

**Teabepäeva nimetus: Võrumaa mesinike seltsingu teabepäev**

**Koht ja aeg: Räpina mnt. 12 III korrus, Võru linn, 03.03.2019.a.**

**Lektor: Ardi Asten, lektorileping nr PR-15-A.3-45**

**Kokkuvõtte teemal: Kaasaaegne mesindustehnoloogia ja selle kasutamine.**

Antud teema on Asteni Mesindus OÜ poolt pakutav tasuline nõustamis teenus ja ei kuulu avalikustamisele.

Teema esitatud kohalviibinutele ettekandena.

Teabepäeval tutvustatud mesindusinventar ja tehnoloogiad.

1. Meeraamide vurrituseelne ettevalmistus.
2. Erinevad meeraamide lahtikaanetus tehnoloogiad ja seadmed
3. Meekaanetise töötlemis tehnoloogiad ja seadmed.
4. Erinevad meeraamide tsentrifuugimis seadmed.
5. Meepumbad
6. Mee selitamine ja teised võimalused vaha eraldamiseks meest.
7. Mee säilitamis tingimused ja võimalused
8. Mee pakendamiseelne töötlemine.
9. Vahasulatus.

**Meekaanetise töötlemise seadmed ja pressid**

Meekaanetis on vaha- ja mee segu, mis tekib peale meeraami töötlemist kaanetamise teel. Kuna meekaanetis sisaldab endas mett (mee kogus kaanetises sõltub kasutatavast kaanetuseadmest), mis on vajalik vahast eraldada. Selleks on kasutusel mitmeid erinevaid seadmeid:

- Meekaanetise nõrutamine
- Meekaanetise pressimine
- Meekaanetise tsentrifuugimine
- Meekaanetise sulatamine

**1) Meekaanetise nõrutamine**

Meeraamide kaanetamine toimub kaanetuskastis, millel on on roostevabast võrgust või perfoplekist nõrgumisrest. Kaanetamise järel kaanetis laotatakse ühtlase kihina nõrgumisrestile, kus toimub mee nõrgumine kaanetuskasti põhja. Miinuseks ajakulu, mett jääb palju vaha sisse, nõrgumis tulemus sõltub ruumi temperatuurist.

Efektiivsem tulemus oleks selle meetodi puhul, kui kaanetuskastil on põhja või seinte **soojendus** mis annaks võimaluse kaanetise temperatuuri tõstmiseks +40c, mis tõstab kindlasti nõrgumise kvaliteeti (saame vahast rohkem mett kätte).

**2) Kaanetise pressimiseks** kasutatakse tigupresse, mis üldjuhul on paigaldatud lahtikaanetaja alla või ka kaanetuskasti alla. Tigupress sisaldab tigu, mis pöörleb aeglastel pööratel. Teol on kahaneva sammu ja sügavusega soon, mis pressib kaanetise kokku ning selle tulemusena eraldatakse mesi vahast. Mesi valgub pressimise käigus välja ja teo otsast väljub kuiv vahaklots, mis võib minna koheselt vahasulatisse. Eeliseks kõrge efektiivsus, mugavus ja vähene ajakulu.

Tigupressi saab kasutada ka kanarbiku mee pressimisel, sellisel juhul tuleb kanarbiku meekärg raamist välja lõigata ja asetada teopressi kolusse ning kärgedele tuleb avaldada survet. Antud kanarbikume pressimise omapäraks on see, et pressitud kanarbiku mee hulka satub ka märkimisväärne kogus suira, mis annab meele erilise maitse elamuse :)

3) Kaanetisest mee eraldamiseks on võimalik kasutada ka **käsi vintpresse või hüdraulilisi** käsipresse. Nende pressidega on võimalik pressida ka kanarbiku mett. Kaanetis või kanarbiku meeraam pakitakse kõvast-vastupidavast riidest pakkidesse, mis asetatakse mitmekihiliselt. Kihtide vahel käivad vaheplaadid. Seejärel toimub surve avaldamine, mille tulemusena eraldub mesi vahast. Efektiivne aga väga töömahukas ja aeganõudev protsess.

