Linde Gas AGA

Svaiguma noslēpums

Saldēšanas un atdzesēšanas risinājumi tehnoloģiskā procesa optimizēšanai

www.aga.lv

„Pārtika ir mūs vienojoša lietu izpratne, universāla pieredze.”

(Džeimss Bērds, amerikāņu šefpavārs un autors daudziem rakstiem par ēdieniem)

1. NODAĻA
Laužot ledu: ievads 4. LPP.

2. NODAĻA
Lielāks aukstums: saldēšanas un atdzesēšanas principi un metodes 8. LPP.

3. NODAĻA
Laikā sasaldēts: saldēšanas process un saldēšanas līkne 14. LPP.

4. NODAĻA
Iesaldētie aktīvi: optimālas saldēšanas un atdzesēšanas ieguvumi 18. LPP.

5. NODAĻA
Daudzveidīgais ledus: unikālas saldēšanas un atdzesēšanas izmantošanas iespējas 24. LPP.

6. NODAĻA
Droši: svarīga informācija par drošību 28. LPP.

Vārdnīca 30. LPP.

Lieratūras saraksts 30. LPP.

„Nav patiesākas mīlestības par mīlestību pret ēdienu."
(Džordžs Bernards Šovs, īru dramaturgs)

Laužot ledu

Mēs vēlamies jums palīdzēt atrast visatbilstošāko saldēšanas un atdzesēšanas risinājumu katram produktam, sākot ar ābolu pīrāgu un beidzot ar austerēm, lai tiktu saglabāta katra saldētā vai atdzesētā produkta dabiskā kvalitāte.

Kļūstot par ekspertu

Šīs rokasgrāmatas mērķis ir palīdzēt jums apgūt mākslu kā saglabāt pārtiku svaigu, garšīgu un veselīgu. Tieši saldēšanas un atdzesēšanas tehnoloģiju attīstība ļauj mums katru dienu baudīt dažāda veida svaigu, garšīgu un drošu pārtiku. Mēs sāksim šo ceļvedi ar ieskatu vēsturē, likumdošanā, saldēšanas un atdzesēšanas principos un metodēs.

Pēc tam mēs sīkāk pievērsīsimies saldēšanas procesam un saldēšanas rādītāju līknēm. Šī informācija jums palīdzēs paaugstināt produktivitāti un produkta kvalitāti, tajā pašā laikā optimizējot saldēšanas procesu, palīdzot samazināt izmaksas.

Mēs sniegsim jums zināšanas, kas ir nepieciešamas optimālam darbam, ekspluatācijas vajadzību un darbaspēka resursu samazināšanai. Mēs veltam īpašu uzmanību, lai samazinātu ar pārtikas bojāšanos saistītos riskus un iekārtu izmantošanas izdevumus.

Mēs palīdzēsim izvēlēties jūsu produktiem piemērotāko saldēšanas un atdzesēšanas tehnoloģiju un iepazīstināsim jūs ar unikālām šīs tehnoloģijas iespējām.

Gūstiet labumu no tā, ko dod ideāli piemērota saldēšanas un atdzesēšanas tehnoloģija katram produkta veidam īpaši. Jo augstāka būs jūsu produktu kvalitāte, jo augstāka būs tā vērtība noieta tirgū.

Pareizais risinājums:

- saglabā produkta garšas, struktūras, izskata un uzturvērtības kvalitāti un svaigumu.
- paver plašākas iespējas jauniem noieta tirgiem, īpaši produktiem, kuri nogatavojas citā gadalaikā.
- saglabā pārtikas dabisko ūdens saturu un vērtību, samazinot svara zudumus, kas var rasties dehidrēšanās rezultātā.
- nodrošina visrentablāko tehnoloģiju un sniedz lielāku ražošanas efektivitāti un izdevīgumu.
- maksimāli pagarina jūsu produkta derīguma termiņu un kavē baktēriju attīstību, pārtika ir svaigāka un drošāka.

„Dzīvu mani uztur labs ēdiens, nevis labi vārdi."
(Moljērs, franču dramaturgs)

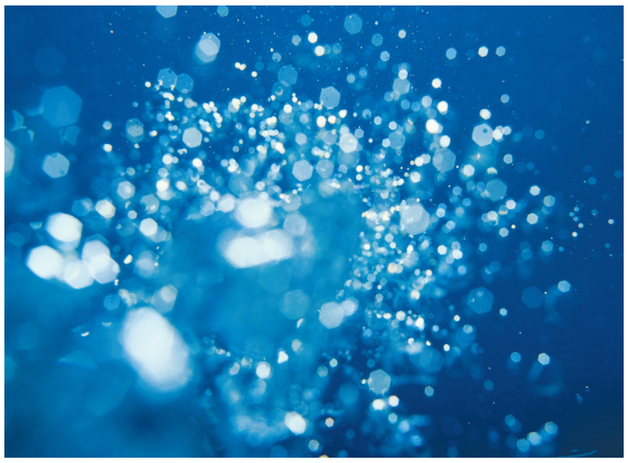
Atdzesēšanas vēsture

Civilizācijas katalizators

Pirms vairākiem tūkstošiem gadu mednieku ciltis mācījās saglabāt pārtikas produktus, žāvējot tos saulē un vējā vai turot vēsumā strautos vai alās. Pirmais cilvēks, kurš no savvaļas graudiem ieguva riekšavu žāvētu sēklu un tās iesēja, aizsāka revolūciju. Šī vienreizējā prasme saglabāt un audzēt pārtiku veicināja cilvēku atteikšanos no klejotāju dzīvesveida un uzsāka organizētu civilizācijas attīstību.

No prasmes saglabāt pārtiku siltos laika apstākļos bija atkarīga pirmatnējo civilizāciju izdzīvošana. Lai uzglabātu gaļu, zivis, augļus un dārzeņus, tie tika sālīti, kaltēti un žāvēti, savukārt aukstajos gadalaikos tika izmantoti pirmie saldēšanas paņēmieni. Pirmās prasmes iegūt ledu un saglabāt pārtiku vēsumā izkopa Ķīnā, apmēram 1000 gadus pirms Kristus, bet 500.gadā pirms Kristus ēģiptieši sāka aukstās naktīs turēt laukā māla podus ar ūdeni, lai iegūtu ledu. Dabīgais ledus tika gādāts bagātnieku mielastiem antīkajā Romā, kuri baudīja dzērienus ar ledu un sniegu vai ledu kopā ar augļu garnējumu.

Ledus griešana, uzglabāšana un saglabāšana, izmantojot termoizolāciju un gaisa cirkulāciju, ilgu laiku bija galvenais saldēšanas paņēmiens. Tas bija plaša mēroga bizness; 1890. gadā ASV eksportēja 25 miljonus tonnu ledus, kas tika iegūts no tās ziemeļu reģiona ezeriem, piepildot saldētavas, transporta dzelzceļa vagonus ar aukstuma kamerām un piegādājot ledu alus darīšanas, gaļas un piena rūpniecībai. Drīz ledu sāka ražot mākslīgi, un tika ieviesta mehāniskā saldēšana, kā atdzesēšanas līdzekli izmantojot kontaktplāksnes un amonjaku.



Alkas pēc svaigas pārtikas

1929. gadā Amerikānis Klerenss Bērdsaijs, kurš vēlējās baudīt svaigus augļus un dārzeņus visa gada garumā, radīja pirmo komerciālo mehānisko saldētavu. Viņš ievēroja, kā polāro apgabalu cilvēki iegremdē svaigas zivis un gaļu mucās ar jūras ūdeni. Zivis un gaļa ātri tika sasaldētas līdz zemai temperatūrai un, kad vēlāk tika atkausētas patēriņam, tās izskatījās un bija tikpat svaigas kā pirms sasaldēšanas.

Jaunā mehāniskā saldētava ļāva baudīt gaļu, zivis, austeres, augļus un dārzeņus gadalaikos, kad dabiskā veidā tie nebija pieejami, un pārvadāt tos lielos attālumos, nezaudējot svaigumu.

20. gs. 30. gadi

Atsevišķos pārtikas preču veikalos parādās mehānisko saldētavu vitrīnas, un mehāniskā sasaldēšana uzlabo pārtikas izplatīšanas sistēmas.

20. gs. 40. gadi

Parādās daudzi saldēti produkti, tai skaitā kārtainās mīklas izstrādājumi, zupas, (eļļā cepti) smalki sagriezti kartupeļi, gaļas pīrāgi un pica.

20. gs. 50. gadi

Vairums veikalu piedāvā saldētu pārtiku, un tiek pārdodas pirmās saldētās pusdienas. Saldētas pusdienas tika uzsildītas un pasniegtas pasažieru lidojumos. Operācijas „Cue" laikā, kad ASV tika veikts atombumbas izmēģinājuma sprādziens, tika atzīts, ka par spīti radiācijas ietekmei ir droši ēst saldētu pārtiku, kura nav mainījusi savu smaržu un izskatu.

20. gs. 60. gadi

Pirmās saldētavas tiek atzītas par neefektīvām, un 1965. gadā tiek sākta kriogēnā saldēšana, ar kuru iespējams ātri saldēt dažādus produktus, kā arī ātri atsevišķos gabaliņos sasaldēt augļus, dārzeņus un zivis pirms iepakošanas. Paaugstinās saldētas pārtikas kvalitāte, un ļoti lielu popularitāti iegūst saldētu dārzeņu maisījumi un saldētas pusdienas. Pēc nolaišanās uz Mēness astronauti ēd pusdienas, kas pagatavotas no saldētiem produktiem, un saldētas pārtikas pārdošanas apjomi sasniedz augstu līmeni.

20. gs. 70. gadi

Ātrās ēdināšanās uzņēmumi sāk gūt labumu no ērtībām, ko sniedz saldēta pārtika, izmantojot saldētas gaļas maizītes, lai gatavotu burgerus.

20. gs. 80. gadi

Popularitāti iegūst saldēti nacionālo virtuvju ēdieni un gatava pārtika ar zemu kaloriju saturu, un pārtikas preču veikalos kļūst nopērkami saldēti hamburgeri, (eļļā cepti) smalki sagriezti kartupeļi un brokastu ēdieni. Dzelzceļa vagoni ar kriogēnām iekārtām sāk pārvadāt saldētu pārtiku.

20. gs. 90. gadi

Amerikas Pārtikas un zāļu aģentūra klasificē saldētus augļus un dārzeņus kā labu vai labāku barības vielu saturošu produktu nekā to svaigie ekvivalenti. Šī pieaugošā tendence padara saldētās maltītes un pirmos ēdienus ļoti populārus.

Mūsdienas

Šobrīd kompānijā Linde ekspluatācijā atrodas vairāk nekā 2000 kriogēno saldētavu. Strauja saldēšanas un atdzesēšanas tehnoloģijas attīstība nozīmē to, ka pārtikas rūpniecības iespējas ir tik lielas, cik cilvēka iztēle spēj iedomāties.

