiem apstrādāta ciete.

Latvijā atļauto pārtikas piedevu sarakstā ir vairāki modificētās cietes veidi: E 1404, 1410, 1412–1414, 1420, 1422, 1440, 1442, 1450, 1451. Modificēšanas rezultātā ir uzlabotas/mainītas viena vai vairākas cietes īpašības:

- klīsteru izturība pret skābju, paaugstinātu vai pazeminātu temperatūru un mehānisku ietekmi;
- klīsterizēšanās temperatūra un ātrums;
- hidrofīlās īpašības, tostarp arī spēja uzbriest aukstā ūdenī;
- klīsteru dzidruma pakāpe;
- emulgēšanas un stabilizēšanas spēja;
- sasniedzamā viskozitātes pakāpe;
- klīsteru izturība pret sinerēzi.

Tas viss ievērojami paplašina šo pārtikas piedevu izmantošanas iespējas. Gatavo pārtikas produktu konsistence ir atkarīga ne tikai no modificētās cietes veida, bet arī no produkta sastāva (sevišķi ogļhidrātu, tauku, olbaltumvielu saturs), pH un temperatūras tehnoloģiskā procesa laikā. Palielināts cukura, sevišķi disaharīdu saturs samazina sasniedzamo viskozitātes pakāpi. Tauku saturs savukārt ietekmē temperatūru, kurā tiek sasniegta maksimālā viskozitāte. Šīs piedevas lieto piena, gaļas, zivju, augļu un ogu, dārzeņu pārstrādē, konditorejas, dzērienu rūpniecībā, kā arī margarīna, mērču, majonēzes, desertu, sauso koncentrātu u. c. produktu ražošanā. Modificētās cietes izmanto arī par tauku aizvietotājiem vairākos iepriekš minētajos produktos. Dažādām modificētajām cietēm ir atšķirīgas tehnoloģiskās īpašības, tādēļ jāizvēlas ikvienam konkrētam produktam piemērotāko piedevu veidu. Piemēram, modificēto cieti E 1420 nevar pievienot produktiem, ko paredzēts sterilizēt, bet E 1440 un 1442 ir izturīgas vārot un sterilizējot. Cietes E 1442 un 1413 ir izturīgas sasaldēšanas un atlaidīšanas ciklā. Modificētajai cietei E 1450 ir emulgatora un putu stabilizētāja īpašības.

5.2.2. Celuloze un modificētās celulozes

Polisaharīds celuloze ir dabā izplatītākā organiskā viela, kas atrodas augu šūnu sienīņu sastāvā. Par *stabilizētājiem* izmanto E 460, 461, 463–466, 468, 469. Celulozes modificēšana maina tās īpašības

(šķīdību, gela veidošanas spēju, šķīdumu viskozitāti u. c.) un paplašina lietošanas iespējas pārtikas produktu ražošanā.

Metilceluloze (E 461), hidroksipropilmetilceluloze (E 464) nešķīst karstā, bet šķīst aukstā ūdenī, veidojot viskozus šķīdumus. Šķīdumu viskozitāte atkarīga no piedevu koncentrācijas, bet praktiski nav atkarīga no pH robežās 2–13. Temperatūrai paaugstinoties, viskozitāte samazinās līdz 50–90°C sasniegšanai, – tad veidojas gels. Pēc šīs temperatūras sasniegšanas šķīduma viskozitāte sāk krasi paaugstināties līdz temperatūrai, kurā izveidojas irdenas pārslas. Process ir apgrieznieks, tas ir, temperatūru pazeminot, var iegūt sākotnējo šķīdumu.

Hidroksipropilceluloze (E 463) šķīst ūdenī, kura temperatūra nav lielāka par 40°C. Šķīdība paaugstinās saharozes klātbūtnē. Šķīdumu viskozitāte nav atkarīga no pH robežās 2–11, tā pazeminās, paaugstinot temperatūru līdz 40–45°C, kad izveidojas pārslas (gels neveidojas). Arī šis process, tāpat kā ar abām iepriekš minētajām piedevām, ir apgriezenisks.

Hidroksipropilcelulozes ūdens šķīdumiem ir virsmaktīvas vielas īpašības, tādēļ tie izmantojami dispersu sistēmu emulgēšanai.

Karboksimetilceluloze (E 466) ir visplašāk izmantotā pārtikas piedeva no modificētajām celulozēm. Tā šķīst aukstā un karstā ūdenī, veidojot dažādas viskozitātes šķīdumus. Viskozitāte atkarīga no aizvietoto hidroksilgrupu skaita celulozes molekulā. Tāpat kā minētajiem celulozes atvasinājumiem, arī karboksimetilcelulozes šķīdumu viskozitāte samazinās, paaugstinot temperatūru, bet atšķirībā no tiem šīs piedevas šķīdumos gels un pārslas neveidojas. Otrā atšķirīga īpatnība – viskozitātes atkarība no pH. Intervālā 5–9 tā praktiski nav atkarīga no pH, bet pie pH < 3 var palielināties, pie pH > 10 – samazināties. Celulozes atvasinājumu E 466 un E 463 maisījumiem parādās sinerģisms. Tas izpaužas tā, ka maisījumu šķīdumiem ir lielāka viskozitāte nekā atsevišķas piedevas šķīdumiem.

Celulozes un modificētās celulozes tiek lietotas maizes, piena, konditorejas rūpniecībā, kā arī mērču, desertu, atspirdzinošo dzērienu un produktu ar pazeminātu tauku saturu ražošanā. Modificētās cietes stabilizē putas, samazina sinerģi uzputotos produktos, palēnina gāzes izdalīšanos no gāzētiem dzērieniem.

5.2.3. Pektīni

Pektīns ir polisaharīds, tas atrodas augļu un ogu šūnu sienīnās. "Pektīnu saturošus produktus, ko iegūst no kaltētām ābolu spiedpaliekām,

citrusaugļu mizām vai abu sajaukuma, iedarbojoties uz tiem ar vāju skābi un pēc tam daļēji neitralizējot ar nātrija vai kālija sāļiem,” saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 86 [3.] neuzskata par pārtikas piedevām.

Arī no pektīna veido dažādus atvasinājumus, iegūstot esterus. Atkarībā no esterificēšanas pakāpes nosacīti izšķir pektīnus ar lielu (augļu valodā apzīmē ar *HM – High Metoksil*) vai mazu (*LM – Low Metoksil*) esterificēšanas pakāpi.

Pektīnu molekulu uzbūves īpatnību dēļ tie saista ūdeni, veido gelu un savstarpēji iedarbojas ar metālu katjoniem un olbaltumvielām. Minēto īpašību dēļ pektīnus plaši izmanto pārtikas rūpniecībā. Tiek ražoti un piedāvāti dažādi pektīni, kas iegūti no vairākām izejvielām (āboliem, citrusaugļiem, bietēm, saulespuķēm u. c.) un atšķiras ar molekulas uzbūvi, sastāvu, esterifikācijas pakāpi, funkcionālajām īpašībām. No pēdējām nozīmīgākās ir šķīdība, gela un kompleksu veidošanas spēja.

Pektīnu šķīdība ūdenī palielinās, pieaugot esterificēšanas pakāpei un samazinoties molmasai. Intensīvas maisīšanas laikā istabas temperatūrā 100 ml ūdens izšķīst aptuveni 4–8 g pektīna, 60–80°C temperatūrā – apmēram 10 g. Tātad pektīnu maksimālā masas daļa (procentos) ūdens šķīdumos var būt 9 %. Šķīdība palielinās cukuru klātbūtnē. Pektīnu ūdens šķīdumu pH ir ~ 3,5.

Galvenā īpašība, kuras dēļ pektīni tiek izmantoti pārtikas rūpniecībā, ir to spēja veidot gelu. Gela struktūra ir atkarīga no pektīnu molmasas, esterificēšanas pakāpes, karboksilgrupu izvietojuma. Gela veidošanos ietekmē arī temperatūra, pH un saharozes saturs. Gela telpiskās struktūras veidošanās var notikt divējādi:

- saharozes klātbūtnē skābā vidē;
- piedaloties daudzvērtīgo metālu joniem.

Pektīni ar lielu esterificēšanas pakāpi, ja tos lēnām (20–120 min) dzesē, veido gelu skābā vidē (pH 3,1–3,5), turklāt sausnas (saharozes) koncentrācijai jābūt vismaz 55–65 %. Izveidojies gels ir dzidrs, ļoti elastīgs, lūzuma vietā spīdīgs, tam ir tendence atgūt iepriekšējo formu, ja tā mainīta mehāniskas iedarbības rezultātā. Atkarībā no recekļa veidošanās ātruma šos pektīnus iedala ātri un lēni recošos. Pirmajiem optimālais pH ir no 3,0 līdz 3,4, otriem – no 2,8 līdz 3,2. Ātri recošie pektīni tiek izmantoti, piemēram, ievārījumu gatavošanai, jo tie nodrošina vienmērīgu ogu un augļu sadalījumu visā ievārījuma tilpumā. Lēni recošos pektīnus izmanto, gatavojot marmelādes, žeļejas u. c.

Mainot cukura daudzumu un pH lielumu, iespējams paātrināt sarecēšanu. Palēnināt recekļa izveidošanos iespējams, ja pievieno pienskābes, vīnskābes, citronskābes un fosforskābes vienvērtīgo katjonu

(piemēram, kālija) sāļus. Katjoni traucē tuvināties pektīna ķēdītēm, lai izveidotu gelu. Rezultātā palielinās recēšanas laiks.

Pektīni ar mazu esterificēšanas pakāpi veido gelu kalcija jonu klātbūtnē. Atkarībā no kalcija jonu koncentrācijas šie pektīni var veidot dažādas konsistences gelu – no ļoti viskoza (tas pēc deformācijas neatjauno formu) līdz ļoti elastīgam. Dažādu pektīnu spēja veidot kompleksus ar daudzvērtīgo metālu joniem atkarīga no brīvo karboksilgrupu daudzuma, t. i., esterificēšanas pakāpes. Šī spēja palielinās, samazinoties esterificēšanas pakāpei un palielinoties vides pH. Receptļa izveidošanās ātrums atkarīgs no pH un cukura koncentrācijas. Šie pektīni, piemēram, palīdz iegūt termostabilus augļu un ogu pildījumus, kas neiztek maizes un konditorejas izstrādājumu cepšanas laikā, tos lieto arī glazūru veidošanai.

Pektīnu spēja veidot gelu tiek izmantota konditorejas un augļu un ogu konservu rūpniecībā, ražojot želejas, marmelādes, zefirus, pastilas, džemus u. c. produktus. Tā kā pektīniem ir spēja veidot kompleksus ar olbaltumvielām (kazeīnu), tos izmanto piena pārstrādē (jogurtu un citu skābpiena produktu, tostarp arī ar mazu tauku saturu, ražošanā). Šie kompleksi nodrošina olbaltumvielu stabilitāti skābā vidē. Pektīnu stabilizējošo funkciju izmanto dispersās sistēmās – saldējumā, majonēzē, sulās ar mikstumu u. c. produktos. Tāpat kā modifiķētās cietes, arī pektīnus var lietot par tauku aizvietošanai.

Produktiem pievienotie pektīni veic ne tikai *stabilizētāju* funkcijas, tie palīdz arī izvadīt no cilvēka organisma smago metālu sāļus, veidojot nešķīstošus kompleksus. Turklāt pektīni ir šķīstošas pārtikas šķiedrvielas, tātad – fizioloģiski vērtīgas pārtikas piedevas. Šķīstošo pārtikas šķiedrvielu fizioloģiskā iedarbība saistīta ar to spēju samazināt holesterīna līmeni asinīs, normalizēt gremošanas trakta darbību, saistīt un izvadīt no organisma dažus toksīnus.

5.2.4. Sveķi

No ķīmijas viedokļa, termins *sveķi*, runājot par šai apakšnodaļā apskatītajām pārtikas piedevām, tiek lietots nepareizi, bet starptautiski tā ir pieņemts. Angļu valodā šīs piedevas sauc *gum*, tas ir, sveķi, sveķaini izdalījumi, lipīga viela. Daļa šo vielu tiešām ir tropisko koku sveķaini izdalījumi, bet citas iegūtas no koku sēklām vai ir mikroorganismu izdalītas.

Pārtikas rūpniecībā plašāk izmanto Vidusjūras krastos augošās baltās akācijas sēklu ekstraktu – **baltās akācijas sveķus** (*Locust bean gum* (E 410)) un Indijā, Pakistānā augoša auga – guāras – sēklu

ekstraktu – **guāra sveķus** (*Guar gum* (E 412)) (13. attēls krāsainajā pielikumā). Abi ir polisaharīdi.

Baltās akācijas sveķi tiek izmantoti bieži, jo tos neietekmē skābes, sil-dīšana un sāļi. Vairāk tos lieto kopā ar citiem *stabilizētājiem*, tā pastipri-not to darbību un uzlabojot iegūtā gela īpašības, kā arī novēršot sinerēzi.

Guāra sveķi labi šķīst pat aukstā ūdenī, un, tāpat kā baltās akāci-jas sveķi, tie lietojami plašā pH intervālā. Abu sveķu izmantošanu pār-tikas rūpniecībā nosaka 3 nozīmīgas īpašības:

- spēja veidot viskozus ūdens šķīdumus;
- spēja regulēt sinerēzi;
- sinerģisms ar citiem polisaharīdiem, veidojot dažādas struktūras gelu.

Tos lieto piena, gaļas, augļu, dārzenu pārstrādē, dzērienu dzidrinā-šanai, miltu konditorejas izstrādājumu, mērču, majonēzes, desertu, kūku pildījumu un citu produktu gatavošanai. Abas piedevas īpaši ir piemērotas produktiem ar samazinātu tauku saturu.

– **Akācijas sveķi (gumiarabiks)** – *Acacia gum* (E 414) – tiek iegū-ti no koka sveķainiem izdalījumiem. Būtībā tos nevar uzskatīt par bie-zinātājiem, jo to šķīdumiem (pat 50 %) ir maza viskozitāte. Toties šie sveķi labi stabilizē dažādas dispersās sistēmas. Šī īpašība tiek izman-tota ātri šķīstošu sauso dzērienu koncentrātu un aromatizatoru ražo-šanā, arī piena pārstrādē, konditorejas rūpniecībā.

Arī **tragakantu** (*Tragacanth* (E 413)) iegūst no koka sveķainiem izdalījumiem. Tā kā šis koks aug neapdzīvotos rajonos Sirijā, Turcijā, Irānā, tad piedeva ir salīdzinoši dārga. Pat ļoti atšķaidītiem tā šķīdu-miem ir liela viskozitāte, kas nemainās karsējot un ļoti skābā vidē. Tā-dēļ tragakantu pievieno ļoti skābām mērcēm, desertiem, kuros to ne-var aizvietot ar lētākiem *stabilizētājiem*.

Dārgā tragakanta vietā, kur vien tas ir iespējams, lieto **karaja sve-ķus** (*Karaya gum* (E 416)), kaut gan tie nav tik izturīgi pret skābi un tiem ir specifiska piegarša. Karaja sveķu recinātāja spējas pastiprina piena olbaltumvielu klātbūtne, tādēļ tos vairāk izmanto piena pārstrā-dē un dažos gaļas produktos.

Par *stabilizētājiem* izmanto arī **taras sveķus** (*Tara gum* (E 417)), tomēr ievērojami mazāk salīdzinājumā ar pārējiem.

Pie sveķiem tiek pieskaitīti arī divi mikroorganismu izdalīti polisa-harīdi – **ksantāna sveķi** (*Xanthan gum* (E 415)) un **želena sveķi** (*Gellan gum* (E 418)). Speciālisti uzskata, ka šo *stabilizētāju* lietoša-na nākotnē palielināsies. Salīdzinājumā ar tradicionālām augu valsts izcelsmes šīs grupas piedevām tiem ir vairākas priekšrocības: iespē-jams iegūt polisaharīdus ar vienādu ķīmisko sastāvu (tos neietekmē

augšanas vieta un apstākļi), par barotnēm vajadzīgo mikroorganismu attīstībai var izmantot dažādus blakusproduktus.

Ksantāna sveķi ir baktēriju *Xanthomonas campestris* metabolisma produkts. Pat nelielā koncentrācijā šie sveķi veido viskozus šķīdumus, to īpašības praktiski nav atkarīgas no pH un temperatūras. Ksantāna sveķi stabilizē putas, emulsijas, suspensijas. Tie spēj ilgstoši uzturēt viendabīgu produkta konsistenci, nepieļaujot noslāņošanos, tādēļ piemēroti produktiem ar ilgu uzglabāšanas laiku. Tos lieto arī produktos ar pazeminātu kaloritāti gan par tauku aizvietotājiem, gan atspirdziņošos dzērienos ar saldinātājiem garšas uzlabošanai. Ksantāna sveķus plaši izmanto dažādu mērču gatavošanai, jo tie nodrošina labu konsistenci un mērces "pielīp" pie salātu sastāvdaļām. Tos pievieno arī desertiem, ātri šķīstošiem sausiem koncentrātiem, konditorejas izstrādājumiem, dzērieniem u. c. produktiem.

