



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

PUUVILJA-, KÖÖGIVILJA-, MARJA- NING SEENEKONSERVIDE OHUTU TOOTMINE

Riina Soidla, Dea Anton



Rahastatud Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfondist (EAFRD)



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Autorid: Riina Soidla, Dea Anton

Fotod: Riina Soidla, Dea Anton

Kirjastaja: Eesti Maaülikool

Maaeluministeeriumi ning Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ameti (PRIA) tellimisel koostanud Eesti Maaülikool.

Varalised õigused kuuluvad materjali tellijale.

Kõik autoriõigused on kaitstud.

ISBN 978-9916-669-88-4

ISBN 978-9916-669-89-1 (pdf)

Tartu, 2022

Sisukord

SISSEJUHATUS.....	4
1. TOODETE RÜHMAD	5
1.1. Köögiviljakonservid	5
1.2. Puuvilja-marjakonservid	5
1.3. Marineeritud puu- ja köögiviljad	6
1.4. Konservitud seened.....	6
2. MIKROBIOLOOGILISE OHUTUSE TAGAMINE.....	7
2.1. Kuumtöödeldud konservide mikrofloora.....	7
2.1.1. <i>Clostridium botulinum</i> 'i ohu minimeerimine	8
2.2. Toidu happelisus.....	9
2.3. Konservide klassifitseerimine keskkonna pH järgi	9
3. KOOSTISOSAD.....	11
3.1. Marjad, puu- ja köögiviljad	11
3.2. Seened	11
3.3. Toidu lisaaained	11
3.4. Hapud puuvilja- ja marjamahlad	12
3.5. Enamkasutatavad magusat maitset andvad ained.....	12
3.5.1. Suhkur	12
3.5.2. Muud suhkrutooted ja mesi.....	13
3.6. Sool.....	13
3.7. Maitseained	13
3.8. Vesi	13
4. KONSERVEERIMISEL KASUTATAV TAARA	14
4.1. Taara liigid.....	14
4.2. Taara ettevalmistamine tootega täitmiseks.....	15
5. KONSERVIDE VALMISTAMISE TEHNOLOOGILISED PROTSESSID	16
5.1. Tooraine ettevalmistamine ja esialgne kuumtöötlemine	20
5.2. Taara täitmine ja sulgemine	21
5.3. Konservide kuumtöötlemine	23
5.3.1. Pastöriseerimine keevaveenõus ja kuumas aurus ning taara kuumalt täitmine.....	23
5.3.2. Pastöriseerimine autoklaavis	25
5.4. Konservide jahutamine, hermeetilisuse kontroll	25
5.5. Etikettimine.....	25
5.6. Ladustamine/hoiustamine.....	26
5.6.1. Konservide säilimisaja määramine	26
6. KÕRVALEKALDED KONSERVIDE KVALITEEDIS	27
7. KASUTATUD KIRJANDUS.....	28
LISAD	31
Lisa 1. Tehnoloogiline skeem ploomikomposti valmistamisel.....	31
Lisa 2. Tehnoloogiline skeem marineeritud seente valmistamisel	35

Sissejuhatus

Puu- ja köögiviljade ning marjade ja seente konservimine on üks võimalustest kuivatamise, külmutamise ja soolamise kõrval, et säilitada nimetatud toiduainete toiteväärtus ning tarbida neist valmistatud tooteid aasta läbi. Toodete kuumutamine temperatuuril alla 100 °C ehk pastöriseerimine mõjutab nende omadusi vähe, säilib toiteväärtus, lõhn, maitse ja värv, samas ei ole see piisav termotolerantsete eoseid moodustavate bakterite hävitamiseks. Kuumtöötlust temperatuuril üle 100 °C ehk steriliseerimisprotseduure oleme põhjalikumalt käsitlenud teabematerjalis „Konservide ohutu tootmine“ (<https://toiduteave.ee/valjaanded/tehnoloogiad/>).

Antud materjalis keskendutakse taimsest toorainest konservide valmistamisele. Teave on mõeldud tootjatele, kes tegelevad taimse tooraine konservimise ja turustamisega. Lühidalt tutvustatakse taimsete konservide liike ja tootmisprotsesse, pöörates tähelepanu toodete riknemise võimalikele põhjustele ja nende vältimisele.

Kvaliteetse ja ohutu toote valmistamisel tuleb alati kasutada värsket ja kvaliteetset, hoolikalt pestud toorainet, hoida puhtust kõiges, alates esimestest tötlusetappidest ja taara ettevalmistamisest kuni toote säilitamiseni, teada toote pH-d ning valida sobiv kuumtöötlemisviis, jahutada toode võimalikult kiiresti ning säilitada seda ettenähtud temperatuuril kindlaks määratud aja jooksul.

Vastutus toiduohutuse eest on toidukäitlejal. Toodete valmistamisel peab järgima nii isikliku kui ka tootmishügieeni nõudeid ning igati vältima tooraine/toidu, taara, töövahendite ja toodete saastumist [1]. Tootja on kohustatud järgima õigusaktides sätestatud nõudeid ja vastutab, et turule viidav toit on inimese tervisele ohutu [2, 3] ning tarbija saab toidu kohta tõest teavet [4].

1. Toodete rühmad

1.1. Köögiviljakonservid

Köögiviljakonservide grupis on koostiselt, tehnoloogiliselt ja kasutamisevõimalustelt erinevaid konserve. Alljärgnevalt on esitatud teavet köögiviljasalatite valmistamise kohta.

Köögiviljasalatite koostisse kuuluvad mis tahes köögiviljad, taimeõli, äädikhape ning eripärast maitset andvad koostisosad, nt maitsetaimed, vürtsid. Ettevalmistatud koostisosad (nt tükeldatud kapsas, paprika, sibul, porgand) kaalutakse vastavalt retseptile, segatakse, kuni komponendid on ühtlaselt segunenud, täidetakse purgid ning vajadusel valatakse üle kattelahusega.

Üldine tootmisprotsess köögiviljasalatite valmistamiseks on esitatud joonisel 1 (peatükk 5).

1.2. Puuvilja-marjakonservid

Puuvilja-marjakonserve võib liigitada järgmiselt: keedis ja sellele sarnased tooted, kompott, püree, siirup, mahlatooted.

Keedised ja sarnased tooted peavad vastama põllumajandusministri 6. novembri 2014. a määruse nr 95 „Džemmi, želee, marmelaadi ja magustatud kastanipüree koostis- ja kvaliteedinõuded ning toidualase teabe esitamise nõuded“ nõuetele ning nende turustamisel kasutatakse määruses toodud nimetusi. [5]

Kompott on vähesest suhkrust/suhkrusiirupist ja marjadest, puu- või köögiviljadest valmistatud pastöriseeritud või steriliseeritud toode. Kompott sisaldab puuvilja- ja marjakonservidest kõige vähem suhkrut. Kompoti suhkrusisaldust võib iseloomustada tabelis 1 toodud näitajatega.

Tabel 1. Kompoti magusus olenevalt toote suhkrusisaldusest

Suhkrusisalduse kirjeldus	Suhkrusisaldus kompotis, %
vähe magus	9–14
keskmiselt magus	14–17
magus	17–20
väga magus	> 20
Suhkrusisaldus määratakse homogeniseeritud tootes refraktomeetriliselt, mõõdetuna temperatuuril 20 °C, ilma happekorrektsioonita Brix kraadides, saadud näit vastab g sahharoosi 100 g lahuse kohta. [6]	



Kuvatõmmis 1. Refraktomeeter

Siirupi suhkrusisaldus sõltub viljade liigist ning jääb tavaliselt vahemikku 25–60%, näiteks: kirsikompott – 60%, pirnikompott – 36%, ploomikompott – 28–32%, õunakompott – 26%. [7] Magusad puuviljad, nagu pirnid ja aprikoosid, on vähesese happesusega, seetõttu lisatakse maitse parandamiseks ja mikroorganismide inaktiveerimiseks siirupile sidrunhapet: pirnikompottide puhul 0,3%, aprikoosikompottide puhul 0,2% siirupi massist.

Kompotti võib valmistada ka ilma suhkruta ehk vesihoidisena või kasutada suhkru asemel magusaineid kooskõlas Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusega (EÜ) nr 1333/2008 [8]. Kompoti eriliigiks on mahla või veiniga ülevalatud puuviljad, marjad.

Kompotile eripärase maitseüansi andmiseks võib kasutada klassikalisi vürtse, nt kaneeli, aniisi, vaniljet, ingverit, koriandrit, kardemoni, nelki jt, ning maitsetaimedest piparmüti, melissi, tüümiani, rosmariini, kadakamarju jt.

Ploomikomposti valmistamise tehnoloogiline skeem on esitatud lisas 1.

Mahlatooted peavad vastama põllumajandusministri 6. novembri 2014. a määruse nr 92 „Mahlatoodete koostis- ja kvaliteedinõuded ning toidualase teabe esitamise nõuded“ nõuetele ning nende turustamisel kasutatakse määruuses toodud nimetusi. [9]

Üldine tootmisprotsess puuvilja-marjakonservide valmistamiseks on esitatud joonisel 2 (peatükk 5).

1.3. Marineeritud puu- ja köögiviljad

Traditsiooniliselt marineeritakse kurki ja kõrvitsat, kuid marineerida võib ka teisi köögivilju (tomateid, lillkapsast, paprikat, brokolit, ube, šalott- ja pärlsibulat) või köögiviljade segusid. Magushapult (lisatava suhkru kogus on suurem) marineeritakse aprikoose, pirne, põldmarju, mustikaid, sõstraid, kirsse, virsikuid, ploome, ebaküdooniaid, paradiisiõunu jm.

Marineerimise säilitav toime põhineb sellel, et enamik mikroorganisme ei arene happelises keskkonnas. Laialdaselt kasutatakse marineerimisel äädikhapet, mille sisaldus erinevates marinaadides võib olla 0,6% kuni 1,2%, kuid see ei katkesta täielikult hallituste, äädikhapet bakterite jt rikkumist põhjustavate mikroorganismide elutegevust. [7] Vt ptk 3.3.

Lisaks happele sisaldab aedviljade marinaad soola, suhkrut, mitmesuguseid maitsetaimi (nt till, sibul, petersell, seller, küüslauk, mädarõigas, estragon, piparrohi, majoraan) ja vürtse (nt nelk, kaneel, must pipar, lõhnapipar, ingver, muskaatpähkel, koriander, sinep). Marinaadi lisatav sool soodustab marineeritavate toiduainete säilimist ja selle mõjul püsib paremini ka toiduainete loomulik värvus; suhkrut lisatakse äädika teravalt hapu maitse pehmendamiseks. Vürtsid ja maitsetaimed annavad marineeritavatele toiduainetele spetsiifilise lõhna ning maitse. Lisaks sellele takistavad neis leiduvad eeterlikud õlid ka mikroorganismide arengut ning soodustavad marineeritud toiduainete säilimist.

Üldine tootmisprotsess marineeritud puu- ja köögiviljade valmistamiseks on esitatud joonisel 3 (peatükk 5).

1.4. Konservitud seemned

Seened võivad olla konservitud soolvees, seentest eralduvas mahlas, võis või võikastmes, koorekastmes, muudes kastmetes, äädikhappes, õlis, veinis. [10] Marineerimiseks sobivad noored, kõvad, kinnise kübaraga šampinjoniid, puravikud, riisikad jt.

Üldine tootmisprotsess konservitud seente valmistamiseks on esitatud joonisel 4 (peatükk 5), marineeritud seente valmistamise tehnoloogiline skeem on esitatud lisas 2.

2. Mikrobioloogilise ohutuse tagamine

2.1. Kuumtöödeldud konservide mikrofloora

Kuumtöödeldud konservide riknemise põhjusteks võivad olla vead kuumtöötlemisel (liiga lühike kuumtöötlemisaeg või liiga madal kuumtöötlemistemperatuur) ja jahutamisel (liiga aeglane jahutamine pärast kuumtöötlemist) või saastumine kaanetamise vigade tõttu.

Konservid riknevad, kui neid hoitakse mikroorganismide paljunemiseks sobivates tingimustes.

Konservide valmistamisel tuleb järgida kõiki hügieenireegleid: töövahendid ja -pinnad peavad olema puhtad ning konservitaara kuuma veega pestud/kuumutatud.

Hallitusseened. Marjadel, puu- ja köögiviljadel ning nendest valmistatud toodetel areneb kõige sagedamini roheline hallitus (*Penicillium* spp.). Suhkruga valmistatud toodetel areneb harilikult täpphallitus (*Aspergillus* spp.), suhkru- jaitärkliserikastel aga nutthallitus (*Mucor* spp.).

Enamik hallitusseeni on temperatuuritundlikud ja hävivad temperatuuril 60 kuni 70 °C, kuid esineda võib ka nende kuumakindlaid eoseid, mis jäävad ellu näiteks marinaadide termilisel töötusel. Kasvuks vajavad nad hapnikku [11], selle vältimiseks tuleb purgid kohe hermeetiliselt sulgeda ja kuumtöödelda.

Hallitusseen *Byssochlamys fulva* eosed arenevad välja uuteks aktiivseteks organismideks ka ilma hapnikuta ja kutsuvad esile puuviljakonservide riknemist [11]. *B. fulva* eosed on kuumutamisele vastupidavad ning nende inaktiveerimiseks tuleb toote sees hoida temperatuuri 88 °C 10 minutit. [12]

Toodete valmistamisel võivad hallitusseened hävida, kuid nende toksiinid ei hävi ja on tervisele ohtlikud. [11] Patuliini toodavad hallitusseened, peamiselt *Penicillium* spp, õuna sinihallituse põhjustaja, ja *Aspergillus* spp. Hallitus kahjustab ka teisi puuvilju ja marju, sealhulgas ploome, astelpajumarju, kirsse. Kui õunamahla valmistamiseks kasutatakse kahjustatud või hallitanud õunu, siis tõenäoliselt kantakse patuliini ka lõpptootesse. [13]

Hallitusest vabanemiseks tuleb puu- ja köögiviljad ning marjad sorteerida, vigastatud, hallitanud ja riknemistunnustega viljad eraldada ning tooraine hoolikalt pesta.

Mükotoksiinide sisaldus toodetes ei tohi ületada komisjoni määruses (EÜ) nr 1881/2006 [14] sätestatud piirnorme. Näiteks patuliini sisaldused puuviljamahlades ja viljalihaga õunatoodetes peavad jääma alla 10–50 µg/kg, sõltuvalt tootest. Vaata ka „Commission Recommendation of 11 August 2003 on the prevention and reduction of patulin contamination in apple juice and apple juice ingredients in other beverages“. [15]

Mükotoksiinide ohu tõttu ei tohi hallitusega kaetud tooteid toiduks tarvitada.

Pärmseened. Hallitusseente kõrval põhjustavad marjade, puu- ja köögiviljade ning nendest valmistatud toodete riknemist veel mitmesugused pärmseened, lõhustades suhkru süsihappegaasiks ja alkoholiks ning põhjustades käärimist. Tekkinud süsihappegaasi toimel hakkab konserv vahutama, on märgata gaasimullikesi ning alkohol annab tootele terava lõhna ja maitse.

