

# Vähelevinud marjakultuuride tootearenduskatsed



Maaelu Arengu Euroopa  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse



Viive Sarv  
nooremteadur  
Eesti  
Maaülikool



[www.emu.ee](http://www.emu.ee)  
**Eesti Maaülikool**  
Estonian University of Life Sciences

# Kuslapuu ja toompihlaka mooside valmistamise katsetused

- ▶ Pikemaks säilitamiseks on vajadus marjadest hoidised valmistada
- ▶ Eesmärkideks retseptide väljatöötamisel oli selgitada:
  - kas ja millistest segudest saab toompihlakast maitsvat hoidist
  - milline on optimaalne kuslapuumoosi suhkru ja pektiini sisaldus
  - kas kuslapuu sort mõjutab hoidise maitset.



Toompihlakas (foto  
L. Arus)

# Kuslapuu mooside valmistamine

Katsetused:

- ▶ püreestatud ja tervete marjadega
- ▶ 3 erineva suhkrusisaldusega (5, 15 ja 25%)
- ▶ 3 erineva pektiini sisaldusega (0, 2 või 5 % )
- ▶ sortidega 'Indigo Treat', 'Atut', 'Roksana' ja 'Leningradski velikan'



(foto V. Sarv)

# Moosi valmistamise käik

- ▶ Mooside valmistamisel jagati viljad kaheks osaks:
- ▶ Üks osa püreestati kasutades RobotCoupe püreestajat (peenim sõel).
- ▶ Teine osa viljadest jäeti terveks
- ▶ Mõlemad osad pastöriseeriti, lisades suhkrut ja pektiini segu
- ▶ Paksenenud moosid pakendati steriliseeritud purkidesse



(foto L. Arus)

## 50-liikmelise grupi hindamise tulemused

- ▶ Sobivam oli 15% lisatud suhkruga ja 2% pektiiniga moos.
- ▶ Pektiinita - liiga vedel, 5% pektiiniga - liiga paks (marmelaad)
- ▶ Noorem generatsioon eelistas püreestatud ja vähema suhkruga, vanem seltskond- tervete marjadega ja magusamat varianti
- ▶ Suurima suhkрусusega (25%) moos säilis avatuna külmkapis ca 1 kuu
- ▶ 5 ja 15% suhkruga moosid säilisid külmkapis avatuna 2 nädalat.
- ▶ Suletud purkides külmkapis säilisid kõik moosid hästi kuni 1 aasta.
- ▶ Moosiks eelistati sorti 'Roksana' - magus, hapukas, kergelt vürtsikas
- ▶ Moos sordist 'Leningradski velikan'- liiga läilamagus
- ▶ Moos sordist 'Atut' - mörkja järelmaitsega, mis kuumutamisel ei kao.

# Toompihlaka moosid

- ▶ Toompihlaka - õuna/pirni moos vahekordades 40:60, 50:50, 60:40
- ▶ 1 kg viljade kohta- 150g suhkrut, 400ml vett
- ▶ Hindajad eelistasid moose õunaga suhtes 50:50 või pirniga 60:40



Toompihlakamoosid õunte ja pirnidega (foto L. Arus)

# Toompihlaka vürtsmoosid

- ▶ toompihlaka või toompihlaka-õuna (1:1) chutney koostises:
- ▶ punane sibul, küüslauku, ingver, suhkur, palsamiädikas, apelsini koor ja mahl, sool, must pipar, kaneel, kardemon, vesi.
- ▶ hindajatele sobisid nii toompihlaka kui toompihlaka-õuna vürtsmoos



Toompihlaka-õuna vürtsmoos  
(foto L. Arus)

# Kuslapuu, toompihlaka, aroonia, ebaküdoonia, karusmarja külmuivatus

- ▶ Külmuivatamine on protseduur, mille käigus külmutatakse materjal rõhku vähendades ja soojust lisades, et materjalis olev külmunud vesi saaks aurustuda, jättes vedela faasi vahele.
- ▶ I variant: külmutatud viljade temp. viidi külmuivati kambris  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ni; nii primaarne kui sekundaarne külmuivatusetapp viidi läbi temperatuuril  $+38\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vaakumis  $40\text{ }\mu\text{bar}$ .
- ▶ II variant: külmutatud viljade temp. viidi külmuivati kambris  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ - ni; primaarne külmuivatusetapp kiirelt  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $50\text{ }\mu\text{bar}$ ), aeglaselt  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $30\text{ }\mu\text{bar}$ ),  $27\text{h}$  jooksul  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sekundaarne etapp toimus  $+38\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $15\text{h}$ ) .