Želena sveķi ir baktēriju *Pseudomonas elodea* metabolisma produkti. Tie viegli disperģējami aukstā ūdenī, sildot izšķīst, bet, ja šķīdumu atdzesē, tas sabiezē. Gela stingrība atkarīga no kalcija jonu un citu sāļu klātbūtnes, tādēļ želena sveķi biežāk tiek lietoti kopā ar citiem *stabilizētājiem*. Šos sveķus izmanto konditorejas izstrādājumu, desertu, dzērienu, skābpiena produktu un mērču ražošanā.

5.2.5. Jūras augu polisaharīdi

Šie polisaharīdi ir iegūti no dažādām jūras aļģēm.

Algīnskābe (E 400) un tās sāļi algināti (E 401–405). Algīnskābe slikti šķīst aukstā ūdenī, bet tajā uzbriest, saistot 200–300 kārtīgu ūdens daudzumu. Tā šķīst karstā ūdenī un sārmu šķīdumos un paskābinot veido gelu. Nātrija un kālija algināti viegli šķīst ūdenī, veidojot viskozus šķīdumus. Divvērtīgo katjonu sāļi veido gelu vai nešķīstošus alginātus.

Alginātu šķīdumu viskozitāte ir atkarīga no molekulas lieluma, tādēļ šīm pārtikas piedevām parasti ir noteikta molmasa. Tādā gadījumā šķīduma viskozitāte ir atkarīga no piedevas koncentrācijas. Ja koncentrācija ir maza, tad viskozitāti var palielināt, pievienojot nelielu daudzumu kalcija jonu, kas, saistot molekulas, faktiski palielina molmasu, un rezultātā palielinās arī šķīduma viskozitāte.

Gela veidošanās alginātu šķīdumos notiek, savstarpēji iedarbojoties to molekulām un piedaloties kalcija joniem (kalcija joni savieno alginātu molekulas, aizvietojošos tajās vienvērtīgos katjonus).

Algināti palielina pārtikas produktu viskozitāti vai veido gelu. Kalcija alginātam ir arī putu dzēsēja funkcijas. Alginātu priekšrocība ir tā,

ka gels var veidoties jau istabas temperatūrā, turklāt tie ir termostabili. Šīs pārtikas piedevas izmanto, gatavojot marmelādi, augļu želeju, konfektes, kā arī dzidrinošas sulas u. c. E 405 lieto saldējuma, apelsīnu sulas koncentrāta, dažu mērču, sīrupa stabilizēšanai, alus putu stabilizēšanai (struktūras noturībai).

Agars (E 406). Atkarībā no iegūšanai izmantotām aļģēm šī polisaharīda sastāvs var mainīties. Agars uzbriest aukstā ūdenī, karstā ūdenī veido koloidālu šķīdumu, kas atdziestot veido stingru, izturīgu gelu. Tas notiek, veidojoties dubultspirālēm un to asociātiem. Ja agaru silda skābes klātbūtnē, gela veidošanās spēja samazinās. Gels ir stabils pie $\text{pH} > 4,5$.

Agars tiek lietots konditorejas rūpniecībā (gatavojot marmelādi, pastilas, zefiru), gaļas un zivju galertu, dažādu želeju, pudiņu ražošanai, kā arī sulu dzidrīnāšanai. Saldējuma ražošanā agars novērš līeļu ledus kristālu veidošanos.

Karagināns E 407. Šo plaši izmantojamo pārtikas piedevu iegūst no sarkanajām jūras aļģēm (14. attēls krāsainajā pielikumā).

Atkarībā no polisaharīdu uzbūves īpatnībām izšķir 3 galvenos karagināna tipus – jota, kapa, lambda.

Šo karaginānu īpašības apkopotas 12. tabulā.

Karaginānu īpašības

12. tabula

Īpašības	Karagināna tips		
	kapa	jota	lambda
Šķīdība ūdenī			
20°C	nātrija sāls šķīst, kālija, kalcija un amonija sāļi – uzbriest	nātrija sāls šķīst, kalcija sāls – uzbriest	šķīst
80°C	šķīst	šķīst	šķīst
50 % cukura šķīdumā			
karstā	šķīst	nešķīst	šķīst
aukstā	nešķīst	nešķīst	šķīst
5 % sāls šķīdumā			
karstā	uzbriest	uzbriest	šķīst
aukstā	nešķīst	nešķīst	šķīst
Gela veidošana:			
izturīgs gels	ar kālija joniem	ar kalcija joniem	neveido
gela struktūra	trausla	elastīga	–
sinerēze	notiek	nenotiek	nenotiek
stabilitāte sasaldējot un atlaidīnāt	nestabils	stabils	stabils
gela stabilitāte skābā vidē	stabils, ja $\text{pH} > 3,8$	stabils, ja $\text{pH} > 3,8$	nelieto

Pārtikas rūpniecībā nozīmīgas ir galvenokārt šādas karagināna funkcijas:

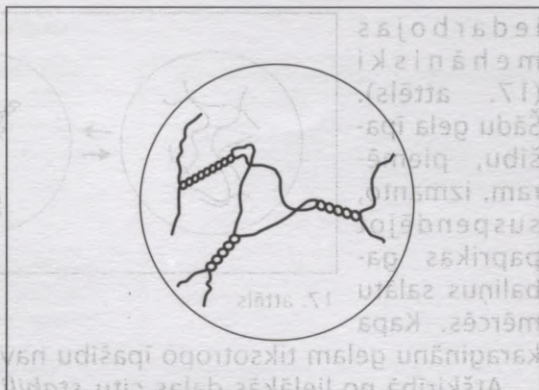
- ūdens saistīšana;
- emulsiju un suspensiju stabilizēšana;
- viskozitātes regulēšana;
- stabila gela veidošana.

Kaut gan karagināns nav visrūmākā viela, tas tomēr spēj stabilizēt emulsijas un suspensijas, jo, palielinot viskozitāti, kavē to noslāņošanos.

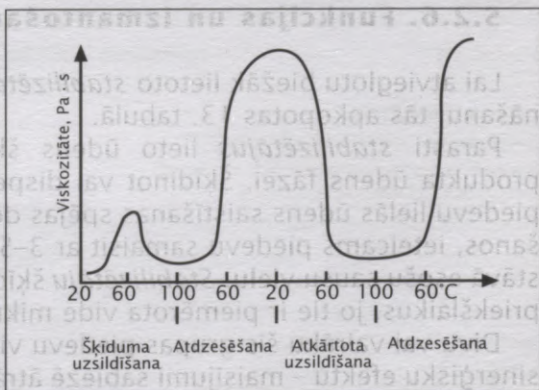
Kā redzams 12. tabulā, kapa un jota karagināni veido gelu (ir recinātāji), bet lambda ir biezinātājs. Recēšanas laikā polisaharīdu ķēdes veido dubultspirāles (15. attēls). Recinātāju šķīdumi veido gelu temperatūrā līdz 49–55°C. Šāds gels ir izturīgs istabas temperatūrā, bet var izkust, ja temperatūra pārsniedz gela veidošanās temperatūru par 5–10°C. Ja izkusušo masu atdzesē, no jauna izveidojas gels (16. att.).

Sabiezēšanas un gela veidošanās mehānisms dažādiem karagināna tiem ir atšķirīgs: kapa karagināns saista ūdeni un veido stingru gelu kālija jonu klātbūtnē, bet jota un lambda karagināni šādos apstākļos praktiski nereaģē. Lai gelu veidotu jota karagināna šķīdums, nepieciešama kalcija jonu klātbūtne. Molekulu struktūru atšķirību dēļ jota karagināni veido elastīgu, caurspīdīgu gelu, kam nav noslieces uz šinerēzi un ir stabilitāte sasaldējot un atlaidinot (sk. 12. tabulu), bet lambda karaginānu šķīdumi atdziestot kļūst viskozi un gelu neveido.

Jota karaginānu gelam ir **tiksotropas** īpašības. Tikotropija ir apgriezeniskas polimēru un dispersu sistēmu fizikālo un mehānisko īpašību izmaiņas, ja uz tām

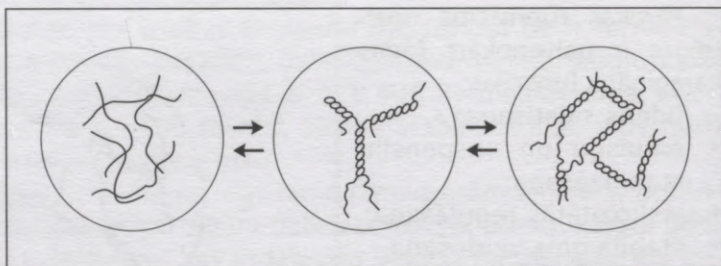


15. attēls Karagināna recēkļa veidošanās shēma



16. attēls Temperatūras ietekme uz karagināna gelu [16.]

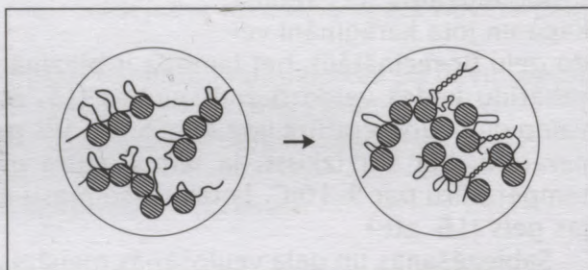
iedarbojas mehāniski (17. attēls). Šādu gela īpašību, piemēram, izmanto, suspendējot paprikas gabaliņus salātu mērcēs. Kapa karaginānu gelam tiksotropo īpašību nav.



17. attēls

Jota karagināna gela struktūra

Atšķirībā no lielākās daļas citu *stabilizētāju* karagināni savstarpēji iedarbojas ar piena olbaltumvielām (18. attēls). Tā rezultātā gela izturība palielinās aptuveni 10 reižu salīdzinājumā ar ūdens šķīduma gelu. Sinērgismu novēro, ja karaginānus kombinē ar citiem *stabilizētājiem*.



18. attēls

Kapa karagināna un piena kazeīna micellas savstarpēja iedarbība

Karagināni tiek lietoti piena, gaļas, augļu un dārzeņu pārstrādē, dzērienu rūpniecībā.

5.2.6. Funkcijas un izmantošana

Lai atvieglotu biežāk lietoto *stabilizētāju* svarīgāko īpašību salīdzināšanu, tās apkopotas 13. tabulā.

Parasti *stabilizētājus* lieto ūdens šķīdumu veidā vai pievieno produkta ūdens fāzei. Šķīdinot vai disperģējot var veidoties piciņas piedevu lielās ūdens saistīšanas spējas dēļ. Lai novērstu piciņu veidošanos, ieteicams piedevu samaisīt ar 3–5 kārtīgu kādu receptūras sastāvā esošu sausu vielu. *Stabilizētāju* šķīdumus nav ieteicams gatavot priekšlaikus, jo tie ir piemēroti vide mikroorganismu attīstībai.

Divu vai vairāku šīs grupas piedevu vienlaikus lietošana bieži rada sinērgisku efektu – maisījumi sabiezē ātrāk, nekā var gaidīt no sastāvdaļu summārās iedarbības. Sinērgisma efekts rodas arī dažu polisaharīdu un olbaltumvielu kombinācijas rezultātā.

| Pārtikas piedevas produktu vēlamo reoloģisko īpašību nodrošināšanai

Dažu biežāk lietoto *stabilizētāju* īpašības

13. tabula

E numurs	Pārtikas piedeva	Šķīdība ūdenī	Gēla veidošanās apstākļi	Gēla stabilitāte
400	algīnskābe	sildot (īstabas temperatūrā uzbrīst)	paskābinot	
401-404	algināti	īstabas temperatūrā	pie pH < 4 vai Ca ²⁺ klātbūtnē	termoapgriezeniski
406	agars	vārot (īstabas temperatūrā uzbrīst)	temperatūrā līdz 32-39°C	izturīgi pret skābēm
407	karagināni			
	lambda	īstabas temperatūrā	gelu neveido	
	jota	sildot (nātrija sāls – īstabas temperatūrā)	temperatūrā līdz 49-55°C, Ca ²⁺ klātbūtnē	pie pH > 3,8 termoapgriezeniski, stabili sasaldējot un atlaižot
	kapa	tieši tāpat	temperatūrā līdz 49-55°C, K ⁺ klātbūtnē	pie pH > 3,8 termoapgriezeniski, nestabili sasaldējot un atlaižot
410	baltās akācijas sveķi	sildot ne vairāk kā līdz 80 °C	maisījumā ar kapa karaginānu, ksantāna sveķiem	
412	guāra sveķi	īstabas temperatūrā	neveido	
415	ksantāna sveķi	īstabas temperatūrā	neveido	
418	želena sveķi	sildot (disperģējami aukstā ūdenī)	atdzesējot	nosliece uz sinerēzi
440	pektīni			
	ar lielu esterificēšanas pakāpi	īstabas temperatūrā	pie pH < 4 un sausnas saturs 55-80%, temperatūrās līdz 60-90°C	termoneapgriezeniski
	ar mazu esterificēšanas pakāpi		Ca ²⁺ klātbūtnē, temperatūrā līdz 40-60°C	termoneapgriezeniski

Nozīmīgākās *stabilizētāju* funkcijas apkopotas 14. tabulā.

Lielākā daļa 14. tabulā minēto funkciju jau apskatītas un skaidrošanas, raksturojot atsevišķas šīs grupas piedevas. Nepieciešami paskaidrojumi vēl par divām.

Nozīmīgākās *stabilizētāju* funkcijas pārtikas produktos

14. tabula

Funkcija	Izmantošanas piemēri
Gēla veidošana	Deserti, želeja, marmelāde, gaļas produkti
Viskozitātes palielināšana	Deserti, mērces, majonēze, skābpiena produkti, produkti ar pazeminātu tauku saturu
Emulsiju stabilizēšana	Margarīns, desas, majonēze, kausētie sierī, mērces, atspirdzinoši dzērieni
Uzputošanas veicināšana un putu stabilizēšana	Saldējums, uzputoti deserti, putukrējums un tā aizvietotāji, zefīrs, alus
Apvalka veidošana	Glazūras un dažādi virsmas pārklājumi, konfektes
Suspensijas saglabāšana	Šokolādes piens, biezulas, atspirdzinoši dzērieni (19. att. krās. pielikumā)
Kristalizācijas regulēšana	Saldējums, konfektes, sīrupi, saldēti produkti
Putu dzēšana	Iebiezīnot pienu un citus produktus
Sinestences veidošana, saglabāšana, sinerēzes novēršana	Deserti, skābpiena produkti, saldējums, mīkstie sierī, desas, atspirdzinoši dzērieni, galerts
Olbaltumvielu termoizturības palielināšana	Skābpiena produktu termiskā apstrāde pēc raudzēšanas

Dažas piedevas tiek izmantotas putu noturības palielināšanai, piemēram, dažādiem uzputotiem produktiem, arī alum. Jo putās ir vairāk brīvā ūdens, jo tās ir neizturīgākas. *Stabilizētāji* saista ūdeni, samazinās brīvā ūdens daudzums, un palielinās putu stabilitāte.

Olbaltumvielu termoizturības palielināšana ar *stabilizētāju* palīdzību plašāk tiek lietota piena pārstrādē. Pēc tradicionālās tehnoloģijas gatavotiem skābpiena produktiem ir salīdzinoši neliels uzglabāšanas laiks, jo pienskābes baktēriju darbības rezultātā pakāpeniski palielinās skābums, recekļis noblīvējas un notiek sūkalu sinerēze. Kvalitātes pasliktināšanos varētu kavēt, produktu termiski apstrādājot. Diemžēl tradicionāli gatavotiem produktiem to nevar darīt, jo neaizsargātā olbaltumvielu recekļa telpiskā struktūra sablīvējas un izdalās sūkalas. Izmantojot speciālas stabilizējošas sistēmas, iespējams palielināt olbaltumvielu recekļa izturību paaugstinātā temperatūrā, jo *stabilizētājiem* ir ļoti liela ūdens saistīšanas spēja. Rezultātā kļūst iespējama skābpiena produktu termiskā apstrāde pēc raudzēšanas. Stabilizēto produktu ūdens saistīšanas spējas saglabājas arī pēc atdzesēšanas, tādēļ ievērojami palielinās šādu produktu uzglabāšanas laiks.

Izvēloties piemērotus *stabilizētājus*, no noslāņošanās pēc termiskās apstrādes iespējams pasargāt arī piena produktus ar augļu un ogu piedevām, jo stabilizētas tiek ne tikai piena olbaltumvielas, bet arī pārējās sastāvdaļas.

Piemērotākā *stabilizētāja* vai to maisījumu izvēle katrā pārtikas nozarē un konkrētā gadījumā ir sarežģīta. *Stabilizētāja* funkcionālās īpašības ir atkarīgas no apstākļiem, kādos tas tiek lietots, – produkta pH, minerālvielu, tauku, cukura un kopējās sausnas daudzuma, ražošanas tehnoloģiskā procesa parametriem, izmantojamām iekārtām, produkta uzglabāšanas apstākļiem un citiem faktoriem. Labāka risinājuma atrašanai jāsadarbojas ar izplatītāju vai ražotāju firmu speciālistiem.

