



# Kalatoodete pakendamise viisid

*Projekt: Räime- ja kilutoodete arenguvõimaluste uuring*

*Teostaja: Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskus*

*Jaanuar 2009*

## Sisukord

|   |    |
|---|----|
| <i>Sissejuhatus</i> .....   | 2  |
| <i>Pakendamine</i> .....  | 2  |
| <i>Pakkeseadmete liikide kirjeldus</i> .....                              | 3  |
| <i>Kilede pakkeseadmed</i> .....  | 3  |
| <i>Pappkarpide pakkeseadmed</i> .....                                     | 4  |
| <i>Metalltoosid, klaaspurgid ja plasttoosid</i> .....                     | 4  |
| <i>Intelligentne pakendamine</i> .....                                    | 5  |
| <i>Pakkeseadmeid Eesti kalakäitlemise ettevõtetes</i> .....               | 7  |
| <i>Pakkimiskeskonnad – õhk, vaakum ja modifitseeritud atmosfäär</i> ..... | 9  |
| <i>Pakkematerjalid Eesti kalakäitlemise ettevõtetes</i> .....             | 11 |
| <i>Pakkematerjalide osakaal müügis</i> .....                              | 12 |
| <i>Eesti kalakäitlejate rahulolu pakkematerjalidega</i> .....             | 13 |
| <i>Kalatoodete esmase pakendi suurus</i> .....                            | 15 |
| <i>Kokkuvõte</i> .....  | 17 |
| <i>Kasutatud kirjandus</i> .....  | 19 |

## Sissejuhatus

Käesolevas töös antakse ülevaande kalatoodete pakendamise tehnoloogiast, pakkematerjalidest ja Eesti kalakäitlejate poolt kasutatavatest pakkeseadmetest ja pakkematerjalidest.

Kalakäitlemise ettevõtetest vastas pakendamise, töötlemistehnoloogiate ja tooraine saadavuse küsimustikule 13 ettevõtet. Kuivõrd küsitlus oli konfidentsiaalne, siis ettevõtete nimesid eraldi välja ei tooda. Vastanud kalakäitlemisettevõtted asusid Harjumaal, Pärnumaal, Ida-Virumaal, Saaremaal, Hiiumaal ja ka Peipsi piirkonnas. Ettevõtetest olid esindatud nii suured<sup>1</sup>, keskmised ja ka väikesed kalakäitlemise ettevõtted. Uuringus osalenud kalakäitlemisettevõtetest olid 30% suured, 54% keskmised ja 2% väikeettevõtted.

## Pakendamine

Pakendamine on üks osa tehnoloogilisest protsessist, mille ülesandeks on:

- Anda tootele atraktiivne välimus
- Kaitsa toodet saastumise eest
- Pikendada toote säilivusaega
- Hoida toote kvaliteeti

Pakendamisel on vaja arvestada pakendatava toote omadustega ja toote kvaliteeti mõjutavaid ohutegureid.

Kala ja kalatooted riknevad põhiliselt füüsikaliste kahjustuste tõttu, mikroorganismide toime ja kala enda ensüümide toime. Elusas kalas on ensüümide toime ohjatud, kuid peale surma asuvad ensüümid kala seestpoolt „lagundama“ – toimub valkude ja rasvade lõhustamine. Elus kala lõpused, nahk ja sisikond on koduks paljudele mikroorganismidele aga peale kala surma paljunevad nad järsult, kasutades kalas leiduvaid ühendeid endale toiduks. Neid nähtusi saab pärssida kala hoidmisel madalal temperatuuril, kiirel edasisel töötlemisel ja pakendamisel. Kala ja kalatoodete riknemist mõjutavad kalaliha kõrge veeaktiivsus, neutraalne pH ja autolüütilised ensüümid. Kalatoote termilise töötlemise ulatus ja kasutatav pakendamistehnoloogia määravad kas toode rikneb mikrobioloogiliselt, biokeemiliselt või nende mõlemate tegurite koosmõjul.

