

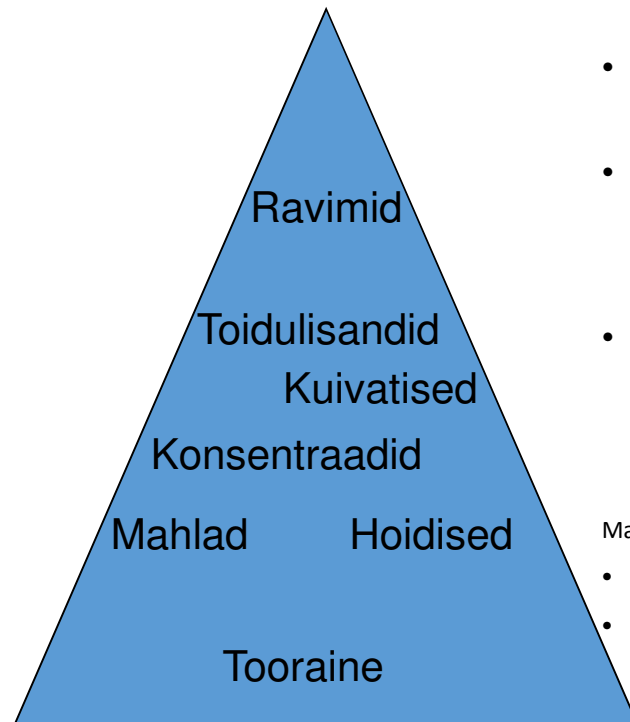
Õunviljaliste töötlemisvõimalused

Uko Bleive
2016



Toote idee, kirjeldus ja sihtrühm?

Milline on toorainele lisandatav väärtus? Kes, miks, kuna, kus, millistes kogustes ja millise hinnaga tarbiks minu toodet?



- Kes on tarbija? (mees, naine, laps, vanur,, linnaelanik, maaelanik, sõjavägi, väis- või kodumaa jne.)
- Miks peaks tarbija eelistama minu toodet konkurenti omast?
- Kuna, kus ja millises koguses minu toodet tarvitatakse? (suupisteks, pere toidulauale, restorani, toiduainete tööstusele jne)
- Milline on toote hind (rikas, vaene tarbija, hulgemüügile, jaemüügile, otseturustuses)

Mahetoodete hinnalisad kauplustes

2008 2009

- maheõunad +33% +20%
- maheastelpajumoos* **+38%** **+15%**
- mahetaimeteed* +15% +15%

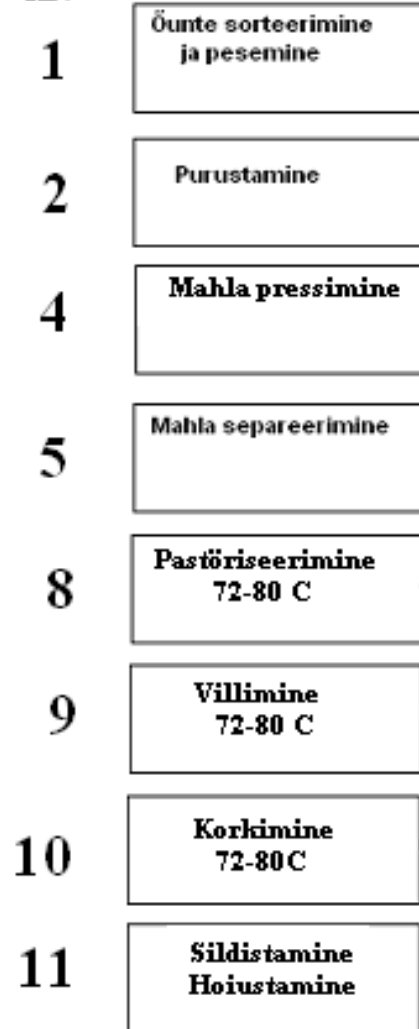
Maheviljeluslik töötlemine

- Tootes võib kasutada **kuni 5 %** selliseid mittemahepõllumajanduslikult toodetud põllumajanduslikke koostisosi, mida ei ole võimalik hankida mahepõllumajanduslikult toodetuna. Selliste **koostisosade loetelu on toodud EÜ Komisjoni määruse 889/2008 lisa IX**. Mahepõllumajanduslikult toodetud saadaval olevat koostisosa ei ole lubatud asendada tavaliselt toodetud koostisosaga ehk tavatoiduga.
- Mahepõllumajanduslikes toodetes on lubatud kasutada vaid valitud hulka lisaaineid ja teisi toidu valmistamiseks kasutatavaid aineid, Mahetoidus on lubatud kasutada **ainult määruse 889/2008 VII lisa A ja B osades loetletud lisaaineid ja töötlemise abiaineid**.
- Mahepõllumajanduslike toodete ettevalmistamisel võib kasutada **ainult lubatud mittemahepõllumajandusliku päritoluga koostisosi ja mittepõllumajanduslikke koostisosi** ning mahepõllumajanduslike koostisosade töötlemiseks võib kasutada **ainult lubatud abiaineid, mikroorganisme ja ensüüme**.