# Külmkuivatuskatse tulemused

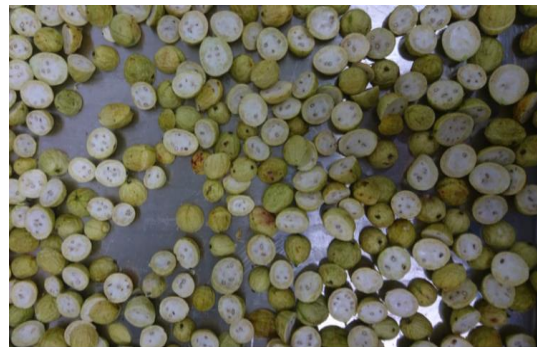


a) Tükeldatud ebaküdoonia ja aroonia poolitatud viljad enne ja pärast külmkuivatamist  
Fotod P. Laurson

b) Toompihlaka viljad poolitatult ja tervelt ning karusmarjad poolitatult enne pärast külmkuivatamist

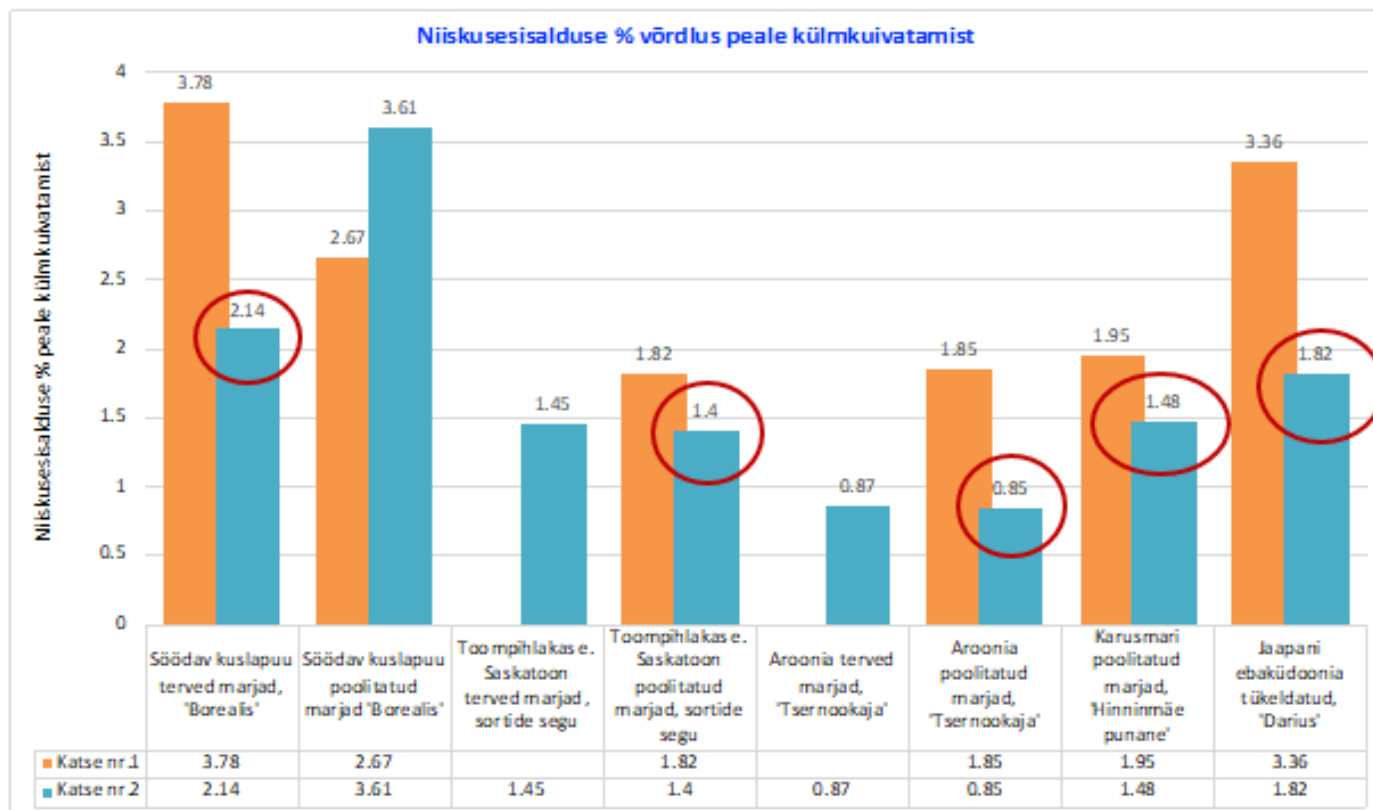
Kõigile katsetatud viljadele sobis II (madalam  $t^0$  järk-järgulise tõstmisega) külmkuivatusvariant - saadi kuivem ja maitsvam materjal I variandi puhul, kus  $t^0$  viidi kohe lõpptemperatuurini ( $+38^{\circ}\text{C}$ )- olid viljad liialt küpsetatud ja vähema maitsega