---

<sup>1</sup> Ettevõtte suurust hinnati ettevõtte töötajate arvu järgi: 100 või rohkem töötajat – suureettevõtte; 50-100 töötajat – keskmine ettevõtte; vähem kui 50 töötajat - väikeettevõtte

## **Pakkeseadmete liikide kirjeldus**

Pakkeseadmeid võib liigitada kasutatava pakkematerjali või toote pakkekeskkonna alusel. Toote pakkekeskkonnadana on kasutusel keskkonnad: õhk, vaakum või modifitseeritud atmosfäär. Pakkematerjalidest leidub suurim valik pakkeseadmeid kiledele: vertikaalsed pakkeseadmed, horisontaalsed pakkeseadmed: flowpack pakkeseadmed; kahaneva kile pakkeseadmed; vaakumpakkeseadmed ja modifitseeritud atmosfääri pakkeseadmed. Pappkarpidesse pakendamisel võib kasutada ka vertikaalseid pakkeseadmeid, kuid reeglina eelistatakse horisontaalseid pakkeseadmeid. Metallkarpidesse, klaaspurkidesse ja plastkarpidesse pakendamisel on kvaliteedi aspektist määravad tooside sulgejad.

### **Kilede pakkeseadmed**

Vertikaalsed pakkeseadmed moodustavad vertikaalis kilelindist pakendi, doseerivad ettemääratud koguse toodet pakendisse ning sulgevad pakendi kuumaga nõ. keevitades. Toodang jääb õhu keskkonda. Vertikaalsed pakkeseadmed on multifunktsionaalsed, võimaldades doseerida erinevat kogust toodangut ning pakendikile vahetamine on hõlbus. Vertikaalsetel pakkeseadmetel ei saa pakkida väga pehmet ja kleepuvat toodangut. Vertikaalsed pakkeseadmed sobivad suurepäraselt külmutatud toodangu pakendamiseks.

Horisontaalsed pakkeseadmed vormivad horisontaalis kilelindist pakendi, doseerivad ettemääratud koguse toodet pakendisse ning sulgevad pakendi kuumaga keevitades. Toodang võib jääda nii vaakumisse, õhu kui ka modifitseeritud atmosfääri keskkonda. Horisontaalseid pakkeseadmeid kasutades on mõnel juhul võimalik pakendada ka pehmemaid ja kleepuvamaid tooteid.

Kõige lihtsam horisontaalne pakkeseade on flowpack süsteem. Flowpack töötab samal põhimõttel kui vertikaalne pakkeseade, ainult et kiletoru, millesse pakendatakse toodang valmistatakse horisontaalis. Konveierlindi abil viiakse tooted kiletorusse ja pakend suletakse keevitades selle kinni mõlemast otsast. Flowpack seade on sobiv kasutamiseks kui toodang on suhteliselt tugev, ühtlase kuju, suuruse ja kaaluga. Flowpacki kasutatakse ka palju toodete individuaalseks pakendamiseks, mis seejärel lähevad üksikmüüki või mõnda suuremasse pakendisse. Toodang võib jääda nii õhu kui ka modifitseeritud atmosfääri keskkonda.

Kahanevasse kilesse pakkimise seadmed moodustavad kiletasku, millesse viiakse toodang ning hetkelise soojuse mõjul kile kahaneb ning moodustab toote pinnale nn. teise naha. Kahanevasse kilesse pakkimise seadmed nõuavad, et pakendatav toodang oleks kõva, kannataks hetkelist kuumust ja ei deformeeruks kergesti. Kahanevasse kilesse pakendatakse sügavkülmutatud tooteid või kasutatakse kahanevat kilet lisakaitseena esmase pakendi (nt.

pappkarp) ümber. Toodang jääb õhu keskkonda, kuid õhku on toote ümber minimaalselt ja toote kvaliteet sellevõrra stabiilsem.