Pärmseente kasvutemperatuur on vahemikus $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ kuni $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, optimaalseks temperatuuriks on $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nad võivad kasvada nii hapnikuta kui ka hapnikuga keskkonnas. Pärmseente paljunevad rakud inaktiveeruvad kiiresti temperatuuril 60 kuni $65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Eosed on umbes 50 – 100 korda resistentsemad võrreldes paljunevate rakkudega. [16]

Bakterid. Pastöriseeritud happelistes puuviljatoodetes võib mittepatogeenne spoore moodustav termoatsidofiil (pH $3,5$ – $4,5$; temperatuur 35 – $53\text{ }^{\circ}\text{C}$) *Alicyclobacillus acidoterrestris* toota ühendeid (metoksüfenooli, bromofenooli, guajakooli), mis rikuvad õuna-, apelsini- või pirnimahla, mahlasegude ja ka tomatikonservi lõhna ja maitset, kui neid tooteid jahutatakse pärast pastöriseerimist aeglaselt või säilitatakse suhteliselt kõrgel temperatuuril. Et saavutada *A. acidoterrestris*'e piisav hävimine happelistes puuviljatoodetes, on vajalik kasutada pastöriseerimistemperatuuri $95\text{ }^{\circ}\text{C}$. [17]

Suurimaks ohuks konservide tootmisel on grampositiivne eoseid moodustav anaeroob *Clostridium botulinum*, mille eosed on kõrge kuumuskindlusega ja võivad seega ebapiisaval kuumtöötlemisel ellu jääda. Sobivates kasvutingimustes (pH üle $4,6$, hapnikuvaene keskkond, temperatuur 3 – $48\text{ }^{\circ}\text{C}$) arenevad eostest vegetatiivsed rakud, mis paljunevad kiiresti ja toodavad kasvukeskkonda neurotoksiini botuliini, põhjustades inimestel kuni surmaga lõppevat rasket haigust botulismi. Erinevalt eostest, on *C. botulinum*'i toksiin botuliin temperatuuritundlik ja seda on võimalik kahjutustada, keetes toodet 10 min $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ juures või 30 min $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ juures. [18]

Botulismijuhtumite uurimisel on *C. botulinum*'i toksiooni leitud vähese happesusega konserveeritud köögiviljadest, nagu spargel, rohelised oad, porgand ja porgandimahl, paprika, kõrvits, spinat, peet, küüslauk õlis, marineeritud seemned, tomatid ja piprad, tomatimahl, oliivid õlis, oliivipasta, röstitud baklažaan õlis, päikesekuivatatud tomatid õlis. [18, 19, 20]

2.1.1. *Clostridium botulinum*'i ohu minimeerimine

Botulismi haigestumiseni võivad viia vead konservide valmistamisel, mis on tingitud vähestest tehnoloogilistest teadmistest; hügieeniprobleemidest; tooraine/toote saastatuse kõrgest tasemest, nii et rakendatud kuumtöötlemine ei hävita kõiki ohtlikke mikroobe; mittepiisava kuumtöötlemisviisi ja -temperatuuri ning kuumtöötlemis- ja jahutamisaja valimisest; toote säilitamisest liiga kaua või liiga kõrgetel temperatuuridel. [19]

C. botulinum'i kasvu ja toksiooni tekke vältimiseks tuleb kasutada hoolikalt puhastatud toorainet ja täita kõiki hügieeninõudeid. Toote retsepti koostamisel tuleb arvestada toote pH-ga ja reguleerida selle väärtus alla $4,6$, sest *C. botulinum* pole võimeline paljunema happelises keskkonnas. Teadma peab ka toote vee aktiivsust a_w ja vajadusel seda vähendama, sest *C. botulinum* areneb ja toodab toksine, kui vee aktiivsus a_w on vähemalt $0,94$. Valida tuleb sobiv kuumtöötlemisviis ja järgida hoolikalt kuumtöötlemisaega ning -temperatuuri. Vajadusel võib kasutada mikroobide kasvu pärssivaid säilitusaineid, hoiustada tooteid külmkapi temperatuuril ning lühemat aega. [18, 19]

2.2. Toidu happelisus



Kuvatõmmis 2.
pH-meeter.

Happelisus ehk keskkonna pH on üks teguritest, mis määrab mikroorganismide kasvu võimalikkuse ja elutegevuse suuna. pH-väärtust mõõdetakse pH-meetriga (kuvatõmmis 2).

Spoore moodustavate bakterite maksimaalne termostabiilsus esineb neutraalsele lähedases keskkonnas (pH 6–7): *C. botulinum* pH 6,3–6,9; *Bac. subtilis* pH 6,8–7,6. [7, 20]

Pärm- ja hallitusseened kasvavad laias pH vahemikus: pärmseened pH 1,5–8,5 ning hallitusseened pH 1,5–11,0, kuid eelistavad happelist keskkonda. Viimasest tingituna võib järeldada, et pärm- ja hallitusseened põhjustavad tugevalt happeliste toitude (nt tomatid ja tsitrusviljad) ning bakterid eelkõige neutraalse pH lähedaste toitude (nt köögiviljad) rikkumist. [7, 20]

Osade puu- ja köögiviljade happelisus (tabel 2) ei ole piisav, et takistada soovimatute mikroorganismide arenemist. Sellise tooraine puhul saab toote happelisust suurendada, kui lisada hapet, nt äädikhapet, sidrunhapet või sidrunimahla. Samuti võib retsepti lisada teisi happelisemaid koostisosi.

Tabel 2. Mõnede marjade, puu- ja köögiviljade pH [21]

Nimetus	pH	Nimetus	pH	Nimetus	pH
Sidrun	2,2–2,4	Hapukapsas	3,4–3,6	Sibul	5,3–5,8
Jõhvikas	2,3–2,5	Viinamari	3,4–4,5	Mädarõigas	5,35
Karusmari	2,8–3,1	Spargel	4,0–6,0	Punane kapsas	5,4–6,0
Ploom	2,8–4,6	Tomat	4,2–4,9	Suvikõrvits	5,5–6,2
Punane sõstar	2,9	Baklažaan	4,5–5,3	Lillkapsas	5,6
Maasikas, külmutatud maasikas	3,0–3,5 2,3–3,0	Uba	4,6–6,2	Seller	5,7–6,0
Rabarber	3,1–3,4	Kõrvits	4,8–5,2	Hernes	5,8–7,0
Mustikas, külmutatud mustikas	3,1–3,35 3,7	Porgand	4,9–5,2	Rooskapsas	6,0–6,3
Vaarikas	3,2–3,7	Peet	4,9–5,6	Mais	6,0–7,5
Kirss	3,2–4,1	Kurk	5,1–5,7	Keedetud seen	6,2
Põldmurakas	3,2–4,5	Paprika	5,15	Valge kapsas	6,2
Õun	3,3–3,9	Naeris	5,2–5,5	Suhkrumais	7,3

Kuigi tomateid peetakse happeliseks toiduks ning nende pH-väärtus on enamasti väiksem kui 4,6, siis mõnel juhul võib see olla ka veidi suurem kui 4,6. Kui tomateid kuumtöeldakse alla 100 °C režiimil, tuleb retsepti lisada veidi äädik- või sidrunhapet. [22]

2.3. Konservide klassifitseerimine keskkonna pH järgi

Toiduohutuse seisukohalt on väga oluliseks pH-väärtuseks **pH 4,6**, millest väiksema väärtuse juures ei ole *Clostridium botulinum* enam võimeline kasvama. Võttes aluseks *C. botulinum*'i reaktsiooni keskkonna happelisusele, jaotatakse toidud happelisuse põhjal järgne-

valt: vähese happesusega toidud, mille **pH > 4,6** (liha, kala, piim ja mõned köögiviljad), ja happelised toidud, mille **pH < 4,6** (puuviljad, mahlad, hapukapsas, hapukurgid). [23, 24, 25]

Konservide valmistamisel on pH teadmine väga oluline, sest selle järgi määratakse kuumtöötlemise aeg ja temperatuur, et tõhusalt kõrvaldada mikrobioloogiline ja ensümaatiline aktiivsus ning tagada lõpptoote stabiilsus. Sobiva kuumtöötlemismeetodi valimisel võib kasutada tabelis 3 toodud konservide liigitust.

Tabel 3. Konservide klassifitseerimine keskkonna pH järgi [26, 27]

Konservi-grupp	Kirjeldus	Kuumtöötlemismeetod
Vähehappelised pH ≥ 4,6	Seened, vähehappelised puu- ja köögiviljad (roheline hernes, uba, mais, lillkapsas, peet, porgand, kõrvits, pirn jne ning nendest valmistatud tooted), kattelahus sisaldab peamiselt soola, mõnikord lisatakse ka suhkrut ja sidrunhapet.	Steriliseerimine autoklaavis temperatuuril 115–121 °C.
Keskmise happelisusega pH 3,7–4,8 pH 4,2	Kontsentreerimata tomatitooted (tomatimahl, tükeldatud tomatid, terved tomatid omas mahlas). Konservid on reguleerimata pH-ga (olenevalt toorainest), seetõttu võib esineda botulismitekitajaid. Suurema kuivainesaldusega (> 12%) ja pH-ga 4,2 kontsentreeritud tomatitooted: püree, kastmed, pastad.	Steriliseerimine temperatuuril 100–110 °C. Pastöriseerimine temperatuuril kuni 100 °C, kuid mitte alla 75–80 °C tootes.
Happelised pH 3,7–4,2	Konservid, mille pH reguleerimiseks on lisatud happeid (äädikhape, sidrunhape, askorbiinhape jne), nt juurviljasalatid, marineeritud seemned, marineeritud juur- ja puuviljad, puuviljad, marjad ja juurviljad suhkruga ja ilma.	Pastöriseerimine temperatuuril kuni 100 °C, kuid mitte alla 75–80 °C tootes.
Väga happelised pH < 3,7	Väga happelised või hapestava ainega konservitud köögiviljad, puuviljad ja marjad.	Pastöriseerimine temperatuuril 75–100 °C, tootes üle 70 °C (80–82 °C), hoidmisaeg 2–3 minutit.

3. Koostisosad

Lõpptoote ehk konservi seisukohalt on oluline tooraine (puuviljad, marjad, köögiviljad, seemned) ja muude koostisosade (nt vürtsid, õli, suhkur, sool jne) mikrobioloogiline kvaliteet. Mida puhtam on tooraine, seda kvaliteetsem on lõpptoode.

3.1. Marjad, puu- ja köögiviljad

Tooraine peab olema kvaliteetne: värsked, terve, plekkide ja haigusteta, vaba mullast ja mustusest, putukakahjustuste ja väärarenguteta, liigispetsiifilist värvi, kasutusotstarbele sobiva küpsusastmega.

3.2. Seened

Seened on suurema ohuga tooraine kahel põhjusel: esineb söögi- ja mittesöödavate seente segunemise oht; seentelt on raske maha pesta mulla jääke, mistõttu on võimalus saastada konservitud toitu ohtlike botulismibakterite eostega. [26]

Tooraineks sobivad noored, puhtad, kahjurite poolt kahjustamata, mullast ja metsaprahist puhastatud, liikide viisi sorteeritud ning lõigatud jalaga seemned. Seened on kergesti riknevad, seda peamiselt kõrge veesisalduse (umbes 90%) ning ensüümide kõrge aktiivsuse ja mikrofloora tõttu, seepärast tuleb seemned pärast korjamist kohe töödelda.

3.3. Toidu lisaained

Toidus lubatud lisaained ning nende kasutustingimused on sätestatud Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruses (EÜ) nr 1333/2008. [8]. Puuvilja-, köögivilja- ning marja- ja seenekonservide valmistamisel kasutatakse lisaaineid peamiselt happesuse suurendamiseks, maitse andmiseks, soovitava konsistentsi saavutamiseks, viljade värvuse säilitamiseks või säilivuse tagamiseks.

Happed

Äädikhape (E260) on värvusetu, terava lõhna ja hapu maitsega aine, mis seguneb veega igas vahekorras. Äädikhape toimib happesuse regulaatori ja konservandina ning seda kasutatakse köögiviljakonservide, sh marineeritud toodete kattelahuste ning salatikastmete koostisosana.

Äädikhape pärssib paljude bakteriliikide, pärmseente ja vähemal määral hallitusseente kasvu.

Äädikhapet kasutatakse lahjendatud kujul. 30% äädikhapest vajaliku (x) kontsentratsiooniga lahuse saamiseks võib kasutada lihtsat valemit: $(30 - x) / x =$ vee kogus osades. Näiteks 2% äädikalahuse saamiseks tuleb võtta 1 osa 30% äädikhapet ja 14 osa vett, 2,5% äädikalahuse saamiseks aga 11 osa vett. Arvutus: $(30 - 2) / 2 = 14$; $(30 - 2,5) / 2,5 = 11$. [28]

Sidrunhappel (E330) on mitu funktsiooni: see on antioksidant, happesuse regulaator, konservant ja ka sekvestrant (metalliioonide siduja), mis reguleerib toote happesust, pärssib mikroobide arengut ning aitab säilitada puu- ja köögiviljade värvust.

Askorbiinhape (E300) toimib antioksidandina ja inhibeerides ensüüme, takistab pruunistumist ning säilitab seega marjade ja puuviljade loomuliku värvi. [29]

On leitud, et sidrunhape on termofiilsete bakterite kasvu pärssimisel tõhusam kui äädik- ja piimhape. Samuti pärsvad sidrun- ja askorbiinhappe kombinatsioonid *C. botulinum*'i kasvu ja toksiinide tootmist. [30]

Õunhapet (E296) leidub paljudes puu- ja köögiviljades, nt õuntes, pihlakamarjades, rabarberis. Õunhape aitab säilitada toote värvust ja pH langusest tingituna pärssib pärmseente ja mõne bakteriliigi kasvu.

Magusained

Vähendatud energiasisaldusega või ilma lisatud suhkruta toodete magustamiseks tohib kasutada toidu lisaainetena lubatud magusaineid.

Tardained ja paksendajad

Taimsest toorainest konservide valmistamisel kasutatakse tootele sobiva konsistentsi andmiseks toidus lisaaineid, sealhulgas pektiine (E440) ja agar-agarit (E406). Nende kasutamisel tuleb järgida kasutusjuhendit.

Säilitusained

Bensoehape (E210) pidurdab pärm- ja hallitusseente arengut, kuid inaktiveerib ka piimhappebaktereid. Bensoehape ja selle naatriumi-, kaaliumi- ning kaltsiumisoolad toimivad eriti tõhusalt happelises keskkonnas (pH 2,5–3,5).

Sorbiinhape (E200) ja selle soolad ehk sorbaadid pidurdavad pärm- ja hallitusseente arengut. Mõju bakteritele on suhteliselt nõrk. Kuna sorbiinhape ei pidurda piimhappebakterite arengut, saab seda kasutada köögiviljade konserveerimisel, kus on oluline piimhappebakteririkka mikrofloora säilitamine. [31]

3.4. Hapud puuvilja- ja marjamahlad

Populaarseimad puuvilja- ja marjamahlad, mida saab toodete konservimisel kasutada, on valge ja punase sõstra, ebaküdoonia-, alõtša-, rabarberi- ja jõhvikamahl. Kui mahla kasutatakse toote happesuse reguleerimiseks, tuleb arvestada iga marja või puuvilja spetsiifilise maitsega ning toote võimaliku värvimuutusega. Raske on ennustada toote konkreetse happesuse saavutamiseks vajalikku lisatava mahla kogust, selleks tuleb kontrollida saavutatud pH taset. Tuleb märkida, et mahlade kasutamisel võib toote happesus säilitamise ajal muutuda.