Likumi un rīkojumi

Nacionālie un Eiropas noteikumi regulē pārtikas rūpniecības ražošanas procesu no zemnieku saimniecības līdz dakšiņai, lai nodrošinātu pārtikas drošību galapatērētājiem. Katram pārtikas ražošanas solim ir jābūt caurskatāmam, dokumentētam un tam jāatbilst stingrām temperatūras prasībām.

Ātri bojājošās preces ir jāuzglabā temperatūrā, kas nav augstāka par 8°C, un stingrākas prasības ir gaļas (maks. 6°C), maltās gaļas (maks. 2°C), mājputnu gaļas (maks. 4°C), zivju (maks. 2°C), piena (maks. 6°C) un olu produktiem (maks. 4°C). Turklāt, ja ražotāji nosaka zemākas uzglabāšanas temperatūras, ir jāievēro viņu prasības. Vispārēja prasība saldētiem produktiem – tie ir jāuzglabā temperatūrā, kas nav augstāka par -18°C. Sīkāka informācija pieejama Eiropas pārtikas drošības institūciju mājaslapā (http://ec.europe.eu/food/index_en.htm).

Lai būtu vieglāk izsekot līdzi procesam, katrai iesaistītajai pusei ir jāveic sava dokumentācija, kā arī dokumentācija par vienu darbības soli uz priekšu un vienu soli atpakaļ – papildināta ar riska analīzi. Varas iestādēm jābūt pieejamiem visiem nepieciešamajiem dokumentiem testu veikšanas vietās, un šīs prasības attiecas arī uz mazajiem uzņēmumiem un vietējiem ražotājiem.

„Pasakiet, ko jūs ēdat, un es jums pateikšu, kas jūs esat."
(Žans Antelms Brijā-Savarēns, franču advokāts, rakstnieks un ēdienu smalko nianšu pazinējs)

Lielāks aukstums

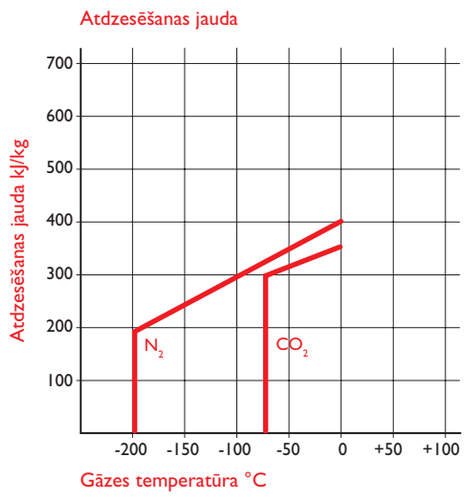
Saldēšanas un atdzesēšanas tehnoloģiju attīstība palīdz nodrošināt visaugstāko saldēšanas kvalitāti, tajā pašā laikā līdz minimumam samazinot izmaksas un paaugstinot produktivitāti. Kriogēnās saldēšanas un atdzesēšanas metode ir kompānijas AGA specializācija. Tā ir metode kurā tiek izmantots šķidrais slāpeklis un oglekļa dioksīds un kura ir ļoti efektīva un apkārtējai videi draudzīga. Dažāda veida kriogēnās saldēšanas un atdzesēšanas metodes piedāvā risinājumus katra produkta un tehnoloģiskā procesa vajadzībām, taču pareizās metodes izvēlē ir nepieciešamas tehnoloģiskās zināšanas. Mēs jūs iepazīstināsim ar galvenajām saldēšanas metodēm un piedāvāsim detalizētu informāciju par visnozīmīgākajiem jauninājumiem atdzesēšanas un saldēšanas tehnoloģijā.

Atdzesēšanas aģenti lielisku rezultātu iegūšanai

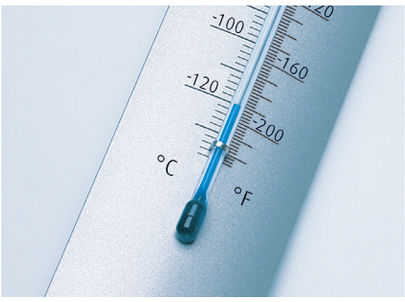
Ir pierādīts, ka šķidrais oglekļa dioksīds un slāpeklis ir ļoti efektīvi līdzekļi augstas kvalitātes saldētu un atdzesētu produktu ražošanā. Šos šķidrumus var uzglabāt ļoti zemā temperatūrā (oglekļa dioksīdu -78°C E290, slāpekli -196° E941), un, kad tie nonāk saskarē ar siltākiem materiāliem, tie iztvaiko, absorbējot lielu daudzumu siltuma un pārvēršoties ļoti aukstās gāzēs. Tas ļauj ātri sasaldēt un atdzesēt produktus, un kvalitātes un garšas saglabāšanā ātrums ir ļoti svarīgs, apturot baktēriju vairošanos. Pēc tam šīs gāzes var tikt izmantotas, lai atdzesētu produktus, pirms tās droši tiek izvadītas atmosfērā.

Šķidrais oglekļa dioksīds (LIC) tiek iegūts kā blakusprodukts ķīmiskajā rūpniecībā, vai tas rodas no dabas resursiem un ir pieejams šķidrā veidā, gāzveida vai cietā stāvoklī (sausais ledus/sniegs). Šķidrajam oglekļa dioksīdam piemīt nedaudz skāba reakcija un tā efektīvi kavē baktēriju vairošanos un sēnīšu augšanu. Tas tiek uzglabāts spiediena tvertnēs aptuveni -20°C, un tā siltumspēja ir apmēram 330 kJ/kg šķidrā oglekļa dioksīda. Kad šķidrā oglekļa dioksīda spiediens tiek samazināts līdz atmosfēras spiedienam, tas kļūst par maisījumu, kura sastāvā teorētiski ir 50% gāze un 50% sniegs.

Šķidrais slāpeklis (LIN) tiek iegūts gaisa destilācijas procesa rezultātā, un gaisa sastāvā ir apmēram 78% slāpekļa. Šķidrais slāpeklis ir inerta gāze, kas tiek piegādāta un uzglabāta izolētās tvertnēs. Šķidrā slāpekļa siltumspēja ir aptuveni 360 kJ/kg .



Šķidrā oglekļa dioksīda un slāpekļa atdzesēšanas un sasaldēšanas jauda ir svarīgi faktori, izlemjot, kuru saldētavas veidu izmantot, lai sasniegtu ražošanas mērķus. Šķidrā oglekļa dioksīda atdzesēšanas un saldēšanas jauda ir summa, kuru veido cietā oglekļa dioksīda sublimācijas siltums un gāzes fāzes siltumietilpība no sublimācijas temperatūras (-78°C) līdz izplūdes gāzes -50°C temperatūrai. Gāzes specifiskā siltumietilpība ir 0,8 kJ/kg K. Slāpekļa atdzesēšanas un sasaldēšanas jauda ir summa, kuru veido šķidrās fāzes iztvaikošanas siltums un gāzveida fāzes siltumietilpība no iztvaikošanas temperatūras (-196°C) līdz augstākajai izplūdes gāzes temperatūrai (piemēram, -30°C).



Radīts kvalitātei un efektivitātei

Lai nodrošinātu produkta kvalitāti un drošību tehnoloģiskā procesa optimizācijas laikā, saldētājkamerām ir jāatbilst noteiktam izstrādes kritērijam, kas pielāgots katra tehnoloģiskā procesa un produkta vajadzībām. Šo saldētājkameru un dzesēšanas ierīču izstrādes punktu mērķis ir arī palīdzēt veikt, cik vien iespējams, racionālu ražošanu.

Optimāli tehniskie parametri

Saldētājkameras optimālie tehniskie parametri uzlabo produkta kvalitāti. Tā kā vairums saldētājkameru katru otro nedēļu atdzesē un sasaldē daudz produktu, iekārtas optimizācija ir ļoti svarīgs faktors, lai atmaksātos ieguldījumi un ekspluatācijas izdevumi, turklāt iekārtas tehniskā optimizācija sniedz ievērojamu peļņas potenciālu.

Higiēniska

Saldētājkamerām ir jānodrošina higiēna, jo tām ir dažādi stūri un spraugas, kas var uzkrāt netīrumus un baktērijas. Saldētājkamerām ir jābūt veidotām no pilnībā metināta nerūsējošā tērauda karkasa, tām ir jābūt bez taisniem leņķiem un viegli tīrāmām. Dažas saldētājkameras, kurām ir automātiskās tīrīšanas sistēma, uzlabo higiēnas apstākļus, jo šī sistēma atvieglo un padara efektīvāku saldētājkameras iekšpuses tīrīšanu.

Līdz minimumam samazina produktu zudumus

Saldētājkamerai ir jābūt izstrādātai tā, lai tiktu novērsti produktu mehāniskie zudumi, kad produkti pielīp pie konveijera lentes vai iekārtas virsmām, vai kad pārvadu ietaišu vietās pil sula. Saldētājkameras konstrukcijai ir arī jāspēj, cik iespējams, mazināt zaudējumus, kas rodas atkārtotas pārstrādes vai sasaldēšanas dēļ. Turklāt saldētājkamerām būtu arī jāpalīdz izvairīties no produktu svara zudumiem, ko izraisa dehidrēšanās vai ūdens zudums un kas var rasties no nepareizi konstruēta aprīkojuma. Šie zaudējumi var būt četras līdz piecas reizes lielāki nekā gaidīts, lietojot nepareizi konstruētu aprīkojumu.

Garantē uzticamu darbību

Jebkuras iekārtas avārija ražošanas līnijā aptur visu ražošanu. Papildus parastajam mehāniskajam nodilumam, kam ir pakļauta jebkura iekārta, saldētājkamerai ir jāiztur liels aukstums un iespējamais apledojums. Īslaicīgas neveiksmes ražošanas procesā var aizturēt parasto aukstuma plūsmu, un produkti var atrasties nepareizā vietā un sasalt cietos blokos, kas var sabojāt cietā tērauda sekcijas.

Viegli lietojama

Jaudas kontrolei, tīrīšanai un sanitārajai apkopei ir jābūt pēc iespējas ērtām, lai nodrošinātu uzticamu produkta kvalitāti un drošu iekārtas izmantošanu. Saldētājkameras konstrukcijai jābūt ērtai, lai pārietu no viena produkta ražošanas uz citu.

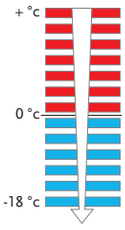
Nodrošina rentablu atdzesēšanu

Lai nodrošinātu visrentablāko atdzesēšanas vai sasaldēšanas risinājumu, iekārtas sastāvdaļu atlase un izmēru noteikšana būtu jāpiemēro katra produkta vajadzībām.