5.3. Putu veidotāji

Putu veidotāji ir vielas, kas nodrošina gāzveida fāzes homogēnu izkliedi cietā vai šķidrā pārtikas produktā. Šīs vielas ne tikai veido putas, bet arī stabilizē tās. Putas stabilizē arī vairākas 5.1. un 5.2. nodaļās minētās pārtikas piedevas.

Šķidrā dispersijas vidē gāzu pūslīši cieši saskaras cits ar citu caur plānu starpslānīti, kura biezums ar laiku samazinās. Tā iemesls ir šķidrums notecēšana smaguma spēka ietekmē un kapilārais spiediens vairāku gāzes pūslīšu saskares vietās. Starpslānītim kļūstot plānā-

kam, tas vietām pārplīst, un pūslīši saplūst. Pūslīšu palielināšanās rezultātā putas sairst. Jo mazāka ir dispersijas vides koncentrācija, jo straujāk noris šis process.

Lai nodrošinātu nepieciešamo putu stabilitāti, tiek pievienoti putu veidotāji/stabilizētāji. Tās ir virsmaktīvas vielas un tiek adsorbētas uz šķidrās un gāzes fāžu saskares virsmas. Rezultātā mainās virsmas spraigums uz fāžu robežas. Tas palēnina šķidruma notecēšanu no starpslānīša starp gāzes pūslīšiem, un putas ilgāku laiku ir stabilas. Adsorbētais virsmaktīvo vielu slānis maina arī starpfāžu robežas virsmas struktūru, palielinot tās mehānisko stiprību.

Šo pārtikas piedevu klātbūtne arī intensificē putu veidošanos produktu uzpuošanas laikā.

Par putu veidotājiem/stabilizētājiem tiek izmantotas pārtikas piedevas E 465 – etilmetilceluloze, E 570 – taukskābes, E 999 – kvilaja ekstrakts (augu ekstrakts), E 1505 – trietilcitrāts.

5.4. Pretsalīpes vielas

Pretsalīpes vielas mazina pārtikas produktu daļiņu salīpšanu un kavē piciņu veidošanos. Šīs pārtikas piedevas tiek pievienotas dažādiem gataviem pulverveida vai kristāliskiem produktiem – sausiem pārtikas koncentrātiem, vārāmajai sāļij, garšvielu, kaltētu dārzeņu un augļu pulveriem, kartupeļu pārslām, pūdercukuram, kakao pulverim u. c.

Pulverveida produkti ir divfāžu sistēmas, kurā dispersās fāzes cietās daļiņas ir izkliedētas gaisa dispersijas vidē. Šiem produktiem ir liela starpfāžu virsma. Tās esamība nosaka nozīmīgas pulveru tehnoloģiskās īpašības – birstamību, sablīvēšanos.

Sablīvēšanās, salīpšana un piciņu veidošanās notiek, spontāni savienojoties dispersās fāzes daļiņām un veidojoties telpiskām struktūrām.

Viens no ūdenī šķīstošu pulveru (piemēram, pūdercukura) salīpšanas cēloņiem ir samitrināšanās rezultātā izveidojušies salīpšanas "tiltiņi" starp pulvera daļiņām. Otrs – saskares laukuma palielināšanās starp daļiņām, jo sablīvējušos virsējo slāņu masa tās deformē.

Sablīvēšanās, salīpšana un piciņu veidošanās samazina birstamību un pazemina produktu kvalitāti.

Lai sausie produkti nezaudētu birstamību visā to paredzētajā uzglabāšanas laikā, tiem pievieno inertas, ūdenī nešķīstošas cietas, sīki disperģētas pārtikas piedevas. Tās saista mitrumu un neļauj palielināties saskares laukumam starp daļiņām. Lai kavētu higroskopisku pulveru salīpšanu, tiek pievienotas arī virsmaktīvas vielas, ar kuru palīdzību

daļiņu virsma kļūst hidrofoba (tā nesaista ūdeni). Virsmaktīvās vielas adsorbējas uz cieta daļiņu virsmas, pārklāj tās ar plānu plēvīti, tā radot barjeru ūdenim.

Kā pretsalīpes vielas lieto daudzas piedevas: E 170, 341, 421, 460, 470, 500, 504, 530, 535, 536, 538, 551–553, 555, 556, 558, 559, 900, 953. Atkarībā no sausā produkta sastāva, īpašībām un uzglabāšanas ilguma katrā pārtikas nozarē jāizvēlas piemērotākā pretsalīpes viela.

5.5. Mitrumuzturētāji

Mitrumuzturētāji palīdz saglabāt produktos vajadzīgo mitrumu vai veicina pulverveida produktu izšķīšanu ūdeni saturošā vidē.

Par mitrumuzturētājiem tiek izmantotas higroskopiskas vielas, kas pārtikas produktos regulē ūdens aktivitāti a_w un tā tos aizsargā no izžūšanas un nevēlamām struktūras pārmaiņām.

Mitrumuzturētājus pievieno produktiem, kuru kvalitāte pazeminās, samazinoties to ūdens saturam.

Savu higroskopisko īpašību dēļ mitrumuzturētāji saista produktā esošo ūdeni un kavē vai novērš tā iztvaikošanu. Tā tiek saglabāta produkta (piemēram, biskvītu, marcipāna) sākotnējā konsistence un produkts ilgāk ir svaigs. Mitrumuzturētāji kavē arī cukura kristalizāciju konfektēs. Sausiem pulverveida produktiem šo piedevu pievienošana uzlabo to ūdens saistīšanas spējas šķīdināšanas gadījumā.

Biežāk lietotie mitrumuzturētāji ir glicerīns (E 422), sorbīts (E 420), ksilīts (E 967) u. c. Minētajām vielām ir vairāk vai mazāk izteikta salda garša. Tā kā šīs piedevas vairāk tiek pievienotas konditorejas izstrādājumiem, tad saldā garša netraucē. Par mitrumuzturētājiem tiek izmantoti arī dažādi fosfāti (E 340, 341, 450, 452) un citas pārtikas piedevas (E 325, 339, 1200, 1518). Arī vairākas 5.1 un 5.2. nodaļā minētās vielas darbojas kā mitrumuzturētāji.

Piemērotākā mitrumuzturētāja veids un vēlamākais tehnoloģiskā procesa posms tā pievienošanai ir atkarīgs no iedarbības mehānisma, produkta veida un vēlamā rezultāta. Hermētiskais produkta iepakojums pastiprina mitrumuzturētāju iedarbību.

5.6. Cietinātāji

Cietinātāji ir vielas, kas pēc pārstrādes nodrošina stingrus vai kraukšķīgus augļu, dārzeņu audus, kā arī kopā ar recinātājiem nostiprina želeju.

| Pārtikas piedevas produktu vēlamo reoloģisko īpašību nodrošināšanai

Cietinātāji, noblīvējot audus, uzlabo pārstrādāto augļu, dārzeņu struktūru un arī ārējo izskatu. Noblīvētie audi iegūst izturību pret termisko apstrādi (blanšēšanu, pasterizāciju, sterilizāciju, kaltēšanu). Tas ir ļoti svarīgi konservu ražošanā. Cietinātāji arī palīdz saglabāt augu valsts izejvielās esošos vitamīnus un minerālvielas.

Augļos un dārzeņos esošās pektīnvielas ap to audu šķiedrām veido gelu, kas stiprina augu valsts produktu struktūru un samazina tās izjukšanu apstrādes laikā. Tomēr ar to nepietiek, lai nodrošinātu stabilu augļu un dārzeņu kvalitāti. Nepieciešams papildus lietot cietinātājus, kas nodrošina nepieciešamo aizsardzību, reaģējot ar pektīniem un veidojot atbilstošus pektātus. Tādēļ tiek izmantoti kalcija, magnija, alumīnija sāļi (E 333, 341, 509, 511, 516, 520, 521, 523, 578). Šos sāļus lieto vai nu katru atsevišķi, vai maisījumos.

5.7. Irdinātāji

Irdinātāji ir vielas, kas, izdalot gāzes, palielina mīklas apjomu. Irdinātājus parasti pievieno konditorejas izstrādājumiem, kuros ir daudz cukura un tauku. Tā kā tie nomāc raugu darbību, tad ir nepieciešami irdinātāji.

Arī mājas apstākļos, gatavojot cepumus, kūkus un citus konditorejas izstrādājumus, bez šīm pārtikas piedevām nevar iztikt. Par irdinātājiem izmanto dažādus sāļus – fosfātus un karbonātus (E 341, 450, 452, 500, 503). Cepšanas laikā augstas temperatūras ietekmē, sāļiem sadaloties, izdalās gāzes.

6. PĀRTIKAS PIEDEVAS TEHNOLOĢISKO PROCESU VADĪŠANAS ATVIEGLOŠANAI

6.1. Putu dzēsēji

Putu dzēsēji ir vielas, kas novērš vai samazina putu veidošanos.

Vairākos gadījumos putu veidošanās var radīt nopietnas problēmas tehnoloģiskā procesa laikā un nelabvēlīgi ietekmēt gatavā produkta kvalitāti. Putas var samazināt iekārtu ražību un pagarināt tehnoloģiskajam procesam nepieciešamo laiku, kā arī palielināt izdevumus. Putas traucē ar filtrēšanu, pārsūknēšanu, centrifugēšanu, iebiezināšanu, fasēšanu, destilēšanu un citām operācijām saistītu tehnoloģisko procesu gaitu. Šīs tehnoloģiskās operācijas ir nozīmīgas cietes, cukura, šķīstošās kafijas, maizes rauga, tauku, eļļas, sauso koncentrātu, marmelādes, piena un gaļas produktu ražošanā, augļu un dārzeņu (tostarp arī kartupeļu) pārstrādē, kā arī augļu sulu un citu dzērienu fasēšanā.

Tehnoloģiskajā procesā radušās putas var dzēst ar mehāniskiem un fizikāliem paņēmieniem (maisīšanu, sildīšanu, dzesēšanu u. c.), bet efektīvāk un arī ekonomiskāk ir lietot ķīmiskos putu dzēsējus.

Bez parastiem, jebkurai pārtikas piedevai nepieciešamiem kvalitātes kritērijiem, efektīvam putu dzēsējam jābūt

- lielākai virsmas aktivitātei nekā putu veidotājiem;
- labi disperģējamam sistēmā;
- mazai šķīdībai produktā;
- inertam.

Putu dzēsēji gāzes un šķidrumsaskares virsmā aizvieto putu veidotājus, veidojot tur plēvīti. Šīs plēvītes dēļ gāzu pūslīši izjūk, tādēļ samazinās saskares virsma un sistēma pāriet stabilākā stāvoklī.

15. tabulā redzami pārtikas rūpniecībā lietojamie putu dzēsēji.

Lietošanai pārtikas rūpniecībā atļautie putu dzēsēji

15. tabula

E numurs	Nosaukums	Piedevas pārējās funkcijas
404	Kalcija algināts	Biezinātājs, stabilizētājs
570	Taukskābes	Putu stabilizētājs, glazētājiela
900	Dimetilpolisiloksāns	Disperģētājs, mitrumuzturētājs

Piemērotākā putu dzēsēja izvēle atkarīga no

- putu veidotāja ķīmiskās dabas;
- putu veidošanās tendences;
- šķīdības un koncentrācijas;

- elektrolītu, koloīdu un citu virsmaktīvu vielu klātbūtnes;
 - produkta viskozitātes, pH un lietotās temperatūras;
 - izmantotām tehnoloģiskām iekārtām.
- Gatavā produktā putu dzēsēju praktiski nav.

6.2. Propelenti

Propelenti ir gāzes (izņemot gaisu), kas izspiež pārtikas produktu no iesaiņojuma. Propelenti nav pārtikas produktu sastāvdaļa, kaut gan ir ar to ciešā kontaktā.

Propelenti izspiež produktu no balona vai konteinera putu vai aerosolu veidā.

Uzputojamu produktu, piemēram, putukrējuma, uz piena un augu tauku bāzes gatavotu konditorejas izstrādājumu, ēdienu rotāšanai domātu maisījumu (*topping*) izspiešanai no iesaiņojuma tiek izmantoti ūdenī šķīstoši propelenti – slāpekļa (I) oksīds (E 942) vai oglekļa dioksīds (E 290). Slāpekli (E 941) lieto tādu produktu (piemēram, eļļu) izsmidzināšanai gadījumos, kad putu veidošanās nav vajadzīga.

6.3. Dzidrinātāji

Ar dzidrinātāju palīdzību atdala sīki disperģētas un koloidālas sastāvdaļas, ko nevar atdalīt filtrējot.

Dzidrinātājus izmanto, lai novērstu alus saduļķošanas dzesēšanas laikā, krāsas un garšas maiņu augļu sulās, vīnā, eļļu saduļķošanas u. tml. Ražošanas procesā nepieciešams dzidrināt arī cukuru šķīdumus, sulas vīna un žeļejas ražošanai, dārzenu sulas.

Dzidrinātāji saista sīkākās duļķu daļiņas un nogulsnes kopā ar tām.

Šiem mērķiem tiek izmantoti dažādi palīgmateriāli un arī pārtikas piedevas. No pārtikas piedevām dzidrināšanai lieto skābes, biezinātājus un recinātājus (sk. 5.2. nodaļu), no pēdējiem – biežāk agaru, karaginānu un celulozi.

6.4. Kapsulu veidošanas un tabletēšanas līdzekļi

Kapsulu veidošanas līdzekļi pārklāj produkta sastāvdaļas ar aizsargapvalku un aizsargā tās no bojāšanās. Tie no atmosfēras iedarbības pasargā taukus, vitamīnus, fermentus, novērš reakcijas starp dažām pārtikas produktu sastāvdaļām, kā arī ļauj ūdenī šķīstošas vielas pārvērst eļļā disperģējamā formā un otrādi. Kapsulu veidošana un izmantošana pārtikas rūpniecībā aizgūta no farmācijas.

Parasti par kapsulēšanas līdzekļus lieto cietes un želatīnu, tomēr izmanto arī iepriekšējās nodaļās apskatītās pārtikas piedevas – glicerīnu, sorbītu, pektīnu, akācijas sveķus, karboksimetilcelulozi un dažādas emulgatoru un biezinātāju maisījumus.

Tabletēšanas līdzekļi atvieglo tablešu izgatavošanu un mērķtiecīgi ietekmē to īpašības. Pārtikas rūpniecībā ir sūkājamas, košļājamas un putojošas tabletes. Par tabletēšanas līdzekļiem tiek lietotas dažādas vielas. Šai nodaļā pieminētas tikai biežāk izmantotās pārtikas piedevas.

Pildvielas ļauj regulēt tablešu masu un apjomu. No pārtikas piedevām šim nolūkam lieto mikrokristālisko celulozi (E 460), dikalcija fosfātu (E 341), magnija oksīdu (E 530) un saldinātājus (sk. 3.3. nodaļu).

Lai novērstu tablešu pielipšanu pie tabletēšanas mašīnas matricas, tiek izmantotas pārtikas piedevas – celulozes pulveris (E 460), talks (E 553b), polietilēnglikols (E 476) u. c.

Šķīdināšanas paātrinātāji veicina ātru tabletes izšķīšanu ūdenī vai citā šķīdumā. Tās ir hidrofīlas vielas, kas spēj ātri un ievērojami uzbriest. Tādēļ lieto mikrokristālisko un pulverveida celulozi (E 460), modificētās cietes un celulozes, algīnskābi un alginātus, pektīnus, agaru (sk. 5.2. nodaļu).

Gāzu (skābekļa, CO₂) izdalīšanai tiek lietots, piemēram, nātrija karbonāta (E 500) un citronskābes (E 300) vai vīnskābes (E 334) maisījums.

Lai tabletēm uzglabāšanas laikā nodrošinātu vajadzīgo mitruma saturu, tām pievieno glicerīnu (E 422), sorbīta sīrupu (E 420) un citus mitrumuzturētājus.

Sūkājamām tabletēm pakāpenisku izšķīšanu mutes dobumā nodrošina vairākas vielas, tostarp arī pārtikas piedeva karboksimetilceluloze (E 466).

7. FOSFĀTI – DAUDZFUNKCIONĀLAS PĀRTIKAS PIEDEVAS

Fosfāti vairākkārt pieminēti pie dažādām pārtikas piedevu grupām. Tāpēc pa vairākām grāmatas nodaļām izklaidētā informācija neļauj kopumā novērtēt fosfātu plašo izmantošanu pārtikas produktu ražošanā. Lai labāk izprastu fosfātu daudzfunkcionālo dabu, 16. tabulā apkopotas nozīmīgākās fosfātu funkcijas un to sāļu E numuri, ko biežāk izmanto konkrētu funkciju veikšanai.