3.5. Enamkasutatavad magusat maitset andvad ained

3.5.1. Suhkur

Suhkur ehk sahharoos on tüüpiline taimse päritoluga süsivesik, mida on rohkelt suhkruroos (kuni 26%) ja suhkrupeedis (kuni 22%). Ensüümi sahharoos (sukraas, katalaas) mõjul või happelises keskkonnas toimub sahharoosi hüdrolüüs glükoosiks ja fruktoosiks, mille segu on tuntud invertisuhkruna. Suhkru konserveeriv toime põhineb:

- kõrge osmootse rõhu tekitamisel; 1% sahharoosilahus annab 6,1-atmosfäärise (6,16 MPa) osmootse rõhu, 60% sahharoosilahuse kasutamisel tõuseb aga rõhk mikroobirakkude suhtes kuni mitmesaja atmosfäärini;
- sahharoosi võimel siduda vett (selle protsessi tulemusena väheneb suhkrurikkas keskkonnas vee aktiivsus a_w). [7, 31]

Enamiku mikroobide arengu pärssimiseks peab toote suhkrusisaldus olema vähemalt 60%. [7]

Suhkruga konserveerimisel ei saa vee aktiivsust a_w vähendada alla 0,845; see väärtus on piisav bakterite ja pärmseente pärssimiseks, kuid ei hoia ära hallituse teket. Selle vältimiseks on erinevaid meetodeid:

- valmistoodete pastöriseerimine (keedised, tarretised jne);
- säilitusainete kasutamine. [32]

3.5.2. Muud suhkrutooted ja mesi

Konservide valmistamisel võib lisaks tavalisele suhkrule kasutada ka mett [33] ja muid suhkrutooteid, näiteks invertisuhkrusiirupit, glükoosisiirupit, glükoosi, fruktoosi, fruktoosiirupit, puuviljadest ja marjadest saadud suhkruid ning pruuni suhkrut [34]. Võrreldes glükoosiga on fruktoos märgatavalt paremini vees lahustuv ning 1,7 korda magusam [35].

3.6. Sool

Konservide puhul ei ole soolal säilitusfunktsiooni, sest toodete mikrobioloogilise ohutuse tagab termilise töötamise temperatuur. Seevastu hapukapsa ja hapukurkide valmistamisel annab just sool iseloomuliku maitse ja tekstuuri ning on väga oluline ka toiduohutuse seisukohalt, soodustades soovitud bakterite ja pärssides kahjulike bakterite kasvu.

3.7. Maitseained

Maitseaine lõhn ja maitse peab olema liigile omane, neis ei tohi leiduda kõrvalaineid ega hallitust. Maitseained lisatakse peenestatult, tervelt või tõmmisena. Soovitatakse kasutada purustatud pipart, sest jahvatatud pipar jätab tootele mõrkja maitse.

Kurkide konservimisel soovitatakse lisatavad mustsõstralehed ja tilliõied kuuma veega üle valada.

3.8. Vesi

Toidu valmistamiseks kasutatav joogivesi peab vastama sotsiaalministri 24. septembri 2019. a määruses nr 61 „Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid“ [36] toodud nõuetele. Konserveerimisel võib probleeme tekitada vee karedus. Kare vesi võib blanšeerimisel tugevdada tooraine loomulikku tekstuuri, põhjustada marinaadi hägusust ja marineeritud kurkide värvimuutust. Keevaveenõus pastöriseerimisel võib keeduveele lisada veidi äädikhapet, et purkide väliskülgedele ei jääks halli kirmet.

4. Konserveerimisel kasutatav taara

4.1. Taara liigid

Kasutada võib vaid üksnes toiduga kokkupuutumiseks ettenähtud materjale ja esemeid [37].

Pakendite ostmisel (v.a klaastaara) tuleb lugeda nende märgistust. Märgistusel peab olema teave selle kohta, et tegemist on toiduga kokkupuutumiseks mõeldud esemetega, nt on kirjutatud „toiduga kokkupuutumiseks“, viide kasutusotstarbele (nt „mahlakott“) või kahvli-peekri sümbol.

Tuleb tähele panna, et eelnevat ei ole vaja esitada esemete puhul, mille olemusest on selgelt aru saada, et need on mõeldud toiduga kokkupuutumiseks. Märgistusel esitatakse juhised eseme ohutuks kasutamiseks (vajaduse korral), tootja või müüja andmed ning jälgitavust tagavad andmed. [38]

Jaemüügietaapis esitatakse see teave kas esemel, eseme pakendil, esemele või pakendile kinnitatud etiketil või eseme vahetus läheduses oleval sildil. Teistes turustamisetappides võib see teave olla esitatud esemel, selle pakendil, etiketil või saatedokumentides.

Klaaspurgid. Vastavalt tootele on võimalik valida erineva kuju ja mahuga purke. Purgisuu kujundus oleneb kaanetamise viisist.

Keeratava metallkaanega purgid (foto 1) on kõige enam kasutatavad. Keeratava kaanega klaaspurkide korpuse kuju valikul tuleb silmas pidada, et korpuse läbimõõt oleks vähemalt 3 mm suurem kui kaane läbimõõt. Vastasel korral tekivad purkide üksteisega kokkupuutel kaantele kriimustused ja deformatsioon ning hermeetilisus võib kaduda. Olenevalt konservisisu koostisest ja kuumtötlusviisist valitakse sobiva siselaki ja tihenduspastaga (tagab hermeetilisuse) kaaned. Metallkaaned on ühekordselt kasutatavad.

Kaanetajaga suletavad metallkaaned on ühekordselt kasutatavad (foto 2). Kaanetamisel tuleb jälgida, et sulgemisõmblusel ei oleks kortsusid ning tihend ei tungiks kaane alt välja.

Klaaskaanega purgid (foto 3) on klaasist kaane, kummitihendi ja metallklambriga suletavad spetsiaalsed konservimispurgid. Metallklambrid, millega kaant enne pastöriseerimist paigas hoitakse, võivad kujult erineda.



Foto 1. Keeratava metallkaanega purgid.



Foto 2. Kaanetajaga suletavad metallkaaned.

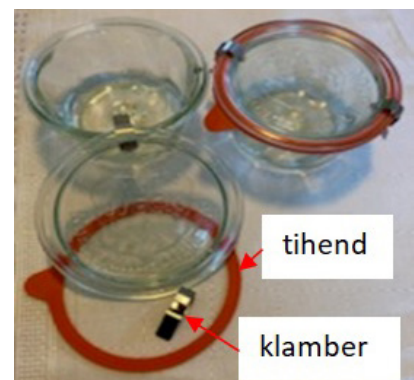


Foto 3. Klaaskaanega purgid.

Traadist klambriga suletavad purgid (kuvatõmmis 3) sobivad happeliste toodete kuumalt täitmise taaraks, kuna nende purkide puhul ei saa kontrollida, kas pärast toote jahtumist on tekkinud purgis vaakum.

Keraamilise korgi või metallist keeratava kaanega klaaspudelid (fotod 4 ja 5). Pudelistesse võib pakendada siirupit ja mahla. Täitmise temperatuur on tavaliselt vahemikus 90 °C kuni 98 °C. Vajalik on pudelite eelkuumutamine, et vältida täitmisel nende purunemist. Keeratav metallkaas on ühekordselt kasutatav.



Kuvatõmmis 3. Traadist klambriga suletav purk.



Foto 4. Keraamilise korgiga klaaspudelid.



Foto 5. Keeratava metallkaanega klaaspudelid.



Foto 6. Liblikkraaniga mahla säilituskott, säilituskoti karp.

Liblikkraaniga mahla säilituskotid (foto 6) on ühekordselt kasutatavad. Kotti villitava toote maksimaalse temperatuuri määrab koti tootja. Liblikkraan ei võimalda hapniku pääsu koti sisemusse, seega toode säilib kvaliteetsena pikka aega.

Mugavaks kasutamiseks, mehaaniliste muljumiste ja mahla värvimuutuste vältimiseks pannakse kotid kartongkarpidesse.

4.2. Taara ettevalmistamine tootega täitmiseks

Klaaspurkide ja -pudelite ettevalmistamisel tootega täitmiseks kontrollitakse, et pakendil pole mõrasid, purgi/pudeli suu pole viga saanud ja purgis ei ole klaasikilde.

Kui tooteid kuumutatakse 100 °C juures või madalamatel temperatuuridel alla 10 minuti, peavad tühjad klaaspurgid olema eelnevalt kuumutatud kas kuumas õhus 120 °C juures üks minut või keevas vees umbes 10–15 minutit. Toodete pikemaajalisel töötlemisel keeva-veenõus või rõhu all ei ole purkide eelnev kuumutamine vajalik. [22]

Metallkaante (keeratavad, kaanetajaga suletavad) ettevalmistamisel kontrollitakse, et kaantel poleks mõlke, roostet, kriimustusi, tihendite, tihenduspasta- ega lakikihi vigastusi. Kontrollitakse, kas tihend on korralikult vastu kaane äärt (kaanetajaga suletaval metallkaanel).

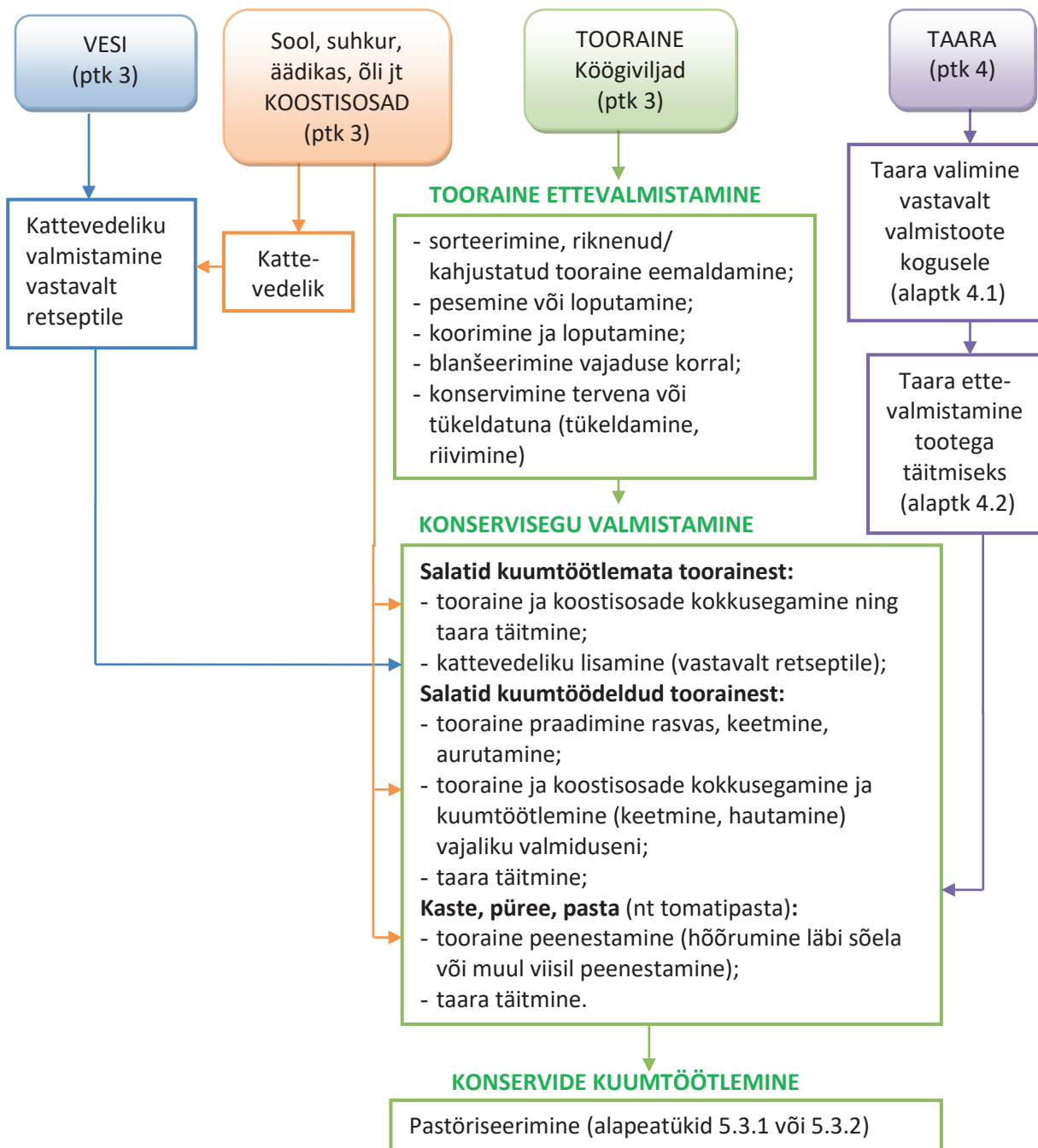
Keeratavaid metallkaasi tuleb vastavalt tootja juhistele enne kasutamist hoida kuumas vees (50–60 °C), kuid mitte keeta. Mõõdukalt soojendatud keeratavad kaaned sulguvad paremini, kuna tihenduspasta pehmeneb ja pressub kergemini purgikaela ümber.

Sulgemisvahendeid (klaasist ja metallist kaaned ning nende tihendid) keedetakse kuni 5 minutit ja hoitakse enne kasutamist kuumas vees.