#### 4) **Meekaanetise tsentrifuugimine**

Spetsiaalsed seadmed, milles toimub mee vahast eraldumine tsentrifuugimise teel, seade pöörleb suurel kiirusel mille tagajärjel mesi eraldub vahast.

#### 5) **Meekaanetise sulatamine**

- Kasutatakse spetsiaalseid soojendatavaid sumpasid, kus toimub kohene kaanetise sulatus. Vaha sulamise tagajärjel eraldub vaha meest (sulavaha erikaalult meest kergem, tõuseb peale) Seejärel eraldatakse mesi vahast, kuid on oht mee ülekuumenemisele.
- Kaanetise sulatuskastid, mis on varustatud nõrgumisrestiga. Kastil on põhjaküte +55c ja kaane pealmine küte+110c. Meekaanetis laotatakse ühtlase kihina nõrgumisrestile , seadistatakse vastav temperatuur (näiteks +80c) ja toimub kaanetise sulatus. Kuna vaha sulamistemperatuur on +60c, siis seadistatav temperatuur peab tagama vaha sulamise. Mee ülekuumenemise oht on väike, sest sulanud vaha koos meega nõrgub nõrgumisrestilt kasti põhja kus toimub jahtumine. Võimalik ka sulavaha ja mee segu kohene välja laskmine kraanist ämbrisse või jahtumine kasti põhjas. Peale vaha hangumist toimub vaha meest eraldamine.

Kaanetise sulatuskasti saab kasutada ka kärgede lahtikaanetamiseks, raamide sulatamiseks ja mee sulatamiseks, kui asetame meenõud kristalliseerunud meega kasti. Universaalne vahend väikemesilasse.

### **Meekäitlemise seadmed**

Meeraamide lahtikaanetamise seadmed

Meeraamide lahtikaanetamise eesmärgiks on eemaldada meekärjelt kärjekannule mesilaste poolt paigaldatud vaha kiht, et oleks võimalik mesi tsentrifuugimise teel kärjeraamist eraldada.

Kaanetamiseks on olemas väikeinventar: kaanetuskahvlid, noad, elektriliselt soojendatavad noad jne. Väike-hobi mesilas saab antud seadmetega töö tehtud väga edukalt, aga suur-tootmis mesilas jääb nende abivahendite tootlikus väikseks, liiga töö ja ajamahukaks.

Lahtikaanetus seadmeid on kasutusel mitmeid erinevaid tehnoloogiaid:

- Meerami lahtikaanetajad kuumade vibranugadega
- Meerami lahtikaanetaja-seade kuumade kolmnurk nugadega

- Meeraami lahtikaanetaja rootor-harjaskaanetajaga
- Meeraami lahtikaanetaja kettmehanismiga
- Meeraami kobesti abil

#### Vibranoad

Vibranoegade tööpõhimõte on, et vibreerivad noad nii hammastega kui ka sileda teraga on erinevate lahenduste abil kuumutatud 90-110kraadini. Meekärg kaanetatase vibreerivate kuumade nugade abil, kas manuaalselt või etteveo mehhanismide abil olenevalt seadme eripärast.

#### **Nugade kuumutamiseks kasutatakse:**

- Aurunoad 100c - eeliseks kõrge temperatuur, seadme lihtsus – hind. Miinuseks ruumi sattuv aur, mis tekitab ruumis niiskust, aurugeneraatori veetasapinna pidev jälgimine.
- Elektriküttel ringleva veesüsteemiga noad 90-95c - eeliseks kasutuslihtsus ja mugavus. Miinuseks seadme keerukus - kallim hind, madalam kasutustemperatuur
- Elektriküttel ringleva õliga noad 110c - eeliseks mugavus ja kasutuslihtsus, kõrgem temperatuur mis tagab kvaliteetse kaanetustulemuse Miinuseks seadme keerukus-hind, seadme rikke-õlilekke korral oht õli sattumisel mettes. Mee riknemine.
- Elektriliselt soojendatav noad - eeliseks lihtne kasutada, miinuseks intensiivse kaanetamise korral oht nugade jahtumiseks - töötulemus ebakvaliteetne.