Nozīmīgākās fosforskābes un fosfātu funkcijas pārtikas produktos

16. tabula

Funkcijas	Biežāk lietoto fosfātu piemēri (E numuri)
pH regulētāji un stabilizētāji	338, 339, 340, 341, 452, 541
Ūdens saistītāji	450
Emulgatori	339, 450
Disperģēšanas veicinātāji	339, 452
Adsorbenti	341
Koagulanti	338
Irdinātāji	341, 343
Plūstamības regulētāji	341
Sekvestranti	450, 452
Olbaltumvielu modificētāji	339, 341, 452

Grāmatas 2. pielikumā atrodams lietošanai pārtikas produktos atļauto fosfātu uzskaitījums. Noteiktās pārtikas nozarēs izmantotās fosfātu funkcijas un piemērotāko sāļu izvēle atkarīga no produktu veida, tehnoloģijas un citiem apstākļiem.

Fosfātus, ja vien tos lieto pieļautajās devās, uzskata par nekaitīgām pārtikas piedevām, un lielākai to daļai ir piešķirts GRAS statuss.

Fosfāti visai plaši tiek izmantoti **gaļas pārstrādē**. Svarīgākās fosfātu funkcijas šai nozarē ir gaļas olbaltumvielu ūdens saistīšanas un emulgēšanas spēju palielināšana, optimālā pH uzturēšana. Olbaltumviela aktomiozīns "atbild" par ūdens saistīšanu un saturēšanu gaļas produktos. Šo procesu kontrolē dzīvnieku muskuļos esošais adenozintrifosfāts (ATF). Pēc dzīvnieku nokaušanas ATF piedalās dažādās bioķīmiskās reakcijās, veidojas pienskābe, gaļas pH pazeminās un gaļas ūdens saistīšanas spējas krasī mazinās. Fosfātiem ir unikālas spējas darboties līdzīgi ATF. To izmantošanas rezultātā palielinās pH un atjaunojas gaļas dabiskās ūdens saistīšanas spējas. Optimālais pH stabilizē arī produktu krāsu, veicina labāku tauku emulgēšanos produktā.

Pievienotie fosfāti samazina gaļas produktu mitruma zudumus termiskās apstrādes laikā, uzlabo desu struktūru, konsistenci, novērš buljona un tauku notecējumu rašanos.

Fosfātu specifisko iedarbību nosaka tas, ka, būdami vājas skābes sāļi, tie piedalās gaļas bufersistēmas veidošanā, tā nodrošinot pastāvīgu pH tehnoloģiskā procesa laikā.

Fosfātiem ir arī zināma konservējoša iedarbība.

Darbojoties kā sekvestranti, fosfāti saista Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} jonus. Kalcija, magnija un cinka joni piedalās nebriestošu struktūru veidošanā virs gaļas olbaltumvielām. Fosfāti izjauc šīs struktūras, un palielinās gaļas ūdens saistīšanas spējas. Dzelzs un vara jonu saistīšana palīdz kavēt tauku oksidēšanos, kalcija jonu – kavē asins sarecēšanu, ļauj iegūt kvalitatīvus produktus, pat lietojot cietu ūdeni.

Fosfātu un NaCl darbības sinerģisma dēļ iespējams samazināt pievienojamā NaCl daudzumu un saīsināt gaļas izturēšanas laiku sālījumā, tā paātrinot tehnoloģisko procesu.

Piena pārstrādē fosfāti tiek izmantoti par konsistences stabilizētājiem, sinerēzes kavētājiem, pH regulētājiem, ražojot skābpiena produktus, mīkstos sierus, siera pastas, desertus, saldējumu. Sevišķi lietderīga ir to izmantošana minētajos produktos ar samazinātu tauku saturu.

Šokolādes piena ražošanā fosfāti stabilizē suspensiju, bet putotiem produktiem – putas. Savukārt saldējuma ražošanā tie veicina labāku tauku emulgēšanos. Fosfātu kā emulgējošo sāļu nozīme kausēto sieru ražošanā skaidrota 5.1. nodaļā. Fosfātu pievienošana kafijas "baltinātājiem" novērš tauku pilienu un pārslu veidošanos kafijā.

Sterilizētu un sauso piena produktu ražošanā fosfātu spēja saistīt daļu kalcija jonu stabilizē piena olbaltumvielas un kavē to koagulāciju tehnoloģisko procesu laikā.

Augļu un dārzeņu pārstrādē fosfāti regulē un stabilizē pH. Kartupeļu pārstrādē tie kavē melnēšanu un palielina produkta ūdens saistīšanas spējas. Kopā ar pektīniem fosfāti darbojas arī par cietinātājiem (sk. 5.6. nodaļu). Saistot kalcija jonus, fosfāti kavē augļu mizas sacietēšanu.

pH regulēšanas un stabilizēšanas spējas svarīgas arī **maizes un konditorejas izstrādājumu gatavošanā**. Turklāt fosfāti arī uzlabo mīklas konsistenci, irdina, veicina rauga darbību. Dažādiem ātri pagatavojamiem graudu pārstrādes produktiem fosfāti nodrošina drupenu, trauslu struktūru. Cietes un fosfātu savstarpējās iedarbības rezultātā mīkla un gatavi produkti saglabā stabilitāti sasaldēšanas un atlaidināšanas procesā.

| Fosfāti - daudzfunkcionālas pārtikas piedevas

Dzērienu ražošanā fosfāti tiek lietoti kā paskābinātāji, stabilizētāji (sulām), dzidrinātāji un rauga barības vielas (vīnam, alum), sekvestranti (gāzētiem dzērieniem). Sausos dzērienu maisījumos fosfāti kavē sauso daļiņu salipšanu.

Zivju un jūras bezmugurkaulnieku pārstrādē fosfāti tiek izmantoti krāsas stabilizēšanai (pasterizētiem krabjiem), aromāta saglabāšanai (kūpinātām zivīm) un sarecēšanas kavēšanai (konservētiem lašiem). Pirms sasaldēšanas ar fosfātiem apstrādājot krevetes un zivis, samazinās mitruma zudums sasaldēšanas un atlaidināšanas procesā, tiek stabilizēta krāsa, samazinās tauku oksidēšanās.

16. tabulā minētās fosfātu funkcijas izmanto arī **olu pārstrādē, tauku, eļļas ražošanā un dažādu mērču gatavošanā.**

8. PIEDEVU MAISIJUMI

Prakse pierādījusi, ka bieži ar vienu pārtikas piedevu nepietiek, lai sasniegtu vēlamo efektu. 5.2. nodaļā skaidrota un pamatota stabilizējošo sistēmu izmantošana. Bet nereti arī tās vēl nepieciešams papildināt ar dažādu grupu pārtikas piedevām, tā izveidojot piedevu maisījumus, kurā atsevišķas sastāvdaļas ir dažādās attiecībās.

Jāņem vērā tas, ka ar piedevu maisījumiem sasniegtais efekts nav to sastāvā esošo vielu iedarbības summa. Iepriekšējās nodaļās vairākkārt pieminēts pārtikas piedevu sinerģisms. Tās pareizi kombinējot, iespējams maisījuma iedarbību pastiprināt.

Maisījumiem mēdz pievienot arī **sinergistus**, vielas, kas vēl pastiprina tajos esošo vielu darbības efektivitāti – antioksidantu, emulgatoru, biezinātāju, recinātāju funkcijas. Par sinergistiem izmanto citronskābi (E 330), vīnskābi (E 334), nātrija un kālija laktātus (E 325, 326), fosforskābi (E 338), polifosfātus (E 452) u. c.

Dažās pārtikas nozarēs lietoto maisījumu sastāvā bez pārtikas piedevām var būt arī citas kvalitatīvu produktu iegūšanai nepieciešamas vielas. Raksturīgs piemērs ir dažādie maizes uzlabotāji, kuru sastāvā ir vairākas pārtikas piedevas, kā arī lipeklis, fermenti un citas sastāvdaļas.

Firmas, kas specializējas piedevu maisījumu gatavošanā, piemēro tos konkrētiem produktiem vai noteiktu mērķu sasniegšanai. Sadarbojoties ar speciālistiem, iespējams pasūtīt piedevu maisījumu iecerētajam produktam, iepriekš informējot par tā sastāvu, gatavošanas tehnoloģiju un vēlamajām sensorajām īpašībām.

1. pielikums

Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 86
Rīgā 2001. gada 27. februārī

Noteikumi par obligātajām nekaitīguma prasībām pārtikai, kurā izmantotas pārtikas piedevas

Izdoti saskaņā ar Pārtikas uzraudzības likuma 4. panta otro daļu un 13. panta trešo daļu

I nodaļa Vispārīgie jautājumi

1. Šie noteikumi nosaka obligātās nekaitīguma prasības pārtikai, kurā apstrādes, pārstrādes, ražošanas, iesaiņošanas, uzglabāšanas vai transportēšanas procesā tehnoloģisku mērķu sasniegšanai izmantotas pārtikas piedevas, un prasības pārtikas piedevu marķēšanai.
2. Pārtikas piedevas atkarībā no to lietošanas mērķa iedala šādās grupās:
 - 2.1. *antioksidanti* – vielas, kas pagarina pārtikas produkta saglabāšanas laiku, aizsargājot to no oksidācijas izraisītās bojāšanās (piemēram, no tauku sasmakšanas, no krāsas maiņas);
 - 2.2. *apjoma palielinātāji* – vielas, kas sekmē pārtikas produkta tilpuma palielināšanu bez enerģētiskās vērtības ievērojamas palielināšanas;
 - 2.3. *biezinātāji* – vielas, kas palielina pārtikas produkta viskozitāti;
 - 2.4. *cietinātāji* – vielas, kas pēc pārstrādes procesa nodrošina stingrus vai kraukšķīgus augļu un dārzeņu audus, kā arī savienojumā ar recinātājiem veido vai nostiprina želeju;
 - 2.5. *emulgatori* – vielas, kas nodrošina divu vai vairāku nesajaucamu pārtikas produkta daļu (piemēram, eļļas un ūdens) sajaukšanos un homogēna maisījuma uzturēšanu;
 - 2.6. *emulgējošie sāļi* – vielas, kas izkļiedē sierā esošās olbaltumvielas un līdz ar to izraisa tauku un citu siera sastāvdaļu homogēnu izkļiedi;
 - 2.7. *garšas pastiprinātāji* – vielas, kas pastiprina pārtikas produktam piemērošo garšu un/vai smaržu;
 - 2.8. *glazētāji* (*to skaitā smērvielas*) – vielas, ko izmanto pārtikas produkta ārējās virsmas apstrādei, lai padarītu to spīdīgu vai izveidotu aizsargslāni;

- 2.9. *iesaiņojuma gāzes* – gāzes (izņemot gaisu), kuras iepilda iesaiņojumā pirms vai pēc pārtikas produkta iesaiņošanas vai pārtikas produkta iesaiņošanas laikā;
- 2.10. *irdinātāji* – vielas vai to maisījumi, kas, izdalot gāzes, palielina mīklas apjomu;
- 2.11. *konservanti* – vielas, kas pagarina pārtikas produkta saglabāšanās laiku, aizsargājot to no mikroorganismu izraisītās bojāšanās;
- 2.12. *krāsvielas* – vielas, ko izmanto pārtikas produkta krāsas mainīšanai vai atjaunošanai, tai skaitā pārtikas dabiskās sastāvdaļas un dabiskās izejvielas, kas atsevišķi netiek lietotas kā pārtika un ir iegūtas, fizikāli un/vai ķīmiski ekstrahējot pārtikas un citus dabiskus materiālus, tādējādi selektīvi ir ekstrahēti krāsvielu pigmenti, saglabājot uzturvielas vai aromātiskās sastāvdaļas;
- 2.13. *miltu apstrādes līdzekļi* – vielas, kas uzlabo miltu vai mīklas cepamās īpašības;
- 2.14. *mitrumuzturētāji* – vielas, kas darbojas pret sausa gaisa ietekmi un pasargā pārtikas produktu no izžūšanas vai veicina pulvera izšķīšanu ūdeni saturošā vidē;
- 2.15. *modificētās cietes* – vielas, kas iegūtas, vienu vai vairākas reizes iedarbojoties ar ķīmiskiem reaģentiem uz neapstrādātu vai ar fizikālām vai fermentatīvām metodēm apstrādātu balinātu vai ar skābi vai sārmu sašķeltu cieti;
- 2.16. *pretsalipes vielas* – vielas, kas samazina pārtikas produkta daļiņu salipšanu;
- 2.17. *propelenti* – gāzes (izņemot gaisu), kas izspiež pārtikas produktu no iesaiņojuma;
- 2.18. *putu dzēsēji* – vielas, kas novērš vai samazina putošanu;
- 2.19. *putu veidotāji* – vielas, kas nodrošina gāzveida fāzes homogēnu izkliedi cietā vai šķidrā pārtikas produktā;
- 2.20. *recinātāji* – vielas, kas, veidojot želeju, strukturizē pārtikas produktu;
- 2.21. *saldinātāji* – pārtikas piedevas, kuras lieto, lai piešķirtu pārtikas produktam saldu garšu, vai lieto kā galda saldinātājus;
- 2.22. *sekvestranti* – vielas, kas veido ķīmiskus kompleksus ar metālu joniem;
- 2.23. *skābes* – vielas, kas palielina pārtikas produkta skābumu un/vai piešķir tam skābu garšu;
- 2.24. *skābuma regulētāji* – vielas, kas maina vai regulē pārtikas produkta skābumu vai bāziskumu;

2.25. *stabilizētāji* – vielas, kas notur nemainīgu pārtikas produkta fizikālo un ķīmisko stāvokli un spēj noturēt pārtikas produktā savstarpēji nesajaucamu vielu homogēnu izkliedi, kā arī stabilizē, saglabā vai intensificē pārtikas produkta krāsu.

3. Par pārtikas piedevām neuzskata:

3.1. garšvielas un pārtikas produktus kaltētā vai koncentrētā veidā, kuriem piemīt arī sekundāras krāsvielu īpašības (piemēram, paprika, turmeriks un safrāns) un kurus to aromātisko vai garšas īpašību vai uzturvērtības dēļ pievieno, ražojot saliktus pārtikas produktus;

3.2. krāsvielas, kuras izmanto pārtikas produktu ārējās neēdamās daļas (piemēram, siera pārklāja un desas apvalka) krāsošanai;

3.3. pārtikas produktus ar saldinošām īpašībām;

3.4. pārtikas apstrādes palīglīdzekļus (vielas, ko lieto pārtikas apstrādei un kas nemainītā vai atvasinājumu veidā nonāk gatavajā produktā kā tehnoloģiski nenovēršams cilvēka veselībai nekaitīgs atlikums);

3.5. augu aizsardzībā lietojamās vielas;

3.6. pārtikā lietojamus aromatizētājus, kuri atbilst Ministru kabineta noteikumiem par aromatizētāju lietošanu pārtikā;

3.7. fermentus (izņemot šo noteikumu pielikumos minētos fermentus);

3.8. vielas, kas tiek pievienotas pārtikai kā uzturvielas (piemēram, minerālvielas, mikroelementi, vitamīni);

3.9. vielas, kuras izmanto dzeramā ūdens apstrādē;

3.10. pektīnu saturošus produktus, ko iegūst no kaltētām ābolu spiedpaliekām, citrusaugļu mizām vai abu sajaukuma, iedarbojoties uz tiem ar vāju skābi un pēc tam daļēji neitralizējot ar nātrija vai kālija sāļiem ("šķidrāis pektīns");

3.11. košļājamās gumijas pamatsastāvu;

3.12. balto vai dzelteno dekstrīnu, apdedzinātu vai dekstrinētu cieti, ar skābi vai sārmu modificētu cieti, balinātu cieti, fizikāli modificētu cieti un ar amilolītiskiem fermentiem apstrādātu cieti;

3.13. amonjaka hlorīdu;

3.14. asins plazmu, pārtikas želatīnu, olbaltumvielu hidrolizātus un to sāļus, piena olbaltumvielas un lipekli;

3.15. aminoskābes un to sāļus (izņemot glutamīnskābi, glicīnu, cisteīnu, cistīnu un to sāļus) bez papildu funkcijām;

3.16. kazeīnu un kazeinātus;

3.17. inulīnu.

4. Pārtikas piedevas lieto patērētāja interesēs, un lietošanas iemesli ir šādi:
 - 4.1. lai saglabātu pārtikas uzturvērtību. Pārtikas uzturvērtības samazināšana ir attaisnojama tikai tad, ja šī pārtika neveido ievērojamu normālas diētas daļu vai pārtika tiek ražota patērētāju grupām ar īpašām diētiskām prasībām;
 - 4.2. lai nodrošinātu ar pārtiku patērētāju grupas ar īpašām diētiskām prasībām;
 - 4.3. lai saglabātu pārtikas kvalitāti un stabilitāti vai uzlabotu pārtikas organoleptiskās īpašības – ar nosacījumu, ka netiek mainīts pārtikas saturs un īpašības tādā veidā, ka tiek maldināts patērētājs;
 - 4.4. lai nodrošinātu pārtikas ražošanu, apstrādi, sagatavošanu, iesaiņošanu, transportēšanu un uzglabāšanu, ja piedevu neizmanto, lai slēptu izejmateriālu vai nevēlamu (piemēram, nehigiēnisku) darba paņēmieni izmantošanu jebkurā no minētajiem procesiem.
5. Pārtikas piedevu lietošana ir atļauta tikai tad, ja:
 - 5.1. ir pamatota to lietošanas tehnoloģiskā nepieciešamība un šo mērķi nevar sasniegt ar citiem ekonomiski un tehnoloģiski iespējamajiem līdzekļiem;
 - 5.2. ir zinātniski pierādījumi, ka pārtikas piedevas daudzumos, kādos tās lieto, nerada draudus patērētāja veselībai;
 - 5.3. netiek maldināts patērētājs.