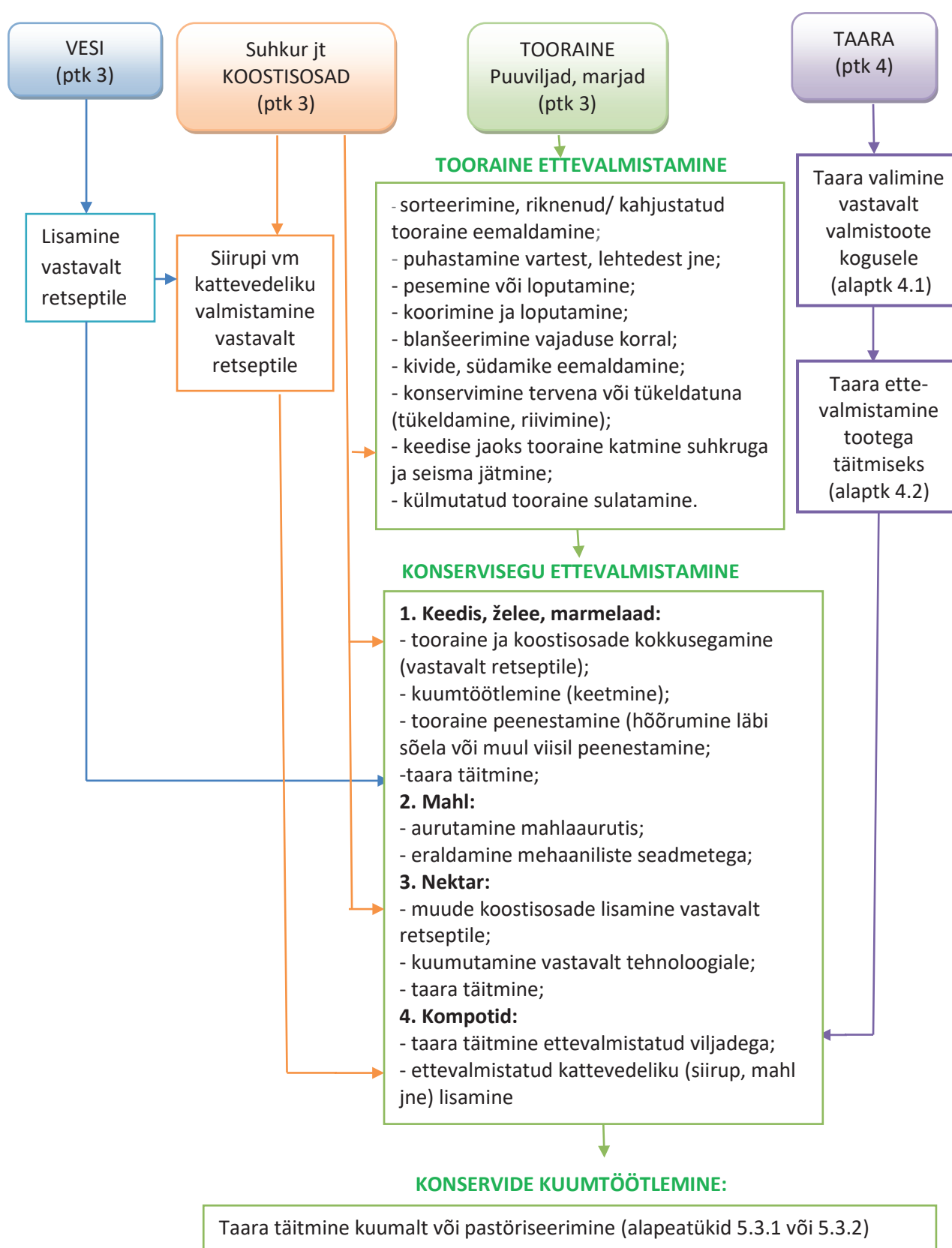
Ühekordset plasttaarat (liblikkraaniga mahla säilituskotti) hoitakse tootja pakendis kuni täitmiseni.

5. Konservide valmistamise tehnoloogilised protsessid

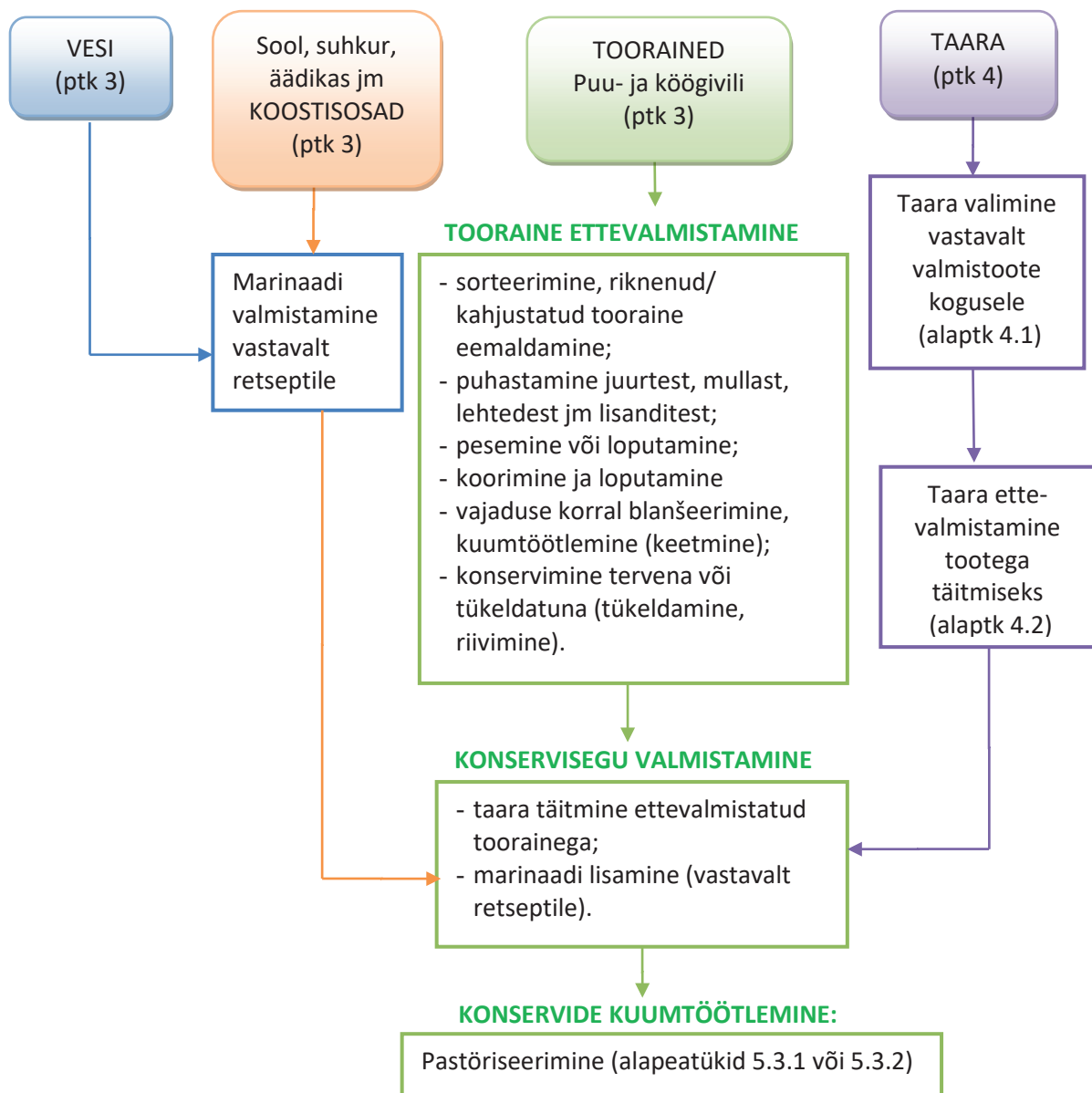
Konservide sortiment on väga suur ning nende valmistamise tehnoloogiad erinevad. Alljärgnevalt on joonistel 1–4 esitatud üldised tootmisprotsessid köögiviljasalati, puuvilja-marjakonservide, marineeritud puu- ja köögivilja ning konservitud seente valmistamiseks.



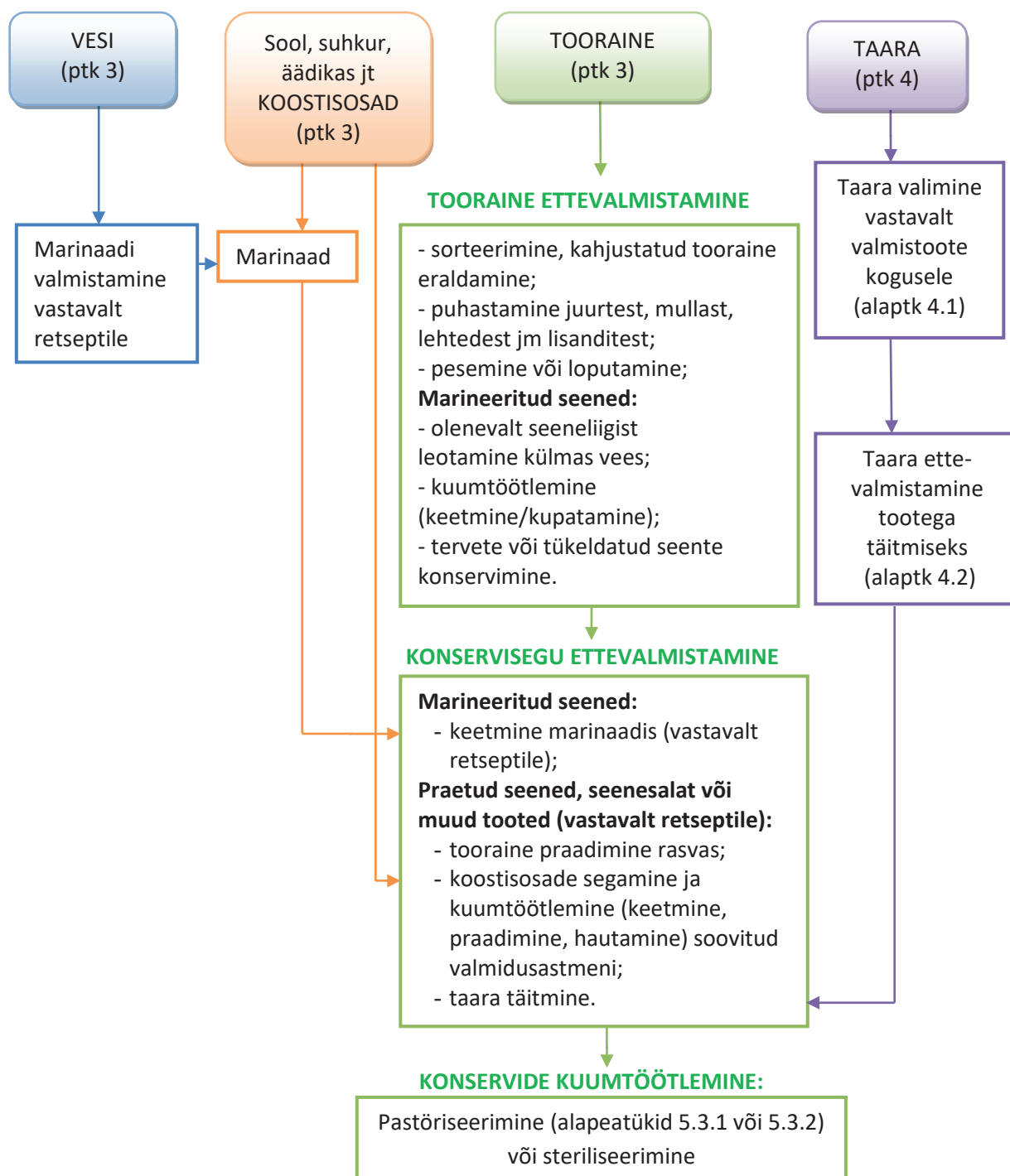
Joonis 1. Üldine tootmisprotsess köögiviljasalatite valmistamisel.



Joonis 2. Üldine tootmisprotsess puuvilja-marjakonservide valmistamisel.



Joonis 3. Üldine tootmisprotsess marineeritud puu- ja köögiviljakonservide valmistamisel



Joonis 4. Üldine tootmisprotsess seenekonservide valmistamisel.

5.1. Tooraine ettevalmistamine ja esialgne kuumtöötlemine

Tooraine ettevalmistamine hõlmab mitut töötlemisetappi: praakimine/sorteerimine, pesemine, puhastamine, koorimine, järelpuhastamine, viljavarte ja südamike ning luuviljaliste kivide eemaldamine, tükeldamine, püreestamine.

Praakimisel eraldatakse töötlemiseks mittesobiv tooraine: mädanenud, hallitanud, kahjustatud, üleküpsenud või toored viljad ning lisandid. Toorainet sorteeritakse viljade kvaliteedi, küpsusastme, värvi või suuruse järgi.

Pesemisel kasutatav vesi peab vastama joogivee kvaliteedi nõuetele. Pesemisprotsessis eemaldatakse toorainele kleepunud mehhaaniline mustus. Märgpuhastusele võib eelneeda kuivpuhastus. Sileda pinnaga viljadel on vähem mustust kui kortsulise/kareda pinnaga toorainel ja seega peab viimaste pesemine olema intensiivsem. Pestakse voolava vee all või vannis, vahetades pesuvett nii sageli kui vaja. Pärast pesemist lastakse toorainel nõrguda.

Õrnade marjade (maasikad, vaarikad) puhul võib vajadusel kasutada nõrka dušši.

Pesemisel ei tohi tekkida viljadele mehaanilisi vigastusi. Pestud toorainet tuleb kohe edasi töödelda.

Puhastamisel eraldatakse tooraine mittesöödavad osad – viljavarred puuviljadelt, tupp-
lehed marjadelt, seemnekojad ja koor mõnelt tooraine liigilt jne.

Puu- ja köögivilja **tükeldamine** (peenestamine) toimub mitmeti, sõltudes sellest, kas toorainele on vaja anda kindel vorm (kuju) või vajatakse peenestamist tükkidena, kujule tähelepanu osutamata. Juurviljad ja kartul lõigatakse väikesteks kangideks või kuubikuteks, kabatšokk ja baklažaan ketasteks või tükkideks, kapsas riivitakse.

Vajadusel loputatakse lõigatud tooraine joogiveega. Ensümaatilise pruunistumise ärahoidmiseks hoitakse kooritud ja/või tükeldatud vilju külmas vees, 2% soolvees, 0,1% sidrun- või askorbiinhappe lahuses või blanšeeritakse. Ensümaatiline pruunistumine toimub kiiresti, mõne minuti jooksul pärast värsket taimetoe vigastamist õhuga kokkupuutel, eriti sellistel viljadel nagu banaanid, õunad, ebaküdooniad, virsikud, kartulid ja seemed. Võrreldes sidrunhappega toimib askorbiinhape tõhusamalt.

Tooraine esialgsel kuumtöötlemisel on tehnoloogilises protsessis järgmised eesmärgid: tooraine pehmendamine, mahu kahandamine, taimerakkude läbilaskvuse suurendamine (siirupi/soolvee imendumise soodustamiseks), ensüümide inaktiveerimine, protopektiini hüdrolüüs, taimkoest õhu eemaldamine, ebameeldiva lõhna ja maitsega ainete eemaldamine, tooraine värvi säilitamine (eriti roheline ja valge), tomatite koorimise hõlbustamine.

Mikrofloora väheneb järsult tooraine blanšeerimisel vees temperatuuril 90 °C.

Paljud värsked aedviljad sisaldavad 10–30% õhku. [39] Mida rohkem õhku on toorainest enne purki panekut eemaldatud, seda kauem säilib konservide kvaliteet ja toidu värv. Konservisegusse jäänud õhk võib põhjustada värvimuutust juba säilitamise 2.–3. kuul.

Blanšeerimine auruga on meetod, mille puhul soojusülekanne toorainele toimub võimalikult õhuvaba veeauruga atmosfääri rõhul.

Blanšeerimine veega on meetod, mille puhul soojusülekanne toorainele toimub veega või vesilahusega (sool, suhkur, äädikhape, sidrunhape), võttes aega sõltuvalt toorainest 1–10 minutit temperatuuril 80–100 °C (tabel 4).

Kuumtöödeldud tooraine jahutatakse kohe külmas vees, et viljad liialt ei pehmeneks.