1) **Käsitsi-manuaalselt** kasutatav vibra lahtikaanetajal astseb üks vibreeriv nuga püstises asendis ja lahtikaanetamisel surutakse raamiliistu külge vastu nugasid ning lükatakse raami diagonaalselt risti noaga. Nuga lõikab kaanetise ühtlase kihina meekärjelt ning seejärel kaanetatase raami teine külge.

- Eeliseks seadme lihtsus – hind,
- Miinuseks ajakulukas -töömahukas, kui kaanetise tasapind asub madalamal raamiliistust siis noad ei lõika kaanetist maha. Tuleb teha kaanetuskahvliga järelkaanetust.

2) **Automaatsed kärje lahtikaanetusmasinad** on seadmed mis on varustatud kahe vibreeriva noaga , millede vahelt kett etteveo süsteemiga surutakse raamid läbi. Vibreerivad kuumad noad lõikavad kaanetise maha korraga kahelt raamiküljelt. Automaatsetele lahtikaanetajatele söödetakse raamid ette, kas manuaalselt või raamid lükatakse lahtikaanetajasse kett etteande seadme abil. Peale lahtikaanetust lükkavad kett veo seadmed raamid, kas kaanetus-nõrgumis kasti või meevurri rellsidele.

- Eeliseks efektiivsus, töö kvaliteet, raamid jäävad peale kaanetamist ühtlase laiusega, mis annab nende raamide edaspidisel kasutamisel mesilastarus parema tulemuse (raamid ehitatakse üles mesilaste poolt ühtlase laiusega),
- Miinuseks seadme erinevad keerukusastmed - kallim hind, madala kaanetise puhul vajalik kaanetuskahvli kasutamise vajadus.

Lahtikaanetusmasinate juures kasutatakse ka peale vibranoegade vahelt raami läbi minemist mee-raami **kobesteid**. Need on ogalised kuumad rullikud mille vahelt kaanetatud meeraam veel omakorda läbi läheb. Eesmärgiks madalamal asetseva kaanetise lõhkumine ja mee kobestamine (mett liigutatakse, õhumullid läheb mee sisse), et mesi tsentrifuugis paremini välja tuleks. Sellise seadme kasutamisel ei ole raamide järeltöötlus, kontroll kaanetuskahvliga vajalik.

#### 3) **Lahtikaanetusmasin kolmnurk noaga**

Sarnane lahtikaanetuseade vibranugadega masinale. Erinevus: noad ei vibreeri, kettmehhanism lükkab raamid läbi sileda kolmnurk tera, mis on kuum. Kaanetist löikab nurga all asetsevad siledad teravad terad ja kuumus.

- Eeliseks, seade töötab vaikselt,
- Konkreetseid puuduseid ei ole.

#### 4) **Rootor-Harjastega** lahtikaanetusseade.

Seadmel on kaks võlli millede külge on kinnitatud harjased või metallterad. Tööpõhimõtteks on kui raamid lähevad suurtel pööretel pöörlevate võllide-harjaste vahelt läbi, siis harjased koorivad meeraamilt kaanetise. Võllide vahet on võimalik reguleerida vastavalt vajadusele, kui paksu raami peale kaanetamist soovime. Seadmeid on manuaalse raamide ettesöötmise, kui ka automaatse etteveosüsteemiga.

- Eeliseks harjastega variandi korral: meeraam ei vaja järeltöötlust - võimalik raam kaanetada nii õhukeseks, et järgi jääb ainult kärjepõhi,
- Miinuseks: kaanetamise tagajärjel tekib mee ja vaha emulsioon, millest on väga tülikas eraldada mett vahast (vahaosakesed on väga pisikesed).

#### 5) **Kettmehhanismidega** raamide lahtikaanetaja Tööpõhimõtteks...

#### 6) **Meeraami kobesti**

Seade koosneb kahest plaadist, mis on varustatud nõeltega mille otsad on jämedamad. Asetades meeraami plaatide vahele ja plaatide kokkusurumisel nõelad lõhuvad kaanetise ning nõelaotsad tungivad meese. Jämedad nõelaotsad viivad meese õhumulle, mis soodustavad mee väljumist kärjest tsentrifuugimise ajal. Kasutatakse kanarbiku mee ja teatud sorti lehemeede puhul, mis on oma olemuselt sitke konsistensiga ning ei taha tavalise töötlemise korral raamist väljuda.