II nodaļa

Pārtikas piedevu lietošana dažādu veidu pārtikas produktos

6. Latvijas tirgū izplatāmo pārtikas produktu sastāvā drīkst būt tikai šo noteikumu pielikumos minētās pārtikas piedevas. Pārtikas piedevu maksimāli pieļaujamās devas un to lietošanas nosacījumi noteikti šo noteikumu 1. pielikumā. Ja pārtikas produktam šo noteikumu 1. pielikumā nav noteiktas pārtikas piedevu maksimāli pieļaujamās devas, var izmantot šo noteikumu 2. pielikumā minētās pārtikas piedevas nereglementētā daudzumā.
7. Šo noteikumu 2. pielikumā minētās pārtikas piedevas nedrīkst pievienot šādiem pārtikas produktiem:
 - 7.1. neapstrādātiem pārtikas produktiem – pārtikas produktiem, kas nav apstrādāti vai ir apstrādāti tā, ka nav mainījies produkta sākotnējais sastāvs (piemēram, dalīti, griezti, kapāti, mizoti, lobīti, malti, tīrīti, atdzesēti, sasaldēti, iesaiņoti produkti);
 - 7.2. medum;
 - 7.3. neemulgētām augu un dzīvnieku eļļām un taukiem;

- 7.4. sviestam;
 - 7.5. pasterizētam un sterilizētam (arī ultraaugstā temperatūrā sterilizētam) pienam un vājpienam;
 - 7.6. pasterizētam krējumam;
 - 7.7. nearomatizētiem, pēc fermentēšanas nekarsētiem piena produktiem;
 - 7.8. dabīgiem minerālūdeņiem un avotu ūdeņiem, kas atbilst Ministru kabineta noteikumiem par dabīgajiem minerālūdeņiem;
 - 7.9. kafijai (izņemot aromatizētu šķīstošo kafiju);
 - 7.10. kafijas ekstraktam;
 - 7.11. nearomatizētai lapu tējai;
 - 7.12. cukuram;
 - 7.13. makaroniem (izņemot makaronus bez lipekļa un makaronus, kas paredzēti diētām ar pazeminātu olbaltumvielu saturu);
 - 7.14. nearomatizētām paniņām (izņemot sterilizētas paniņas);
 - 7.15. zīdaiņiem un maziem bērniem paredzētiem pārtikas produktiem, kas atbilst noteikumiem par pārtiku zīdaiņiem un maziem bērniem.
8. Pārtikas piedevas E 290, E 938, E 939, E 941, E 942 un E 948 var pievienot visiem pārtikas produktiem nereglementētā daudzumā.
9. Pārtikas produktu sastāvdaļu maisījumiem (saliktiem pārtikas produktiem), kuriem šo noteikumu 1. pielikumā nav noteikts maksimāli pieļaujama pārtikas piedevu daudzums, piemēro šo noteikumu 1., 2., 3. un 4. pielikumā noteiktos pārtikas piedevu lietošanas nosacījumus, ņemot vērā produktu sastāvdaļu relatīvo koncentrāciju maisījumā.
10. Pārtikas produktiem, kas ir speciāli paredzēti tikai saliktu pārtikas produktu ražošanai, var nepiemērot šo noteikumu pielikumos noteiktos nosacījumus par maksimāli pieļaujamo pārtikas piedevu daudzumu, taču pagatavotajam saliktajam pārtikas produktam jāatbilst šo noteikumu prasībām.
11. Šo noteikumu 4. pielikumā minētās pārtikas piedevas var izmantot kā nesējvielas (to skaitā nesējšķīdinātājus) pārtikas piedevām. Nesējvielas (to skaitā nesējšķīdinātāji) ir vielas, kuras izmanto pārtikas piedevu šķīdināšanai, atšķaidīšanai, izkļiedēšanai vai citādi fizikālai pārveidošanai, nemainot pārtikas piedevas lietošanas tehnoloģisko mērķi, un kuras pašas nerada nekādu tehnoloģisko efektu, bet tikai atvieglo pārtikas piedevas lietošanu. Par nesējvielām var izmantot arī pārtikas produktus, šo noteikumu 3.9., 3.10., 3.11., 3.12., 3.13., 3.14., 3.15., 3.16.

- un 3.17. apakšpunktā minētos produktus un vielas, kurām ir skābuma regulētāju funkcijas (piemēram, citronskābi un amonija hidroksīdu).
12. Pārtikas piedevu identitāte un tīrības kritēriji norādīti šo noteikumu 5. pielikumā.
 13. Latvijā atļauto pārtikas piedevu saraksts norādīts šo noteikumu 6. un 7. pielikumā, ņemot vērā, ka:
 - 13.1. magnija trisilikāts (E 553a II) un talks (E 553b) nedrīkst saturēt azbestu;
 - 13.2. nātrija nitrītu (E 250) atļauts lietot maisījumā ar vārāmo sāli;
 - 13.3. atļauts lietot arī no krāsvielām pagatavotas alumīnija lakas;
 - 13.4. antocianīnus (E 163) atļauts lietot tikai tad, ja tie ar fizikālām metodēm iegūti no augļiem un dārzeņiem;
 - 13.5. termins "karamele" attiecas uz brūno krāsvielu (E 150a–d), kas paredzēta krāsošanai. Tas nav aromātiskais karamelizētais cukurs, ko iegūst, karsējot cukurus, un izmanto pārtikas produktu (piemēram, konditorejas izstrādājumu, sviesta mīklas, alkoholisko dzērienu) aromatizēšanai.
 14. Šo noteikumu 1., 6., un 7. pielikumā pārtikas piedevas sadalītas grupās atkarībā no to lietošanas mērķa:
 - 14.1. antioksidanti, konservanti;
 - 14.2. saldinātāji;
 - 14.3. krāsvielas;
 - 14.4. visas pārējās grupas (dažādas): apjoma palielinātāji, biezinātāji, cietinātāji, emulgatori, emulģējošie sāļi, garšas pastiprinātāji, glazētāji, irdinātāji, miltu apstrādes līdzekļi, mitrumuzturētāji, modificētās cietes, nesējvielas, pretsalīpes vielas, propelenti un iesaiņojuma gāzes, putu dzēsēji, recinātāji, skābes, skābuma regulētāji, stabilizētāji.
 15. Lietojot pārtikas krāsvielas, jāievēro šādi nosacījumi:
 - 15.1. krāsvielas neizmanto šo noteikumu 3. pielikumā minētajos pārtikas produktos, izņemot gadījumus, ja atsevišķi šo produktu veidi minēti šo noteikumu 1. pielikumā vai ja tie paredzēti saliktu pārtikas produktu ražošanai, kuros var izmantot atiecīgās krāsvielas;
 - 15.2. krāsvielu maksimālās devas norādītas, rēķinot pēc krāsojošā pigmenta satura krāsvielā;
 - 15.3. mazumtirdzniecībā drīkst realizēt visas krāsvielas, izņemot E 123, E 127, E 128, E 154, E 160b, E 161g, E 173 un E 180.
 16. Pārtika, kas paredzēta zīdaiņiem (bērniem līdz gada vecumam) un

maziem bērniem (bērniem no viena līdz trīs gadu vecumam) nedrīkst saturēt saldinātājus un krāsvielas.

17. Saldinātājus saskaņā ar šo noteikumu 9. un 10. punktu drīkst saturēt šādi pārtikas produkti:

17.1. produkti bez cukura – pārtikas produkti, kuriem nav pievienots nekāds monosaharīds vai disaharīds, vai cits pārtikas produkts, ko lieto tā saldinošo īpašību dēļ;

17.2. produkti ar samazinātu enerģētisko vērtību – pārtikas produkti, kuru enerģētiskā vērtība salīdzinājumā ar oriģinālo pārtikas produktu vai līdzīgu produktu ir vismaz par 30 % mazāka;

17.3. produkti, kas paredzēti diētai, ar samazinātu enerģētisko vērtību;

17.4. produkti, kuriem marķējumā norādīts minimālais derīguma termiņš saskaņā ar pārtikas preču marķēšanas noteikumiem.

III nodaļa

Pārtikas piedevu marķēšana

18. Pārtikas piedevas, kas nav paredzētas pārdošanai mazumtirdzniecībā, var izplatīt tikai tad, ja uz pārtikas piedevas, uz pārtikas piedevu maisījuma vai uz pārtikas piedevu maisījuma ar citām vielām (kas pievienotas, lai atvieglotu pārtikas piedevu uzglabāšanu, pārdošanu un standartizēšanu, atšķaidīšanu vai šķīdināšanu) ārējā iesaiņojuma ar ūdensizturīgu krāsu valsts valodā skaidri un salasāmi sniegta šāda informācija:

18.1. katras pārtikas piedevas nosaukums un starptautiskais (E) numurs vai piedevas apraksts, ja nosaukums neatbilst šo noteikumu 6. un 7. pielikumā norādītajam nosaukumam, un pārējo vielu nosaukumi dilstošā secībā;

18.2. norāde "lietošanai pārtikā" ar piezīmi par ierobežotu vai specifisku lietošanu, ja tāda ir nepieciešama;

18.3. īpaši uzglabāšanas un lietošanas noteikumi, ja tādi ir nepieciešami;

18.4. ražošanas partijas identificēšanas zīme;

18.5. ražotāja, fasētāja vai izplatītāja nosaukums un adrese;

18.6. katra komponenta saturs procentos vai adekvāta informācija par sastāvu, kas dod iespēju ievērot to lietošanas noteikumus, ja kāda komponenta daudzums pārtikas produktos ir ierobežojams, vai ierobežojamo komponentu saturs procentos, ja ierobežojums attiecas uz komponentu grupu, kurus var lietot atsevišķi vai kopā;

18.7. neto masa vai tilpums;

18.8. cita normatīvajos aktos noteiktā informācija.

19. Ja uz produkta ārējā iesaiņojuma labi redzamā vietā ir uzraksts "paredzēts vairumpatērētājiem", šo noteikumu 18.4., 18.5. un

- 18.6. apakšpunktā minēto informāciju var norādīt tikai produkta pavaddokuments.
20. Pārtikas piedevas, kuras paredzētas pārdošanai mazumtirdzniecībā, var izplatīt tikai tad, ja uz to iesaiņojuma ir labi redzama un neizdzēšama šāda informācija:
- 20.1. šo noteikumu 18.1., 18.2., 18.3., 18.4., 18.5, 18.7. un 18.8. apakšpunktā minētā informācija;
 - 20.2. minimālais derīguma termiņš.
21. Galda saldinātāja marķējumā jābūt norādei "galda saldinātājs saturs", norādot sastāvā ietilpstošo saldinātājvielu nosaukumus.
22. Poliolus un/vai aspartāmu saturošu galda saldinātāju marķējumā jābūt brīdinājumiem:
- 22.1. polioliem – "pārmērīga lietošana var izraisīt caureju";
 - 22.2. aspartāmam – "satur fenilalanīnu".

IV nodaļa

Noslēguma jautājumi

23. Pārtikas piedevu E 233 (tiabendazolu) pārtikas ražošanā atļauts izmantot līdz 2001. gada 1. jūnijam.
24. Atļauts izplatīt cukuru, kas ražots līdz šo noteikumu spēkā stāšanās dienai un satur pārtikas piedevas E 250 (sēra dioksīda) maksimumo devu – 15 mg/kg.
25. Atzīt par spēku zaudējušiem Ministru kabineta 1997. gada 6. maija noteikumus Nr. 170 "Pārtikas piedevu lietošanas kārtība" (Latvijas Vēstnesis, 1997, 116./117./118. nr.).

Ministru prezidents A. BĒRZIŅŠ
Labklājības ministrs A. POŽARNOVS

Noteikumi stājas spēkā ar 2001. gada 3. martu.

Šiem noteikumiem ir vairāki pielikumi.

1. Pārtikas produkti, kuros atļauts lietot pārtikas piedevas, un pārtikas piedevu maksimālās devas.
2. Pārtikas piedevas, kas lietojamas nereglamentētās devās atbilstoši labas ražošanas praksei, starptautisko (E) numuru secībā.
3. Pārtikas produkti, kuru apstrādē vai ražošanā nav atļauta pārtikas krāsvielu lietošana.
4. Atļautās nesējvielas, to skaitā nesējšķīdinātāji.
5. Pārtikas piedevu identitāte un tīrības kritēriji.
6. Atļauto pārtikas piedevu saraksts starptautisko (E) numuru secībā.
7. Atļauto pārtikas piedevu alfabētiskais saraksts.

Atļauto pārtikas piedevu saraksts starptautisko (E) numuru secībā

2. pielikums

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 100	Kurkumīns	<i>Curcumin</i>	krāsviela
E 101	Riboflavīni (I) Riboflavīns (II) Riboflavīna-5'-fosfāts	<i>Riboflavines</i> (I) <i>Riboflavin</i> (II) <i>Riboflavin-5-phosphate</i>	krāsviela
E 102	Tartrazīns	<i>Tartrazine</i>	krāsviela
E 104	Hinolīna dzeltenais	<i>Quinoline Yellow</i>	krāsviela
E 110	Saulrieta dzeltenais FCF, oranždzeltenais S	<i>Sunset Yellow FCF</i> <i>Orange Yellow S</i>	krāsviela
E 120	Košēnīls, karmīnskābe, karmīni	<i>Cochineal, carminic acid,</i> <i>carmines</i>	krāsviela
E 122	Azorubīns, karmoizīns	<i>Azorubine, carmoisine</i>	krāsviela
E 123	Amarants	<i>Amaranth</i>	krāsviela
E 124	Kumačs 4R, košēnīla sarkanais A	<i>Ponceau 4R,</i> <i>cochineal red A</i>	krāsviela
E 127	Eritrozīns	<i>Erythrosine</i>	krāsviela
E 128	Sarkanais 2 G	<i>Red 2 G</i>	krāsviela
E 129	Alūra sarkanais AC	<i>Allura red AC</i>	krāsviela
E 131	Patentzilais V	<i>Patent blue V</i>	krāsviela
E 132	Indigotīns, indigokarmīns	<i>Indigotine, indigo carmine</i>	krāsviela
E 133	Briljantzilais FCF	<i>Brilliant blue FCF</i>	krāsviela
E 140	Hlorofili un hlorofilīni (I) Hlorofili (II) Hlorofilīni	<i>Chlorophylls and chlorophyllins</i> (I) <i>Chlorophylls</i> (II) <i>Chlorophyllins</i>	krāsviela
E 141	Hlorofilu un hlorofilīnu vara kompleksi (I) Hlorofilu vara kompleksi (II) Hlorofilīnu vara kompleksi	<i>Copper complexes of chlorophylls</i> <i>and chlorophyllins</i> (I) <i>Copper complexes of chlorophylls</i> (II) <i>Copper complexes of chlorophyllins</i>	krāsviela
E 142	Zaļais S	<i>Green S</i>	krāsviela
E 150a	Karamele	<i>Plain caramel</i>	krāsviela
E 150b	Sulfitā karamele	<i>Caustic sulphite caramel</i>	krāsviela
E 150c	Amonija karamele	<i>Ammonia caramel</i>	krāsviela
E 150d	Amonija sulfitā karamele	<i>Sulphite ammonia caramel</i>	krāsviela
E 151	Briljanta melnais BN, melnais PN	<i>Brilliant black BN,</i> <i>black PN</i>	krāsviela
E 153	Augogle	<i>Vegetable carbon</i>	krāsviela
E 154	Brūnais FK	<i>Brown FK</i>	krāsviela
E 155	Brūnais HT	<i>Brown HT</i>	krāsviela
E 160a	Karotīni (I) Jauktie karotīni (II) Beta karotīns	<i>Carotenes</i> (I) <i>Mixed carotenes</i> (II) <i>Beta-carotene</i>	krāsviela
E 160b	Annato, biksīns, norbiksīns	<i>Annato, bixin, norbixin</i>	krāsviela
E 160c	Paprikas ekstrakts, kapsantīns, kapsorubīns	<i>Paprika extract, capsanthin, capsorubin</i>	krāsviela
E 160d	Likopēns	<i>Lycopene</i>	krāsviela
E 160e	Beta-apo-8'-karotīnāls (C 30)	<i>Beta-apo-8'-carotenal (C 30)</i>	krāsviela