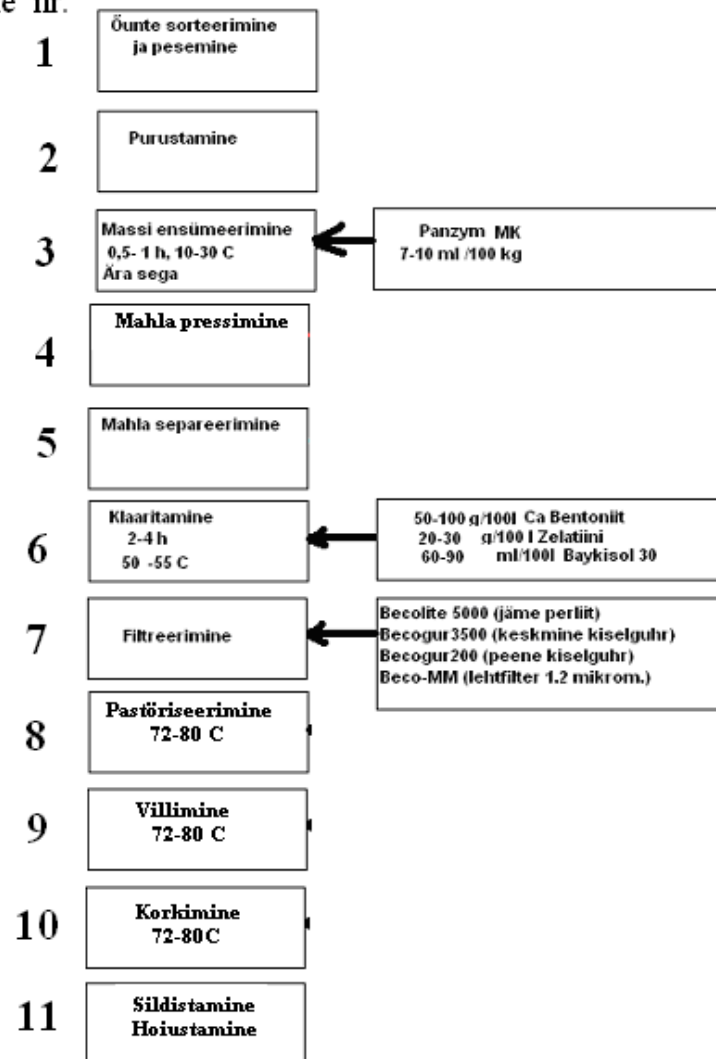
Klaaritamata mahla tootmisskeem

Ensümeeritud ja klaaritatud mahla tootmisskeem

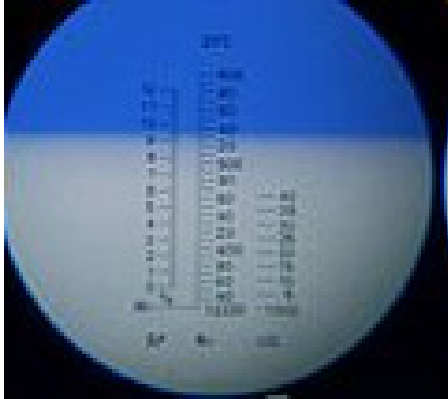
Seadme nr.



Seadme nr.



Lahustunud kuivaine sisalduse hindamine (suhkrute sisaldus)



Mahlades on lahustunud ained:

- suhkrud (glükoos, fruktoos ,sahharoos),
- orgaanilised happed (sidrun-, õun-, viin-, bensoe-, salitsüülhape)
- park- ja värvained
- ensüümid ja mineraalained

Suhkrute hinnangulist sisaldust mahlades määratakse refraktomeetriliselt

Mõõteühikuks on **Brix** (symbol °Bx), mille üks kraad vastab 1g sahharoosi sisaldusele 100 g-

Mõõtmistemperatuur 20 C



Patuliin

– mükotoksiin, mida produtseerivad hallitusseened (Penicillium, Aspergillus)

- Sagedamini esinev õuntes ja õunatoodetes, sõltub (aw, temp, pH)
- Patuliin talub kuumtöötlust, eriti happelises keskkonnas
- 2015 aastal tehtud uuringus (Moor, U) leiti et 24 mahlaproovist kaks proovi sisaldasid 203 ja 57 $\mu\text{g/l}$ patuliini (piirväärtus 50 $\mu\text{g/l}$, lastel)
- Sisaldus väheneb töötlemise käigus: selitamisel, filtreerimisel, ensümeerimisel ja fermentatsioonil, toorme pesemise ja madakolleteemaldamise tulemusena.