- Karusmarjad ei sobi tervete viljadega külmuivatamiseks oma liiga paksu kesta tõttu- ei kuiva korralikult
- Poolitatult säilitavad karusmarjad oma välimuse ja maitse
- Väiksemate viljade puhul sobib pigem augustamine, sest poolitamisel voolavad need kohe mahlast tühjaks



Poolitatud karusmarjad enne ja pärast külmuivatust (foto P. Laurson)

# Niiskusesisaldus pärast külmuivatust



II külmuivatusvariandi puhul (48 h) saavutati väiksem külmuivatatud viljade niiskusesisaldus, kui I variandi puhul (20 h)

# Marmelaadikommide valmistamine ja säilivus

- ▶ Eesmärk: töötada välja marmelaadide valmistamise tehnoloogia ja sobivad retseptid iga kultuuri jaoks
- ▶ Ettevalmistavad tööd:
- ▶ Kõik külmutatud viljad sulatati
- ▶ toompihlaka ja ebaküdoonia viljad pehmendati ahjuplaadil (100 °C)
- ▶ ebaküdooniad purustati õunapurustajaga
- ▶ Pehmenenud toompihlakad, purustatud ebaküdoonia ja teised viljad püreestati
- ▶ Ainult kusalpuu viljad purustati saumikseriga.



Karusmarjade püreestamine aeglase mahlapressiga (foto L. Arus)

# Retseptide arendus

Sidrunhapet lisati kõrgema pH-ga püreedele (must leeder ja toompihlakas)

|   | pH   | Kuivaine |
|---|------|----------|
| Kuslapuu viljade püree 'Borealis'       | 2,22 |          |
| Toompihlaka viljade püree sortide segu  | 3,95 | 29,99    |
| Lodjapuu viljade püree 'Sadovaja'       | 2,99 | 15,88    |
| 'Elik sir'-mõru                         | 2,93 |          |
| Musta leedri viljade püree sortide segu | 4,4  | 14,57    |
| Aroonia viljade püree sortide segu      | 3,31 | 19,61    |
| Ebaküdoonia viljade püree sortide segu  | 2,58 | 26,25    |
| Karusmarja püree 'Hinnonmäen punainen'  | 1,22 | 18,58    |



Toompihlakas  
(foto V. Sarv)

- Marmelaadide valmistamise kasutati võimalikult suurt marjapüreesisaldust – ca 60% (turul olevatel marmelaadidel jääb see ainult 3-5 % vahele)
- Tardainena katsetati Agar-agarit (2.0-2,5%) ja furtsellaraani (2,5-4%).