Tabel 4. Tooraine blanšeerimine [26]

Tooraine	Blanšeerimise aeg
Terve paprika	15–30 sekundit aurus 0,5–1 minutit keevas vees
Porgand, lillkapsas, brokoli, baklažaan, seller	2–4 minutit keevas vees
Rohelised herned	1,5–3 minutit keevas vees
Sibularõngad	10–15 sekundit keevas vees
Aedoad	2–3 minutit keevas vees
Tomatid	kuni 30 sekundit keevas vees
Pihlakad, arooniad	1–2 minutit keevas vees, et vähendada mõrudust
Ploomid, virsikud	2–4 minutit keevas vees koore eemaldamiseks
Õunad, pirnid, ebaküdooniad, kirsid, ploomid	Kompottide valmistamisel blanšeeritakse keevas vees või suhkrusiirupis (blanšeerimisaeg on iga tooraine puhul erinev)

Viljade blanšeerimisel suhkrusiirupis neid veega ei jahutata.

Kupatamine. Peeaegu kõiki riisikaid kupatatakse keevas vees 5–15 minutit neis leiduvate mürkainete lagundamiseks ja mõru/kibeda maitse kõrvaldamiseks. Väga kibeda maitsega liike (nt männiriisikas) kupatatakse kuni 30 minutit, vahetades seejuures mitu korda vett. Haprad seemed muutuvad pärast kupatamist elastsemaks.

Praadimisel töödeldakse köögivilja 5–15 minutit taimeõlis või rasvas, mis on kuumutatud 130–140 °C. Praadimisel aurustub niiskus ning toorainesse imendub teatud kogus õli/rasva. Sellest tingituna suureneb praetud toote kuivainesisaldus ja kalorsus. Praadimisel moodustub toote pinnale karamelliseerunud süsivesikutest kuldpruun krõbe koorik, mis annab toorainele spetsiifilise maitse.

5.2. Taara täitmine ja sulgemine

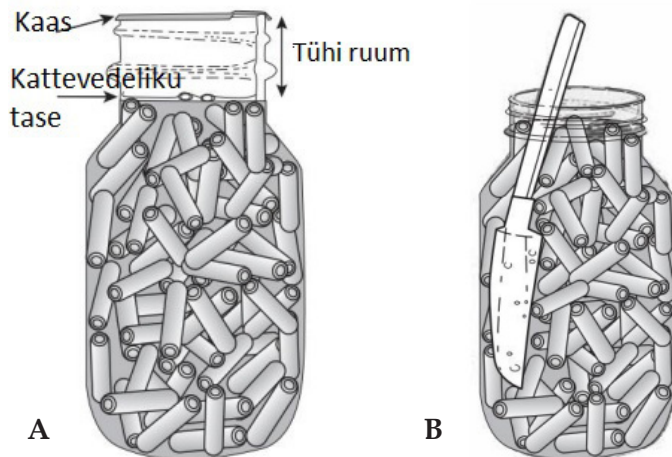
Taara täitmine. Klaaspurgi sisemuse käega katsumist tuleks vältida nii palju kui võimalik. Taara täidetakse vastavalt retseptile kindlas järjekorras. Esmalt pannakse purki portsjonite kaupa tahked koostisosad, seejärel valatakse peale valmistatud kattevedelik/kaste. Sellega on tagatud konservisegu ühtlane jaotus purgis. Täidetud purke kaalutakse pisteliselt, et kontrollida täitekogust (netomassi).

Purke võib täita **külmalt** (konservisegu temperatuur umbes 20 °C) või **kuumalt** (konservisegu temperatuur 70–80 °C). Kui termiline töötlemine toimub keevaveenõus, eelistatakse purkide täitmist kuumalt. Kuum konservisegu tõrjub õhu purgist välja enne purkide hermeetilist sulgemist. Õhk soodustab aeroobsete mikroorganismide arenemist ning vähendab toote säilivust ja kvaliteeti. Toote ülemise kihi tumenemine ja oksüdeerumine on tüüpiline defekt püreetaolise konsistentsi ja heleda värvusega konservidel. Mida kõrgem on konservisegu temperatuur täitmisel, seda väiksem on rõhk purgis kuumutamisel ning pärast jahutamist tekib purgis tugevam alarõhk. Kuumalt täidetud purgid tuleb kohe sulgeda ja kuumtöödelda. [39]

Külmalt täites tuleb toored puu- ja köögiviljad purki panna tihedalt, sest töötlemise käigus tõmbuvad need kokku. Erandiks on mais, herned, kartulid ja oad, mis töötlemisel paisuvad.

Kattevedelikuga toodete puhul tuleb jälgida, et konservisegu oleks vedelikuga ühtlaselt kaetud, vastasel juhul võib toode ülas osas tumeneda ja tekkida ebaharilik maitsenüanss.

Happelistel toitudel, mida töödeldakse keevaveenõus, peaks purgis olema tühja ruumi (kuvatõmmis 4 A) ehk toote nivoo peaks olema purgiservast 1,3 cm madalamal; keedise, mahla, žele ja marineeritud aedvilja puhul peaks see vahe olema 0,3–0,6 cm. [40]



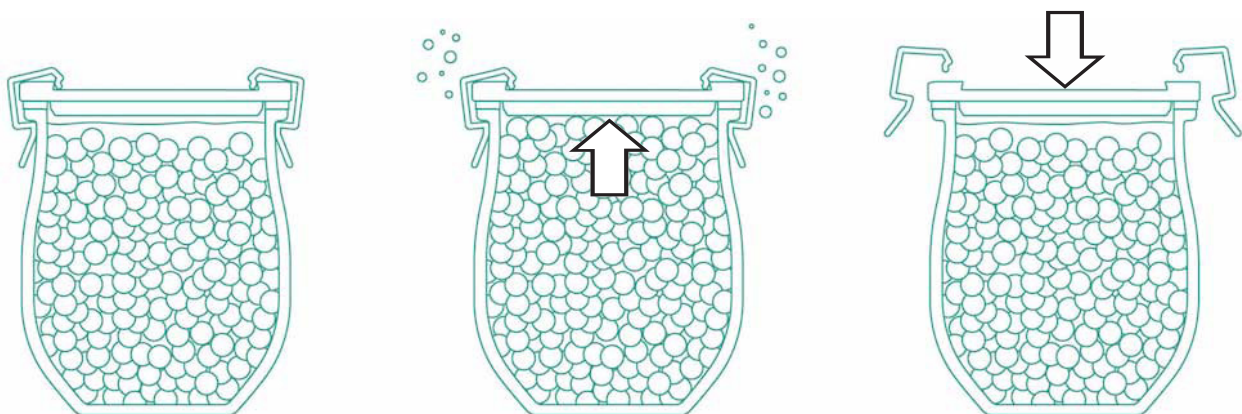
Kuvatõmmis 4. A: jätta purkidesse piisavalt vaba ruumi; B: kasutada õhumullide eemaldamiseks spaatlit.

Klaaspurgist saab sisse kinni jäänud õhumullid vabastada (kuvatõmmis 4 B), kui liigutada plastist spaatlit ringjalt ümber purgi sisekülje ja 3–4 kohast kergelt suruda keskosa poole.

Purgi äär peab pärast täitmist olema puhas, et miski ei takistaks kaane hermeetilist sulgemist.

Konservipurkide sulgemine. Klaaskaante (kuvatõmmis 5) kasutamisel pannakse kummitihend klaaskaane servale ja seejärel asetatakse kaas purgisuule. Kummitihend peab asetsema täpselt purgikaelal, vajaduse korral nihutatakse see õigesse kohta. Kummitihend püsib paremini, kui purgid

on täidetud kuuma (70–80 °C) konserviseguga. Seejärel kinnitatakse metallklambrid. Antud purgitüübi ja sulgemisviisi puhul ei ole purgid kohe pärast sulgemist hermeetilised.



Purgid suletakse klaaskaante ning klambritega.

Purke kuumutatakse keevaveenõus.

Jahtunud purkidelt eemaldatakse klambrid, kontrollitakse kaante hermeetilisust.

Kuvatõmmis 5. Metallklambritega suletavate klaaskaante toimimine.

Kui purgi siserõhk on konservisegu kuumenemise tõttu umbes 0,2 baari kuumutava keskkonna rõhust kõrgem, tekib kuumutamisel purgis ülerõhk. Klaasist kaas, kummirõngas ja metallklambrid töötavad nagu rõhualandusklaap: need lubavad õhul, aurul ja võimalusel ka vedelikul purgist välja pääseda, kuid ei lase kuumutusvett purki. Jahutamisel tekib veeauru kondenseerumisel ja mahu vähenemisel purgis alarõhk ning purk sulgub hermeetiliselt. Kui vasturõhk on liiga kõrge, ei pääse õhk tühiruumist välja ja alarõhku ei teki.

Metallklambrid võib pärast konservi jahutamist eemaldada ning seejärel saab kontrollida, kas purgid on korrektselt suletud.

Keeratava metallkaanega purgid/pudelid suletakse hermeetiliselt, keerates veerandpöördega kaanenuki piisavalt kaugele keermekäigule. Keeratavate metallkaante kasutamisel tuleks eelistada purkide/pudelite täitmist kuuma konserviseguga, et vältida kaante rebenemist purkidelt kuumtöötlemisel keevaveenõus.

5.3. Konservide kuumtöötlemine

Soojuse levikut mõjutavad nii toote kui ka taara omadused. [7, 41]

Soojusülekanne kiirus sõltub taara materjali soojusjuhtivusest ja materjali paksusest, samuti taara kujust ja mahust. Efektivsem on taara, milles ühele pinnaühikule langeb väiksem kogus konservimassi (välispinna suhe taara mahusse).

Toote puhul mõjutab soojuse levikut konservisisu konsistents (nt suuretükiline, peenestatud või püreestatud), tooraine eelnev kuumtöötlemine ning vedela ja tahke osa suhe.

Soojuse leviku viisid on konvektsioon, soojusjuhtivus ning soojusjuhtivuse ja konvektsiooni segavorm. Püreestatud toodetel on ülekaalus konvektiivne kuumutamine. Tärgliserikkad koostisosad imavad töötlemisel vedelikku ja muudavad soojusülekanne protsessi pikemaks. Kuumutamisel muutub tärglise paksendatud kaste vedelast tahkemaks, mis mõjutab konvektsioonivooge ja pikendab kuumutusaega. Segavormid esinevad peamiselt kompottide ja marineeritud toodete puhul, millele lisatud katevedeliku kuumutamine on konvektiivne; tahke osa (puuviljad, kurgid) kuumutamisel ning jahutamisel toimub soojuse levik soojusülekanne teel.

5.3.1. Pastöriseerimine keevaveenõus ja kuumas aurus ning taara kuumalt täitmine

Pastöriseerimisega hävitatakse enamik mikroorganismide vegetatiivsetest vormidest ja inaktiveeritakse ensüümid. Eosed ja kõrgetele temperatuuridele vastupidavad bakterid jäävad ellu. Eoste arenemist vegetatiivseteks mikroorganismideks saab oluliselt aeglustada, kui toodet kohe pärast pastöriseerimist kiirelt jahutada ja hoiustada sobival temperatuuril.

Pastöriseerimine keevaveenõus

See töötlusviis sobib eelkõige happeliste toitude puhul, mille pH on 4,6 või väiksem. [42]

Tooteid kuivainesisaldusega üle 12% ja pH-ga 4,2, nagu kontsentreeritud tomatitooted (püreed, kastmed, pastad), ning konserve, mille pH jääb vahemikku 3,7–4,2 (juurviljasalatid, marineeritud juur- ja puuviljad, marjad, puu- ja juurviljad suhkruga ja ilma), pastöriseeritakse temperatuuril kuni 100 °C, nii et tootes tõuseb temperatuur 75–80 °C [26, 27].

Väga happelisi konserve (marineeritud tooted, hapukapsas, hapukurk, mahlad jne), mille pH on alla 3,7, pastöriseeritakse temperatuuril 75–100 °C [26, 27].

Keedunõu peab olema nii sügav, et nõusse asetatud purgid/purkide kihid on kaetud 2,5–5 cm veega ning samavõrra jääb nõusse õhuruumi. Et tagada kõikide purkide ühtlane kuumutamine, ei tohi keedunõu olla kuumutusplaadist laiem kui 10 cm. [22] Keedunõu täidetakse poolenisti sooja veega, mille temperatuur on umbes 60 °C külmalt täidetud purkide ja 82 °C kuumalt täidetud purkidel puhul [22]. Kaanetatud purgid asetatakse keedunõusse kas koos võrkkorviga (foto 6) või nõu põhja asetatud restile. See välistab purkide purunemise kuumtöötlemise ajal äkiliste temperatuurikõikumiste korral. Purgid ei tohi olla otse

vastu keedunõu põhja ega seina ning purkide vahele peab jääma vaba ruumi. Kui kõik purgid on nõusse paigutatud, lisatakse kuuma vett, et purgid oleks täielikult kaetud. Kui



Foto 6. Võrkkorviga keedunõu. Kaanes on ava termomeetrile.

töötusaeg on üle 30 minuti, siis veekiht purkide peal peab olema vähemalt 5 cm. [22]

Keedunõu kaetakse kaanega ning oodatakse, kuni vesi on keema tõusnud, siis pannakse ajamõõtja käima ja hakatakse arvestama kuumtöötlemise aega, mis on tootekohaselt välja arvestatud.

Kogu kuumtöötlemise aja jooksul peab vesi ühtlaselt keema ning purgid olema veega kaetud, vajadusel lisatakse

kuuma vett juurde. **Kuumutamise aeg sõltub konkreetsest tootest.** Keevas vees töötlemisel kulub rohkem aega toorelt/külmalt täidetud ja suurema mahuga purkide jaoks.

Pastöriseerimine kuuma auruga

Selle meetodiga saab töödelda hapendatud või tugevalt happelisi toiduaineid, nt marju, puuvilju, marineeritud köögivilju. Purgid asetatakse võrkkorviga keedunõusse, mille põhjas on 2,5 kuni 5 cm vett (veereservuaari kohale). Auru vabaks ringluseks tuleb jätta purkide vahele piisavalt ruumi (kuvatõmmis 6). Vee keemisel tekkiv aur töötleb purke termiliselt.

Selle meetodi puhul on töötlemisaeg piiratud, sest auru tekitamiseks peab olema piisavalt vett. Keemine ei tohi olla väga intensiivne, sest nõu võib enne töötlemisaja lõppu kuivaks keeda ning vee lisamine töötlemise ajal on keeruline.



Kuvatõmmis 6. Konservide töötlemine kuuma auruga (211,6 °F = 99,7°C).

Pärast töötlemisaja lõppu lülitatakse kuumus välja, lastakse veidi seista, eemaldatakse ettevaatlikult kaas ja tõstetakse purgid jahtuma.

Taara täitmine kuuma konserviseguga

Mitmeid tooteid saab konservida, täites taara kuuma tootega, ilma edasise pastöriseerimiseta. Meetod seisneb selles, et happeline toode (**pH < 4,2**) (nt puuvilja- ja marjakeedis, -siirup ja -mahl) kuumutatakse 95 °C-ni, villitakse/pakendatakse taarasse, suletakse kohe pärast täitmist ning jäetakse jahtuma ruumitemperatuuril. Kõrge temperatuuri tõttu on vil-

limisel/pakendamisel algsaastatus väike ning mahajahtumisel temperatuuri mõju jätkub, seega pole toodet vaja lisaks pastöriseerida. [26]

Mahla võib villida taarasse otse mahlaaurutist. Aurutamise tulemusena on mahla temperatuur piisavalt kõrge mikroorganismide hävitamiseks. Keetmist vajavad tooted (puuvilja- ja marjakeedis, želeed jm) pannakse taarasse kohe pärast valmistamist.