4.6. Pastöriseerimine, vahu riisumine – KKP

| | |
|----------------------------------|--|
| Ohu põhjused | mikrobioloogilised – kuumutamine liiga madalal temperatuuril, potis ei ole ühtlane temperatuur, |
| Ennetavad tegevused | temperatuuri mõõtmine, termomeetri liigutamine temperatuuri mõõtmisel poti erinevates kohtades, hügieeninõuete järgimine ja terve inventari kasutamine |
| Kontrollkriteerium | mahla kuumutatakse 77°C-ni, hoideaajata |
| Kriitiline piir | 73°C <i>Sellest temp. piisab, sest õunamahla pH on tavaliselt alla 4,0.</i> |
| Kontrolli meetod | Temperatuuri mõõtmine |
| Seire sagedus | Mõõdetakse iga kuumutatavat mahuüksust |
| Korrigeeriv tegevus | Täiendav kuumutamine, juhul kui ei saavutata vajalikku temperatuuri mikroorganismide hävitamiseks |
| Seireandmete säilitamine | Minimaalselt säilivusaja pikkus |
| Seire teostaja/ vastutaja | Nimi Määratakse konkreetne inimene |

| | |
|----------------------------|--|
| Ohu põhjused | füüsikalised – termomeetri purunemine; võõrkehade sattumine mahlasse, sh katkine inventar (emailpotist murenevad emaili tükid) |
| Ennetavad tegevused | kasutatakse tervet inventari, klaastermomeetri purunemisel kõrvaldatakse saastunud mahl tootmisest. <i>(võiks kasutada digitaalset termomeetrit)</i> |

http://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/TRUKISED/trykis_abi_vaikekaitlejale_1_osa_2011.pdf

PõM juhendmaterjal

Mahla töötlemine erinevate mahtudega . 2009 hinnad.

| | VÄIKETÖÖSTUSLIK | | ABIKÄITIS | | KODUNE | |
|--|---|---------------------------------|---|---------------------------|--|----------------------------|
| TOOTLIKUS | 3 -6 inimest | Maht 1200 l | 2-4 inimest | Maht 500 l | 1-2 inimest | Maht 60- 150 l |
| PESUR | Voran SA Tecmon TG18 | 500-1000kg/h ca.300-500 kg/h | Pesu toimub käsitsi mahutis | ca. 300 kg/h 2 inimest | Pesu toimub käsitsi mingis mahutis. | ca. 100 kg/h üks inimene |
| PURUSTI | RM 2,2 elevaatoriga | 1000 kg/h | RM 1,5 käsitsi täitmine | 500 kg/h | RM 1,5 käsitsi täitmine | 500 kg/h |
| ENSÜMAATOR (marjamahlad) | 3 tk.. a 530 l. Mahuti FO-K Segaja TV-Spetz Soojendaja TG 18 | 530l /1tund 530l 530l | 3 tk. a 300l. Mahuti FO2 Elektriline soojendi | 300 l/ 1tund | Asendus mahuti Nt. plast konteiner. Elektriline soojendi | Maht sõltuvalt vajadusest. |
| PRESS | Pakkpress 100 P2-D Massipump Mahlapump | 600 kg/h | Pakkpress 100 P2-D Massipump Mahlapump | 600 kg/h | Käsipress või veepress | ca 20- 40 l/h |
| KLAARITAMINE | Mahuti FS-MO-100-1400 | 1400l | 3 tk. a 300l. Mahuti FO2 | 300 l/1tund | Asendus mahuti Nt. plast konteiner. | Maht sõltuvalt vajadusest |
| FILTREERIMINE | EUR 20 | 500-2000l/h | FP 210/ 10E | vajadusel | FP 210/ 10E | vajadusel |
| PASTÖRISAATOR VILLIJA | EHA 45 E 6 pudeli villijat | 400 –500 l/h | TAH-100-9 1 pudeli villija | 100 l/h | Katлага pliidil | |
| KORKIJA | TV 2000 | ca.2000 pudelit/h | Profi 2 | ca.1000 pudelit | Profi 2 | ca 1000 pudelit |
| SILDISTAJA | S 1/L | ca 1000 tk/h | S 1/L | ca 1000 tk/h | Käsitsi | 50 -250 tk/h |
| HIND prognoos | | 79 010 EUR + | | 36 545 EUR | | 10205 EUR |
| Seadmed on kompleksed, automatiseeritud ja tagavad kvaliteetse mahla tootmise. Asendada võib marjapessuri Tecmon TG 18.Toota saab ainult ühte mahla.,sest klaarimise tank on ühine. Pudelikaelaks on pakkpressi väike tootlikus – see peaks asendama lintpressiga. Seadmed Voran,Spaidel | | | Rohkem füüsilist tööd, samas 3 erinevat (300l) mahla on võimalik toota ühel päeval. Pressi ja purusti tootlikus võimaldab suurendada mahla tootlikust kui lisada (suurendada) mahuteid. | | Töötlemisprotsess venib pikaks, kui vajatakse mahla rohkem, selle all võib kvaliteet kannatada. Tootlikuse limiteerijaks on käsipress. | |