Agar-agar tardainena kaotas mõne vilja (nt.kuslapuu) iseloomuliku maitse, furtsellaraani kasutamisel maitse säilis, tekstuur- mõlema tardainega väga hea. Musta leedri, aroonia ja kuslapuu puhul parim tulemus mõlema tardaine seguga

- Vett vajasid toompihlakas ja ebaküdoonia, kuna mõlemad eelnevalt ahjus (100 °C) pehmendatud (vesi aurunud)
- Kõiki marmelaade magustati glükoosisiirupi ja suhkruga 1:1-le: magusaine kogus moodustas pool püree kogusest, v.a. vähese maitsega must leeder, millel oli magustaja kogus võrdne püree kogusega.

# Marmelaadikommide valmistamise tulemuste kokkuvõte

- ▶ Tootearenduskatsete tulemusena töötati igale kultuurile välja marmelaadikommide valmistamiseks sobib retseptuur.
- ▶ Sensoriselt eristusid kusalapuu, ebaküdoonia ja karusmarja marmelaadid oma iseloomuliku maitse tõttu

Teiste marjaliikide kommide maitse oli vaid aimatav hoolimata suurest püreesisaldusest

- ▶ Lodjapuu marmelaadid olid atraktiivseima punase värvusega, kuid mõrkja maitsega



Ebaküdoonia ja karusmarja marmelaadid foto V. Sarv

Katsetuste tulemusena valminud marmelaadikommide retseptid on kasutatavad perenaistel kodustes tingimustes.

Retseptid ei sisalda säilitusaineid ja püreesisaldus on kaubanduses leiduvate kommidega võrreldes väga suur - sobivad vaid lühiajaliseks säilitamiseks (külmikus kuni 2 nädalat).



Marmelaadikommid kusalpuust, arooniast ja lodjapuust ning ebaküdooniast (paremal) (foto V. Sarv)



# Maitsemeede valmistamine ja nende säilivus

- ▶ Eesmärk: valmistada kreemjast meest ja külmuivatatud marjapüreedest maitsemeed
- ▶ Püreedena kasutada kuskapuu, toompihlaka, aroonia, karusmarja (nii roheline viljaga kui punase viljaga), musta leedri, ebaküdoonia ja lodjapuu (nii mõruvaba kui mõruainega sort) vilju
- ▶ selgitada välja sensoorselt (värvus, maitse) sobivaimad mee ja külmuivatatud püree vahekorrad
- ▶ maitsete ühtlustumiseks, maitsemeed laagerdusid 2 nädalat (6°C)
- ▶ 30 hindajat valisid igast meest välja sobivaima marjapulbri sisaldusega variandi
- ▶ hinnata maitsemeede säilivust



Foto V. Sarv

# Retseptide arendus

- ▶ Viljad püreeriti, külmkuivatati ja hoiti õhu- ja valguskindlalt kuni kasutamiseni ( $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), meega segamiseks püree jahvatati
- ▶ Kreemjas mesi segati külmkuivatatud marjapüree pulbriga kasutades (KitchenAid) taignasegajat
- ▶ Meedes katsetati 4 erinevat külmkuivatatud püree pulbri kontsentratsiooni (3, 5, 8 ja 10%), kokku 28 varianti.
- ▶ Sensoorselt sobivaimaks osutunud meed säilitati:
  - toatemperatuuril ja valguse käes ja
  - $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  juures jahekapis ja pimedas
- ▶ Säilituskatses hinnati maitsemeede värvi muutusi 1, 2, 3, 6 ja 12 kuu möödumisel.