5.3.2. Pastöriseerimine autoklaavis

Autoklaavi kasutamisel järgitakse autoklaavi tootja kasutusjuhiseid.



Kuvatõmmis 7. Tootesse paigutatud temperatuuriandur.

Konserve võib pastöriseerida ka autoklaavis. Sarnaselt steriliseerimisele, kus protsessi efektiivsust hinnatakse F-väärtusega, on pastöriseerimisel kasutusel P-väärtus.

Pastöriseerimise võrdlustemperatuurina kasutatakse sageli temperatuuri 93,3 °C ja z-väärtust 8,9 °C või 10 °C.

Tootenäidisesse paigutatud temperatuurianduri abil on võimalik töötlemisprotsessi kontrollida, jälgida, juhtida. Protsessor arvutab välja pastöriseerimisväärtuse P_0 .

Erinevate toodete kohta soovitatavate P-väärtuste andmeid leiab kirjandusest [vaata 17, 42].

5.4. Konservide jahutamine, hermeetilisuse kontroll



Kuvatõmmis 8. Hermeetilisuse kontrollimine.

Pärast kuumtöötlemist jahutatakse konservid kiiresti umbes 35–40 °C-ni, vältimaks ületöötlemist. Pikaajalise kuumutamise tagajärjel võib kannatada toote kvaliteet, nt virsikud ja pirnid võivad muutuvad tumedaks, tomatid pruunikaks ja mõruks, herned aga pudruks. [29]

Jahutamisel purke ei virnastata ega keerata külili või tagurpidi, vältimaks purgisisu kokkupuudet metallkaanega ning põletusohtu väljavoolava kuuma tootega. Purgid jäetakse jahtuma üksteisest eraldatuna.

Metallkaane hermeetilisust kontrollitakse pärast jahutamist visuaalselt. Selleks tõstetakse jahtunud purgid silmade kõrgusele ja vaadatakse, kas kaas on veidi sissepoole kaardus. Väljapoole kumer kaas ei ole tõenäoliselt korralikult sulgunud. Kui purgi kaane keskosa või väike kõrgendik ei ole alla vajunud või vajutades liigub üles-alla, pole purk hermeetiliselt suletud või puudub tühiruum ja konservisisu on otse vastu kaant. [43]

5.5. Etikettimine

Turule viidavate toodete etiketile kantakse märgistus vastavalt määruse (EL) nr 1169/2011 artikli 9 nõuetele. [4]

Teavet märgistamise kohta leiab järgmistest allikatest:

- Põllumajandusministri määrus nr 109 „Toidupartii tähistamise nõuded“ [44]
- Toiduteabe koduleht: Toidu märgistamise e-käsiraamat <https://toiduteave.ee/margistamine/>

- Põllumajandus- ja Toiduameti koduleht: <https://pta.agri.ee/ettevoetjale-tootjale-ja-turustajale/toidu-tootmine/toidu-margistamine>
- Maaeluministeriumi koduleht: <https://www.agri.ee/toiduohutus-toidumargistus/toidumargistus>

Abi toitumisalase teabe arvutamise kohta saab aadressil www.nutridata.ee asuvast toote arvutus- ja andmesisestusprogrammist.

5.6. Ladustamine/hoiustamine

Tooteid hoiustatakse ettenähtud temperatuuril, kuivas, hästi õhutatavas hoiuruumis. Vältitakse säilitamist otsese päikesevalguse käes, et ära hoida toote tekstuuri ja värvi muutusi.

Hoiustamise ajal kontrollitakse konserve regulaarselt, et avastada riknemise märke (lekked, kaane kummumine, ebameeldiv lõhn või hallitus). Kui purgi kaane vahelt on välja imbutunud vedelikku või kostab sisisevat heli, on toode riknenud.

Marineeritud tooteid ja kompotte on soovitatav säilitada 20 päeva enne turustamist tootja juures, et toodete pH, hapusus ja magusus ühtlustuks.

5.6.1. Konservide säilimisaja määramine

Konservide säilitamistingimused ning orienteeruv säilimisaeg olenevad nii toote koostisest, pH-st kui ka toote valmistamisel kasutatud kuumtöötlusrežiimist. Toote mikrobioloogilist ohutust aitab tagada mikroobide kasvu pärssivate ainete kasutamine.

Toote säilimisaja määramise eest vastutab tootja.

Tootja tagab, et toode vastab kehtestatud nõuetele kogu säilimisaja jooksul.

Soovitatav on iga konservipartii üht ühikut säilitada kuni säilimisaja lõpuni. See aitab tootjal olla kindel konservide kvaliteedis kogu ettenähtud säilimisaja jooksul.

Põhjalikku informatsiooni toidu säilimisaja määramise põhimõtetest, kestvuskatsete läbi viimisest, toidugruppide mikrobioloogilistest näitajatest ning toidu säilitamishõuetest leiab kolmeosalisest teabematerjalist „Toidu säilimisaegade määramine“ veebilehelt www.toiduteave.ee.

Lisainformatsiooni nõuetest toidu käitlemisel leiab Põllumajandus- ja Toiduameti kodulehelt <https://pta.agri.ee/>.

6. Kõrvalekalded konserve kvaliteedis

Välimus. Tooraine sorteerimise vead: kahjurite vigastatud kohad – augud, näritud kohad, st tooraine puudulik ettevalmistus enne kasutamist jne; plekid, laigud – värvuse muutused üksikutel kohtadel, nt muljutud kohad, kärnased laigud jne; kasvust tingitud vead – kudede arenguvedad olenevalt kasvutingimustest või ülevalmimisest, nt lillkapsa õitsema hakanud roosike, spargli õitsema hakanud pead jne; valmidus- ja küpsusaste – ettenähtud kasutusotstarbele mittevastav valmidusaste, nt üleküpsenud pirnid või toored ploomid.

Puhastusvead – käsitsi või seadmega puhastamisel puhastamata jäänud alad, koorejäänused, külge kleepunud kooretükid jne.

Mehaanilised vigastused – töötlemisel vigastatud pealispind, nt muljutud või pragunenud oatükid, poolikud hernekestad.

Tekstuurivead, mis on tulenenud kasutatavatest konserveerimisviisidest, nt kaunviljade kortsutõmbumine, nõrk pudruks keemine.

Lõhn, maitse. Kõrvalekalded, mis on tekkinud tehnoloogiliste protsesside käigus. Keemiliste, füüsikaliste või ensümaatiliste reaktsioonide põhjustatud muutused. Maitse tasakaalustamatus (hapu, soolane, magus, mõru jne). [7]

Konserve käärimine gaasi tekketa (*flat sour spoilage* – ingl. k). Selliselt riknevad põhiliselt juurviljakonservid ning tomati- ja juurviljamahlad spoore moodustavate termofiilsete mikroobide (*Geobacillus stearothermophilus*, *Bacillus coagulans*, *Bac. thermoacidurans*, *Bac. stearothermophilus*) elutegevuse tõttu. Riknemisele viitab tavalisest tugevam hapu lõhn ja maitse. Toote käärimist võib põhjustada tooraine suur algsaastatus, tootmisprotsessi hügieeni rikumine, puudulik jahutamine pärast kuumtöötlemist ja toote säilitamine kõrgel temperatuuril. Konservi riknemist ei ole võimalik tuvastada vaatlemise teel. [27, 29]

Säilitusvead. Konserve säilitamine lubatust kõrgematel temperatuuridel soodustab puuviljade pehmenemist, vitamiinide ja värvainete hävimist ja mikrofloora arengut, mis põhjustab toote riknemise. Pirni-, virsiku- ja aprikoosikompottides muutub siirup häguseks, pirnid muutuvad roosakaks, pikemal säilitamisel tumenevad ja on metalse maitsega. [29]

7. Kasutatud kirjandus

1. Toiduseadus. Vastu võetud 25.02.1999. RT I, 17.11.2021, 20
2. Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 852/2004, 29. aprill 2004, toiduainete hügieeni kohta (ELT L 139 30.4.2004, lk 1)
3. Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 178/2002, 28. jaanuar 2002, millega sätestatakse toidualaste õigusnormide üldised põhimõtted ja nõuded, asutatakse Euroopa Toiduohutusamet ja kehtestatakse toidu ohutusega seotud menetlused (ELT L 031, 1.2.2002, lk 1)
4. Euroopa parlamendi ja nõukogu (EL) määrus nr 1169/2011, 25. oktoober 2011, milles käsitletakse toidualase teabe esitamist tarbijatele ning millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusi (EÜ) nr 1924/2006 ja (EÜ) nr 1925/2006 ning tunnistatakse kehtetuks komisjoni direktiiv 87/250/EMÜ, nõukogu direktiiv 90/496/EMÜ, komisjoni direktiiv 1999/10/EÜ, Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2000/13/EÜ, komisjoni direktiivid 2002/67/EÜ ja 2008/5/EÜ ning komisjoni määrus (EÜ) nr 608/2004 (ELT L 304, 22.11.2011, lk 18–63)
5. Põllumajandusministri 06.11.2014. a määrus nr 95. Džemmi, želee, marmelaadi ja magustatud kastanipüree koostis- ja kvaliteedinõuded ning toidualase teabe esitamise nõuded. RT I, 12.11.2014, 1
6. Leitsätze für Obsterzeugnisse. Neufassung vom 5. April 2022 (BANz AT 9. Juni 2022 B1, GMBI 2022 S. 470). https://www.deutsche-lebensmittelbuch-kommission.de/fileadmin/Dokumente/leitsaetze_fuer_obsterzeugnisse_neufassung_2022.pdf
7. Soidla, R., Elias, P., Mahla, T. 2004. Toiduainete konserveerimise ja säilitamise alused. Halo Kirjastus Tartu.
8. Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1333/2008, 16. detsember 2008, toidu lisaainete kohta (ELT L 354, 31.12.2008, lk 16–33)
9. Põllumajandusministri 06.11.2014. a määrus nr 92. Mahlatoodete koostis- ja kvaliteedinõuded ning toidualase teabe esitamise nõuded. RT I, 11.11.2014, 9.
10. Codex Alimentarius. Canned Mushrooms. Volume 5A - 1994 CODEX STAN 55-1981.
11. Elias, P. 2019. Termofiilsed ja termotolerantsed mikroobid toiduainetetööstuses. https://toiduteave.ee/wp-content/uploads/2019/05/Jaotusmaterjal_Termofiilsed-ja-termotolerantsed-mikroobid-toiduainetes.pdf
12. <https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/byssochlamys-fulva>
13. Püssa, T. 2020. Toidu keemilised ohud. https://toiduteave.ee/wp-content/uploads/2020/07/Toidu_keemilised_ohud-veebi.pdf
14. Komisjoni määrus (EÜ) nr 1881/2006, 19. detsember 2006, millega sätestatakse teatavate saasteainete piirnormid toiduainetes (ELT L 364, 21.12.2006, lk 5–24)
15. Commission Recommendation of 11 August 2003 on the prevention and reduction of patulin contamination in apple juice and apple juice ingredients in other beverages. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32003H0598>
16. Elias, P. 2019. Pärm- ja hallitusseened toidus. https://toiduteave.ee/wp-content/uploads/2019/12/BioCC_parmseened_A3_nov2019.pdf

17. Janwillem Rouweler. 2015. Heat Process Values F (2nd Ed.) for several Commercial Pasteurization and Sterilization Processes: Overview, Uses, and Restrictions https://www.academia.edu/12944208/Heat_Process_Values_F_2nd_Ed_for_several_Commercial_Sterilization_and_Pasteurization_Processes_Overview_Uses_and_Restrictions
18. Clostridium botulinum, and neurotoxic Clostridia. ANSES 2010. <https://www.anses.fr/en/system/files/MIC2010sa0234FiEN.pdf>
19. EFSA, European Food Safety Authority. 2005. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on the request from the Commission related to *Clostridium* spp in foodstuffs. The EFSA Journal (2005) 199, 1-65. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2005.199>
20. Roasto, M., Laikoja, K. 2019. Toidu säilimisaja määramine. I osa (täiendatud ja parandatud väljaanne). Tartu. https://toiduteave.ee/wp-content/uploads/2021/04/Sailimisaja_maaramise_juhend_I_osa_taiendatud_ja_parandatud_valjaanne_2019_veebi.pdf
21. Bad Bug Book pH values of Various Foods p 262-264. <https://www.fda.gov/files/food/published/Bad-Bug-Book-2nd-Edition-%28PDF%29.pdf>
22. Complete Guide to Home Canning: Revised 2015. National Institute of Food and Agriculture, United States Department of Agriculture https://nchfp.uga.edu/publications/publications_usda.html GUIDE01
23. CAC/RCP 23, 1979. Code of hygienic practice for low-acid and acidified low-acid canned foods. http://www.fao.org/input/download/standards/24/CXP_023e.pdf.
24. Juhendi 1. Lisa eestikeelne tõlge vt <https://pta.agri.ee/media/1873/download>
25. Suunised säilimisaja määramise ja toidulase teabe kohta 1. osa. Vastu võetud: 21. oktoober 2020 doi: 10.2903/j.efsa.2020.6306. <https://www.agri.ee/sites/default/files/content/valjaanded/valjaanne-2020-efsa-suunised-sailimisaeg-margistus.pdf>
26. Augļu un dārzeņu konservu ražošana. Konservēšanas alternatīvās metodes. Vadlīnijas izstrādātas sadarbībā ar Pārtikas un veterināro dienestu, Dārzkopības institūtu un Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātnisko institūtu BIOR. Rīga 2017. https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/01/11/51/vadlinijas_konservesanas_alternativas_metodes_08102017.pdf
27. A. Complete Course in Canning and Related Processes. 2015. (Fourteenth Edition) Edited by: S. Featherstone. Volume 2: Microbiology, Packaging, HACCP and Ingredients; Volume 3: Processing Procedures for Canned Food.
28. Jõesaar, A. 2010. Taluperenaiste hoidised. Ajakirjade Kirjastus. Tallinn. 160 lk.
29. Sharma, P. C., Sudhakar I. P., S. Mohinder. Processing of Horticultural Crops. <https://agrimoon.com/wp-content/uploads/Processing-of-Horticultural-Crops.pdf>
30. FAO. 2003. Handling and preservation of fruits and vegetables by combined methods for rural areas: technical manual. Barbosa-Canovas G. V., Fernandez-Mollina J. J., Alzamora S. M., et al. Type of monograph: Book, Guide/Handbook.
31. Kokassaar, U. Vihalemm, T., Zilmer, M. 1999. Toiduainete säilitusviisid ja tervis. Tartu
32. FAO. Fruit and Vegetable Processing. Chapter 5 General procedures for fruit and vegetable preservation. 5.5 Preservation with sugar. <https://www.fao.org/3/v5030e/V5030E0e.htm#5.5%20Preservation%20with%20sugar>