### **Meepumbad**

Harrastus-hobimesinduses saadakse hakkama mee liigutamisel vurrüst või selitusnõust teise anumasse ämbri tõstmise ja kallamise abil, mis on mesinikule väga koormav ja tervist kahjustav. Suuremate mesilate puhul on pumba olemasolu mee pumpamiseks hädavajalik. Meepump on mee tootmisliini lahutamatu osa. Mett on vaja imeda tigupressist, meevurrüst ja pumbata edasi kas läbi filtrite või pumbata selitusnõusse. Sealt edasi juba pumbata säilitustaarasse ja edaspidi kas pakkesedmetesse või mee töötlemise seadmetesse. Pumbakasutamine mesinduses tõstab kordades mesiniku töö efektiivsust ja säästab mesiniku tervist.

Mesi on oma konsistensilt väga raskesti pumbatav. Mee pumpamise tulemus sõltub mee temperatuurist ja olekust. Pumpamise tulemus oleneb ka kasutatavast pumba tüübist-mudelist, peale mee pumpamise on oluline ka pumba **võimekus imeda**. Mee temperatuur pumpamise ajal peaks olema soovituslikult 20-30c. Vedela mee puhul võib temperatuur olla madalam (20c), kristallse mee korral peaks temperatuur olema kõrgem (30c). Kasutatav meepump peab võimaldama reguleerida ka pumbalabade töö kiirust. Külma ja kristallse mee puhul peavad pumba labad-hambad pöörlema aeglastel pööretel 60-150p/min, vedela ja sooja mee puhul 150-250p/min. Liiga kiirete pumba hammasrataste pöörlemise korral on oht mee vahule lõõmiseks ja kiire pumba töö ei suurenda pumpamis võimsust. Mee pumpamisel kasutatavad pumbad peavad olema valmistatud materjalist, mis on toiduainetetööstuses lubatud. Mee pumpamisel

rakendatakse väga intensiivset jõudu (kontakti meega) pumbalabade poolt ja kui pumba materjal ei vasta nõuetele, on mee saastumise oht pumba labade poolt.

### **Enim kasutatavad meepumbad:**

#### **1) Roostevabast terasest valmistatud pumbad.**

Üldjuhul sisaldab antud pump kahte (kolme või kahe) hambaga roostevabast metallist hammasratast, mis pöörlevad teineteisega kokku puutumata. Pumba korpus on valmistatud samuti roostevabast metallist. Hammasrataste vedu on teineteisest sõltumatu, vedu jaotatakse jaotuskasti kaudu mõlemale pumbahambale eraldi.

#### **Eelised:**

- Ideaalne pump mee pumpamiseks,
- Väga kulumiskindel – **eluaegne**. Sobilik suurmesilasse suure töökoormuse korral.

#### **Puudused:**

- Väga kõrge hind – kallis.

#### **2) Kummi(neopreen) tähikuga-tiivikuga pumbad**

Antud pump sisaldab endast ühte kummist-neopreenist mitmete paindlike labadega tiivikut, mis asetseb roostevabast metallist korpuses.

#### **Eelised:**

- Odav hind.

#### **Puudused:**

- Mõeldud vedelike pumpamiseks, mee konsistents liiga sitke, lööb mee vahule,
- Kasutatud toiduainetööstuses lubatud materjali, kuid materjalil (neopreen) ei ole täielikku kulumiskindlust - oht mee saastumisele. Olenevalt tootjast materjali kvaliteet ebaühtlane,
- Neopreenist kummitiivikute ajaline vananemine. Tiivikud tuleb välja vahetada olenemata kasutusintensiivsusest vähemalt iga **5aasta** järel. Vajadusel -suure kasutusintensiivsuse või halva materjali kvaliteedi korral sagedamini.