Pārtikas piedevas | Lilita Ozola

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 160f	Beta-apo-8'-karotīnskābes etilesteris (C 30)	<i>Ethyl ester of beta-apo-8'-carotenic acid (C 30)</i>	krāsviela
E 161b	Luteīns	<i>Lutein</i>	krāsviela
E 161g	Kantaksantīns	<i>Canthaxanthin</i>	krāsviela
E 162	Biešu sarkanais, betanīns	<i>Beetroot red, betanin</i>	krāsviela
E 163	Antociānīni	<i>Anthocyanins</i>	krāsviela
E 170	Kalcija karbonāti (I) Kalcija karbonāts (II) Kalcija hidroģenkarbonāts	<i>Calcium carbonates (I) Calcium carbonate (II) Calcium hydrogen carbonate</i>	krāsviela dažādas
E 171	Titāna dioksīds	<i>Titanium dioxide</i>	krāsviela
E 172	Dzelzs oksīdi un dzelzs hidroksīdi	<i>Iron oxides and iron hydroxides</i>	krāsviela
E 173	Alumīnijs	<i>Aluminium</i>	krāsviela
E 174	Sudrabs	<i>Silver</i>	krāsviela
E 175	Zelts	<i>Gold</i>	krāsviela
E 180	Litolubīns BK	<i>Litholubine BK</i>	krāsviela
E 200	Sorbīnskābe	<i>Sorbic acid</i>	konservants, antioksidants
E 202	Kālija sorbāts	<i>Potassium sorbate</i>	konservants, antioksidants
E 203	Kalcija sorbāts	<i>Calcium sorbate</i>	konservants, antioksidants
E 210	Benzoskābe	<i>Benzoic acid</i>	konservants, antioksidants
E 211	Nātrija benzoāts	<i>Sodium benzoate</i>	konservants, antioksidants
E 212	Kālija benzoāts	<i>Potassium benzoate</i>	konservants, antioksidants
E 213	Kalcija benzoāts	<i>Calcium benzoate</i>	konservants, antioksidants
E 214	Etil-p-hidroksibenzoāts	<i>Ethyl p-hydroxy benzoate</i>	konservants, antioksidants
E 215	Nātrija etil-p-hidroksibenzoāts	<i>Sodium ethyl p-hydroxy benzoate</i>	konservants, antioksidants
E 216	Propil-p-hidroksibenzoāts	<i>Propyl p-hydroxy benzoate</i>	konservants, antioksidants
E 217	Nātrija propil-p-hidroksibenzoāts	<i>Sodium propyl p-hydroxy benzoate</i>	konservants, antioksidants
E 218	Metil-p-hidroksibenzoāts	<i>Methyl p-hydroxy benzoate</i>	konservants, antioksidants
E 219	Nātrija metil-p-hidroksibenzoāts	<i>Sodium methyl p-hydroxy benzoate</i>	konservants, antioksidants
E 220	Sēra dioksīds	<i>Sulphur dioxide</i>	konservants, antioksidants
E 221	Nātrija sulfīts	<i>Sodium sulphite</i>	konservants, antioksidants
E 222	Nātrija bisulfīts	<i>Sodium bisulphite</i>	konservants, antioksidants
E 223	Nātrija metabisulfīts	<i>Sodium metabisulphite</i>	konservants, antioksidants, dažādas
E 224	Kālija metabisulfīts	<i>Potassium metabisulphite</i>	konservants, antioksidants
E 226	Kalcija sulfīts	<i>Calcium sulphite</i>	konservants, antioksidants
E 227	Kalcija hidroģensulfīts	<i>Calcium hydrogen sulphite</i>	konservants, antioksidants
E 228	Kālija hidroģensulfīts	<i>Potassium hydrogen sulphite</i>	konservants, antioksidants
E 230	Difenils	<i>Diphenyl</i>	konservants
E 231	Ortofenilfenols	<i>Orthophenylphenol</i>	konservants
E 232	Nātrija o-fenilfenols	<i>Sodium o-phenyl phenol</i>	konservants
E 233	Tiabendazols	<i>Thiabendazole</i>	konservants
E 234	Nizīns	<i>Nisin</i>	konservants
E 235	Natamicīns	<i>Natamycin</i>	konservants

| 2. pielikums

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 239	Heksametilēntetramīns	<i>Hexamethylene tetramine</i>	konservants
E 242	Dimetildikarbonāts	<i>Dimethyl dicarbonate</i>	konservants
E 249	Kālija nitrīts	<i>Potassium nitrite</i>	konservants, dažādas
E 250	Nātrija nitrīts	<i>Sodium nitrite</i>	konservants, dažādas
E 251	Nātrija nitrāts	<i>Sodium nitrate</i>	konservants, dažādas
E 252	Kālija nitrāts	<i>Potassium nitrate</i>	konservants, dažādas
E 260	Etiķskābe	<i>Acetic acid</i>	konservants, dažādas
E 261	Kālija acetāts	<i>Potassium acetate</i>	konservants, dažādas
E 262	Nātrija acetāti (I) Nātrija acetāts (II) Nātrija diacetāts	<i>Sodium acetates</i> (I) <i>Sodium acetate</i> (II) <i>Sodium diacetate</i>	konservants, dažādas
E 263	Kalcija acetāts	<i>Calcium acetate</i>	konservants, dažādas
E 270	Pienskābe	<i>Lactic acid</i>	dažādas
E 280	Propionskābe	<i>Propionic acid</i>	konservants
E 281	Nātrija propionāts	<i>Sodium propionate</i>	konservants
E 282	Kalcija propionāts	<i>Calcium propionate</i>	konservants
E 283	Kālija propionāts	<i>Potassium propionate</i>	konservants
E 284	Borskābe	<i>Boric acid</i>	konservants
E 285	Nātrija tetraborāts (boraks)	<i>Sodium tetraborate (borax)</i>	konservants
E 290	Oglekļa dioksīds	<i>Carbon dioxide</i>	dažādas
E 296	Ābolskābe	<i>Malic acid</i>	dažādas
E 297	Fumārskābe	<i>Fumaric acid</i>	dažādas
E 300	Askorbīnskābe	<i>Ascorbic acid</i>	antioksidants
E 301	Nātrija askorbāts	<i>Sodium ascorbate</i>	antioksidants
E 302	Kalcija askorbāts	<i>Calcium ascorbate</i>	antioksidants
E 304	Askorbilpalmitāts	<i>Ascorbyl palmitate</i>	antioksidants
E 305	Askorbilstearāts	<i>Ascorbyl stearate</i>	antioksidants
E 306	Tokoferolu koncentrāts	<i>Tocopherol rich lexttract</i>	antioksidants
E 307	Alfa tokoferols	<i>Alpha-tocopherol</i>	antioksidants
E 308	Gamma tokoferols	<i>Gamma-tocopherol</i>	antioksidants
E 309	Delta tokoferols	<i>Delta-tocopherol</i>	antioksidants
E 310	Propilgallāts	<i>Propyl gallate</i>	antioksidants
E 311	Oktilgallāts	<i>Octyl gallate</i>	antioksidants
E 312	Dodecilgallāts	<i>Dodecyl gallate</i>	antioksidants
E 315	Eritorbīnskābe	<i>Erythorbic acid</i>	antioksidants
E 316	Nātrija eritorbāts	<i>Sodium erythorbate</i>	antioksidants
E 320	Butilēts hidroksianizols	<i>Butylated hydroxy anisole (BHA)</i>	antioksidants
E 321	Butilēts hidroksitoluols (BHT)	<i>Butylated hydroxy toluene (BHT)</i>	antioksidants
E 322	Lecitīni	<i>Lecithins</i>	antioksidants, dažādas
E 325	Nātrija laktāts	<i>Sodium lactate</i>	antioksidants, dažādas
E 326	Kālija laktāts	<i>Potassium lactate</i>	antioksidants, dažādas
E 327	Kalcija laktāts	<i>Calcium lactate</i>	dažādas

Pārtikas piedevas | Lilita Ozola

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 330	Citronskābe	<i>Citric acid</i>	antioksidants, dažādas
E 331	Nātrija citrāti (I) Mononātrija citrāts (II) Dinātrija citrāts (III) Trinātrija citrāts	<i>Sodium citrates</i> (I) <i>Monosodium citrate</i> (II) <i>Disodium citrate</i> (III) <i>Trisodium citrate</i>	dažādas
E 332	Kālija citrāti (I) Monokālija citrāts (II) Trikālija citrāts	<i>Potassium citrates</i> (I) <i>Monopotassium citrate</i> (II) <i>Tripotassium citrate</i>	dažādas
E 333	Kalcija citrāti (I) Monokalcija citrāts (II) Dikalcija citrāts (III) Trikālija citrāts	<i>Calcium citrates</i> (I) <i>Monocalcium citrate</i> (II) <i>Dicalcium citrate</i> (III) <i>Tricalcium citrate</i>	dažādas
E 334	Vīnskābe (L(+)-)	<i>Tartaric acid (L(+)-)</i>	antioksidants
E 335	Nātrija tartrāti (I) Mononātrija tartrāts (II) Dinātrija tartrāts	<i>Sodium tartrates</i> (I) <i>Monosodium tartrate</i> (II) <i>Disodium tartrate</i>	dažādas
E 336	Kālija tartrāti (I) Monokālija tartrāts (II) Dikālija tartrāts	<i>Potassium tartrate</i> (I) <i>Monopotassium tartrate</i> (II) <i>Dipotassium tartrate</i>	dažādas
E 337	Kālija nātrija tartrāts	<i>Potassium sodium tartrate</i>	dažādas
E 338	Fosforskābe	<i>Phosphoric acid</i>	antioksidants, dažādas
E 339	Nātrija fosfāti (I) Mononātrija fosfāts (II) Dinātrija fosfāts (III) Trinātrija fosfāts	<i>Sodium phosphates</i> (I) <i>Monosodium phosphate</i> (II) <i>Disodium phosphate</i> (III) <i>Trisodium phosphate</i>	dažādas
E 340	Kālija fosfāti (I) Monokālija fosfāts (II) Dikālija fosfāts (III) Trikālija fosfāts	<i>Potassium phosphates</i> (I) <i>Monopotassium phosphate</i> (II) <i>Dipotassium phosphate</i> (III) <i>Tripotassium phosphate</i>	dažādas
E 341	Kalcija fosfāti (I) Monokalcija fosfāts (II) Dikalcija fosfāts (III) Trikālija fosfāts	<i>Calcium phosphates</i> (I) <i>Monocalcium phosphate</i> (II) <i>Dicalcium phosphate</i> (III) <i>Tricalcium phosphate</i>	dažādas
E 343	Magnija fosfāti (I) Monomagnija fosfāts (II) Dimagnija fosfāts	<i>Magnesium phosphates</i> (I) <i>Monomagnesium phosphate</i> (II) <i>Dimagnesium phosphate</i>	dažādas
E 350	Nātrija malāti (I) Nātrija malāts (II) Nātrija hidroģenmalāts	<i>Sodium malates</i> (I) <i>Sodium malate</i> (II) <i>Sodium hydrogenmalate</i>	dažādas
E 351	Kālija malāts	<i>Potassium malate</i>	dažādas
E 352	Kalcija malāti (I) Kalcija malāts (II) Kalcija hidroģenmalāts	<i>Calcium malates</i> (I) <i>Calcium malate</i> (II) <i>Calcium hydrogenmalate</i>	dažādas
E 353	Metavīnskābe	<i>Metatartaric acid</i>	dažādas
E 354	Kalcija tartrāts	<i>Calcium tartrate</i>	dažādas
E 355	Adipīnskābe	<i>Adipic acid</i>	dažādas
E 356	Nātrija adipināts	<i>Sodium adipate</i>	dažādas
E 357	Kālija adipināts	<i>Potassium adipate</i>	dažādas
E 363	Dzintarskābe	<i>Succinic acid</i>	dažādas

| 2. pielikums

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 380	Triamonija citrāts	<i>Triammonium citrate</i>	dažādas
E 385	Kalcija dinātrija etilēndiamintetraacetāts	<i>Calcium disodium ethylene-diamine-tetra-acetate</i>	antioksidants, konservants, dažādas
E 400	Alginskābe	<i>Alginic acid</i>	dažādas
E 401	Nātrija algināts	<i>Sodium alginate</i>	dažādas
E 402	Kālija algināts	<i>Potassium alginate</i>	dažādas
E 403	Amonija algināts	<i>Ammonium alginate</i>	dažādas
E 404	Kalcija algināts	<i>Calcium alginate</i>	dažādas
E 405	Propān-1,2-diola algināts	<i>Propane-1,2-diol alginate</i>	dažādas
E 406	Agars	<i>Agar</i>	dažādas
E 407	Karagināns	<i>Carrageenan</i>	dažādas
E 407a	Apstrādātas <i>Eucheuma</i> jūraszāles	<i>Processed Eucheuma Seaweed</i>	dažādas
E 410	Baltās akācijas sveķi	<i>Locust bean gum</i>	dažādas
E 412	Guāra sveķi	<i>Guar gum</i>	dažādas
E 413	Tragakants	<i>Tragacanth</i>	dažādas
E 414	Akācijas sveķi (gumiarabiks)	<i>Acacia gum (gum arabic)</i>	dažādas
E 415	Ksantāna sveķi	<i>Xanthan gum</i>	dažādas
E 416	Karaja sveķi	<i>Karaya gum</i>	dažādas
E 417	Tara sveķi	<i>Tara gum</i>	dažādas
E 418	Želena sveķi	<i>Cellan gum</i>	dažādas
E 420	(I) Sorbits (II) Sorbita sīrups	(I) <i>Sorbitol</i> (II) <i>Sorbitol syrup</i>	dažādas
E 421	Mannīts	<i>Mannitol</i>	saldinātājs, dažādas
E 422	Glicerīns	<i>Glycerol</i>	dažādas
E 425	"Konjac" (I) "Konjac" sveķi (II) "Konjac" glukomannāns	<i>Konjac</i> (I) <i>Konjac gum</i> (II) <i>Konjac glucomannane</i>	dažādas
E 431	Polioksietilēna (40) stearāts	<i>Polyoxyethylene (40) stearate</i>	dažādas
E 432	Polioksietilēna sorbitāna monolaurāts (polisorbāts 20)	<i>Polyoxyethylene sorbitan monolaurate (polysorbate 20)</i>	dažādas
E 433	Polioksietilēna sorbitāna monooleāts (polisorbāts 80)	<i>Polyoxyethylene sorbitan monooleate (polysorbate 80)</i>	dažādas
E 434	Polioksietilēna sorbitāna monopalmitāts (polisorbāts 40)	<i>Polyoxyethylene sorbitan monopalmitate (polysorbate 40)</i>	dažādas
E 435	Polioksietilēna sorbitāna monostearāts (polisorbāts 60)	<i>Polyoxyethylene sorbitan monostearate (polysorbate 60)</i>	dažādas
E 436	Polioksietilēna sorbitāna tristearāts (polisorbāts 65)	<i>Polyoxyethylene sorbitan tristearate (polysorbate 65)</i>	dažādas
E 440	Pektīni (I) Pektīns (II) Amidēts pektīns	<i>Pectins</i> (I) <i>Pectin</i> (II) <i>Amidated pectin</i>	dažādas
E 442	Amonija fosfatīdi	<i>Ammonium phosphatides</i>	dažādas
E 444	Saharozes acetāta izobutirāts	<i>Sucrose acetate isobutirate</i>	dažādas
E 445	Kolofonija glicerīna esteri	<i>Glycerol esters of wood rosin</i>	dažādas