Vaakumpakkeseadmed töötavad kahel erineval põhimõttel. Esimesel juhul pannakse toodang kilekottidesse, kotid suletakse kuumaga keevitades ja samal ajal tekitatakse kottidesse vaakum. Sellised pakkeseadmed on multifunktsionaalsed ja võimaldavad pakendada erineva kaaluga toodangut ning pakendikottide vahetamine on hõlbus. Küll aga ei ole kottidesse pakendamise vaakumseadmed väga suure tööjõudlusega. Teine vaakumpakkeseadme liik vormib kilest "pesad" kuhu doseeritakse toodang. Seejärel kaanetatakse pakendid, kus jällegi toimub samaaegne pakendi sulgemine ja vaakumi tekitamine. Erinevate kaaludega toodete valmistamine nõuab sellise vaakumpakkeseadme puhul rohkem seadistamist, kuid tootlikkus on esimese kilekottidesse pakendamise vaakumseadmega võrreldes suurem.

Modifitseeritud atmosfääri pakendamise seadmes pannakse toode alusele (automaatsed seadmed vormivad alused kilerullist ise), kaetakse kilega ning lisatakse pakendisse ettenähtud koguses gaase (lämmastik, süsinikdioksiid, hapnik). Modifitseeritud atmosfääri pakendamise seadmed on tihti aluse vormi ja suuruse spetsiifilised ning pakendi suuruse muutmine nõuab lisa investeeringuid. Samas on võimalik modifitseeritud atmosfääri pakkeseadmetes pakendada ka väga pehmeid ja õrna struktuuriga tooteid ning samas tõsta oluliselt toodete säilivusega.

## **Pappkarpide pakkeseadmed**

Pappkarpidesse pakendatakse tooteid nii vertikaalsetel kui horisontaalsetel seadmetel. Vertikaalsel pappkarbi pakkeseadmel vormitakse kartongist pakendid, millesse doseeritakse toodang ning pappkarbid koos toodanguga suletakse. Vertikaalsed pappkarbi pakkeseadmed on sobilikud sügavkülmutatud toodangu pakendamiseks. Horisontaalsel pappkarbi pakkeseadmel vormitakse kartongist karbid, millesse tõstetakse vaakumiga tooted, viiakse konveierlindi abil või laotakse käsitsi, mille järel karbid suletakse. Pappkarbis on tooted õhu keskkonnas. Horisontaalsel pappkarbi pakkeseadmetel on võimalik pakendada ka tugevama struktuuriga jahutatud toodangut. Pappkarpidesse pakendamise seadmed on pakendi suuruse spetsiifilised ja pakendi suuruse muutmine võib osutada väga keerukaks.

## **Metalltoosid, klaaspurgid ja plasttoosid**

Metallkarpidesse, klaaspurkidesse ja plastkarpidesse pakendamisel toode doseeritakse toosi ja toos suletakse kaanega. Metallkarpidesse, klaaspurkidesse ja plastkarpidesse on kõikidesse võimalik

pakendada pehmeid ja õrna struktuuriga tooteid. Kaasaegsed konserv-, klaas ja plasttooside pakkeseadmed võimaldavad pakendada erineva suurusega pakendeid.

## **Intelligentne pakendamine**

Intelligentseks pakendamiseks loetakse tehnoloogiaid mis võimaldavad pakendi, toote ja tarbija vahelist suhtlust.

Intelligentsed pakendid on näiteks:

- Pakendid millele on lisatud indikaator, mis registreerib tootega toimunud muutuseid ja annab nendest teada näiteks värvi muutmise kaudu. Intelligentse pakendi näidisteks on aja ja temperatuuri indikaatorid (Taoukis et al., 1991), hapniku indikaatorid Krumhar and Karel, 1992; Ahvenainen et al, 1995), süsinikdioksiidi indikaatorid (Plaut, 1995), rikkemise ja kvaliteedi indikaatorid, mis reageerivad tootest eralduvate lenduvate ühenditega (Smolander et al., 1998, Mattila and Auvinen, 1990)
- Pakendid millele on lisatud aktiivne koostisosa, mis pakkimisaja jooksul reguleerib pakendi keskkonda vastavalt vajadustele, eemaldades hapnikku, lisades süsinikdioksiidi või antimikrobiaalseid ühendeid.