#### **3) Plastikust (POM) meepumbad**

Pump on valmistatud toiduainetööstuses lubatud plastikust POM, mis on väga kulumiskindel. Plastikust on pumba korpus ja kaks mitmete hammastega plastikust hammasratast. Vedavaid pumba hammasrattaid on üks, mis annab ülekande ka teisele hammasrattale. Kaks hammasratast kokku annab suurema tootlikuse madalatel pööretel mee pumpamiseks.

#### **Eelised:**

- Soodne hind,
- Plastiku vastupidavus - kulumiskindlus võrreldes kummiga (neopreeniga).

#### **Puudused:**

- Ei ole eluaegse kulumiskindlusega võrreldes roostevabast terasest valmistatud pumbaga.

### **Meesegajad, kreemja mee valmistamine**

Mesinike poolt tarbijatele pakutav mesi on kas vedelas, kreemjas või kristalliseerunud(kõva) olekus. Kõikide nende meede olekute saavutamiseks on parim abimees mee segamismasin. Seade millega saab reguleerida mee temperatuuri ja samaaegselt mett segada ning saavutada mesinikule vajalik pakendamiseelne meeolek. Meesegajat saab kasutada ka vurrimee selitajana ning vajadusel niiskuse reguleerimiseks.

1)**Vedel mesi** - mesi sulatatakse säilitusnõudes voolavasse olekusse. Seejärel kallame või pumpame mee segajasse kus reguleerime temperatuuri 40-45c (40c juures ei sula kõik kristallid ära - sõltub taimest millelt mesi korjatud). Vajadusel saame kokku segada erinevaid vurrituspartiid, et muuta mee maitse ja värv ühtlasemaks, huvitavamaks. Seejärel paneme seadme pidevale segamisrežiimile. Mee segamine ja sulatamine toimub 12 – 36h, olenevalt mee eelnevast olekust ja kristalli omapärasest. Kui on saavutatud vajalik meeolek-sulamisaste reguleerime temperatuuri 25c peale ja jätkame mee pidevat segamist, et toimuks mee võimalikult **kiire** jahtumine. Jahtumise kiirendamiseks peaks avama meesegaja kaane, siis eraldub meest ka liigne niiskus. Jahutamise aeg 12h, sõltub ka toa temperatuurist.

**Eelised:**

- meeldib tarbijale.

**Puudused:**

- mee kvaliteet kindlasti ei parane kuumutamise tagajärjel,
- tülikas, töömahukas pakenduseelne sulatamine, ei saa ette pakendada kristalliseerub uuesti ära,
- mesiniku jaoks kõige kulukam.

2)**Kreemjas mesi** - mis on peenekristalliline ja toatemperatuuril plastmasslusikaga kasutatav. Kreemjas mesi saadakse mee kristalliseerumise ajal mee segamisel aeglastel pööretel. Mõningad meesordid on juba olemuselt kreemja konsistentsiga, aga on olemas meesorte mille kristall on väga suur ja kõva. Selline mesi tuleb sulatada kristallivabaks-vedelaks ja pumbata segajasse. On hea kui meil oleks lisada juuretist ehk peenekristallilist mett 10%. See kiirendaks kreemja mee valmimist ja soodustaks peene kristalli tekkimist. Meel on omadus moodustada uut kristalli etteantud kristalli järgi. Kõige kiirem mee kristalliseerumine toimub 15c juures. Segaja temperatuur seadista +15c, kui temperatuur on madalam, siis on seadme purunemise oht. Kõrgema temperatuuri puhul kristalliseerumise protsess on aeglasem. Kui ruumi temperatuur on kõrgem, siis sellest ei ole hullu.

Segamistsüklid soovitatavalt seadistada 24h jooksul 4-6x 30min.segamist. Segamine toimub 2-3 pöörde juures minutis. Kreemja mee valmimine võtab 1-3 nädalat olenevalt mee sordist ja temperatuurist. Kreemja mee valmimist saame hinnata mee oleku ja värvi järgi. Liiga varase mee töötlemise lõpetamise tulemusel võib mesi mingi aja jooksul kristalliseeruda liiga kõvaks. Õige töötamise korral säilitab mesi kreemja oleku 1 aasta ja rohkem. Kreemja mee pakendamisel tõstame mee temperatuuri 30c-le, et mesi oleks pakendatav.