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 450	Difosfāti (I) Dinātrija difosfāts (II) Trinātrija difosfāts (III) Tetranātrija difosfāts (V) Tetrakālija difosfāts (VI) Dikalcijs difosfāts (VII) Kalcijs dihidrogēndifosfāts	<i>Diphosphates</i> (I) <i>Disodium diphosphate</i> (II) <i>Trisodium diphosphate</i> (III) <i>Tetrasodium diphosphate</i> (V) <i>Tetrapotassium diphosphate</i> (VI) <i>Dicalcium diphosphate</i> (VII) <i>Calcium dihydrogen diphosphate</i>	dažādas
E 451	Trifosfāti (I) Pentanātrija trifosfāts (II) Pentakālija trifosfāts	<i>Triphosphates</i> (I) <i>Pentasodium triphosphate</i> (II) <i>Pentapotassium triphosphate</i>	dažādas
E 452	Polifosfāti (I) Nātrija polifosfāts (II) Kālija polifosfāts (III) Nātrija kalcijs polifosfāts (IV) Kalcijs polifosfāts	<i>Polyphosphates</i> (I) <i>Sodium polyphosphate</i> (II) <i>Potassium polyphosphate</i> (III) <i>Sodium calcium polyphosphate</i> (IV) <i>Calcium polyphosphate</i>	dažādas
E 459	Beta ciklodekstrīns	<i>Beta-cyclodextrin</i>	dažādas
E 460	Celulozes (I) Mikrokrīstāliskā celuloze (II) Celulozes pulveris	<i>Celluloses</i> (I) <i>Microcrystallin cellulose</i> (II) <i>Powdered cellulose</i>	dažādas
E 461	Metilceluloze	<i>Methyl cellulose</i>	dažādas
E 463	Hidroksipropilceluloze	<i>Hydroxypropyl cellulose</i>	dažādas
E 464	Hidroksipropilmetilceluloze	<i>Hydroxypropylmethyl cellulose</i>	dažādas
E 465	Etilmetilceluloze	<i>Ethyl methyl cellulose</i>	dažādas
E 466	Karboksimetilceluloze, karboksimetilcelulozes nātrija sāls	<i>Carboxy methyl cellulose,</i> <i>sodium carboxy methyl cellulose</i>	dažādas
E 468	Šķērsšūtās karboksimetilcelulozes nātrija sāls	<i>Crosslinked sodium carboxy</i> <i>methyl cellulose</i>	dažādas
E 469	Fermentatīvi hidrolizēta karboksimetilceluloze	<i>Enzymatically hydrolysed</i> <i>carboxymethyl cellulose</i>	dažādas
E 470a	Taukskābju nātrija, kālija un kalcijs sāļi	<i>Sodium potassium and calcium</i> <i>salts of fatty acid</i>	dažādas
E 470b	Taukskābju magnija sāļi	<i>Magnesium salts of fatty acids</i>	dažādas
E 471	Taukskābju mono- un diglicerīdi	<i>Mono- and diglycerides of fatty acids</i>	dažādas
E 472a	Taukskābju mono- un diglicerīdu etiķskābes esteri	<i>Acetic acid esters mono- and</i> <i>diglycerides of fatty acids</i>	dažādas
E 472b	Taukskābju mono- un diglicerīdu pienskābes esteri	<i>Lactic acid esters of mono- and</i> <i>diglycerides of fatty acids</i>	dažādas
E 472c	Taukskābju mono- un diglicerīdu citronskābes esteri	<i>Citric acid esters of mono-</i> <i>and diglycerides of fatty acids</i>	dažādas
E 472d	Taukskābju mono- un diglicerīdu vīnskābes esteri	<i>Tartaric acid esters of mono-</i> <i>and diglycerides of fatty acids</i>	dažādas
E 472e	Taukskābju mono- un diglicerīdu mono- un diacetilvīnskābes esteri	<i>Mono- and diacetyl tartaric acid esters</i> <i>of mono- and diglycerides of fatty acids</i>	dažādas
E 472f	Taukskābju mono- un diglicerīdu jauktie etiķskābes un vīnskābes esteri	<i>Mixed acetic and tartaric acid esters of</i> <i>mono- and diglycerides of fatty acids</i>	dažādas
E 473	Taukskābju saharozes esteri	<i>Sucrose esters of fatty acids</i>	dažādas
E 474	Saharozes glicerīdi	<i>Sucroglycerides</i>	dažādas
E 475	Taukskābju poliglicerīna esteri	<i>Polyglycerol esters of fatty acids</i>	dažādas

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 476	Poliglicerīna poliricinolāts	<i>Polyglycerol polyricinoleate</i>	dažādas
E 477	Taukskābju propān-1,2-diola esteri	<i>Propane-1,2-diol esters of fatty acids</i>	dažādas
E 479b	Termiski oksidētas sojas eļļas iedarbības produkts ar taukskābju mono- un diglicerīdiem	<i>Thermally oxidized soya bean oil interacted with mono- and diglycerides of fatty acids</i>	dažādas
E 481	Nātrija stearoil-2-laktāts	<i>Sodium stearyl-2-lactylate</i>	dažādas
E 482	Kalcija stearoil-2-laktāts	<i>Calcium stearyl-2-lactylate</i>	dažādas
E 483	Steariltartrāts	<i>Stearyl tartrate</i>	dažādas
E 491	Sorbitāna monostearāts	<i>Sorbitan monostearate</i>	dažādas
E 492	Sorbitāna tristearāts	<i>Sorbitan tristearate</i>	dažādas
E 493	Sorbitāna monolaurāts	<i>Sorbitan monolaurate</i>	dažādas
E 494	Sorbitāna monooleāts	<i>Sorbitan monooleate</i>	dažādas
E 495	Sorbitāna monopalmitāts	<i>Sorbitan monopalmitate</i>	dažādas
E 500	Nātrija karbonāti (I) Nātrija karbonāts (II) Nātrija hidrogēnkarbonāts (III) Nātrija seskvikarbonāts	<i>Sodium carbonates</i> (I) <i>Sodium carbonate</i> (II) <i>Sodium hydrogencarbonate</i> (III) <i>Sodium sesquicarbonate</i>	dažādas
E 501	Kālija karbonāti (I) Kālija karbonāts (II) Kālija hidrogēnkarbonāts	<i>Potassium carbonates</i> (I) <i>Potassium carbonate</i> (II) <i>Potassium hydrogen carbonates</i>	dažādas
E 503	Amonija karbonāti (I) Amonija karbonāts (II) Amonija hidrogēnkarbonāts	<i>Ammonium carbonates</i> (I) <i>Ammonium carbonate</i> (II) <i>Ammonium hydrogencarbonate</i>	dažādas
E 504	Magnija karbonāti (I) Magnija karbonāts (II) Magnija hidroksīdkarbonāts	<i>Magnesium carbonates</i> (I) <i>Magnesium carbonate</i> (II) <i>Magnesium hydroxidecarbonate</i>	dažādas
E 507	Sālskābe	<i>Hydrochloric acid</i>	dažādas
E 508	Kālija hlorīds	<i>Potassium chloride</i>	dažādas
E 509	Kalcija hlorīds	<i>Calcium chloride</i>	dažādas
E 511	Magnija hlorīds	<i>Magnesium chloride</i>	dažādas
E 512	Alvas hlorīds	<i>Stannous chloride</i>	antioksidants, dažādas
E 513	Sērskābe	<i>Sulphuric acid</i>	dažādas
E 514	Nātrija sulfāti (I) Nātrija sulfāts (II) Nātrija hidrogēnsulfāts	<i>Sodium sulphates</i> (I) <i>Sodium sulphate</i> (II) <i>Sodium hydrogen sulphate</i>	dažādas
E 515	Kālija sulfāti (I) Kālija sulfāts (II) Kālija hidrogēnsulfāts	<i>Potassium sulphates</i> (I) <i>Potassium sulphate</i> (II) <i>Potassium hydrogen sulphate</i>	dažādas
E 516	Kalcija sulfāts	<i>Calcium sulphate</i>	dažādas
E 517	Amonija sulfāts	<i>Ammonium sulphate</i>	dažādas
E 520	Alumīnija sulfāts	<i>Aluminium sulphate</i>	dažādas
E 521	Alumīnija nātrija sulfāts	<i>Aluminium sodium sulphate</i>	dažādas
E 522	Alumīnija kālija sulfāts	<i>Aluminium potassium sulphate</i>	dažādas
E 523	Alumīnija amonija sulfāts	<i>Aluminium ammonium sulphate</i>	dažādas
E 524	Nātrija hidroksīds	<i>Sodium hydroxide</i>	dažādas

Pārtikas piedevas | Lilita Ozola

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 525	Kālija hidroksīds	<i>Potassium hydroxide</i>	dažādas
E 526	Kalcija hidroksīds	<i>Calcium hydroxide</i>	dažādas
E 527	Amonija hidroksīds	<i>Ammonium hydroxide</i>	dažādas
E 528	Magnija hidroksīds	<i>Magnesium hydroxide</i>	dažādas
E 529	Kalcija oksīds	<i>Calcium oxide</i>	dažādas
E 530	Magnija oksīds	<i>Magnesium oxide</i>	dažādas
E 535	Nātrija ferocianīds	<i>Sodium ferrocyanide</i>	dažādas
E 536	Kālija ferocianīds	<i>Potassium ferrocyanide</i>	dažādas
E 538	Kalcija ferocianīds	<i>Calcium ferrocyanide</i>	dažādas
E 541	Nātrija alumīnija skābais fosfāts	<i>Sodium aluminium phosphate, acidic</i>	dažādas
E 551	Silīcija dioksīds	<i>Silicon dioxide</i>	dažādas
E 552	Kalcija silikāts	<i>Calcium silicate</i>	dažādas
E 553a	Magnija silikāti (I) Magnija silikāts (II) Magnija trisilikāts	<i>Magnesium silicates</i> (I) <i>Magnesium silicate</i> (II) <i>Magnesium trisilicate</i>	dažādas
E 553b	Talks	<i>Talc</i>	dažādas
E 554	Nātrija alumīnija silikāts	<i>Sodium aluminium silicate</i>	dažādas
E 555	Kālija alumīnija silikāts	<i>Potassium aluminium silicate</i>	dažādas
E 556	Kalcija alumīnija silikāts	<i>Calcium aluminium silicate</i>	dažādas
E 558	Bentonīts	<i>Bentonite</i>	dažādas
E 559	Alumīnija silikāts	<i>Aluminium silicate</i>	dažādas
E 570	Taukskābes	<i>Fatty acids</i>	dažādas
E 574	Glukonskābe	<i>Gluconic acid</i>	dažādas
E 575	Glukonskābes delta laktons	<i>Glucono delta-lactone</i>	dažādas
E 576	Nātrija glukonāts	<i>Sodium gluconate</i>	dažādas
E 577	Kālija glukonāts	<i>Potassium gluconate</i>	dažādas
E 578	Kalcija glukonāts	<i>Calcium gluconate</i>	dažādas
E 579	Dzelzs (II) glukonāts	<i>Ferrous gluconate</i>	dažādas
E 585	Dzelzs (II) laktāts	<i>Ferrous lactate</i>	dažādas
E 620	Glutamīnskābe	<i>Glutamic acid</i>	dažādas
E 621	Mononātrija glutamāts	<i>Monosodium glutamate</i>	dažādas
E 622	Monokālija glutamāts	<i>Monopotassium glutamate</i>	dažādas
E 623	Kalcija diglutamāts	<i>Calcium diglutamate</i>	dažādas
E 624	Monoamonija glutamāts	<i>Monoammonium glutamate</i>	dažādas
E 625	Magnija diglutamāts	<i>Magnesium diglutamate</i>	dažādas
E 626	Guanīnskābe	<i>Guanylic acid</i>	dažādas
E 627	Dinātrija guanilāts	<i>Disodium guanylate</i>	dažādas
E 628	Dikālija guanilāts	<i>Dipotassium guanylate</i>	dažādas
E 629	Kalcija guanilāts	<i>Calcium guanylate</i>	dažādas
E 630	Inozīnskābe	<i>Inosinic acid</i>	dažādas
E 631	Dinātrija inozināts	<i>Disodium inosinate</i>	dažādas
E 632	Dikālija inozināts	<i>Dipotassium inosinate</i>	dažādas

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 633	Kalcija inozināts	<i>Calcium inosinate</i>	dažādas
E 634	Kalcija 5'-ribonukleotīds	<i>Calcium 5'-ribonucleotide</i>	dažādas
E 635	Dinātrija 5'-ribonukleotīds	<i>Disodium 5'-ribonucleotide</i>	dažādas
E 640	Glicīns un tā nātrija sāls	<i>Glycine and its sodium salt</i>	dažādas
E 900	Dimetilpolisiloksāns	<i>Dimethyl polysiloxane</i>	dažādas
E 901	Bišu vasks	<i>Beeswax</i>	dažādas
E 902	Kandelilvasks	<i>Candelilla wax</i>	dažādas
E 903	Karnaubvasks	<i>Carnauba wax</i>	dažādas
E 904	Šellaka	<i>Shellac</i>	dažādas
E 905	Mikrokristālais vasks	<i>Microcrystalline wax</i>	dažādas
E 912	Montānskābes esteri	<i>Montan acid esters</i>	dažādas
E 914	Oksidēti polietilēna sveķi	<i>Oxidized polyethylene wax</i>	dažādas
E 920	L-cisteīns	<i>L-Cysteine</i>	mīlta apstrādes līdzeklis
E 927b	Karbamīds	<i>Carbamide</i>	dažādas
E 938	Argons	<i>Argon</i>	dažādas
E 939	Hēlijs	<i>Helium</i>	dažādas
E 941	Slāpekļis	<i>Nitrogen</i>	dažādas
E 942	Slāpekļa (I) oksīds	<i>Nitrous oxide</i>	dažādas
E 948	Skābeklis	<i>Oxygen</i>	dažādas
E 950	Acesulfāms K	<i>Acesulfame K</i>	saldinātājs, dažādas
E 951	Aspartāms	<i>Aspartame</i>	saldinātājs, dažādas
E 952	(I) Ciklāmskābe (II) Nātrija ciklamāts (III) Kalcija ciklamāts	(I) <i>Cyclamic acid</i> (II) <i>Sodium cyclamate</i> (III) <i>Calcium cyclamate</i>	saldinātājs
E 953	Izomalts	<i>Isomalt</i>	saldinātājs, dažādas
E 954	(I) Saharīns (II) Saharīna nātrija sāls (III) Saharīna kalcija sāls (IV) Saharīna kālija sāls	(I) <i>Saccharin</i> (II) <i>Sodium saccharin</i> (III) <i>Calcium saccharin</i> (IV) <i>Potassium saccharin</i>	saldinātājs
E 957	Taumatīns	<i>Thaumatococin</i>	saldinātājs, dažādas
E 959	Neohesperidīns DC	<i>Neohesperidine DC</i>	saldinātājs
E 965	(I) Maltīts (II) Maltīta sīrups	(I) <i>Maltitol</i> (II) <i>Maltitol syrup</i>	saldinātājs, dažādas
E 966	Laktīts	<i>Lactitol</i>	saldinātājs, dažādas
E 967	Ksilīts	<i>Xylitol</i>	saldinātājs, dažādas
E 999	Kvilaja ekstrakts	<i>Quillaia extract</i>	dažādas
E 1103	Invertāze	<i>Invertase</i>	stabilizētājs
E 1105	Lizocīms	<i>Lysozyme</i>	konservants
E 1200	Polidekstroze	<i>Polydextrose</i>	dažādas
E 1201	Polivinilpirolidons	<i>Polyvinylpyrrolidone</i>	dažādas
E 1202	Polivinilpolipirolidons	<i>Polyvinylpolypyrrolidone</i>	dažādas
E 1404	Oksidētā ciete	<i>Oxidized starch</i>	dažādas
E 1410	Monocietes fosfāts	<i>Monostarch phosphate</i>	dažādas

Pārtikas piedevas | Lilita Ozola

E numurs	Piedevas nosaukums latviešu valodā	Piedevas nosaukums angļu valodā	Piedevas grupa
E 1412	Dicietes fosfāts	<i>Distarch phosphate</i>	dažādas
E 1413	Fosfatētas dicietes fosfāts	<i>Phosphated distarch phosphate</i>	dažādas
E 1414	Acetilētas dicietes fosfāts	<i>Acetylated distarch phosphate</i>	dažādas
E 1420	Acetilēta ciete	<i>Acetylated starch</i>	dažādas
E 1422	Acetilētas dicietes adipināts	<i>Acetylated distarch adipate</i>	dažādas
E 1440	Hidroksipropilciete	<i>Hydroxy propyl starch</i>	dažādas
E 1442	Hidroksipropildicietes fosfāts	<i>Hydroxy propyl distarch phosphate</i>	dažādas
E 1450	Cietes nātrija oktenilsukcināts	<i>Starch sodium octenyl succinate</i>	dažādas
E 1451	Acetilēta oksidēta ciete	<i>Acetylated oxidised starch</i>	dažādas
E 1505	Trietilcitrāts	<i>Triethyl citrate</i>	dažādas
E 1518	Gliceriltriacetāts	<i>Glyceril triacetate</i>	dažādas
E 1520	Propān-1,2-diols Polietilēnglikols 6000	<i>Propan-1,2-diol</i> <i>Polyethylene glycol 6000</i>	dažādas

Labklājības ministrs A. POŽARNOVS

**Dažu pārtikas produkta sastopamu mikroorganismu
attīstībai nepieciešamā ūdens aktivitātē [12.]**

3. pielikums

a_w	Baktērijas	Raugi	Pelējumi
0,98	Clostridium*, Pseudomonas*	–	–
0,97	Clostridium*, Pseudomonas*	–	–
0,96	Flavobacterium, Klebsiella, Lactobacillus*, Proteus*, Pseudomonas*, Shigella	–	–
0,95	Alcaligenes, Bacillus*, Citrobacter, Clostridium*, Enterobacter, Escherichia, Propionibacterium, Proteus*, Pseudomonas*, Salmonella, Serratia, Vibrio*	–	–
0,94	Bacillus*, Clostridium*, Lactobacillus*, Vibrio*, Microbacterium, Pediococcus, Streptococcus*	–	Stachybotrys
0,93	Bacillus, Micrococcus*, Lactobacillus*, Streptococcus*	–	Botrytis, Mucor, Rhizopus
0,92	–	Pichia, Rhodotorula, Saccharomyces*	–
0,91	Corynebacterium, Streptococcus*	–	–
0,90	Bacillus*, Lactobacillus*, Micrococcus*, Pediococcus, Staphylococcus*, Vibrio*	Hansenula, Saccharomyces*	–
0,88	–	Candida, Debaryomyces, Hanseniapora, Torulopsis	Cladosporium
0,87	–	Debaryomyces*	–
0,86	Micrococcus*, Staphylococcus*, Vibrio*	–	–
0,84	–	–	Alternaria, Aspergillus*, Paecilomyces
0,83	Staphylococcus*	Debaryomyces*	Penicillium*
0,81	–	Saccharomyces*	Penicillium*
0,79	–	–	Penicillium*
0,78	–	–	Aspergillus*, Emericella
0,75	Halobacterium, Halococcus	–	Aspergillus*, Wallemia
0,70	–	–	Aspergillus*, Chrysosporium
0,62	–	Saccharomyces*	Eurotium*
0,61	–	–	Monascus (Xeromyces)