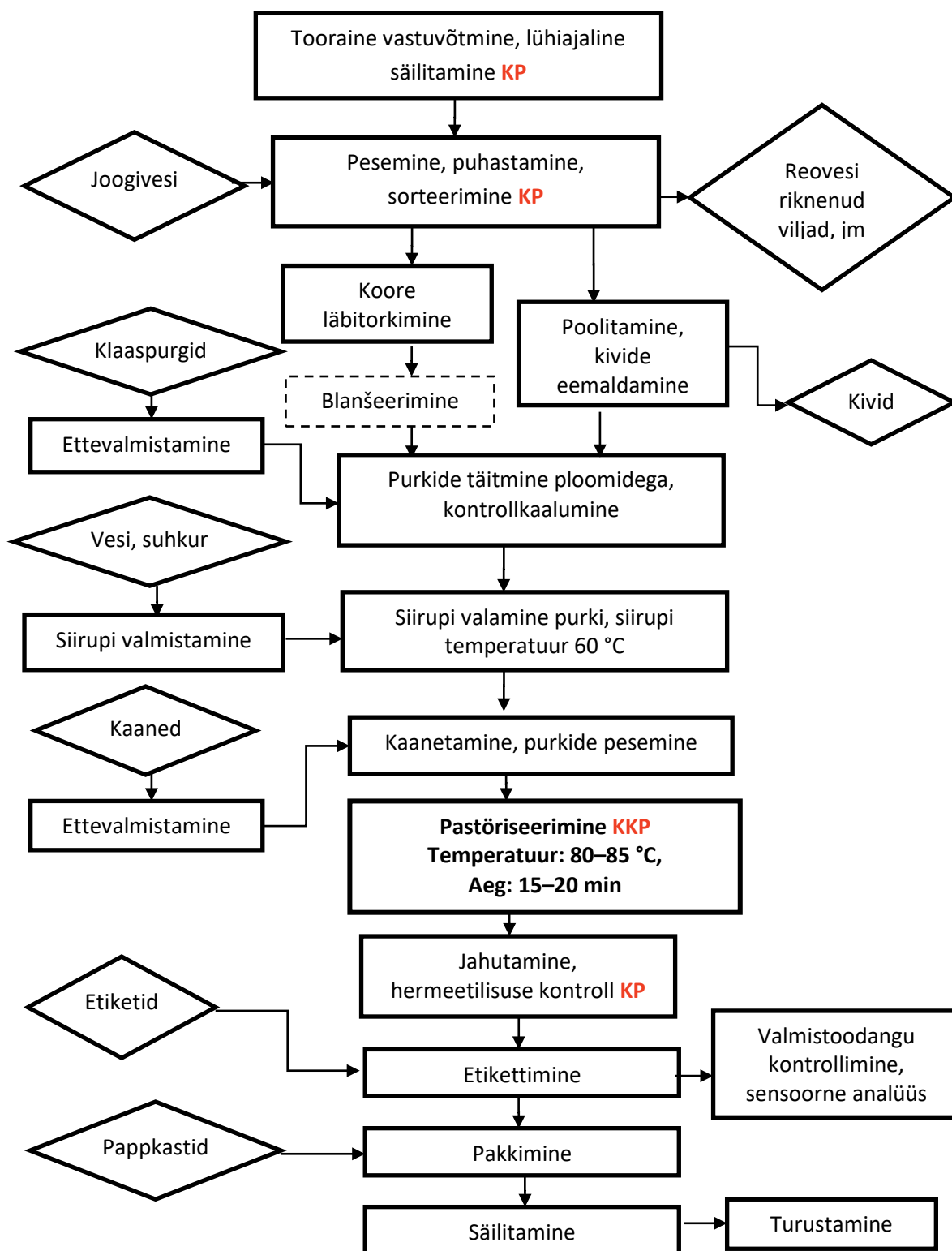
33. Põllumajandusministri 20.11.2014.a määrus nr 104. Mee koostis- ja kvaliteedinõuded ning toidualase teabe esitamise nõuded. RT I, 25.11.2014, 15
34. Põllumajandusministri 20.11.2014. a määrus nr 102. Suhkrutoodete koostis- ja kvaliteedinõuded ning toidualase teabe esitamise nõuded ja analüüsimise meetodid. RT I, 25.11.2014, 13
35. Toiduainete tehnoloogia. 2017. Kõrgkooliõpik. Koostaja Vilma Tatar. Tartu. <https://dspace.emu.ee/xmlui/handle/10492/3770>
36. Sotsiaalministri 24.09.2019 a määrus nr 61. Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimise meetodid. RT I, 26.09.2019, 2
37. Euroopa parlamendi ja nõukogu määrus nr 1935/2004, toiduga kokkupuutumiseks ettenähtud materjalide ja esemete kohta, millega tunnistatakse kehtetuks direktiivid 80/590/EMÜ ja 89/109/EMÜ. (ELT L 338, 13.11.2004, lk 4 – 17)
38. Toidupakendid ja materjalid. <https://pta.agri.ee/ettevotjale-tootjale-ja-turustajale/toidu-tootmine/toidupakendid-ja-materjalid>
39. Home Canning Meat, Poultry, Fish and Vegetables Stanley Marianski, Adam Marianski Bookmagic LLC, 2013
40. Compact autoclaves for preserves and ready meals. <https://www.terrafoodtech.com/en/>
41. Soidla, R., Anton, D. 2021. Konservide ohutu tootmine. Eesti Maaülikool. https://toidu-teave.ee/wp-content/uploads/2021/12/Konservide_tootmine_veebi_PIP2021.pdf
42. Handbook of Food Process Design: Volume I. Editor(s): Jasim Ahmed, Mohammad Shafiur Rahman. 2012. ch 13 Pasteurisation Process Design (pages 335–361)
43. Varozza, G. 2020 The Homestead Canning Cookbook. Harvest House Publishers, Eugene, Oregon.
44. Põllumajandusministri 13.12.2014. a määrus nr 109. Toidupartii tähistamise nõuded. RT I, 03.12.2014, 9

Kuvatõmmised

1. Refraktomeeter. <https://m.aliexpress.com/i/444405145.html>
2. Digitaalne pH-meeter DPH-2. <https://www.atago.net/en/products-ph-top.php>
3. Traadist klambriga suletav purk. <https://www.k-rauta.ee/c/kodukaubad/koogitarvikud/koogitarvikud/koogiriistad/purgid-kaaned-korgid/b0d>
4. Õhuruum konservitaaras. Linda J. Harris. Safe Methods of Canning Vegetables. University of California ANR Publication 8072
5. Metallklambritega suletavate klaaskaante toimimine. Einfach Einkochen. <https://einfach-einkochen.de/einkochen-anleitung/>
6. Konservide töötlemine kuuma auruga. <https://hgic.clemson.edu/factsheet/canning-foods-at-home/>
7. Autoklaavi temperatuuriandur. <https://www.terrafoodtech.com/en/>
8. Klaaspurgi hermeetilisuse kontroll. Linda J. Harris. Safe Methods of Canning Vegetables. University of California ANR Publication 8072

LISAD

Lisa 1. Tehnoloogiline skeem ploomikomposti valmistamisel



* See tehnoloogiline skeem on näide, iga vooskeem kohandatakse ettevõtte tootmisprotsessidega ja alati tuleb läbi viia kohapealne kontroll.

Etappide lühikirjeldus

Tooraine vastuvõtmine, lühiajaline säilitamine

Tooraine kvaliteeti kontrollitakse visuaalselt. Tarnija kinnitus tooraine keemilise ohutuse kohta. Ploome hoiustatakse jahedas lühiajaliselt alla 10 °C.

Pesemine, puhastamine, sorteerimine

Tooraine pestakse vannis või jooksva vee all. Eemaldatakse alamõõdulised, katkised, vigastatud, mädaplekkidega ja hallitanud viljad, puulehed, varretükid jm. Nõrutatakse.

Koore läbitorkimine (strikeerimine)

Koor torgitakse läbi suhkru difusiooni lihtsustamiseks ja pastöriseerimisel koore katkikeemise vältimiseks.

Poolitamine, kivide eemaldamine

Suureviljalised ploomid lõigatakse pooleks ning eemaldatakse kivid. Väikeseviljaliste sortide viljad konservitakse tervena.

Blanšeerimine

Blanšeerimise võib ka ära jätta ning asendada koore läbitorkimisega.

Terved viljad blanšeeritakse vees temperatuuril 90 °C 5–10 sekundit ja sellele järgneval kiirel jahutamisel veega.

Purkide ja kaante ettevalmistamine

Kasutatakse klaaspurke mahutavusega 680 ml ning keeratavaid metallkaasi. Enne purkide täitmist hoitakse neid toatemperatuuril, vältimaks purunemist järskude temperatuurikõikumiste tõttu. Purgid pestakse ja loputatakse.

Siirupi valmistamine

Siirupi kontsentratsioon ploomikompoti valmistamisel on 28–32%. Kui kompotid on valmistatud kividega viljadest, on viljade netomassis vähem suhkrut kui kivideta viljade netomassis. Seetõttu valmistatakse kividega viljadest kompottide valmistamiseks suurema suhkrusisaldusega siirup.

Siirupi valmistamisel lisatakse ettenähtud kogusele veele vajalik kogus suhkrut ja keedetakse segades 5–10 minutit, kuni suhkur on lahustunud. Keemisel tekkinud vaht eemaldatakse.

Purkide täitmine ploomidega, kontrollkaalumine

Pärast poolitamist või koore läbitorkimist pakendatakse ploomid ettevalmistatud purkidesse võimalikult tihedalt. Jälgitakse, et purgid oleksid ploomidega ühtlaselt täidetud (400 g). Selleks kaalutakse täidetud purke pisteliselt netomassi (täitekoguse) korrigeerimiseks.

Siirupi valamine purki

Ploomidega täidetud purkidesse doseeritakse siirup temperatuuriga umbes 60 °C. Siirupit lisatakse niipalju, kui on vaja tühimike täitmiseks tahkete komponentide vahel (üldiselt pannakse 60–70% tahkeid komponente ja 40–30% vedelikku).

Kaanelamine, purkide pesemine

Keeratavad kaaned tuleb enne kasutamist vees kuumutada (50–60 °C), mitte keeta. Metallist kaante väljatõstmiseks kuumast veest kasutatakse magnetotsaga pulka. Täidetud purgid

suletakse keeratava metallkaanega, keerates veerandpöördega kaanenuki piisavalt kaugele keermekäigule. Hermeetiliselt suletud purgid pestakse vajadusel joogiveega.

Pastöriseerimine

Kaanetatud purgid tõstetakse kuumutamisenõusse, milles vee temperatuur on 60 °C. Keedunõus kasutatakse metallist resti, et klaaspurgid ei oleks otse vastu põhja või seina ning kuum vesi saaks purkide ümber vabalt liikuda. Kui kõik purgid on nõusse paigutatud, lisatakse veel kuuma vett, et purgid oleks täielikult kaetud, vähemalt 5 cm.

Purke pastöriseeritakse temperatuuril kuni 100 °C 15–20 minutit (tootes tõuseb temperatuur 75–80 °C). Kuumutamisaega arvestatakse hetkest, mil vesi on saavutanud nõutava temperatuuri. Temperatuuri mõõdetakse vees; termomeeter asetatakse purkide vahele (eelistatavalt keskele).

Sama tüüpi kompoti puhul, mis on pakendatud sama mahutavusega purkidesse, võib pastöriseerimise aeg erineda. See sõltub vilja suuruselt (terve või pooleks lõigatud), küpsusastmest ja viljaliha kõvadusest. Suured küpsed viljad soojenevad kauem kui väikesed viljad. Seetõttu on pastöriseerimise valemis aeg esitatud kahe numbriga.

Jahutamine

Pärast töötlemisaja lõppu lülitatakse kuumutamine välja ning avatakse keedunõu kaas. Purke hoitakse keedunõus veel kuni 5 minutit, seejärel tõstetakse spetsiaalsete tangidega keedunõust välja lauale resti peale, mitte külmale pinnale. Purgid jäetakse üksteisest eraldatuna jahtuma.

Hermeetilisuse kontroll

Metallkaane hermeetilisust kontrollitakse visuaalselt. Jahtunud purk tõstetakse silmade kõrgusele ja vaadatakse, kas kaas on veidi sisepoole kaardus. Kui purgi kaane keskosa ei ole alla vajunud või vajutades liigub üles-alla, pole purk hermeetiliselt suletud.

Etikettimine

Etiketile kantakse märgistus vastavalt määruse (EL) nr 1169/2011 art. 9 nõuetele.

Valmistoodangu kontrollimine

Kontrollitakse etiketil esitatud teavet ning hinnatakse taara välisseisundit. Seejärel hinnatakse toodet organoleptiliselt.

Pakendamine

Kompott pakitakse käsitsi vastupidavast kartongist kastidesse. Kastide mõõtmed valitakse olenevalt pakitavate purkide mõõtmetest nii, et purgid asetseksid kastis tihedalt. Iga purgirea vahele pannakse paberist või papist vaheleht. Kastid märgistatakse.

Säilitamine

Tooteid hoiustatakse ettenähtud temperatuuril pimedas, kuivas hoiuruumis.