Modifitseeritud atmosfääri pakendamise erilahendused on ühed intelligentse pakendamise vorme. Traditsioonilise modifitseeritud atmosfääri pakendamise puhul luuakse stabiilne gaasikeskkond, mis püsib loodetavasti kogu toote säilivusajal. Intelligentse modifitseeritud atmosfääri pakendamise puhul kasutatakse meetodikaid, mis võimaldavad veelgi tõhusamalt eemaldada hapnikku pakendist.

Intelligentse modifitseeritud atmosfääri tehnoloogiate põhimõtted:

- 1) toode pakendatakse ja peale pakendamist absorbeeritakse pakendist hapnik (absorbeerivad terakesed, raud, absorbeerivad kiled ja padjakesed) ning genereeritakse süsinikdioksiid
- 2) toode rikastatakse enne pakendamist süsinikdioksiidiga ja pakendatakse, pakendis hakkab tootest eralduma süsinikdioksiid

Viimased tehnoloogiad võimaldavad kasutada väiksemat pakendit ja seega säästa müügipinda.

Järgnevalt toome ära intelligentse hapniku absorbendi pakendamise, modifitseeritud atmosfääri pakendamise ja vaakumpakendamise võrdlustabeli (Tabel 1).

Tabel 1 Erinevate pakendamisviiside eelised (+) ja puudused (-) (Hurme and Ahvenainen, 1996)

| Omadus                          | Pakendamine gaasiseguga | Vaakum-pakendamine | Pakendamine hapniku absorbendiga |
|---------------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Investeeringu mahud             | -                       | +                  | ++                               |
| Pakendamise kulud               | -                       | ++                 | -                                |
| Säilitusainete vajadus          | -                       | -                  | +                                |
| Säilivusaeg ja toote kvaliteet  | +                       | +                  | ++                               |
| Pakendi maht / ruumisäästlikkus | -                       | ++                 | +                                |
| Pehme toodete pakendamine       | +                       | -                  | +                                |
| Kokkusobivus metallidetektoriga | +                       | +                  | +/- <sup>1</sup>                 |
| Keskkonnamõjud                  | +/- <sup>2</sup>        | +/- <sup>2</sup>   | +/- <sup>2</sup>                 |

<sup>1</sup>Sõltub kasutatavast absorbendist

<sup>2</sup>Vähe uuritud

Tabelis 1 on võrreldud traditsioonilist modifitseeritud atmosfääri pakendamist, vaakumpakendamist ja pakendamist hapniku absorbendiga. Pakkemeetodite võrdlusest on näha, et hapniku absorbendi ainukeseks tõsiseltvõetavaks puuduseks on pakendamise kulude tõus, kuid see on samas suurusjärgus kui modifitseeritud atmosfääri pakendamise kulud. Pakkeseadmete ülesseadmine mis võimaldavad kasutada hapniku absorbente on odavam kui modifitseeritud atmosfääri pakkeseadmed. Viimane asjaolu on tihti määrava tähtsusega uuenduste sobivuse testimisel tootmisettevõtetes.

Tabelis 2 on ära märgitud hapniku absorbentide tootjafirmad ja kaubamärgid.