Foto V. Sarv

# Retseptiarenduse ja säilituskatse tulemused

- ▶ Värv ja maitse poolest on sobivamaimateks osutunud:
  - ▶ Kuslapuu + 10% külmuivatatud püreed
  - ▶ Toompihlakas, karusmari, lodjapuu, aroonia ja must leeder + 8% külmuivatatud püreed
  - ▶ Ebaküdoonia + 5% külmuivatatud püreed
- ▶ Soojas ja valguses säilitavad oma värvuse tumedavärvilised maitsemeed
- ▶ Rohekas-kollaka värvuse alatooniga maitsemeed nt. ebaküdooniaga, oksüdeeruvad valguses kiiresti ja kaotavad oma värvuse
- ▶ Olenemata säilitustingimustest säilitasid erinevad maitsemeed iseloomuliku maitse ja lõhna.



Lodjapuu mesi  
foto V. Sarv



Maitsemeed vasakult paremale:

1.ebaküdoonia, 2.lodjapuu, 3.punane karusmari, 4.roheline karusmari, 5.must leeder, 6.aaronia, 7.kuslapuu, 8. toompihlakas

Foto L. Arus)

Maitsemeeseguse värvus aasta peale valmistamist (säilituskatse lõpus).

Ülemisel real- toatemperatuuril, valges, alumisel real- pimedas, jahedas säilitatud.

Heledama värviga meesegudel on toimunud pigmendi oksüdatsioon.

Ebaküdooniamesi on kihistunud.

# Ebaküdoonia seemneõli

- ▶ Seemnete hulk ebaküdoonia viljades on suur-kuni 15% vilja kohta
- ▶ Seega tekib mahla valmistamisel hulgaliselt väärtuslikku jääki
- ▶ õunapurusti jätab terveks keskmiselt 72% ja rikub 28% seemnetest

| <i>Sort</i>      | <i>Viljaliha paksus, mm</i> | <i>Seemnete arv vilja kohta, tk</i> |
|------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| <i>Cido'</i>     | 7,1 c                       | 61                                  |
| <i>Cido Red'</i> | 8,7 ab                      | 56                                  |
| <i>Darius'</i>   | 8,9 ab                      | 53                                  |
| <i>Rasa'</i>     | 8,1 b                       | 68                                  |
| <i>Rondo'</i>    | 9,3 a                       | 57                                  |
| <i>keskmine</i>  | <b>8,4</b>                  | <b>59</b>                           |



Foto V. Sarv

## Ebaküdoonia õlide analüüsi tulemused

► Seemnetest õli pressimisel kasutati SFE-d, saagis 5-6%

Ebaküdoonia seemneõli keemiline koostis ei erine oluliselt sorditi

Sortidest 'Darius' sisaldas kõige rohkem oomega-6 rasvhappeid,  $\beta$ -karoteeni ja E-vitamiini

| Rasvhappeline koostis                | Sortide keskm (µg/g) | Vaarika õli (µg/g) |
|--------------------------------------|----------------------|--------------------|
| monoküllastumata rasvh.-d:           | 32,8                 | 28.2               |
| polüküllastumata rasvhapped:         | 43,4                 | 83.6               |
| oomega-3 ( $\alpha$ - linoleenhape): | 0,39                 | 29,1               |
| oomega-6 (linoolhape) :              | 42,5                 | 54,5               |
| $\beta$ -karoteen                    | 42                   | 40                 |
| Peroksiidarv (soovituslik <10)       | 2.0                  | 0,62               |
| Happearv (soovituslik <2)            | 17.4 (50° C)         | 1SFE 0.3kruvi      |

# Amügdaliin

- ▶ Amügdaliini leidub peamiselt roosõieliste liikide seemnetes. Inimorganismis metaboliseerub amügdaliin HCN-ks ja inimesele ohtlik doos on 0.5-3.5 mg/kg kehakaalu kohta.
- ▶ Amügdaliin on lahustuv **polaarsetes lahustites (70%EtOH ja H2O)**, aga **mitte õlis** ja jääb seetõttu õlipressjääki, mida kinnitas ka hiljutine Polli teadlastega koostöös kirjutatud teadustöö

| Fraktsioon   | Ekstrakt                  | Amügdaliini sisaldus µg/mL |
|--------------|---------------------------|----------------------------|
| Õli          | SFE/või<br>SFE ja 1% EtOH | Ei leitud                  |
| Polüfenoolid | 70% EtOH                  | 117.7 ± 0.6                |
| Valk         | Aluseline ekstraktsioon   | Ei leitud                  |

Ben-Othman, S., Bleive, U., Kaldmäe, H., Aluvee, A., Rätsep, R., Karp, K., Rincken, T. (2023). Phytochemical characterization of oil and protein fractions isolated from Japanese quince (*Chaenomeles japonica*) wine by-product. *LWT*, 114632.