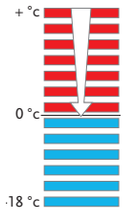
Atvieglo apkopi

Saldētājkameru konstrukcijai būtu jānodrošina tas, ka daļas, kurām ir nepieciešama tehniskā apkope, ir viegli pieejamas pārbaudes un apkopes veikšanai.

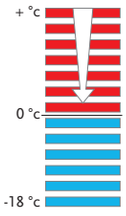
Temperatūras noteikšana



Sasaldēšana
Sasaldēt produktu nozīmē samazināt tā temperatūru vismaz līdz -18°C.



Atdzesēšana
Atdzesēšana ir noteikts atvēsināšanas veids. Atdzesēt produktu nozīmē samazināt tā temperatūru līdz temperatūrai, kas ir ļoti tuva sasalšanas punktam, bet to nesasniedz.

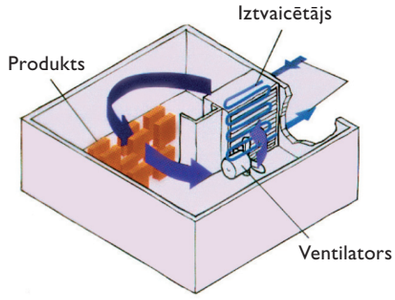


Atvēsināšana
Atvēsināšana ir produkta temperatūras samazināšana no sākuma temperatūras līdz jebkurai temperatūrai virs sasalšanas punkta.

„Ēdiens var skaisti izskatīties, izsmalcināti garšot, brīnišķīgi smaržot, likt cilvēkiem justies labi, satuvināt cilvēkus, raisīt romantiskas jūtas...
Pašā pamatā ēdiens ir izsalkušas mašīnas dzinējspēks...”
(Rozamonda Ričardsone, grāmatu par ēdienu gatavošanu autore no Anglijas)

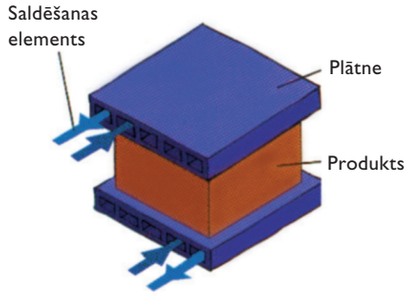
Saldēšanas tehnoloģijas

Kopumā izšķir trīs veidu sasaldēšanas un atdzesēšanas tehnoloģijas, kas pamatojas uz siltuma pārnešanas metodi, kura ir saistīta ar produkta tiešu saskari ar saldēšanas elementu, kas ir daudz aukstāks par produktu un likvidē tā siltumu, ātri radot tam zemu temperatūru.



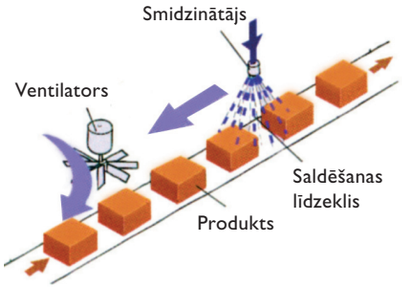
Gaisa plūsmas saldēšanas iekārta

Lai uzsāktu siltuma pārnešanu, šīs saldētājkameras izmanto aukstu gaisu. Iespējams, ka siltuma pārnešanas metodei ir visplašākais dizaina klāsts, jo gaiss ir visizplatītākais saldēšanas līdzeklis.



Kontaktplākšņu saldēšanas iekārta

Kontaktplākšņu saldēšanas iekārtās siltuma pārnešana tiek panākta ar tiešu auksto virsmu saskari ar produktu. Sasaldēta vai atdzesēta virsma nonāk tiešā saskarē ar produktu vai iepakojumu, lai to atdzesētu.



Kriogēnā saldēšanas iekārta

Kriogēnajās saldēšanas iekārtās produkti tiek apsmidzināti ar šķidro slāpekli vai oglekļa dioksīdu. Lai atdzesētu produktus, pirms tie tiek pakļauti šķidrajam slāpeklim un oglekļa dioksīdam, tiek izmantota aukstā gāze, kura tiek sagatavota apsmidzināšanas zonā. Kriogēnajās saldēšanas iekārtās var tikt veikta arī iegremdēšana sašķidrinātājā slāpekli vai tiešā sasaldēšana un atdzesēšana.

Kriogēnās saldēšanas un atdzesēšanas metodes

Lai apmierinātu jūsu dažādo produktu un tehnoloģisko procesu vajadzības, pastāv dažādas kriogēnās sasaldēšanas un atdzesēšanas metodes, un mēs varam jums palīdzēt, informējot par to, kādas ir iespējamās metodes, un kura metode ir pareizā katram produktam un situācijai.

Standarta saldēšanas iekārtas

Standarta saldēšanas vai atdzesēšanas tunelis

Tuneļveida saldēšanas iekārtas ir visplašāk izmantotās un visdaudzpusīgākās kriogēnās saldēšanas iekārtas, kas labi noder produktu atdzesēšanai vai saldēšanai ražošanas plūsmā. Produktus uz saldēšanas tuneļa konveijera lentes var novietot gan manuāli, gan automātiski un uz produktiem tiek izsmidzināts sašķidrināts slāpeklis vai oglekļa dioksīds. Ventilatori nodrošina gāzes plūsmu pretēji produktu plūsmai, tādējādi maksimāli izmantojot sašķidrināto gāzu „aukstumu" samazinot gāzu patēriņu.

Supercontact® saldēšanas iekārta

Šī saldēšanas iekārta ir līdzīga tuneļveida saldēšanas iekārtai, izņemot to, ka produkti tiek novietoti uz vienreizējās lietošanas plēves, kura virzās virs metāla plātnes, kas savukārt atdzesēta ar sašķidrinātu slāpekli.

Spirālveida saldēšanas iekārta

Spirālveida saldēšanas iekārta galvenokārt darbojas uz tādu pašu principu pamata kā tuneļveida saldēšanas iekārtas taču spirālveida saldēšanas iekārtas ir īpaši noderīgas gadījumos, kad ir ierobežota telpas platība, mazā platībā nodrošinot maksimālu atdzesēšanas un saldēšanas jaudu.

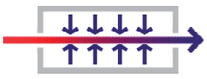
Šķidru produktu granulu saldēšanas iekārta

Šī veida saldēšanas iekārta ir ideāla šķidru vai pusšķidru produktu sasaldēšanai, piemēram, mērču, zupu vai marināžu sasaldēšanai granulu formā. Šķidru produktu granulu saldēšanas iekārtās tiek izmantots tikai sašķidrinātais slāpeklis.

Speciālās saldēšanas iekārtas

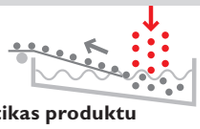
Trīsklāju saldēšanas iekārta

Ja apstrādātie produkti nav pārāk trausli un ir viegli pārvietojami kā, piemēram, gaļas bumbiņas vai vistu stilbiņi, tad labs palīgs ir šāda veida saldēšanas iekārta, samazinot telpas platību, bet nesamazinot ražošanas jaudu.



Gāzes strūklas saldēšanas iekārta

Strūklveida saldēšana ir jauna saldēšanas metode, kas ir saistīta ar ļoti aukstas šķidrā slāpekļa strūklas vadīšanu uz produktiem. Šī metode veic sasaldēšanu ātrāk, un tai ir augstāka efektivitāte, salīdzinot ar parasto sasaldēšanu.



Pārtikas produktu „apsaldēšanas" iekārta

Šī priekšsaldēšanas iekārta tiek izmantota, lai atsevišķi apsaldētu mazus pārtikas produktu gabaliņus, iegremdējot to šķidrā slāpekļa plūsmā, pirms produkts tiek pilnīgi sasaldēts. Šī saldēšanas tehnika ļoti labi der vēžveidīgo, dārzeņu, mīkstu augļu un ogu, maltās gaļas un šokolādes sasaldēšanai un atdzesēšanai.

Rotējošā saldēšanas iekārta

Šai saldēšanas iekārtai ir augsta sasaldēšanas vai atdzesēšanas jauda, jo tā brīvi rotē produktus saldēšanas iekārtā, nevis uz koveijera lentes. Rotējošā saldēšanas iekārta arī nodrošina ļoti ātru sasaldēšanu un atdzesēšanu, jo produkti atrodas nepārtrauktā kustībā.

Partijveida saldēšanas iekārtas

Kabinetveida saldēšanas iekārta

Kabinetveida saldēšanas iekārtas parasti tiek izmantotas partijveida produktu sasaldēšanai, piemērota maizes ceptuvēs un gatavo maltīšu sasaldēšanai vai atdzesēšanai.

Rotējošā pārklāšanas saldēšanas iekārta

Pārklājuma sistēmas ir ideāli piemērotas tādiem produktiem kā, piemēram, pastām, gaļām un dārzeņiem marinādēs vai mērcēs, un šīs sistēmas piedāvā dažādas iespējas attīstīt jaunus produktu veidus.

Sašķidrinātās gāzes iesmidzināšana produktā ar LIX-Shooter® sprauslām

Daudziem produktiem ir nepieciešama tūlītēja atdzesēšana tajā pašā tvertnē, kurā tie tiek gatavoti, un šādā gadījumā ideāls risinājums ir šķidrā slāpekļa un oglekļa dioksīda iešļircināšana tvertnes apakšdaļā.

Pilienu saldēšanas iekārta

Šī veida saldēšanas iekārta sasaldē šķidrus vai pusšķidrus produktus pilienos.

„Jauna ēdiena atklājums sniedz vairāk cilvēciskas laimes nekā jaunas zvaigznes atklāšana.”
(Antelms Brijā-Savarēns, franču advokāts, rakstnieks un ēdienu smalko nianšu pazinējs)

Jauna tehnoloģija

Saldēšana produkta ražošanas plūsmā

Saldēšana produkta ražošanas plūsmā ir metode, kura lietotājam sniedz lielus ieguvumus. Lai iegūtu visas priekšrocības, ko sniedz šī metode, ir būtiski atbilst noteiktiem kritērijiem.

Praktiska produktu plūsma

Saldēšanai tehnoloģiskā procesa laikā jānotiek vietā, kur produktu plūsma ir vispraktiskākā.

Viegli pieejama apkopes veikšanai

Saldēšanas tehnoloģiskā procesa laikā ir jāveic regulāra sistēmas apkope un higiēnas pasākumi. Pareizu apkopi vislabāk iespējams veikt tad, ja darbs tiek darīts atbilstošā temperatūrā, nevis, ja apkope tiek veikta stindzinoši aukstas temperatūras apstākļos. Tādēļ būtu jābūt iespējamam temperatūru viegli mainīt.