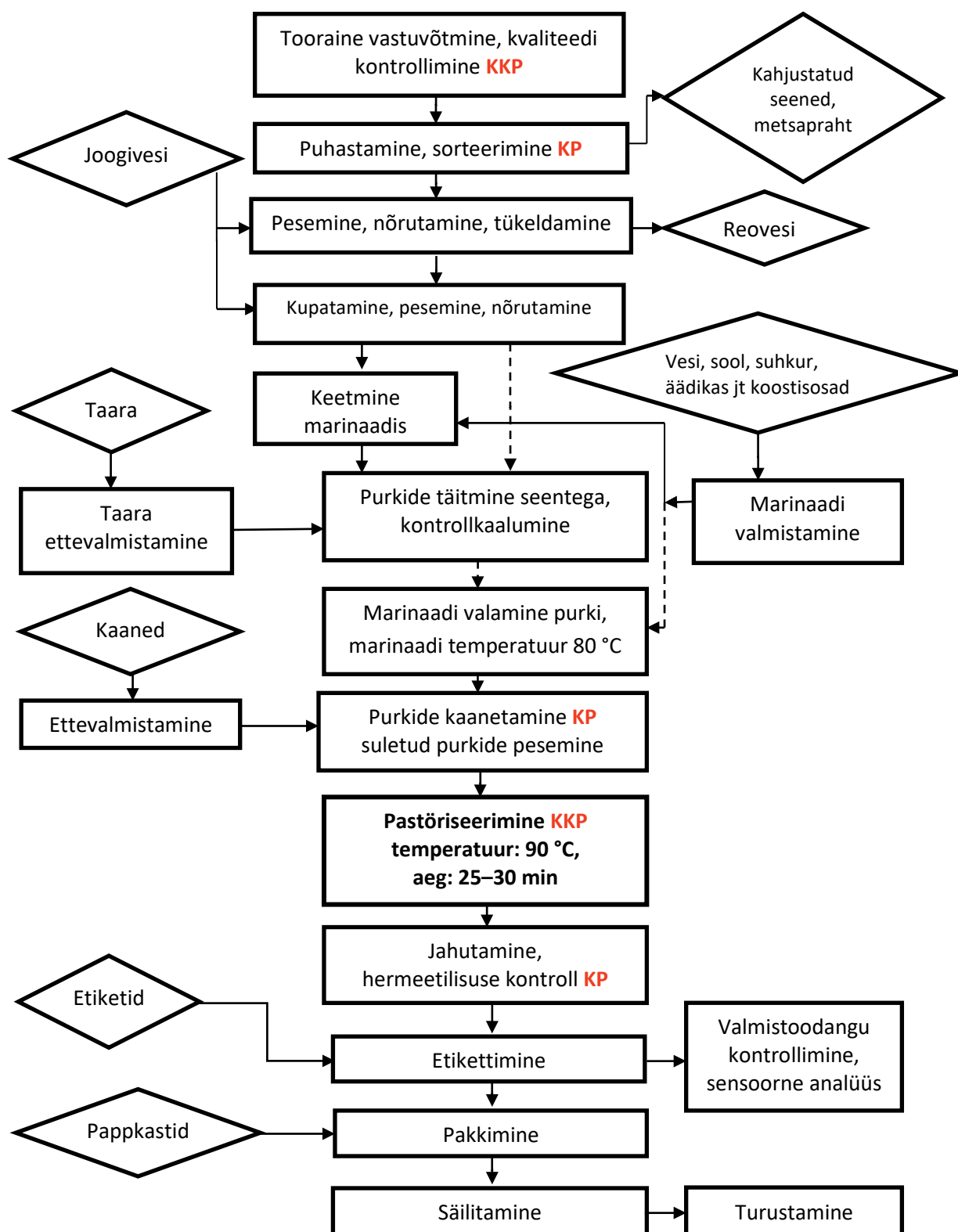
Turustamine

Maitsete ühtlustumiseks konserve ei turustata enne kolme nädala möödumist.

Tabel 1. Näide ohtude analüüsist ploomikompoti tootmisel

Tehnoloogiline etapp	Oht ja selle põhjused	Ennetav tegevus
Tooraine vastuvõtmine, lühiajaline säilitamine KP	Mikrobioloogiline – viljad on saastunud hallitusseentega Füüsikaline – viljade hulgas on looduslikku prahti, ebakvaliteetne tooraine Keemiline – raskemetallide, perklooraadi, pestitsiidide jääkide sisaldus on liiga kõrge	Visuaalne kontroll vastuvõtul ja ebakvaliteetse tooraine eraldamine Tarnija kinnitus/tõendatus keemilisest ohutusest, pistelised analüüsid
Pesemine, puhastamine, sorteerimine KP	Mikrobioloogiline – hooletu pesemine, ebakvaliteetse veega pesemine, töötaja lohakus Füüsikaline – hooletu pesemine (liiva, mulla vms esinemine)	Pesemise kontroll, vesi peab vastama joogivee kvaliteedile, töötaja koolitus
Koore läbitorkimine	Mikrobioloogiline – saastumine tarvikutelt	Puhaste tarvikute kasutamine
Blanšeerimine	Ohtu ei ole	
Poolitamine, kivide eemaldamine	Mikrobioloogiline – saastumine tarvikutelt	Puhaste tarvikute kasutamine
Purkide ja kaante ettevalmistamine	Füüsikaline – klaasipuru sattumine purki	Kaante ja purgisuude visuaalne kontrollimine, efektiivne puhastamine
Siirupi valmistamine	Ohtu ei ole	
Purkide täitmine ploomidega, kontrollkaalumine	Füüsikaline – võõrkehade sattumine purki	Poolitatud viljade visuaalne kontrollimine
Siirupi valamine purki, siirupi temp. 60 °C	Ohtu ei ole	Temperatuuri jälgimine
Kaanetamine, purkide pesemine KP	Mikrobioloogiline – saastumine defektse kaane/purgi/kaanetamise tõttu	Kaante ja purgisuude visuaalne kontrollimine enne täitmist, vajadusel kaane või purgi väljavahetamine
Pastöriseerimine keevas vees KKP temp.: 80–85 °C, aeg: 15–20 min	Mikrobioloogiline – ebapiisav pastöriseerimine	Tootele etteantud pastöriseerimisrežiimist kinnipidamine (temperatuur, aeg), täiendav pastöriseerimine või prakeerimine
Jahutamine, hermeetilisuse kontroll KP	Mikrobioloogiline – kuumtöötlusjärgne sekundaarne saastumine tingituna võimalikust purkide mittehermeetilisest sulgemisest	Purkide uuesti sulgemine ja täiendav pastöriseerimine või prakeerimine
Etikettimine	Vale märgistus, mitteloetav märgistus	Töötaja koolitamine, sobivast materjalist etikettide ja kirjutusvahendi kasutamine
Pakkimine	Ohtu ei ole	
Säilitamine	Mikrobioloogiline – liiga pikk hoiuaeg ja vale temperatuur	Hoiutingimuste ja -aja kontrollimine
Turustamine	Mikrobioloogiline – liiga pikk hoiuaeg ja vale temperatuur	Hoiutingimuste ja -aja kontrollimine

Lisa 2. Tehnoloogiline skeem marineeritud seente valmistamisel



* See tehnoloogiline skeem on näide, iga vooskeem kohandatakse ettevõtte tootmisprotsessidega ja alati tuleb läbi viia kohapealne kontroll.

Etappide lühikirjeldus

Tooraine vastuvõtmine, kvaliteedi kontrollimine **KKP**

Seenekübarad peavad olema terved, puhtad, vastama antud seeneliigile, mehaaniliste vigastusteta, kahjurite (tigude, seenesääsklaste vastsete jt) poolt kahjustamata, ilma laikudeta. Tarnija kinnitus tooraine keemilise ohutuse kohta.

Puhastamine, sorteerimine

Seened puhastatakse pintsliga/harjaga liivast, mullast, metsaprahist.

Seened sorteeritakse liigiti: värskelt kasutatavad (nt puravikud, heinikud, kuuseriisikad, mürklid, šampinjoniid) ja kupatamist vajavad (nt kibedamaitsetelised pilvikud ja riisikad).

Puravike (kivipuravik, haavapuravik ja veel mõned teised puravikud) puhul eemaldatakse vanemate seente puhastamisel ka torukesed seenekübara alt. Jalgadelt kaabitakse ära väline tumedam kiht. Kukesentel lõigatakse ära seenelad, sest need on sitked.

Pesemine, tükeldamine, nõrutamine

Kõik seened pestakse, et eemaldada liiv, muld või kinnikleepunud praht. Mürkleid peab pärast puhastamist eriti hoolega mitmes vees loputama, et eemalduks seenemütsikese voldilise välispinna küljes olev liiv.

Suuremad seened tükeldatakse, väikesed jäetakse terveks.

Kupatamine, pesemine, nõrutamine

Kibedamaitsetelisi seeni, nagu riisikaid ja pilvikuid, kupatatakse 10–15 minutit, kuni kibe maitse kaob. Väga kibedaid liike – rädiriisikat, tuliriisikat ja männiriisikat – tuleb keeta kauem, pool tundi, vahetades seejuures mitu korda vett.

Kupatatud seened nõrutatakse, pestakse/jahutatakse rohke külma veega ja nõrutatakse.

Keetmine marinaadis

Mahedamaitsetelised puhastatud, pestud seened pannakse rohke külma veega keema. Keedetakse, kuni seened vajuvad ühtlaselt vette, so 20–30 minutit. Vaht korjatakse ja seeni segatakse, et nad ühtlaselt kuumeneksid.

Keedetud seened nõrutatakse, pannakse marinaadi ja keedetakse veel mõni minut ning tõsetakse koos marinaadiga ettevalmistatud purkidesse.

Marinaadi valmistamine

Kasutatakse järgmisi tooraineid: vesi, sibul, porgand, sool, suhkur, must pipar, loorberilehed, nelk, kaneel, lõhnapiipar, äädikhape.

Sibul ja porgand puhastatakse, pestakse; sibul lõigatakse ratasteks, porgand kangideks.

Marinaadi valmistamiseks keedetakse vesi, lisatakse sibul, porgand, sool ja suhkur, keedetakse mõni minut, vajadusel eemaldatakse vaht, alandatakse kuumust, lisatakse vürtsid (nt marlist kotikese sees), nõu kaetakse kaanega ja lastakse 10–15 minutit tõmmata (temperatuuril umbes 90 °C). Lõpuks lisatakse äädikhape.

Taara ettevalmistamine

Klaaspurgid kontrollitakse visuaalselt. Katkise transpordipakendi ja määrdunud klaaspurgide puhul pestakse neid nõudepesumasinas, kasutades maksimaalse temperatuuri programmi.

Purkide täitmine seentega, kaalumine

Jälgitakse, et purkide täitekogused oleksid ühesugused. Selleks kaalutakse seentega täidetud purke pisteliselt netomassi (täitekoguse) korrigeerimiseks.

Marinaadi valamine purkidesse

Marinaad valatakse seentele kuumalt kulbi/kannuga nii kiiresti kui võimalik, et marinaad liiga maha ei jahtuks (mitte alla 77 °C). Temperatuuri kontrollitakse purkides pisteliselt.

Seened peavad olema marinaadiga kaetud.

Purkide kaanetamine, suletud purkide pesemine KP

Keeratavad kaaned tuleks enne töötlemist kuumutada (50–60 °C), mitte keeta. Metallist kaante väljatõstmiseks kuumast veest kasutatakse magnetotsaga pulka.

Kohe pärast purkide täitmist suletakse keeratava kaanega purgid käsitsi, keerates veerandpöördega kaanenuki piisavalt kaugele keermekäigule.

Hermeetiliselt suletud purgid pestakse vajadusel joogiveega.

Pastöriseerimine KKP

Kaanetatud purgid tõstetakse kuumutamisenõusse, milles vee temperatuur on umbes 60 °C. Keedunõus kasutatakse metallist resti, et klaaspurgid ei oleks otse vastu põhja.

Purke (0,5 liitrit) kuumutatakse 90 °C juures 25–30 minutit. Kuumutamisaega arvestatakse hetkest, mil vesi on saavutanud nõutava temperatuuri. Temperatuuri mõõdetakse vees; termomeeter asetatakse purkide vahele (eelistatavalt keskele).

Jahutamine, hermeetilisuse kontroll KP

Pärast töötlemisaja lõppu lõpetatakse kuumutamine ning avatakse keedunõu kaas. Purke hoitakse keedunõus veel 5 kuni 10 minutit, enne kui need välja tõstetakse. Kasutades spetsiaalseid tange, tõstetakse purgid keedunõust välja lauale resti peale, mitte külmale pinnale. Jahutatakse võimalikult kiiresti.

Kaane hermeetilisuse kontrollimiseks koputatakse teelusikaga purgi kaanele: kui on kuulda helisevaid, kõrgeid toone on kaaned korrektselt suletud, kui aga kuulduvad madalaid toone, pole purk hermeetiliselt suletud.

Etikettimine

Etiketile kantakse märgistus vastavalt määruse (EL) nr 1169/2011 art. 9 nõuetele.

Valmistoodangu kontrollimine, sensoorne analüüs. Kontrollitakse etiketil esitatud teavet ning hinnatakse taara välisseisundit. Seejärel hinnatakse toodet sensoorselt.

Pakkimine

Konservid pakitakse käsitsi vastupidavast kartongist kastidesse.

Säilitamine KP

Tooteid hoiustatakse ettenähtud temperatuuril, kuivas, hästi õhutatavas hoiuruumis. Vältitakse säilitamist otsese päikesevalguse käes.

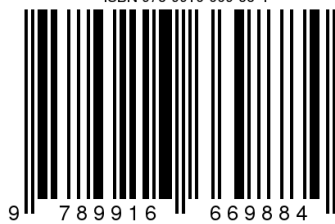
Turustamine

Maitsete ühtlustumiseks konserve ei turustata enne kolme nädala möödumist.

Tabel 1. Näide ohtude analüüsist marineeritud seente tootmisel

Tehnoloogiline etapp	Oht ja selle põhjused	Ennetav tegevus
Tooraine vastuvõtmine, kvaliteedi kontrollimine KPP	Mikrobioloogiline – seened on saastunud hallituseentega Füüsikaline – seente hulgas on looduslikku prahti, ebakvaliteetne tooraine Keemiline – raskemetallide liigne sisaldus	Visuaalne kontrollimine, ebakvaliteetse tooraine mitte kasutamine Tarnija kinnitus/tõendatus keemilisest ohutusest Pistelised analüüsid
Puhastamine, sorteerimine	Keemiline – mittesöödavate seente esinemine Füüsikaline – seente hulgas on looduslikku prahti	Mittesöödavate seente prakeerimine Puhastamine looduslikust prahist
Pesemine, tükeldamine, nõrutamine	Mikrobioloogiline – hooletu pesemine, ebakvaliteetse veega pesemine Füüsikaline – hooletu pesemine (liiva, mulla vms esinemine)	Pesemise kontrollimine, vesi peab vastama joogivee kvaliteedile
Kupatamine, pesemine, nõrutamine	Mikrobioloogiline – saastumine tarvikutelt	Tarvikute hoolikas pesemine
Keetmine marinaadis	Ohtu ei ole	
Marinaadi valmistamine		
Taara ettevalmistamine	Füüsikaline – klaasipuru sattumine purki	Kaante ja purgisuude visuaalne kontrollimine, efektiivne puhastamine
Purkide täitmine seentega, kaalumine	Füüsikaline – võõrkehade (metsaprahi) sattumine purki	Visuaalne kontrollimine
Marinaadi valamine purki	Marinaadi liigne mahajahtumine (alla 77 °C)	Marinaadi täiendav kuumutamine, temperatuuri pisteline kontrollimine
Purkide kaanetamine, suletud purkide pesemine KP	Mikrobioloogiline – saastumine defektse kaanetamise tõttu	Kaante ja purgisuude visuaalne kontrollimine enne täitmist, vajadusel kaante või purkide väljavahetamine
Pastöriseerimine KKP temp.: 90 °C, aeg: 25–30 min	Mikrobioloogiline – ebapiisav pastöriseerimine	Tootele etteantud pastöriseerimisrežiimist kinnipidamine (temperatuur, aeg) Täiendav pastöriseerimine või prakeerimine
Jahutamine, hermeetilisuse kontroll KP	Mikrobioloogiline – kuumtöötlusjärgne sekundaarne saastumine tingituna võimalikust purkide mittehermeetilisest sulgemisest	Täiendav pastöriseerimine või prakeerimine
Etikettimine	Vale märgistus	Töötaja koolitamine
Pakkimine	Ohtu ei ole	
Säilitamine KP	Mikrobioloogiline – liiga pikk hoiuaeg ja vale temperatuur	Hoiutingimuste ja säilivusaja kontrollimine
Turustamine	Mikrobioloogiline – liiga pikk hoiuaeg ja vale temperatuur	Külmaketi säilitamine

ISBN 978-9916-669-88-4



9 789916 669884