# Jäätiste retseptuuri koostamine

- ▶ Puhastatud viljad püreeriti aeglase (KitchenAid) mahlapressiga
- ▶ Leedriõiesiirup valmistati eelnevalt väljatöötatud retsepti järgi
- ▶ Igale kultuurile koostati 3 retsepti kahe erineva jäätise (koorejäätis, sorbett) valmistamiseks
- ▶ Peale sensorset hindamist valiti neist välja sobivaimad variandid-retsepte korrigeeriti vastavalt hinnangutele



1.Aronia, 2.toompihlaka, 3.punase tikri, 4.kuslapuu, 5.lodjapuu, 6.leedri, 7.rohelise tikri ja 8.ebaküdoonia jäätised (foto L. Arus)



# Tulemused

- ▶ Sensoorsel hindamisel hinnati ebaküdoonia, karusmarja ja kuslapuujäätised parimateks
- ▶ Lodjapuu viljad ei sobi hästi koorejäätime ja sorbeti valmistamiseks oma mörkja maitse tõttu, samas on tal väga atraktiivne värvus
- ▶ Aroonia viljad ei sobi hästi koorejäätime ja sorbeti koostisesse oma liialt tagasihoidliku ja iseloomuliku kootava maitse tõttu
- ▶ Toompihlaka jäätised olid kultuurile iseloomuliku mandlise ja magusa maitse tõttu väga head, kuid veidi vajaka jäi naturaalsest happesusest ning värvus oli vähem atraktiivne kui teistel jäätistel



Lodjapuu jäätis  
(foto V. Sarv)

# Kokkuvõtteks

- Kuslapuu sort „Roksana“ nii tervelt kui püreena on sobiv moosiks; toompihlakas koos õuna/pirniga on sobiv nii moosiks kui vürtsmoosiks
- Külmuivatuseks peab karusmarjad poolitama ja ebaküdoonia tükeldama, väiksemad marjad on soovitatav augustada;
- temperatuuri järk- järguline tõstmine külmuivatusel mõjub paremini viljade kvaliteedile
- Püreerimiseks vajavad ebaküdoonia ja toompihlaka viljad eelnevat kuumutamist ja ebaküdoonia lisaks purustamist, kuslapuu viljad püreeritakse vaid saumikseri abil
- Marmelaadi retseptuurides vajavad kõrgema pH-ga viljade püreed (must leeder, toompihlakas, aroonia) lisahapestamist ja erinevad paksendajad mõjutavad marmelaadi kvaliteeti

- Marjale iseloomuliku maitse saavutamiseks maitsemeedes, lisatakse külmuivatatud püreed vastavalt marja maitse tugevusele: kuslapuu-10%, toompihlakas, karusmari, lodjapuu, aroonia ja must leeder - 8%, ebaküdoonia + 5%
- Maitsemett tuleb säilitada pimedas ja jahedas
- Ebaküdoonia seemneõli sisaldab tervislikke mono- ja polüküllastamata rasvhappeid ja  $\beta$ -karoteeni, kuid ei sisalda amügdaliini ja on kasutatav toidus ja kosmeetikas
- Ebaküdoonia, karusmarja (nii punase kui rohelise), toompihlaka ja kuslapuujäätised võiksid olla jäätisetootjate (ka väikeettevõtjate) toodete nomenklatuuris



Maitsemeed säilitatuna pimedas+jahedas ja valgus+soojas (foto L. Arus)

# Täna kuulamast! Küsimused



Maaelu Arengu Euroopa  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse



[www.emu.ee](http://www.emu.ee)  
**Eesti Maaülikool**  
Estonian University of Life Sciences