**Eelised:**

- meetarbijal mugav mett kasutada,
- mesinikule lihtne töödelda,
- saab ette pakendada,
- rikub mee kvaliteeti vähe.

**Puudused:**

- Kreemja mee säilitamisel pikemat aega toatemperatuuril, kaupluse letil +25c hakkab toimuma mee kihistumine. Pealmisse kihti võib tulla vedel kiht.(Kristallistruktuur on lõhnutud ja ei hoia mees leiduvaid vedelaid koostisosasid enda vahel kinni. See ei ole seotud mee niiskusega).

3)**Kristalliseerunud** (kõva) mesi mis on pakendatud vedelas olekus ja mesi on kristalliseerunud erineva kristallisuuruse ja kõvadus astmega vastavalt korje omapärale -



mis taimedelt on valdavalt mesi pärit. Meesegajaga saame töödelda pakendamiseelset mett ja mee niiskusprotsenti alla tuua vajadusel.

**Eelised:**

- mesi on saanud maksimaalset vähe töötlemist/kuumutamist ja säilitanud kõik kasulikud omadused,
- mesinikul vähe tööd ja vaeva.

**Puudused:**

- kivikõva mett on tarbijal väga ebamugav tarvitada (peletame **mugavusinimese** meetarbimis harjumusest eemale).

**Selitusnõud**

Meeraamide lahtikaanetamise, kaanetise pressimise ja mee vurritamise tulemusel saame mee mis sisaldab olulisel määral vahajääke. Et saada kaubanduslikku, puhast mett tuleb meest vahajäägid eraldada. Väike-hobimesinduses kasutatakse selleks sõelasid, mis eraldavad vaha meest. Antud meetod on väga aeganõudev ja tihti jääb kogu vurritusprotsess toppama selle taha, et sõelad-filtrid on umbes, kuna ei ole suutelised nii kiiresti mett läbi laskma.

Suurtootmises on kasutusel mitmeid lahendusi mee filtreerimiseks:

1) **Sump** - roostevabast terasest avatud pealmise osaga kast/mahuti, mis asetseb põrandal - soovitatavalt põranda tasapinnast veelgi madalamal. Mesi mis tuleb vurrist, pressist või mujalt valgub isevoolu teel sump, kus asetsevad erineva ava suurusega vahesõelad, mis hoiavad kinni erisuurusega vahaosakesed. Sumba täitumisel meega, pumbatakse mesi läbi filtri. Soovituslikult võiks sump olla varustatud seinapõhja soojendusega, mis soojendaks mett ning aitaks kaasa filtreerimis kiirusele ja kvaliteedile.

**Eelised:**

- Saame kätte suurema osa vahaosakekestest,
- Suhteliselt soodne hind.

**Puudused:**

- Vajab lõplikku järelfiltreerimist,
- Võtab palju põrandapinda-põranda sisse paigutades eeldab juba varasemat projekteerimist,
- Seisab suurema osa aastast kasutult.

2) **Tsentrifugimine** - vaha eraldatakse meest tsentrifuugimise teel suurtel pööretel.

**Eelised:**

- Efektiivne suurtootmise juures.

**Puudused:**

- Kallis.

3) **Selitamine** - Mesi pumbatakse meevurrist, pressist või mujalt koheselt koos vahajääkidega selitusnõusse. Selitusnõu on suuremõõtmeline tünn 100 kuni 5000liitrit. Selitusnõu suurus peab vastama mesila päevasele mee vurrituskogusele. Võib kasutada ka mitut väiksemat selitusnõud korraga. Selitusnõu on varustatud soojendatavate seinte ja põhjaga. On erinevaid mudeleid – veesärgiga, kus toimub vedeliku soojendus ja el.kaabliküttega. Temperatuur reguleeritakse vastavalt vajadusele selitamiseks 30-40c. Vurrituspäeva lõppedes jääb mesi selitusnõusse seisma 12 tunniks ehk järgmise päeva hommikuni. Vaha on kerkinud selitusnõu pealmisesse kihti ja selitusnõu all asetsevast kraanist pumpame või laseme mee koheselt säilitusnõudesse. Vajadusel võib teha ka kohese peenfiltreerimise. Pealmises kihis asetseva vahakihi saame lihtsate vahenditega koorida.