Atbilstošs materiāls temperatūrās svārstībām

Lai nodrošinātu ātru aprīkojuma temperatūras pieaugumu, vajadzētu izmantot materiālus ar zemu siltumietilpību, piemēram, tēraudu vai citus metālus, plastmasu un izolācijas materiālus. Nevajadzētu izmantot betonu, ķieģeļus vai kokmateriālus.

Neapgrūtināta ieeja

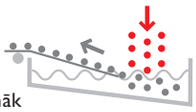
Viegla produktu iekraušana un izkraušana saldētājos ar lielu jaudu ir ļoti svarīga drošam darbam.

Priekšatdzesēšana saldēšanas procesa plūsmā

Šajā metodē kriogēnās priekšsaldēšanas iekārtas tiek apvienotas ar parastu mehānisko saldētāšanas iekārtu, lai ar salīdzinoši zemām izmaksām palielinātu saldēšanas jaudu, kvalitāti un produktu dažādību. Kriomehāniskās sistēmas kriogēnie elementi vispirms uzsaldē produktam, piemēram, garnelēm un ogām garozu. Pēc tam produkti nonāk mehāniskajās saldētājkamerās ar taisnu vai spirālveida konveijeru, lai tiktu pilnīgi sasaldēti. Šis divu soļu process nodrošina pat lipīgu produktu efektīvu atdalīšanu un garozas uzsaldēšanu un sniedz lielāku kontroli pār saldēšanas laiku.

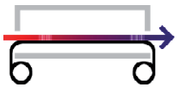
Galaprodukti ir vienmērīgāk sasaldēti, un individuālās ātrās sasaldēšanas (IQF) kvalitāte ir augstāka nekā parastai mehāniskās saldēšanas metodei. Vēl viena no kriomehāniskā risinājuma priekšrocībām ir tāda, ka kriogēno priekšsaldētāju pievienošana var palielināt jau esošo parasto mehānisko saldēšanas iekārtu jaudu. Tas pagarina saldēšanas iekārtas izmantošanas laiku, kas ir sasniegusi savu jaudas robežu.

Saldēšanas iekārta, kas vispirms apsaldē produktu (uzsaldējot „garozu” lai turpmāk saldējot nedeformētu produktu)

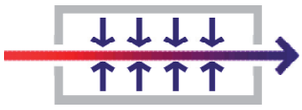


Standarta tuneļveida saldēšanas iekārta

Supercontact® saldēšanas iekārta



Iespējas ar strūklveida gāzes plūsmu



Jauna sasaldēšanas metode, zināma kā atdure, ir saistīta ar ļoti aukstu saldēšanas elementu strūklas vadīšanu uz produktiem. Visātrākās atdures gāzes strūklas (ar ātrumu 20–30 m/s) nojauc statiskās virsmas robežas līmeni gaisam, kas aptver pārtikas produktu, tuvāk produktam radot turbulenci un siltuma pārnešanas koeficientus, kas ir trīs reizes augstāki par tiem, kas tiek mērīti no aksiālā ventilatora lāpstiņām, ko izmanto sasaldēšanā tehnoloģiskā procesa laikā. Galarezultātā tiek panākta ātrāka sasaldēšana un augstāka efektivitāte nekā ar parasto sasaldēšanu. Atdures tehnoloģija piedāvā ievērojamas priekšrocības, tai skaitā mazus nospiedumus ar ļoti lielu jaudu un paaugstinātu produkcijas ieguvi mitruma zudumu samazinājuma dēļ. Vislabāk šī metode ir piemērota gadījumos, kad produktam ir augsta virsas un svara attiecība.

Individuālā ātrā saldēšana

Šī ir metode, ar kuru produkti saldēšanas laikā tiek turēti atsevišķi cits no cita. Individuālo ātro saldēšanu var panākt dažādos veidos, piemēram, atsevišķi liekot produktus uz dzensiksnas vai iegremdējot tos šķidrajā slāpeklī, kur produktu kustība neļauj tiem salipt kopā. Klienti dod priekšroku individuālajai ātrajai saldēšanai, jo tā nodrošina vieglāku produktu sadalīšanu daļās. Šī metode nodrošina maksimālu ērtību pārstrādes laikā un gala patērētājam.

„Vispirms mēs ēdam, un tikai pēc tam darām visu pārējo."
(M. F. K. Fišere, ēdienu grāmatu autore no Amerikas)

Laikā sasaldēts

Aptuvens aprēķins saldēšanā un atdzesēšanā ir – jo ātrāk notiek saldēšana, jo augstāka būs saldētā produkta kvalitāte, jo lēna saldēšana var sabojāt pārtikas produktu šūnas. Taču realitātē, protams, mūsu vēlmei sasniegt pēc iespējas augstāku pārtikas kvalitāti ir jābūt līdzsvarā ar saldēšanas izdevumiem un saldēšanas gāzu un enerģijas optimizētu izmantošanu.

Saldēšanas ātrumam ir jābūt pareizi izvēlētam, lai optimizētu gan saldēšanas izdevumus, gan tās kvalitāti. Šajā nodaļā mēs sīkāk pievērsīsimies saldēšanas procesam un tam, kā paaugstināt ienesīgumu un produkta kvalitāti, tajā pašā laikā optimizējot saldēšanas procesu un pazeminot izmaksas.

Pirmais solis, lai iemācītos, kā optimizēt katra produkta kvalitāti un izmaksas, ir saprast, kas notiek ar produktiem saldēšanas procesā. Izšķir trīs saldēšanas procesa posmus: posms pirms saldēšanas, sasalšanas posms (latentā zona) un produkta temperatūras krišanās līdz uzglabāšanas temperatūrai.

Līkne attēlā parāda produkta vidējo temperatūru saldēšanas procesa dažādos posmos. Saldēšanas laiks tiek noteikts kā laiks no posma pirms saldēšanas sākuma līdz gala temperatūras sasniegšanai. Tā kā beigu vajadzīgā temperatūra var būt dažāda, arī saldēšanas laiks vienam un tam pašam produktam un saldēšanas iekārtai var būt dažāds. 19. gs. beigās, kad pirmo reizi parādījās gaļas rūpnieciskā saldēšana, saldēšanas laiks tika skaitīts nedēļās. Mūsdienās saldēšana parasti ir minūšu jautājums.

Posms pirms sasaldēšanas

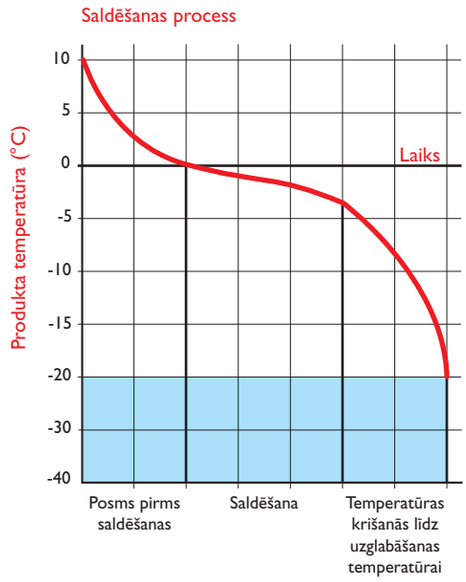
Šis periods ilgst no brīža, kad produkts ar augstu temperatūru tiek pakļauts saldēšanas procesam, līdz brīdim, kad sākas ūdens kristalizēšanās.

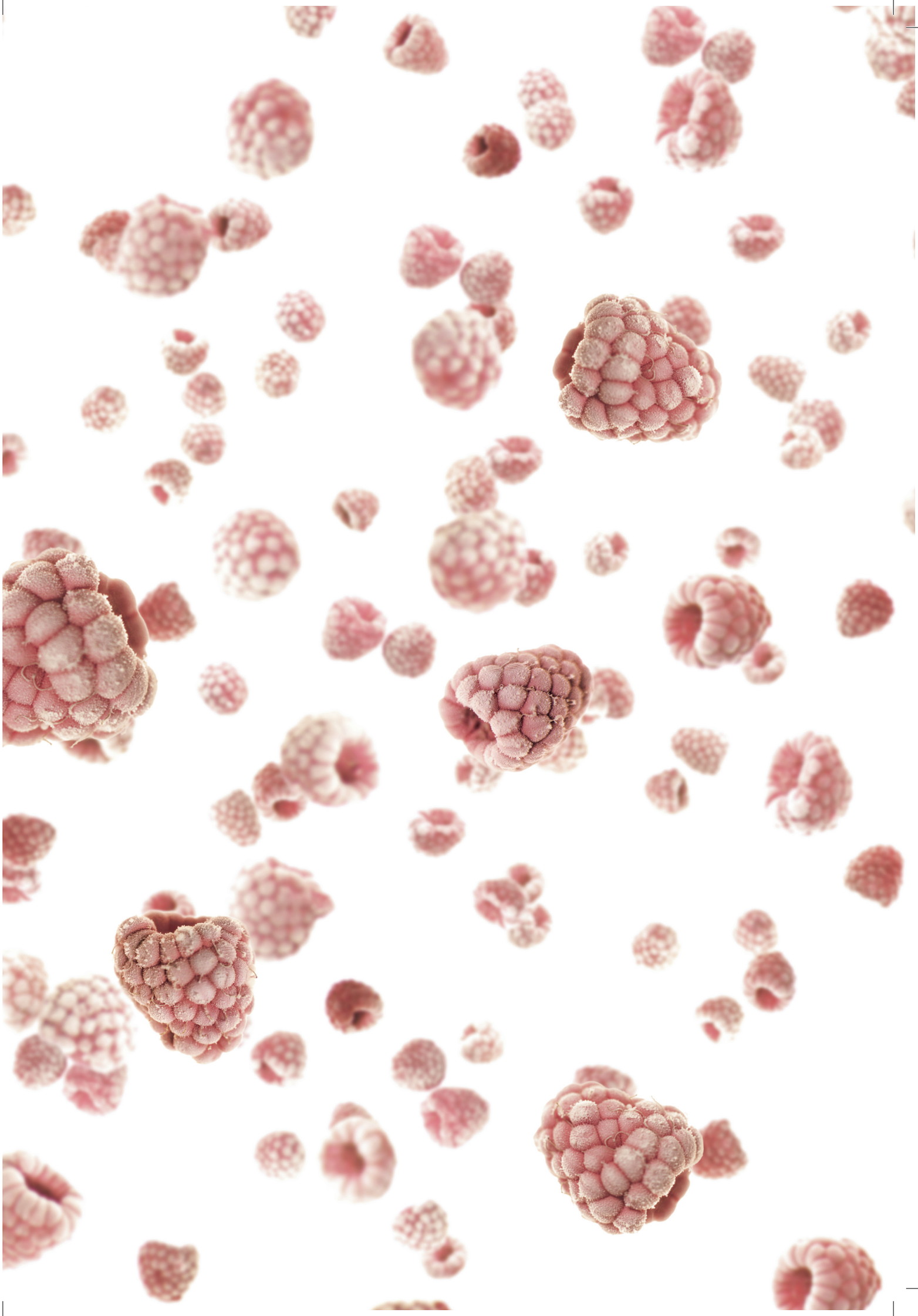
Saldēšanas posms (latentā zona)

Šajā posmā produkta temperatūra gandrīz nemainās, jo noņemtā siltumenerģija izraisa ūdens molekulu kristalizēšanos.