* daži celmi

4. pielikums

Pārtikas produkti, kuru apstrādē vai ražošanā nav atļauta pārtikas krāsvielu lietošana

1. Neapstrādāti pārtikas produkti
2. Pudelēs vai pakās pildīts ūdens
3. Pasterizēts vai sterilizēts (arī ultraaugstā temperatūrā apstrādāts) piens un vājpiens (nearomatizēts)
4. Piens ar šokolādi
5. Raudzēts piens (nearomatizēts)
6. Konservēts iebiezinātais un sausais piens
7. Paniņas (nearomatizētas)
8. Krējums, arī sausais krējums (nearomatizēts)
9. Dzīvnieku vai augu eļļas un tauki
10. Olas un olu produkti
11. Milti, citi maltie produkti un cietes
12. Maize un tai līdzīgi produkti
13. Makaronu izstrādājumi un klimpas ("gnocchi")
14. Cukurs, arī visi moņosaharīdi un disaharīdi
15. Tomātu pasta un konservēti tomāti
16. Tomātu mērces
17. Augļu un dārzeņu sulas un nektāri
18. Konservēti, kaltēti un pārstrādāti augļi, dārzeņi (arī kartupeļi) un sēnes
19. Augstākā labuma ("extra") ievārījums un želeja, kastaņu biezenis, kā arī *creme de pruneaux*
20. Zivis, jūras bezmugurkaulnieki (moluski) un vēžveidīgie, kā arī gaļa, mājputni un medījumi un to produkti, bet ne minētās sastāvdaļas saturoši gatavi ēdieni
21. Kakao produkti un šokolādes komponenti šokolādes produktos
22. Grauzdēta kafija, tēja un cigoriņi, tējas un cigoriņu ekstrakti, tējas, augu, augļu un labības izstrādājumi uzlējumiem, kā arī minēto produktu maisījumi un šķīstošie maisījumi
23. Sāls, sāls aizvietotāji, garšaugi ("spices") un to maisījumi
24. Vīnogu vīns un tā ražošanas izejvielas un starpprodukti
25. Dzērieni "Korn", "Kornbrand", augļu spirti, augļu spirta dzērieni, dzērieni "Ouzo", "Grappa", "Tsikoudia" no Krētas, "Tsipouro" no Maķedonijas, Tesālijas un Tirnavas dzērieni "Eau de vie de seigle Marque nationale luxembourgeoise", džins "London"
26. Dzērieni "Sambuca", "Maraschino" un "Mistra"

27. Aromatizētie vīni "Sangria", "Clarea" un "Zurra"
28. Vīna etiķis
29. Zīdaiņu un mazu bērnu pārtikas produkti, arī pārtikas produkti neveseliem zīdaiņiem un maziem bērniem
30. Medus
31. Iesals un iesala produkti
32. Nogatavināti un nenogatavināti sieri (nearomatizēti)
33. Sviests no aitas un kazas piena

Labklājības ministrs A. POŽARNOVS

Literatūras saraksts

1. *Baltess V.* Pārtikas ķīmija. – Rīga: Latvijas Universitāte, 1998. – 478 lpp.
2. Fizikālā un koloidālā ķīmija/Alksnis U., Kļaviņš Z., Kūka P., Ruplis A. – Rīga: Zvaigzne, 1990. – 425 lpp.
3. Noteikumi par obligātajām nekaitīguma prasībām pārtikai, kurā izmantotas pārtikas piedevas. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 86// Latvijas Vēstnesis. Dokumenti. 6. burtnīca Nr. 35, 2001. – 96 lpp.
4. *Advances in Sweeteners*/ed. by T. Grenby. – London: Blackie Academic Professional, 1996. – 286 p.
5. *Alais C., Linden G.* Food Biochemistry. – New York etc.: Elis Harwood, 1991. – 222 p.
6. *Antimicrobials in Food*/ed. by P. Michael Davidson, A. Larry Branen – New York, Basel, Hong Kong: Marcel Dekker, Inc., 1993. – 645 p.
7. *Chemical and functional properties of food components*/ed. by Zdzislaw E. Sikorski. – Lancaster, Basel: Technomic publishing Co., 1997. – 293 p.
8. *Food Additives*/ed. by A. Branen, P. Davidson, S. Salminen. – New York: Marcel Decker, Inc., 1990. – 735 p.
9. *Food Additives*/ed. by A. Branen, P. Davidson, S. Salminen, J. Thorngate III – 2nd ed., rev. and expanded. – New York, Basel: Marcel Decker, Inc., 2002. – 938 p.
10. *Food Preservatives*/ed. by N. Russel, G. Gould. – Glasgow, London: Balcakie Academic Proffesional, 1991. – 343 p.
11. *International Food Safety: handbook*/ed. by Kees van der Heijden, Maged Younes, Laurence Fishbein, Sanford Miller. – New York, Basel: Marcel Decker, Inc., 1993. – 811 p.
12. *Lück E., Jager M.* Antimicrobial Food Additives. – Berlin: Springer, 1997. – 260 p.
13. *Natural Food Colorants*/ed. by G. A. F. Hendry and J. D. Houghton. – 2nd ed. – London etc.: Blackie Academic Proffesional, 1996. – 348 p.
14. *Natural Food Colorants: science and technology*/ed. by G. Lauro, F. Francis. – New York: Marcel Decker, Inc., 2000. – 336 p.
15. *Vaclavik V.* Essentials of Food Science. – New York etc.: Chapman Hall, 1998. – 417 p.
16. *Булдаков А.* Пищевые добавки: справочник. – Санкт-Петербург: Ut, 1996. – 240 с.
17. *Нечаев А., Кочеткова А., Зайцев А.* Пищевые добавки. – Москва: Колос, 2001. – 255 с.
18. *Сарафанова Л.* Применение пищевых добавок: технические рекомендации. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2001. – 171 с.

Alfabētiskais rādītājs

ābolskābe 38, 53, 95
acesulfāms K 40, 41, 44, 101
acetāti 37, 95, 97, 102
aflatoksīni 26, 27
agars 70, 73, 79, 80, 97
aizsarggāzes 35
algināti 69, 73, 80, 97
algīnskābe 69, 73, 80, 97
alumīnijs 42, 47, 48, 77, 90, 94, 99, 100
alūra sarkanais AC 51, 93
amarants 51, 93
amonija fosfatīdi 60, 97
annato 49, 93
antioksidanti 9, 17, 19, 20, 27, 28, 33–35, 47, 52, 53, 84, 85, 90,
94–97, 99
antioksidantu maisījumi 34
antociāni 49
apjoma palielinātāji 9, 59, 85, 90
askorbīnskābe 29, 34, 42, 47, 52, 53, 95
aspartāms 40–42, 44, 92, 101
augogle 49, 93
azorubīns 51, 93
balinātāji 45, 53, 55
balinošas vielas 28, 53
benzoāti 23, 26–28, 94
benzoscābe 22, 23, 27, 28, 94
betanīns 49, 94
biešu sarkanais 49, 94
biezinātāji 10, 42, 44, 54, 55, 59, 62, 63, 68, 71, 78–80, 84, 85, 90
biksīns 49, 93
biokonservanti 31, 32
borskābe 23, 30, 95
briljanta melnais BN 51, 93
briljantzilais FCF 51, 93
brūnais FK 51, 93
brūnais HT 51, 93
butilētais hidroksianizols 34, 95

butilētais hidroksitoluols 34, 95
celulozes 64, 65, 79, 80, 98
celulozes pulveris 80, 98
cietinātāji 9, 55, 76, 77, 82, 85, 90
ciklāmskābe 40, 42, 101
citrāti 35, 38, 61, 96
citronskābe 34, 35, 38, 53, 60, 66, 80, 84, 90, 96
cukurspirti 39, 43
difenils 22, 94
dikalcija fosfāts 80, 96
dimetilpolisiloksāns 78, 101
dinātrija guanilāts 37, 100
dinātrija inozināts 37, 100
dodecilgallāts 34, 95, 108
dzelzs oksīdi un hidroksīdi 48, 94
dzidrinātāji 79, 83
emulgatori 9, 40, 48, 54–64, 80, 81, 90
emulgējošie sāļi 9, 31, 55, 61, 85, 90
eritrozīns 51, 93
etiķskābe 23, 37, 53, 60, 95
etilmetilceluloze 75, 98
fermentētais rīss 48, 50
fosfāti 81, 83, 96, 100, 102
fosforskābe 66, 81, 84, 96
garšas pastiprinātāji 9, 36, 85, 90
glazētājvielas 10, 45, 54, 59, 78, 85, 90
glicerīns 60, 76, 80, 97
glutamīnskābe 36, 37, 87, 100
guanilskābe 37, 100
hidrogēnkarbonāti 38, 94, 99
hidroksipropilceluloze 65, 98
hidroksipropilmetilceluloze 65, 98
hinolīna dzeltenais 51, 93
hlorofili 49, 52, 93
hlorofilīnu vara kompleksi 49, 93
indigokarmīns 51, 93
indigotīns 51, 93
irdinātāji 10, 55, 77, 81, 86, 90
izomalts 39, 101
kalcija algināts 69, 78, 97

kalcijs karbonāti 48, 94
 kalcijs stearoil-2-laktāts 60, 99
 kālijs laktāts 84, 95
 kantaksantīns 49, 94
 kapsantīns 49, 93
 kapsorubīns 49, 93
 karagināns 70–73, 79, 97
 kapa 70–73
 jota 70–73
 lambda 70, 71, 73
 karamele 43, 49, 52, 90, 93
 karboksimetilceluloze 65, 80, 98
 karbonāti 38, 48, 52, 77, 80, 94, 99
 karmīni 49, 93
 karmīnskābe 49, 93
 karmoizīns 51, 93
 karotīni 14, 46, 47, 49, 93, 94
 konservanti 10, 14, 17–32, 35, 44, 50, 52, 53, 86, 90, 94, 95, 97, 101
 košenila sarkanais A 51, 93
 košenils 49, 93
 krāsas stabilizētāji 9, 45, 52, 53
 krāsvielas 9, 14, 18, 30, 45–52, 86, 87, 90–94, 104
 ksilīts 39, 76, 101
 kumačs 4R 51, 93
 kurkumīns 49, 93
 kvilaja ekstrakts 75, 101
 lakas 47, 90
 laktāti 37, 84, 95, 100
 laktīts 39, 43, 101
 L-cisteīns 52, 53, 87, 101
 lecitīni 34, 59, 60, 95
 likopēns 49, 93
 lizocīms 30–32, 101
 magnija karbonāts 52, 99
 magnija oksīds 80, 100
 malāti 38, 96
 maltīta sīrups 39, 101
 maltīts 39, 101
 mannīts 39, 97
 melnais PN 51, 93

metilceluloze 65, 98
mikotoksīni 26, 50
mikrokristāliskā celuloze 80, 98
miltu apstrādes līdzekļi 9, 54, 86, 90, 101
mitrumuzturētāji 10, 40, 55, 59, 62, 76, 78, 80, 86, 90
modificētās celulozes 64, 65
modificētās cietes 63, 64, 67, 80, 86, 87, 90
mononātrijs glutamāts 34–37, 100
natamicīns 22, 31, 32, 94
nātrijs fosfāts 96
nātrijs karbonāts 99
nātrijs laktāts 95
nātrijs stearoil-2-laktāts 60, 99
neohesperidīns DC 40, 42, 101
nitrāti 16, 28–30, 52, 95
nitrīti 22, 25, 26, 28–30, 50, 52, 90, 95
nitrozamīni 25, 29, 30
nizīns 22, 30–32, 94
norbiksīns 49, 93
oglekļa dioksīds 24, 35, 79, 95
oktilgallāts 34, 95
oranždzeltenais S 51, 93
organiskās skābes 30, 47, 59, 60
paprikas ekstrakts 49, 93
patentzilais V 51, 93
pektīni 65–67, 73, 77, 80, 82, 87, 97
pienskābe 25, 26, 32, 37, 53, 60, 66, 74, 81, 95
polietilēnglikols 80
polifosfāti 98, 102
poliglicerīna poliricinolāts 99
polioksietilēna sorbitāna esteri 60, 97
polioli 39, 40, 43, 92
pretsalīpes vielas 9, 40, 55, 58, 62, 75, 76, 86, 90
propelenti 10, 79, 86, 90
propionāti 26, 30, 31, 95
propionskābe 22, 23, 30, 31, 95
putu dzēsēji 9, 59, 61, 69, 78, 79, 86, 90
putu veidotāji 10, 55, 59, 61, 74, 75, 78, 86
recinātāji 9, 10, 44, 54, 55, 62, 63, 68, 71, 76, 79, 84–86, 90
riboflavīni 47, 49, 93

- saharīns 17, 40, 42, 44, 101
 saharozes glicerīdi 60, 98
 saldinātāji 10, 17, 36, 38–44, 69, 81, 86, 90–92, 101
 sarkanais 2G 51
 saulrieta dzeltenais FCF 51, 93
 sekvestranti 35, 53, 81–83, 86
 sēra dioksīds 28, 53, 92, 94
 sērpaskābe 22, 24
 sinergisti 9, 34, 52, 84
 sinerģisms 11, 44, 55, 65, 68, 72, 82
 skābuma regulētāji 9, 30, 36–38, 86, 90
 skudrskābe 22, 23
 slāpekļis 35, 79, 101
 slāpekļa oksīds 79, 101
 sorbāti 26, 27, 30, 32, 94
 sorbīnskābe 22, 23, 26, 27, 94
 sorbīta sīrups 39, 80, 97
 sorbitāna esteri 60
 sorbīts 39, 44, 76, 80, 97
 stabilizējošas sistēmas 55, 74, 84
 stabilizētāji 9, 10, 40, 45, 52, 53, 55, 59, 62–64, 67–69, 72–75, 78,
 81–83, 87, 90, 101
 sudrabs 48, 94
 sulfīti 22, 28, 34, 53, 93, 94
 sveķi 54, 67–69, 73, 97, 101
 akācijas 68, 80, 97
 baltās akācijas 67, 68, 73, 97
 guāra 68, 73, 97
 karaja 68, 69, 97
 ksantāna 68, 73, 97
 taras 68, 97
 tragakants 68, 97
 želena 68, 69, 73, 97
 talks 80, 90, 100
 tartrāti 35, 38, 61, 96
 tartrazīns 51, 93
 taukskābes 26, 33, 54, 60, 61, 75, 78, 100
 taukskābju esteri 54
 taukskābju mono- un diglicerīdi 60, 98, 99
 taukskābju mono- un diglicerīdu citronskābes esteri 60, 98

tauskābju mono- un diglicerīdu etiķskābes esteri 60, 98
tauskābju mono- un diglicerīdu pienskābes esteri 60, 98
tauskābju mono- un diglicerīdu vīnskābes esteri 60, 98
tauskābju poliglicerīna esteri 60, 98
tauskābju propān-1,2-diola esteri 99
tauskābju saharozes esteri 60, 98
taumatīns 40, 42, 101
titāna dioksīds 48, 94
tokoferoli 34, 95
trietilcitrāts 75, 102
ūdens aktivitāte 23, 24, 76, 103
vaski 54, 101
vīnskābe 35, 38, 53, 60, 66, 80, 84, 96
zaļais S 51, 93
zelts 48, 94

**OBLIGĀTAIS
EKSEMPLĀRS**

2-20

PĀRTIKAS PRODUKTU RAŽOŠANAS UN TIRDZNIECĪBAS IEKĀRTAS

LĀTVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTEKA



0303045187



SIA NEO, Daugavgrīvas ielā 45, Rīgā, LV 1007
Tālrunis: 7500360
www.neo.lv

2003-4
L202

KOPĀ AR NEO JŪSU PRODUKTS IEGŪS

KONSISTENCI, AROMĀTU,
KRĀSU, GARŠU UN LABU IZSKATU



**PRODUKCIJA VISLABĀK UZGLABĀSIES
MŪSU PIEDĀVĀTAJĀS TIRDZNICĪBAS IEKĀRTĀS,
LEDUSSKAPJOS, SALDĒTAVĀS**

SIA NEO, Daugavgrīvas ielā 45, Rīgā, LV 1007
Tālr. 7500360
www.neo.lv

ISBN 998496490-6



9 789984 964904