- Puuviljad eelnevalt sorteerida . Eemaldada mädanenud ja saastunud puuviljad
- **Puuviljade pesur** on värskete puuviljade ja marjade pesuks roostevabast terasest, elevaatori ja purustiga kombineeritud seade. Pesuril vahetatava restiga setete kogunemise ala, koos tühjendusavade ja kraanidega. Seade võimaldab kastide kerge tühjenduse
- **Tooraine lintelevaator Voran SA** – tehnoloogilise lülina on seade kombineeritud pesuri ja purustiga. Seade võimaldab erinevate värskete puuviljade ja marjade transpordi 1,7m kõrgusele. Elevaatori lint reguleeritava kiirusega. Elevaator varustatud veepihustite ja kraaniga saaduste lõplikuks pesemiseks.
- **Toorainepurusti RM 2,2** – roostevabast terasest tsentrifugaalpurusti, vastava hügieeniastmega värskete ja külmutatud (sulatatud) puuviljade ning erinevate marjade, köögiviljade purustamiseks (seadmel on komplekt purusti tööorganeid)
- Tootlikus kuni 1000 kg/tunnis
- Valmistaja: Voran Maschinen GmbH



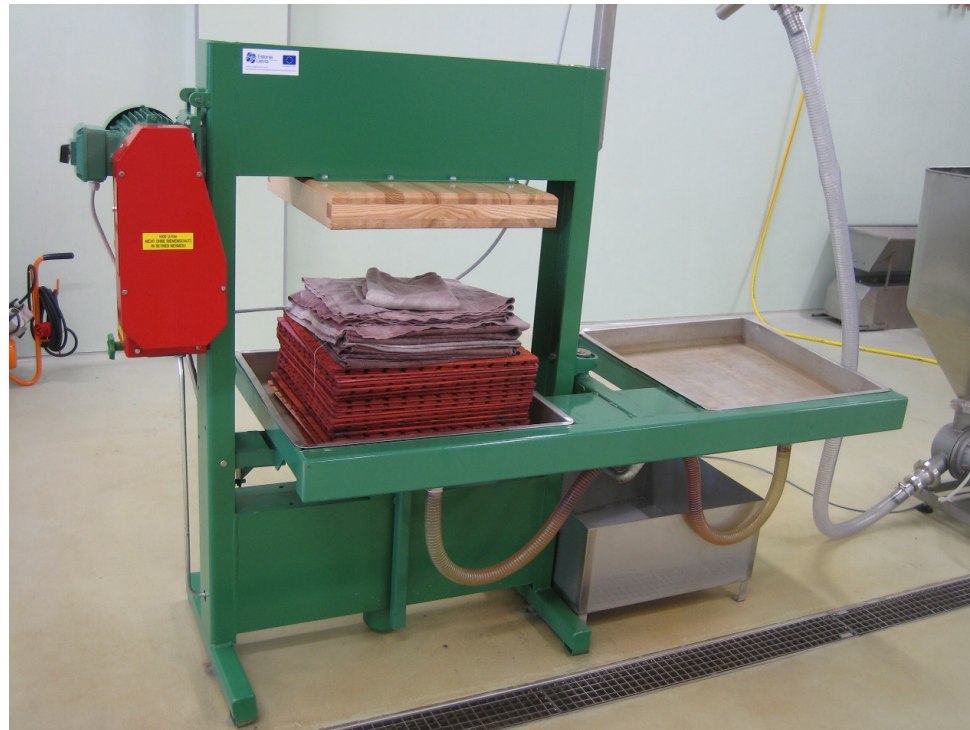
- **Massi pump** – kummist rootoriga, erineva kuivainesisaldusega purustatud massi transpordiks purustist ja mahutitest mahla pressimiseks või püreestamiseks. Seade kergesti ühendatav ning massi kvaliteeti mitte halvendava konstruktsiooniga. Võimalik reguleerida teisaldatava massi kogust (reguleeritav tööaeg). Lisatud söoturkolu.
- Valmistaja: Gebhardt Aparatetechnik GmbH
- Tootlikus kuni 1000 kg/h