Produkta temperatūras krišanās līdz uzglabāšanas temperatūrai

Šajā posmā tiek samazināta temperatūra, pie kuras lielākā daļa iespējamā ūdens kristalizējas, un produkta temperatūra krītas līdz vajadzīgajai gala temperatūrai.





”Lietu smarža un garša ilgi paliek saindēta, tās tāpat kā dvēseles vienmēr ir gatavas mums kaut ko atgādināt...”
(Marsels Prusts, franču rakstnieks un intelektuālis)

Pazīsti produktu, optimizē tehnoloģisko procesu

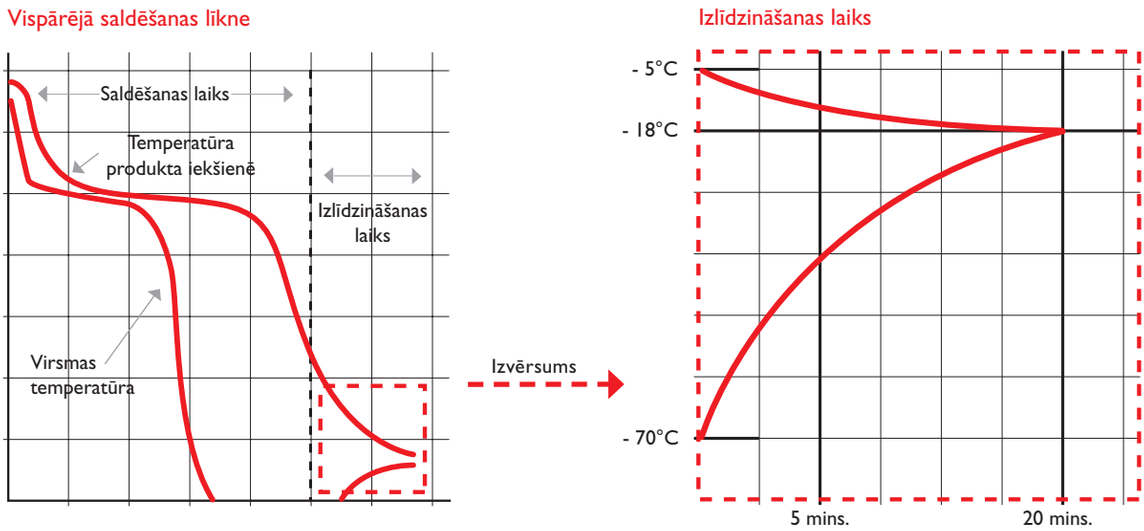
Ir pieņemts, ka kopējais saldēšanas laiks tiek noteikts kā laiks no saldēšanas uzsākšanas brīža līdz gala uzglabāšanas temperatūras sasniegšanai. Katra produkta kopējais saldēšanas laiks, protams, ir atkarīgs no produkta sākotnējās temperatūras, vajadzīgās beigu temperatūras, kopējā noņemamā siltuma daudzuma, un izmantotā siltuma pārnešanas paņēmiena. Taču katra produkta kopējo saldēšanas laiku lielā mērā ietekmē arī tā izmēri, jo īpaši tā biezums un forma.

Saldēšanas process sastāv no trim temperatūras pazemināšanās posmiem, taču šajā procesā produkta daļas dažādos laikos iet cauri dažādiem temperatūru posmiem. Neatkarīgi no izmantotās saldēšanas tehnoloģijas vienmēr ir nepieciešama tā sauktā „temperatūras izlīdzināšanās.” Kad produkti virzās cauri saldēšanas iekārtai, produktu virsma ļoti ātri sasniedz vajadzīgo temperatūru, taču produkta vidus atdziest daudz lēnāk. Izlīdzināšanās laiks palīdz produkta vidum un ārējām virsmām sasniegt vienādu temperatūru, jo tikai tad produkts ir pilnībā sasaldēts.

Līdzsvara atrašana

Parasti produkts tiek uzskatīts par sasaldētu, kad izlīdzinātā vai līdzsvara temperatūra visā produktā sasniedz -18°C. Temperatūras līdzsvarošana parasti tiek veikta ārpus saldēšanas iekārtas un katra produkta izlīdzināšanas laika noteikšana ļauj optimizēt saldēšanas procesu. Laiks, kurā produkts tiek turēts saldēšanas iekārtā, ir saprotams kā standarta saldēšanas laiks . Izprotot temperatūras izlīdzināšanās procesu, ir iespējams samazināt reālo saldēšanas laiku un saldēšanai izmantotās gāzes daudzumu, tādējādi ietaupot laiku un samazinot izmaksas.

Izlīdzināšanas un saldēšanas laiks dažādiem produktiem atšķiras. Lai noteiktu izlīdzināto temperatūru, pietiekami liels daudzums tikko sasaldēta produkta tiek ievietots izolētā konteinerā vai tvertnē, lai aizturētu ārējās temperatūras ietekmi. Kontrolējot temperatūru līdz brīdim, kad tā sāk palielināties, iespējams noteikt izlīdzināto temperatūru. Šie rezultāti tiek izmantoti tehnoloģiskā procesa optimizācijai.



„Labi pagatavots ēdiens ir tad, ja ēdiena sastāvdaļas garšo pēc tā, kas tās ir."
(Moriss Edmons Saijāns, franču rakstnieks un ēdienu smalko nianšu pazinējs)

Iesaldētie aktīvi

Gūstiet labumu no tā, ko dod ideālās saldēšanas un atdzesēšnas metodes piemērošana katram produktam. Ātra precīza saldēšana un atdzesēšana saglabā produkta kvalitāti un svaigumu, samazina ievērojamus svara zudumus, kas rodas dehidrācijas rezultātā un nodrošina visrentablāko un efektīvāko produktu apstrādes risinājumu. Šajā nodaļā mēs esam centušies izskaidrot pareizi noregulētu tehnoloģisko risinājumu priekšrocības un iespējas, kā no tiem gūt labumu.

Svarīga produkta kvalitātes saglabāšana ražošanas laikā

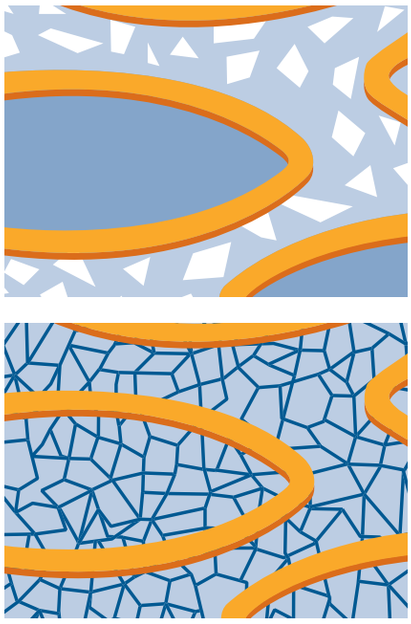
Saldēšana un atdzesēšana ir dabiska produktu uzglabāšanas termiņa pagarināšanas metode, kas aizkavē baktēriju vairošanos un pagarina produktu derīguma termiņu, padarot pārtiku drošāku un veselīgāku uz ilgāku laiku. No brīža, kad produkti tiek novākti, vairums no tiem sāk dabiski bojāties, līdz ar to apstrādes procesa uzglabāšanas, pārvietošanas un sagatavošanas posmos var vairoties baktērijas. Ja pēc produktu sagatavošanas tiek veikta termiskā apstrāde, kopējais mikroorganismu skaits samazinās.

Šajā brīdī produkti var uzreiz tikt sasaldēti vai vispirms iepakoti un tad sasaldēti. saldēšanas vai atdzesēšanas process var tikt nodrošināts pārtikas preču ražošanas plūsmā, nodrošinot visefektīvāko temperatūras kontroli, vai tas var notikt atsevišķu partiju ražošanas laikā. Ja iepakoti vai neiepakoti produkti tiek sasaldēti vai atdzesēti tehnoloģiskā procesa laikā uzreiz pēc termiskās apstrādes, baktēriju daudzums šajos produktos nepalielināsies.

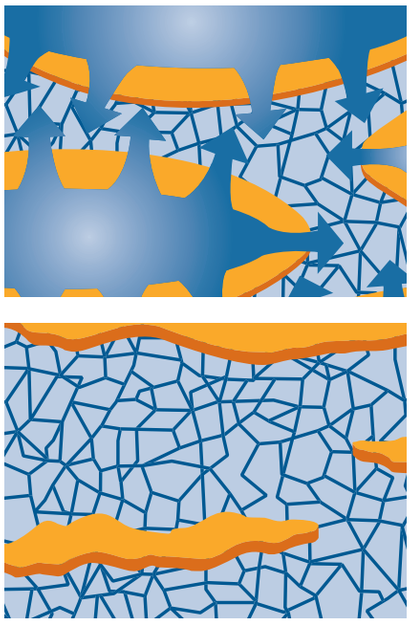
Ja produkti tiek ražoti preču partijās, iepakojumi ļoti bieži tiek ievietoti iepakojuma kastēs, palielinot iepakojuma izmēru un radot papildus barjeras produkta saldēšanas vai atdzesēšanas procesam. Iepakojuma kastes parasti tiek novietotas uz paliktņiem un aiztransportētas uz saldēšanas iekārtu. Lai šādi atdzesētu produktu, ir nepieciešams ilgāks laiks, kas var novest pie ievērojama mikroorganismu pieauguma. Šī alternatīva nozīmē, ka produkti tiks atdzesēti diezgan lēni , kas savukārt nozīmē palielinātu mikrobioloģisko aktivitāti.
Viena iespēja, kas šajā gadījumā var palīdzēt līdz minimumam samazināt baktēriju vairošanās risku, ir tūlītēja produkta atdzesēšana pēc termiskās apstrādes, samazinot produkta temperatūru zem 10°C, pirms tas tiek iepakots.

Saldētos produktos saldēšanas vai uzglabāšanas laikā daudzi mikroorganismi tiek bojāti un pat iznīcināti. Taču tam ir ļoti ierobežota ietekme uz pārtikas bakterioloģisko kvalitāti. Varētu pat apgalvot, ka saldētu produktu uzglabāšanas laikā mikroorganismu vairošanās nenotiks, taču pēc atkausēšanas mikroorganismu skaits kopš produkta saldēšanas procesa turpinās pieaugt.