Kasutatakse ka ilma soojendusega selitusnõusid, kuid siis on mee temperatuur sõltuvuses toa temperatuurist ja tulemus ei ole kõige parem - kui mesi sinna ära kristalliseerub, siis on JAMA.

Soojendatava selitusnõu eeliseks on veel mee järelvalmimine, kui tegemist on meega mille niiskusprotsent on liiga kõrge. Sellisel juhul jätame selitusnõu pealt avatuks ja toimub niiskuse eraldumine, aurustumine meest.

**Eelised:**

- Lihtne kasutada, aja kokkuhoid filtreerimise arvelt,
- Selitusnõud saab kasutada aastaringselt-mee pakendamiseelseks sulatuseks-järeltöötluks.

**Puudused:**

- tuleb teha ühekordne kulutus :)

**4) Pumbaga pumpamine läbi filtri** – mesi pumbatakse pumbaga vurrist või pressist koheselt läbi filtri, filtrid võivad olla eritüüpi.

**Eelised:**

- Odav, ei vaja suuri investeeringuid.

**Puudused:**

- Ebaefektiivne – filtrid on pidevalt umbes ning tööprotsess võib seiskuda filtrite ummistumise tagajärjel.

**Meevurrid-meetsentrifuugid**

- Hordiaalvurr
- Radiaalvurr
- Lähkervurr-rõhtteljeline vurr

**1) Hordiaalvurr**

Nende vurride diameeter ja vurri mahtuvate kärgede arv on suhteliselt väike 2-8. Valmistatakse käsi-, elektri-ja kombineeritud ajamiga mudelid. Üheks peamiseks neid vurre iseloomustavaks omaduseks on, et mee vurritamise ajal tuleb neis raame ümber tõsta. On olemas ka mudelid, mis toimivad automaatsete ümberpööratavate korvidega. Sobivad nad kasutamiseks väikse ja keskmise suurusega mesilatesse. Kuid tänu väga efektiivsele tsentrifugaaljõu ärakasutamisele omadusele peaks hordiaalvurr olema teiseks vurriks igas suurmesilas. Seda just kanarbikumee ja lehemeede vurritamiseks, mis radiaalvurris ei pruugi raamist välja tulla ja mis võib lõppeda kärje purunemisega. Hordiaalvurris asetsevad raamid külgedega vurriseina poole ja max tsentrifugaaljõud on suunatud risti raami küljele. Raami aitavad veel toetada raamikorvid, seetõttu raam ei purune väga kergesti ja saame rakendada max pöörete kiirust ehk tsentrifugaaljõudu. Samuti võib raamid vurritamisele eelnevalt rohkem soojendada, mis soodustab mee väljumist raamist. Radiaalvurris liiga soojad raamid purunevad.

Kärgede purunemise vältimiseks ja vurri stabiilsuse tagamiseks tuleb algul hoida pöörete arvu 60 kuni 80 pööret minutis, seejärel tuleb pöörete arvu järk-järgult suurendada kuni 150 pöördeni minutis, kuid kärgedest mett mitte lõplikult välja vurritada, seejärel keerata kärgede teised pooled. Kärje teiselt poolt mee vurritamisel tuleb pöörete arvu minutis 60...80 pöördeni suurendada kuni 250...300 pöördeni. Seejärel tuleb kärjed esialgsesse asendisse tagasi pöörata ja neist lõpuni mesi välja vurritada 250-300pöördega. Raamide paigutamisel vurri tuleb jälgida, et vurri paigutatakse sarnase raskusega raamid diagonaalselt, et raskus jaotuks vurris ühtlaselt. Vurri stabiilsuse



paremaks tagamiseks tuleks hoida mee tasapind vurris võimalikult kõrgel, et vurr oleks raskem.