- **Massi ensümeerimise soojendi ja mahutid**
- **FO-K (double jacket)** – roostevabast terasest suletava kaanega veesärgiga mahutid.. Komplektis spetsiaalne automaatne vee soojendus/jahutusseade mahutites oleva massi temperatuuri tõstmiseks, reguleerimiseks ja hoidmiseks. Komplektis on üks aeglane, reguleeritava pöörlemissagedusega massi segisti, koos kinnitustarvikutega. Ühendused, avad mahutil DN 40 mm
- Mahutavus 530liitrit (kokku 1590 l)
- Valmistaja: mahutid- Speidel Tank- und Behälterbau GmbH
- soojendi - Gebhardt Aparatetechnik GmbH



- **Mahlapress Voran 100 P2-D** – komplektne hüdrauliline pakkpressi tüüpi mahlapress. Press sobib enamlevinud puuvilja- ja marjamahlade kõrgekvaliteediliseks pressimiseks (mahla puhtus, kõrge saagis). Press on kahe paki moodustamise süsteemi ja mahlakandikuga. Komplektis on 18 pressimisriiet puuviljadele ja marjadele. Komplektis mahla vahemahuti (100 l) koos ühenduse ja kraaniga DN 32 mm.
- Tootlikus kuni 600 kg/tunnis massi pressimist
- Valmistaja: Voran Maschinen GmbH



- **Mahlapump Ö 2** – vastava hügieenitasemega, reguleeritava tootlikkusega mahlapump. Pumba mootor ülekuumenemiskaitsmega. Komplektis vajaminevad ühendused ja üleminekud. Ühendusvoolikute läbimõõt DN 32mm.
- Tootlikus kuni 3000l/h
- Valmistaja: Theo & Klaus Schneider GmbH



- **Mahla klaaritamismahutid FS-MO-082-0750** - roostevabast terasest hermeetiliselt suletavad mahutid spetsiaalselt mahlade klaarimiseks. Mahutil on mahla taseme indikaator, termomeeter, luuk hoolduseks, sademe ja klaarunud mahla eraldamise ühendused ja klaaritamismaterjalide lisamise võimalus. Mahutil on pesemisühendused.
- Valmistaja: Speidel Tank- und Behälterbau GmbH
- **Mahla segajad** - mahutil on klaarimismaterjalide segamiseks elektriline aeglase pööretega segaja
- Mahutavus 750 l (2 tk)
- Valmistaja: Speidel Tank- und Behälterbau GmbH



- **Mahutid kääritamiseks ja vahemahutiks FO-082-675** – klaaritud mahla ümberpumpamisel mahla hoiustamiseks, eraldamiseks sademest. Mahuteid on võimalik kasutada mahlade kääritamiseks. Mahutite kaas on mahutis reguleeritava kõrgusega. (hermetiseeruv vastavalt mahla kogusele). Mahutid on sademe ja klaarunud mahla eraldamise ühendustega ning lahjendusvee lisamise võimalusega.
- Mahutavus: 675 liitrit
- Valmistaja: Speidel Tank- und Behälterbau GmbH



- **Pastörisaator EHA45E -**
- torusoojusvahetiga seade vee ning mahla pumbaga ja elektrilise astmelise küttekehaga (27 ja 45 kW). Klaaritatud mahlade ja viljalihaga klaaritamata mahlade pastöriseerimiseks.
- Mahla ja soojendusvee temperatuuri reguleerimise võimalusega.
- Tootlikus: 500 l/ tunnis
- Valmistaja: Gebhardt Aparatetechnik GmbH