Ar to ir par maz, ka pusfabrikātiem vai gatavajai pārtikai ir jāatbilst bakterioloģiskās kvalitātes normām, kad tie saldētā veidā pamet apstrādes rūpnīcu. Mazumtirgotājiem un gala patērētājiem būtu jāvar atkausēt un uzglabāt produktus saprātīgu laika posmu pirms to patērēšanas. No brīža, kad produktu sāk atkausēt, līdz brīdim, kad tas tiek patērēts, notiek mikroorganismu vairošanās, un tādēļ mazam baktēriju daudzumam saldētā stāvoklī ir tieša ietekme uz produkta derīguma termiņu un pārtikas drošību pēc tās atkausēšanas. Tādēļ visi izmantotie līdzekļi, lai aizkavētu mikroorganismu vairošanos, kas ir saldēšanas vai atdzesēšanas galvenais nolūks, ir ļoti svarīgi produkta kvalitātei un drošībai.



▲ Ar ātru saldēšanu var iegūt mazākus ledus kristālus un augstāku kvalitāti. Attēlā ir redzami mazāki ledus kristāli, kas ir ātrākas, augstākas kvalitātes saldēšanas rezultāts. Ātrajā saldēšanā tiek saglabāta produkta garša, struktūra, izskats un barības vielas.



▲ Lēna saldēšanas procesa rezultāts ar liela izmēra kristāliem, bojātu šūnu struktūru un produkta vidu, zaudētu produkta garšu, struktūru, izskatu un zaudētām barības vielām. Attēlā ir redzami lieli ledus kristāli, kas ir radušies lēnās saldēšanas procesa rezultātā, kā dēļ ir zemāka produkta kvalitāte, bojāta šūnu sieniņa un ir novērojama pat nevēlama pārkristalizēšanās.

Ātrāk nozīmē svaigāk

Saldējot noplūktus cukurzirnīšus vai jūrā nomakšķerētu lasi, tajā tiek saglabātas barības vielas un svaigums, līdz brīdim, kad produkts nonāk uz galda. Taču pēc iespējas ātrāka saldēšana pēc produkta ražas novākšanas nav vienīgā būtiskā darbība, kas jāveic, lai saglabātu produkta vērtīgo svaigumu. Saldēšanas procesam ir jābūt ātram arī tādēļ, lai panāktu sabalansētu kristalizāciju un iegūtu mazus ledus kristāliņus, tādējādi saglabājot produktu svaigo garšu, ēstgribu rosinošo izskatu un struktūru.

Ja saldēšanas process norit pārāk lēni, vispirms kristalizējas ūdens ap pārtikas produkta šūnām, jo ārpus šūnām ūdens sāļums ir zemāks. Tas izraisa produkta ūdens satura neviendabīgumu un to, ka tiek bojātas šūnu sieniņas kā rezultātā šūnās esošais ūdens tiek zaudēts. Līdz ar to produkts sastāv no liela daudzuma lieliem ledus kristāliem un tik bojātām šūnu membrānām, ka, atkausējot un vēlreiz uzsildot produktu, tiek iegūts šķīvis ar ūdeni un produkts, kas ir zaudējis savu dabisko izskatu, garšu un struktūru.

Trauslā gatavu ogu, augļu un zivju šūnu uzbūve ir īpaši jutīga pret lieliem kristāliem, tādēļ šie produkti ir jāsasaldē ātri. Turklāt saldējuma un citu piena produktu krēmīgums un garša var būt baudāmi tikai tad, ja ledus kristāli ir, cik vien iespējams, mazi un produkts ir sasaldēts ļoti ātri. Ja saldēšana nenotiek pietiekami ātri, dažiem produktiem var tikt samazināta pat to uzturvērtība. Piemēram, ir pierādījies, ka lēnas saldēšanas metodes samazina dabiskā C vitamīna daudzumu zirņos, savukārt ar ātro kriogēno saldēšanu šī vērtīgā barības viela nezūd.

Lai nodrošinātu augstu kvalitāti, vairumam produktu risinājums ir likt pēc iespējas ātrāk šķērsot maksimālās kristalizācijas zonu, kas parasti notiek pie -1°C līdz 5°C. Kriogēnās saldēšanas ātrums nozīmē to, ka ūdens produkta šūnās sasalst tikpat ātri, kā ūdens ap tām, saglabājot organisko šūnu struktūru neskartu, kāda tā ir svaigam produktam, un nodrošinot produkta svaigumu. Augstas kvalitātes produktiem var tikt noteikta augstāka tirgus cena nekā tiem produktiem, kuri ir sasaldēti ar lēnas saldēšanas metodēm.

Viena no patīkamākajām lietām dzīvē ir, ka mums regulāri ir jāpārtrauc savas nodarbes, lai veltītu uzmanību ēšanai.”
(Lučāno Pavaroti, itāliešu opertenors)

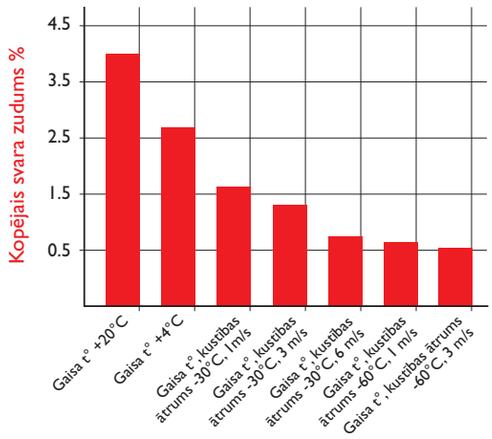
Ūdens svars

Lielākā daļa pārtikas produktu galvenokārt sastāv no ūdens. Tādēļ, lai saglabātu produkta vērtību tā saldēšanas procesā, vēl viens svarīgs aspekts ir novērst svara zudumu, kas var rasties dabiskā ūdens satura dehidrācijas rezultātā. Visaugstākais ūdens saturs ir augļos un dārzeņos, bet vismazākais tas ir konditorejas izstrādājumos.

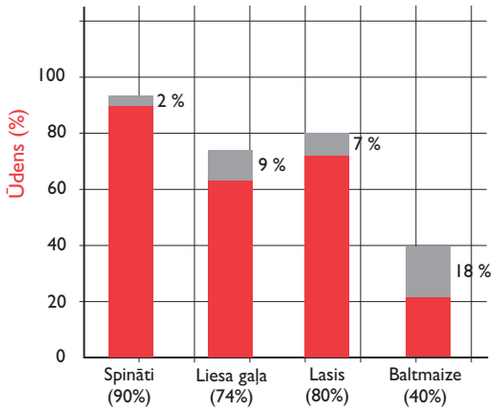
Saldēšanas procesa laikā lielākā daļa no produktā esošā ūdens tiek pārvērsta no šķidra stāvokļa cietā stāvoklī. Šīs pārmaiņas rezultātā tiek krasi izmainīts produkta stāvoklis. Ātra saldēšana aizsargā svaigu produktu dabisko ūdens saturu un vērtību, papildus augstai produkta kvalitātei nodrošinot lielāku produkcijas ieguvi, un sniedz iespējas palielināt peļņas apjomus.

Lai samazinātu dehidrācijas radīto produkta svara zudumu, ir jākontrolē vairāki faktori, piemēram, saldēšanas ilgums, produkta strukturālās, fizikālās un ģeometriskās īpašības, produktu izkārtojums saldēšanas iekārtā, temperatūras un mitruma atšķirības un iepakošanas apstākļi.

Dehidrācijas radītais svara zudums



Ūdens saturs pārtikas produktos



▲ Diagrammā ir attēlots dažu pārtikas produktu kopējais ūdens saturs. Augšējā pelēkās krāsas proporcija attēlo katra produkta ūdens daudzumu, kurš pie -30°C nesasalst.

e idrā ijas radī s ara d m salīd ināj ma a la

legremdēšana šķidrajā slāpeklī	psmid ināšana ar šķidr slāpekli	aldēšana k n e ijera len es	aldēšana gaisa pl smas nelī	
			2%	ieme a d esēšana n līd
%	%	%	2 %	a pr d k saldēšana
2%	%	%	2 %	am rger saldēšana n 2 līd
%	%	2%		a pr d k saldēšana n līd 2
			2 %	a pr d k saldēšana n līd
		2 %		a pr d k a d esēšana n saldēšan a n 2 līd
2 %	2 %		%	aldēšana
	%	2%		iell p ga as saldēšana līd

◀ Tabulā ir attēloti dehidrācijas radītie svara zudumi no dažādiem informācijas avotiem. Parasti informācijas avotos netiek precizēts, kāda veida saldēšanas iekārtas ir izmantotas.

Samaziniet līdz minimumam dehidrācijas līmeni, palieliniet ieņēmumus

❄ Ir svarīgi kontrolēt saldēšanas laiku – jo ilgāk produkts tiek pakļauts dehidrācijas apstākļiem, jo lielāks būs mitruma zudums.

❄ Ir vērts noteikt, kāds ir efektīvs, ģeometrisks produktu izkārtojums. Ja produkti tiek novietoti tā, ka tie saskaras cits ar citu, tiek samazināta platības/augstuma proporcija un palielināts saldēšanas laiks.

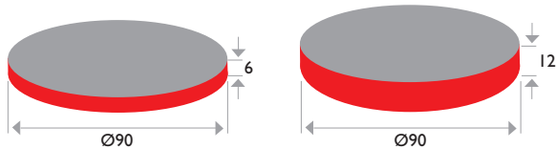
❄ Produkta virsas un gaisa relatīvā mitruma attiecība, kā arī apkārtējā gaisa temperatūra un kustība ietekmē dehidrācijas līmeni.

❄ Svarīgi ir arī nodrošināt pareizus iepakošanas apstākļus. Ja produkts atrodas aizsargiepakojumā, dehidrācijas līmenis tiek samazināts atkarībā no iepakojuma formas un materiāla.

Daži faktori attiecas uz noteiktiem jūsu apstrādātajiem produktiem, un tos ir grūti kontrolēt. Piemēram, mitruma zuduma līmenis ir atkarīgs no produkta šūnu uzbūves un brīvā ūdens atrašanās vietas produktā. Produkta fizikālās īpašības un forma, tai skaitā produkta dabiskā temperatūra un sasaluma temperatūra, īpatnējais siltums, latentais siltums, mizas caurlaidība, blīvums, ūdens saturs, virsmas struktūra un platības/augstuma procentuālā attiecība, ir faktori, kas nosaka katra produkta dehidrācijas līmeni.