Kui vurritamise ajal toimub ikkagi vurri lonkamine (hüplemine) tuleb vurr peatada ja muuta raamide asetust.

- Eeliseks, efektiivne iga raamimõõduga (ka eesti raam), raamist väljub ka sitke mesi, vurritusaeg lühike.
- Miinuseks, vähene raamide mahutavus, üks inimene peab vurriga kogu aeg tegelema (välja arvatud täisautomaatsed pööratavate kessettidega mudelid).

## 2) **Radiaalvurr**

Nende vurrude eeliseks on suur raamide mahutatavus. Kuna vurritustsükkel on ajaliselt nendel vurridel pikem, siis radiaalvurrid on varustatud üldjuhul elektriajamiga. Raamid asetsevad ülemiste liistudega vurri välisseina poole ja raami alumine liist vurri keskosa-võlli poole, seega avaldub raamile tsentrifugaaljõud alumise liistu poolt ülemise liistu poole piki raami. Nendes vurrides väljub mesi korraga mõlemast raami küljest. Vurritustsükli pikkuseks olenevalt mee sordist (sitkusest) on 10,15 või 20min, vajadusel ka kauem. Soovituslik raamide temperatuur 25-30c, kui raamid on külmamad, siis mesi ei taha raamidest eralduda, kui temperatuur on kõrgem, siis kärke purunemise oht. Ideaalne Farrar, Eesti magasin raamile, sobib ka Langstrothtile. Eesti raami puhul jääb raami alumine osa keskvõllile liiga lähedale ja raami alumisele osale ei avaldu piisavalt tsentrifugaaljõudu ning selle tulemusena mesi ei välju raami alumisest osast ja toimub kärke purunemine (surub kärje lõõtsaks). Raamide paigutamisel vurri tuleks jälgida raamide raskuse ühtlast jaotumist vurris, et vältida vurri lonkamist. Samuti hoida mee tasapind vurris võimalikult kõrgel, et vurr oleks stabiilsem- raskem. Stabiilsuse saavutamiseks ei tohi vurri jäigalt pöranda külge kinnitada, kinnituspoltidele tuleb jätta lõtk sisse. Kui raamid tasakaalust väljas ja vurr jäigalt pöranda küljes kinni, siis on vurri purunemise oht.

- Eelised, suur raamide mahutatavus, vabastab ühe inimese tööst, vurrituse ajal jõuame ette kaanetada järgmise vurritäre raame.
- Miinuseks, ei sobi kõrgele raamile, mee halvem-aeglasem eraldumine raamist.

3) **Lähkervurr-Rõhtteljeline** vurr on kasutusel tootmis-suurmesilates. Raamid asetsevad vurris pakettidena neljas sektsioonis ümber vurri telje radiaalselt. Ühes pakettis on 10-30 raami ning vurri mahutavuseks on seega tavaliselt 40-120 raami, kuid on olemas ka suuremaid mudeleid. Raami ülemine liist asetseb vurri väliseina ja raami alumine pool vurri sisetelje poole. Raamile avaldub tsentrifugaaljõud piki raami, alumise liistu poolt ülemise liistu poole. Mesi väljub raamist kahelt poolt korraga.

Lähkervurrude eeliseks on suur raamide mahutatavus ja vurri täitmine meeraamidega sektsioonide kaupa korraga, mitte ühe raami haaval. Vurr on varustatud raamirellsidega mõlemas suunas. Kaanetatud meeraamide relsid ühel ja tühjaks vurritatud raamide relsid teisel pool vurri. Üldjuhul on lähkervurr ühildatud lahtikaanetusseadmega, kust lahtikaanetatud raamid lükatakse raamirellsilt otse vurri. Raamide lükkamiseks vurri kasutatakse spetsiaalset raamide lükkamis seadet, mis võib olla käsitsi (väikse vurri korral) või elektroonilise lükkemehanismiga. Kaanetatud raamidega vurri täitmisel lükkame koheselt teisele poole vurri välja eelnevalt vurritatud raamid.

- Eeliseks, tööviljakus - efektiivsus.

Miinuseks, seadme keerukus, kogu liini puhul suur ruumi vajadus, hind - kallis.