- **Mahla täitur pudelitesse RF 4** - seade võimaldab klaaritud ning keskmise viljaliha sisaldusega marja- ja puuviljamahlade, veini külmutamist ja kuumvillimist. Seade poolautomaatne, hügieenilisust tagava 6 täituriga ja vahemahutiga. Seade võimaldab mahla villimist erineva kõrguse ja suurusega klaastaarasse. Tootlikus sõltuvalt taarast ja operaatorist kuni 500 l/ tunnis
- Valmistaja: Gebhardt Aparatetechnik GmbH





- **Bag in box täitur BBF 6** - programmeeritav poolautomaatne vahemahutiga täiturseade kaalulauaga pastoriseeritud mahla hügieeniliseks villimiseks 3, 5, 10 liitristesse kottidesse. Mõõtmistäpsus +/- 0,5 % .
- Villimistemperatuur 80 0C (max..900C)
- Seade kergesti ühendatav pastörisaatoriga vastavate ühendustarvikutega.
- Tootlikus: 500liitrit/tunnis /5 liitristesse kottidesse
- Valmistaja: Gebhardt Aparatetechnik GmbH



Seadme nr.

3

Klaaritatud mahla
jahutamine 2 C

12

Mahla
satureerimine

13

Villimine

14

Korkimine

11

Sildistamine
Hoiustamine

- **Jookide süsihappegaasiga küllastaja Polver Mini** - pooltööstuslik seade vee, mahlajookide ja veini küllastamiseks süsihappegaasiga. Seade varustatud pumbaga küllastunud joogi survestatamiseks ja suunamiseks edasisele villimisele.
- Töösurve kuni 5 bar, 9g CO₂ ; 50C
- Tootlikus 300l/h
- Valmistaja: CEM Costruzioni Enologiche Milano s.r.l



- **Süsihappegaasiga rikastatud joogi täitur Isobaric manuale 4** – manuaalne, 4 täituriga lauale paigutatav villimisseade erinevate mahlajookide, õlu, veini, vee villimiseks. Villimisseade komplekteeritud süsihappegaasi balooniga ja rõhu regulaatoriga
- Tootlikus: 200 pudelit/h
- Valmistaja: CEM Costruzioni Enologiche Milano s.r.l



- **Korkija Grifo** – manuaalne seade mahlale ja süsihappegaasiga mahlajoogile (erinevate mõõtudega klaastaarale) kroonkorkide paigaldamiseks.
- Tootlikus: kuni 200 pudelit/tunnis sõltuvalt operaatorist
- Valmistaja: G. Wein GmbH



Seadme nr.