Pa labi ir attēlota produkta virsas platības/svara attiecība dažādiem produktu apveidiem. Zemas virsas/svara attiecības gadījumā dehidrācijas radītie zudumi būs mazāki. ▶

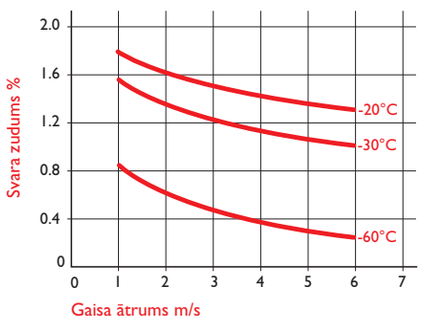
Pārtikas produktu virsas platības/svara attiecība

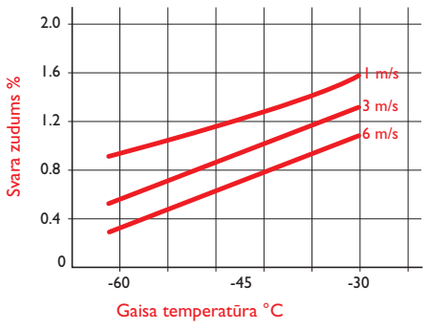


^Virsa = 14400 m²
M = 60 g
^Virsa / m = 240

^Virsa = 16100 m²
M = 120 g
^Virsa / m = 134

Šis ir piemērs, kā gaisa ātrums un temperatūra ietekmē dehidrācijas radītos zudumus. Ar zemu vidējo temperatūru un/vai augstāku vidējo gaisa ātrumu dehidrācijas radītie zudumi būs mazāki. Kreisajā attēlā X-ass attēlo svara zuduma procentuālo attiecību, un Y-ass attēlo gaisa ātruma līkni un gaisa temperatūru saldēšanas iekārtā. Labajā attēlā X-ass attēlo svara zudumu, un Y-ass attēlo gaisa temperatūras līkni un gaisa ātrumu. ▶

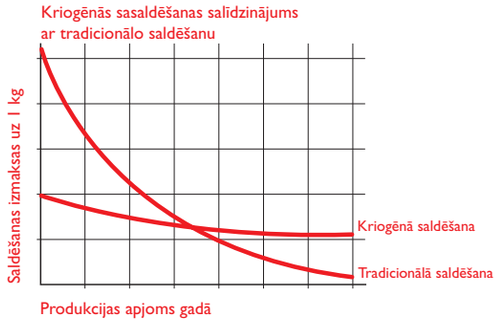




„Nav iespējams labi domāt, labi mīlēt, labi gulēt, ja nav labi paēsts.”
(Virdžīnija Vulfa, angļu rakstniece)

Rentabls atdzesēšanas process

Vispārējs likums skan – jo ātrāka sasaldēšana, jo augstāka kvalitāte, taču ar palielinātu sasaldēšanas ātrumu palielinās arī apstrādes izmaksas. Tādēļ ir svarīgi iepazīt katru produktu un tā vajadzības, lai nodrošinātu to, ka saldēšana tiek veikta tik ātri, cik tas ir nepieciešams katram produktam, lai tas attaisnotu pircēju cerības, tajā pašā laikā rentabli izmantojot resursus. Izmantojiet visefektīvāko tehnoloģiju un sasniedziet lielāku apstrādes efektivitāti un izdevīgumu.



▲ X ass attēlo sākotnējās ieguldījumu izmaksas, un Y-ass attēlo produkcijas apjomu.

Būtiskie ieguvumi

❄ Nodrošiniet augstu produkta kvalitāti, izmantojot ātro saldēšanu un atdzesēšanu, samazinot produktu zudumus un dehidrāciju.

❄ Kriogēnās saldēšanas iekārtas prasa mazākus ieguldījumus, nekā tādas pašas jaudas tradicionālās saldēšanas iekārtas. Lai vēl vairāk samazinātu riskus, AGA piedāvā iekārtas arī nomāt.

❄ Kriogēnās saldēšanas un atdzesēšanas iekārtas ir ātri sagatavojamas darbam, un pateicoties moduļu sistēmām iekārtas ražošanas jaudu var palielināt.

❄ Kriogēnās saldēšanas iekārtas aizņem maz vietas, tādējādi palielinot rūpnīcas platības vērtību.

❄ Kriogēno saldēšanas iekārtu higiēnisko konstrukciju, kas ir pilnībā veidota no nerūsējošā tērauda, ir viegli tīrīt, tādējādi nodrošinot īsākus apkopes laikus.

❄ Zemās kriogēno saldēšanas iekārtu apkopes prasības paildzina darbspējas laiku un nav nepieciešams attiecīgi apmācīts personāls, kas veic apkopi.

Meklējot labāko risinājumu

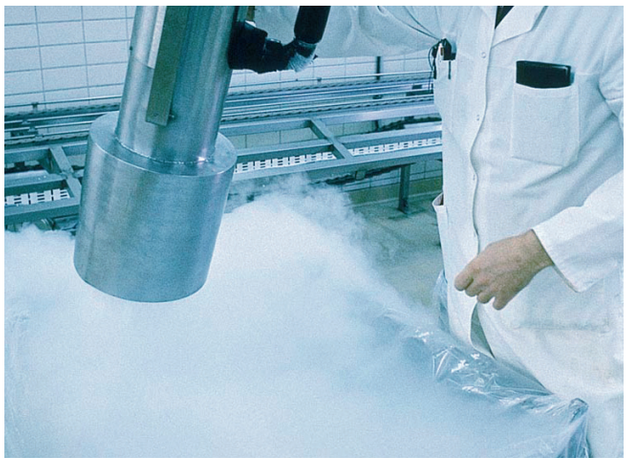
Nosakot cenu un izvēloties iekārtu, kura piedāvās visrentablāko risinājumu, kas apmierinās produkta kvalitātes prasības, ir jāņem vērā daudzi svarīgi faktori. Vissvarīgākie no tiem ir:

1. Produktu veids un tas, cik daudz produktu jūs plānojat saražot.
2. Produkta saturs un produkta raksturojums, ņemot vērā tādas īpašības kā ūdens saturs, produkta izmērs un svars.
3. Produktu dabiskā temperatūra un nepieciešamā sasaluma temperatūra.
4. Nepieciešamā vai vēlamā saldēšanas iekārtas saldēšanas jauda/jauda stundā.
5. Novērtētais vai faktiskais sasaldēšanas laiks, kas ir aprēķināts.
6. Ražošanas diena, mēnesis un gads, kad tā ir plānota.
7. Produktu vērtība vai cena, kas tiks apstrādāti.
8. Īstermiņā iespējama iekārtas noma, lai nodrošinātu zemu risku un zemas ieguldījumu izmaksas.

Miljoniem no mums, kuri dzīvo, pielīmēti pie datoru klaviatūrām darbā un pie televizoru monitoriem mājās, ēdiens var būt kas vairāk par laika kavēkli. Tā var būt vienīgā jutekliskā pieredze, kas mums ir palikusi."
(Barbara Ērenraiha, grāmatu autore un sociālo lietu kritiķe)

Daudzveidīgais ledus

Ir vairāki unikāli saldēšanas un atdzesēšanas veidi, kurus ir neiespējami vai ļoti grūti īstenot ar tradicionālajām metodēm. Īpašas metodes, kurās tiek izmantots sausais ledus, sniega sprauslas, sašķidrinātas gāzes iesmidzināšana ar LIX-Shooter® **sprauslām**, pārklājuma saldēšanas iekārtas, pilienu saldēšanas iekārtas un šķidru produktu granulu saldēšanas iekārtas, sniedz plašas iespējas jaunu produktu veidu radīšanai.



Sniega spausla

Kad šķidrais oglekļa dioksīds izplešas, tas kļūst par gāzes un oglekļa dioksīda sniega maisījumu. Sniega sprausla jums ļauj kā dzesētāju izmantot oglekļa dioksīda sniegu,. Oglekļa dioksīda sniegs piedāvā lielisku dzesēšanas kapacitāti, kas ir divreiz lielāka par parastā ledus dzesēšanas kapacitāti. Kilograms oglekļa dioksīda sniega 100 kilogramiem gaļas samazina temperatūru par aptuveni 2°C.

Turklāt oglekļa dioksīda sniegu ir daudz ērtāk izmantot, un tas neatstāj nekādas šķidruma paliekas, kas pēc tam ir jānotīra, jo sniegs iztvaiko gaisā, izlaižot šķidro fāzi. Šī metode ir ideāli piemērota iepakojumu atdzesēšanai, un tā prasa samērā mazus ieguldījumus.

Sausais ledus

Iespējas, ko sniedz sausais ledus, ļauj ieviest dažādus inovatīvus risinājumus. Sausais ledus tiek iegūts, kad sašķidrinātam oglekļa dioksīdam ļauj izplesties līdz atmosfēras spiedienam, izveidojot gāzes un sniega sajaukumu. Pēc tam sniegs tiek izmantots tāds, kāds tas ir dabiskā veidā, vai sapresēts, lai izveidotu blokus, šķēles, granulas, kam ir divas reizes lielāka atdzesēšanas kapacitāte nekā ūdens ledum.

Sausais ledus ir pilnīgi drošs, dabisks, tam nav ne garšas, ne smakas, un tas nesatur mikrobus un baktērijas. Sausajam ledum ir nedaudz durstoša, skāba smarža. Turklāt tā kā sausais ledus iztvaiko tieši gaisā, izlaižot šķidro fāzi, tas neatstāj nekādus pārpalikumus, kas ir jānotīra. Sausais ledus piedāvā ideālus un ērtus atdzesēšanas risinājumus, lai pārtikas produktu apstrādes, uzglabāšanas un transportēšanas laikā varētu kontrolēt to temperatūru. Tas tiek izmantots arī avio industrijā pārtikas produktu atdzesēšanai lidojumu laikā.

„Ēdiens ir visprimitīvākā komforta forma."
(Šīla Greiema, Holivudas augstāko aprindu hronikas žurnāliste)

Sašķidrinātas gāzes iesmidzināšana ar LIX-Shooter® sprauslām.

Daudziem produktiem ir nepieciešama tūlītēja atdzesēšana tajā pašā tvertnē, kurā tie ir sagatavoti, un šādā gadījumā ideāls risinājums ir šķidrā slāpekļa un oglekļa dioksīda iesmidzināšana tieši tvertnē esošajā produktā. Gadījumos, kad produkti ir uz vietas jāatdzesē, bieži pirms to tālākas apstrādes, labākā metode ir sašķidrinātā slāpekļa vai oglekļa dioksīda iesmidzināšana tieši produktā izmantojot LIX-Shooter® sprauslas. Tas palīdz produktam sasniegt nemainīgu temperatūru, izmantojot šķidrā slāpekļa vai oglekļa dioksīda dzesējošo spēju. Šī metode bieži tiek izmantota, lai atdzesētu malto gaļu un citus gaļas produktus, pirms to tālākas formēšanas – piemēram: gaļas kotletes, frikadeles vai citus formētus produktus. Tā ir ideāli piemērota arī šķidrajiem produktiem, tādiem kā mērces un konditorejas izstrādājumi.