1

Õunte sorteerimine
ja pesemine

2

Purustamine

15

Massi
püreestamine

16

Moosi keetmine

17

Moosi villimine

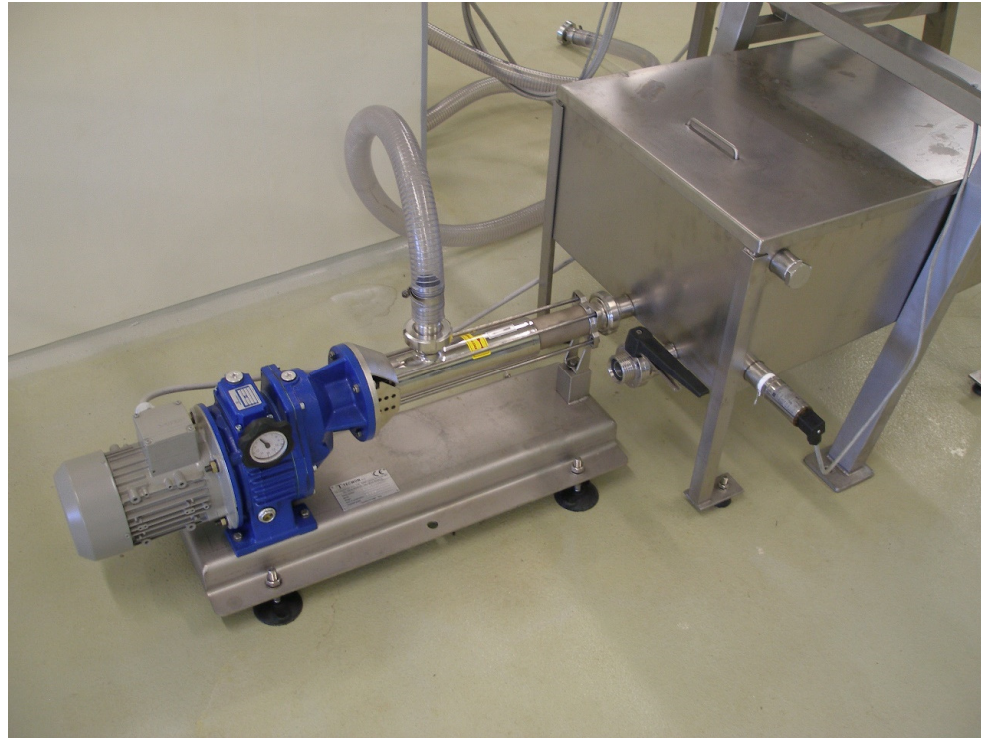
Kaanetamine

Sildistamine
Hoiustamine



- **Püreestaja Tecmon 600** – eelnevalt purustatud (seadmega nr 1,2,3) marja ja
- puuviljamassi, ensümeeritud marjamassi püreestaja eemaldab massist viljakestad, seemned ja muud tahked osised.
- Seadme kaanega sôoturit täidetakse massipumbaga (nr 5). Seade varustatud mahlakogujaga, mootori kaitsmega. Komplektis sôelade valik (2 tk) puuviljadele, erinevatele marjadele.
- Tootlikus 600 kg/h

- **Püree pump** – hügieeniline, kruvirootori lahendusega massipump (AISI 316) püree transpordiks keedukatlasse või täiturile. Komplektis AISI 304 roostevabast terasest transporditav kaldpõhjaga mahuti, kaanega ning ühendusega massi lühiajaliseks hoiustamiseks.
- Seade reguleeritava töökiirusega. Töösurvega kuni 4,5 bar.
- Valmistaja: Tecmon s.r.l



- **Keedukatel** –
toiduainete
universaalne
elektriline
õlisärgiga
keedukatel
- Mahutavus 30 ja
50 liitrit
- Valmistaja: Metos



- **Moosi, püree täitur-**
dosaator – roostevabast
terasest valmistatud
suruõhuga töötav
täiturseade, mis koosneb
vaakumsilindrist,
dosaatorist otsikutega
ning lisanduvast söötur-
kolust (suurusega 30 l)
erineva tihedusega
toorpüree, moosi, rohke
viljalihaga mahla
doseeritud villimiseks.
Seade sobitav erineva
suurusega ja materjalist
taarale.
Doseerimisvõimalus
reguleeritav vähemalt
mahule 40 kuni 1000
cm³ (cc)
- Tootlikus: 400 kg/ tunnis
- Valmistaja: Tecmon s.r.l



Seadme nr.

1

Õunte sorteerimine
ja pesemine

Puuviljade
ettevalmistamine

18

Kuivatamine

19

Peenestamine

Pakendamine



Kuivatite klassifikatsioon

Ligi 50 erinevat kuivatitüüpi on praktilises kasutuses
Kirjanduses käsitletakse üle 400 kuivati (Mujumdar 2008a)

| Eeltöötlemise meetod | Töörežiimi järgi | Konstruksiooni tüüp | Soojuse ülekanne | Kambri rõhk | Kuivatusagens | Niiskuse eraldamine |
|--------------------------------|-------------------|---------------------|------------------|-------------|-------------------|---------------------|
| Osmootiline kuivatamise meetod | Tsükkel toimeline | Kamber | Konvektsioon | Atmosfääri | Õhk | Keskkonda |
| | | Tunnel | Kontakt | | | |
| | | Konveier | Radiatsiooniline | Vaakum | Põlemisgaas | Kondensatsioon |
| Blanšeerimine | Pidevtoimeline | Šaht | Kõrgsagedusvälja | Süvavaakum | Ülekuumenenud aur | Silikageel |
| Külmutamine | | Trummel | Ultraheli | | | |
| Ultraheli | | Keevkiht | Akustiline | | | |



Veesisaldus kuivatatud viljades

- Madala niiskusesisaldusega kuivatatud viljad

Veesisaldus alla 15% (enamik tooted alla 10%)

Vee aktiivsus (a_w) 0.4 - 0.5

Toote potentsiaalne säilivus 1-4 aastat



- Keskmise niiskusesisaldusega kuivatatud viljad

Veesisaldus 15-35 %

Vee aktiivsus (a_w) 0.60 -0.65

Toote potentsiaalne säilivus 0,5-1aasta (lisaained)