Rotējošā saldēšanas iekārta

Rotējošās saldēšanas iekārtas ir ideāli piemērotas ar mērci vai marinādi pārklājamiem produktiem, piemēram, pastām, nūdelēm, paeljām, garnelēm, "Chili con Carne" (čilli ar gaļu), gaļas produktiem, risoto un dārzeņiem ar mērcēm vai marinādēm. Šī saldēšanas tehnoloģija tika radīta pēc pārtikas industrijas pieprasījuma, lai ražotu jaunus produktus.

Šķidru produktu granulu saldēšanas iekārta.

Šī veida saldēšanas iekārta ir ideāla šķidru vai pusšķidru produktu sasaldēšanai granulu formā. Raksturīgi produkti ir mērces, biezeņi, zupas, marinādes un mīkla. Šajā tehnoloģijā tiek izmantota cieta nerūsējošā tērauda konveijera lente ar iedobumiem, lai veidotu šķidru vai pusšķidru pārtikas produktu granulas. Pēc tam granulas nonāk gala saldēšanas iekārtā, lai tiktu pabeigts sasaldēšanas process. Granulas noder gatavo maltīšu mērcēm, kuras patērētāji var atkausēt noteiktajai receptei vajadzīgajā daudzumā.

Pilienu saldēšanas iekārta

Šī veida saldēšanas iekārta pārstrādā šķidrus vai pusšķidrus produktus sasaldētos pilienos, iepilinot produkta masu tieši sašķidrinātajā slāpeklī. Pēc tam produkts sasalst un ar šķidrā slāpekļa straumi virzās uz lentes transportieri, kas tos aizgādā uz turpmāku apstrādi vai iepakošanu. Produkts saglabā nemainīgu formu kāds iegremdēts slāpeklī. Tie nesalīp kopā.

Mērces, pudiņi, šokolāde, olas un piena produkti, kas ir sasaldēti šādā veidā, var tikt viegli pārvietoti, iepakoti un sajaukti kopā ar citiem produktiem. Saldējamā produkta izmēru var viegli mainīt pēc vajadzības.

„Viss, ko es vēlos no ēdiena, – lai tas man nekaitētu."
(Maikls Palins, Montī Paitona lidojošais cirks)

Droši

Drošības pasākumu nozīme pārtikas apstrādes nozarē nekad nevar būt par daudz uzsvērta. Strādājot ar kriogēnajām gāzēm un citiem dzesēšanas elementiem, ir ļoti svarīgi būt informētiem par drošības prasībām un rūpīgi ievērot norādījumus.

Apmeklējiet www.aga.lv mājaslapu, lai iegūtu sīkāku drošības informāciju un pilnīgas drošības datu lapas šķidrajam slāpeklim, šķidrajam oglekļa dioksīdam un pārējām gāzēm, kuras mēs piegādājam.

Rūpes par drošību

Būt informētiem par drošības jautājumiem ir ļoti svarīgi, un mēs sniedzam jums drošības informāciju un piedāvājam darba drošības apmācību, strādājot ar gāzēm, lai palīdzētu uzturēt drošu darba vidi un produktus. Darba drošības apmācība, strādājot ar gāzēm, jums palīdzēs ievērot obligātās drošības prasības, novērtēt risku un paaugstināt rentabilitāti, uzlabojot gāzu izmantošanu.

Skābekļa trūkums

Lai gan slāpeklis un oglekļa dioksīds nav toksiski, tie izspiež skābekli, kas ir nepieciešams dzīvībai. Tādēļ ir ļoti svarīgi blakus pārtikas apstrādes iekārtām, kurās tiek izmantotas saldēšanas gāzes, nodrošināt pietiekami daudz svaiga gaisa. Mēs iesakām izmantot darba vietā oglekļa dioksīda un slāpekļa signalizācijas ierīces, lai nodrošinātu drošību un novērstu negadījumus, kas var maksāt ļoti dārgi.

Aizsardzība pret aukstuma apdegumu

Ļoti zemās šķidrā slāpekļa un šķidrā oglekļa dioksīda temperatūras var radīt nopietnus aukstuma apdegumus ādai un orgāniem. Atdzesēšanas līniju un sasaldēšanas un atdzesēšanas iekārtu neizolētās vietas nekad nedrīkst aiztikt ar kailām rokām. Nav ieteicams aiztikt šķidrumu, kas pil pa atdzesēšanas līniju, jo tas var būt arī šķidrais slāpeklis.

PRAKTIKA

Vārdnīca

Atdzesēšana

Produkta temperatūras samazināšana līdz temperatūrai, kas ir ļoti tuva sasalšanas punktam.

Automātiskā tīrīšana (CIP)

CIP ir saīsinājums automātiskās tīrīšanas sistēmai (Clean in place system), kas noteiktās saldētājkamerās veic automatizētu iekšpuses tīrīšanu.

Atvēsināšana

Produkta temperatūras samazināšana no tā sākuma temperatūrai līdz jebkurai citai temperatūrai virs sasalšanas punkta.

Saldēšana

Produkta temperatūras samazināšana līdz vismaz -18°C.

Saldēti produkti

Pārtikas produkti sasaldētā stāvoklī, kas nozīmē, ka liela daļa no produkta ūdens satura ir sasaldēta ledū.

Saldēšanas laiks

Laiks, kuru produkts tiek turēts atdzesēšanas vai saldēšanas iekārtā..

Individuāli ātri sasaldēti jeb IQF (*Individually quick frozen*) produkti

Produkti, piemēram, augļi, dārzeņi un zivis, kas pirms iepakošanas tiek ātri sasaldēti atsevišķos gabaliņos.

Produkta temperatūra pirms saldēšanas iekārtas.

Produkta faktiskā temperatūra pirms atdzesēšanas, atvēsināšanas vai saldēšanas.

Saldēšana tehnoloģiskā procesa laikā

Saldēšana tehnoloģiskā procesa laikā notiek, kad atdzesēšana vai saldēšana notiek pārtikas produktu ražošanas laikā.

Izlīdzinātā temperatūra

Produkta izlīdzinātā temperatūra ir temperatūra, kuru produkts iegūst izlīdzinoties produkta temperatūrai .

Produkta temperatūra pēc saldēšanas iekārtas.

Produkta izlīdzinātā temperatūra pēc atdzesēšanas vai sasaldēšanas.

Saldēšanas vai atdzesēšanas laiks

Laiks, kuru produkts tiek turēts atdzesēšanas vai saldēšanas iekārtā.

Termiskais centrs

Punkts, kurā produktam vai iepakojumam ir visaugstākā temperatūra atdzesēšanas vai saldēšanas procesa beigās.

Literatūras saraksts

1. nodaļa

1. Thévenot, R, 1979. History of Refrigeration Throughout the World. Translated from French by J. C. Fidler. Paris, France: International Institute or Refrigeration (11R).
2. American Frozen Food Institute, „A History of Frozen Food," sk. internetā www.affi.com/factstat-history.asp.
3. European Food Safety, sk. internetā http://ec.europa.eu/food/index_en.htm.

2. nodaļa

1. AGA Frigoscandia freezing and chilling sales manual
2. American Frozen Food Institute, „A History of Frozen Food," sk. internetā www.affi.com/factstat-history.asp.
3. Linde Gas brošūra „Simply because we love good food"

3. nodaļa

1. AGA Frigoscandia freezing and chilling sales manual
2. Linde Gas brošūra „Simply because we love good food"

4. nodaļa

1. AGA Frigoscandia freezing and chilling sales manual
2. Linde Gas brošūra „Simply because we love good food"
3. AGA Gas brošūra „Naturligt bevarad kvalitet serverad"
4. AGA Gas brošūra „Kalla fakta om hög kvalitet och lönsamhet"

5. nodaļa

1. AGA Frigoscandia freezing and chilling sales manual
2. Linde Gas brošūra „Simply because we love good food"
3. Linde Gas brošūra „ICEBITZZZTM – a product with limitless possibilities"

6. nodaļa

1. AGA AGA Frigoscandia freezing and chilling sales manual
2. CRYOLINE® MT cryogenic freezing tunnel operation manual

TM ICEBITZZZ ir Linde Group preču zīme

® CRYOLINE ir reģistrēta Linde Group preču zīme

Jums nav jāgatavo smalki vai sarežģīti meistardarbi – vienkārši labs ēdiens no svaigām sastāvdaļām.

(Džūlija Čailda, izcila slavenību šefpavāre)

Gūt panākumus, izmantojot jaunas iespējas

Mūsu uzņēmums ir tirgus līderis gāzu tehnoloģiju jomā. To sasniegt veicinājusi gan nemitīga tiekšanās tirgū ieviest jaunus, augstas kvalitātes produktus, gan neizsīkstoša inovāciju un iespēju meklēšana un realizēšana.

AGA piedāvā vairāk. Mēs esam biznesa partneris, kas rada pievienoto vērtību klienta biznesan, kā arī augstāku rentabilitāti. Katra biznesa uzlabošanas projekts tiek īpaši izstrādāts, lai atbilstu klientu vajadzībām, piedāvājot gan standartizētus, gan pielāgotus risinājumus dažādu nozaru uzņēmumiem neatkarīgi no to lieluma.

AGA īpašā spēja risināt inovatīvas idejas dažādu jomu biznesos dod rezultātu – jaunus, augstas kvalitātes produktus ar lielāku ienesīgumu, kā arī pārliecību par drošu ceļu uz biznesa virsotnēm.
AGA SIA ir pasaulē lielākās gāzu un tehnoloģiju kompānijas Linde Group uzņēmums.

AGA – idejas pārtop risinājumos

www.aga.lv

Zviedrija | AGA Gas AB | Tel. +46 (0)8 706 95 00
Fakss +46 (0)8 628 23 15 | www.aga.se

Somija | Oy AGA Ab | Tel. +358 (0)10 2421
Fakss +358 (0)10 242 0311 | www.aga.fi

Norvēģija | AGA AS | Tel. +47 23 17 72 00
Fakss +47 22 02 78 04 | www.aga.no

Dānija | AGA AS | Tel. +45 32 83 66 00
Fakss +45 32 83 66 01 | www.aga.dk

Islande | ISAGA ehf. | Tel. +354 577 3000
Fakss +354 577 3001 | www.aga.is

Igaunija| AS Esti AGA | Tel. +372 6504 500
Fakss +372 6504 501 | www.aga.ee

Latvija | AGA SIA | Tel. +371 8005005
Fakss +371 7023901 | www.aga.lv

Lietuva | AGA UAB | Tel. +370 5 2787788
Fakss +370 5 2701191 | www.aga.lt

Linde Gas | AGA