Minimaalne niiskusesisaldus mikroorganismide kasvuks

- Bakterid 20-30 %
- Pärmid, hallitusseened 10-15%

Pihustuskuivatamine

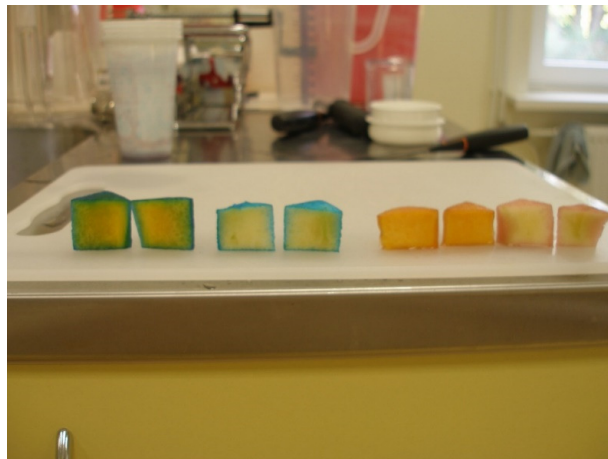
- Sobib vedelatele (voolavatele) toodetele. sh. mahl, püreestatud / pastaks muudetud taimsed tooted, ekstraktid jne.
- Konvektiivne kuivatusmeetod – õhu suur tähtsus. Õhk (kuum ja kuiv) on nii soojuskandja kui veeauru vastuvõtja.
- Kiire kuivamine / suur tootlikkus / aurustusvõimsus. Pihustamine kindlustab ülisuure kontaktpinna kuuma õhu ja toote vahel.
- Pidev töö .Võimalus rakendada automatiseeritud ja mehhaniseeritud vooluliine. Saadava pulbri kõrge kvaliteet

PUUDUSED

- Pihustuskuivatite kallidus (alginvesteering ja hooldus)
- Suur soojusenergia ja elektrienergia kulu
- Suur tootmispinna ja kõrgete tootmisruumide vajadus
- Spetsiifilised ohutuse probleemid nii tootele, inimestele kui ka keskkonnale



Impregneerimine



Impregneeritud õunad

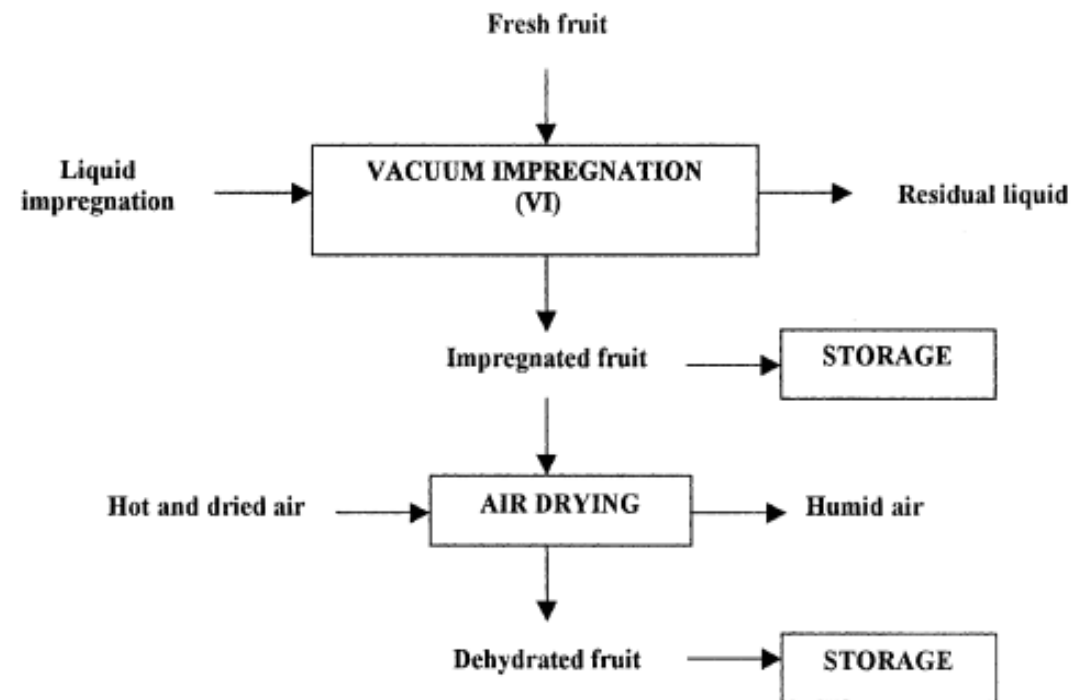


Fig. 1. Flow chart to produce probiotic-enriched dried fruit products.

Impregneerimine



- Vaakum 50 -600 mbar ,
- Temperatuur mitte üle 30 kraadi ,
- Menetluse aeg: vaakum 10-120 min /imendumine üle 30 min
- Perspektiivsed poorsed materjalid: seemed , õunad, baklažaan
- Saab lisada värvust, c-vit, probiootikume,