Tabel 2 Hapniku absorbentide tootjad ja kaubamärgid

| Tootja                              | Riik        | Kaubamärk  |
|-------------------------------------|-------------|------------|
| Mitsubishi Gas Chemical Co., Ltd    | Jaapan      | Ageless    |
| Printing Co., Ltd                   | Jaapan      | Freshlizer |
| Toagosei Chemical Industry Co., Ltd | Jaapan      | Vitalon    |
| Nippon Soda Co., Ltd                | Jaapan      | Seaqul     |
| Finetec Co., Ltd                    | Jaapan      | Sanso-Cut  |
| Multisorb Technologies Co., Ltd     | USA         | FreshMax   |
| Standa Industrie                    | Prantsusmaa | ATCO       |
| Bioka Ltd                           | Soome       | Bioka      |

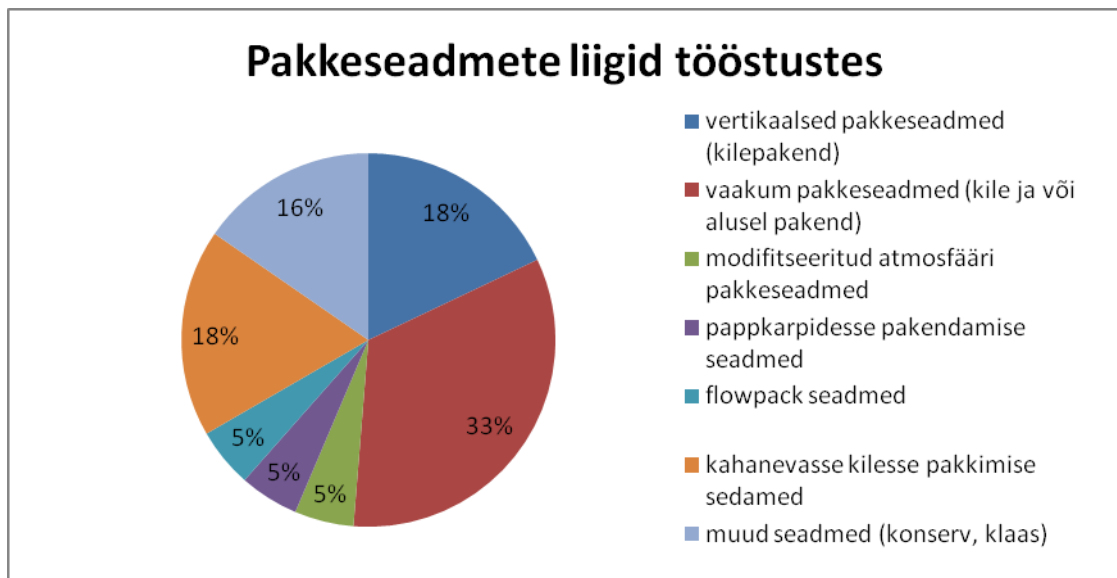
Lisaks hapniku absorbentidele võib kalatoodete pakendamisel tulla ka niiskuse absorbentidest, mis on laialdaselt kasutusel lihatoodete puhul. Liha ja kalatoote säilimisel võib tootest eralduda lihamahlasid, mis rikuvad toote kvaliteeti, sest on suurepäraseks kasvukeskkonnaks mikroorganismidele ja aurustuvad pakendi pinnale, muutes selle uduseks ja vähe atraktiivseks.

## Pakkeseadmeid Eesti kalakäitlemise ettevõtetes

Kalakäitlemise ettevõtetest vastas pakendamise, töötlemistehnoloogiate ja tooraine saadavuse küsimustikule 13 ettevõtet. Kuivõrd küsitlus oli konfidentsiaalne, siis ettevõtete nimesid eraldi välja ei tooda. Vastanud kalakäitlemisettevõtted asusid Harjumaal, Pärnumaal, Ida-Virumaal, Saaremaal, Hiiumaal ja ka Peipsi piirkonnas. Ettevõtetest olid esindatud nii suured<sup>2</sup>, keskmised ja ka väikesed kalakäitlemise ettevõtted. Uuringus osalenud kalakäitlemisettevõtetest olid 30% suured, 54% keskmised ja 2% väikeettevõtted.

Uuringus osalenud kalakäitlemisettevõtetes kasutatavate pakkeseadmete liigid on toodud *Graafikul 1*.

*Graafik 1*



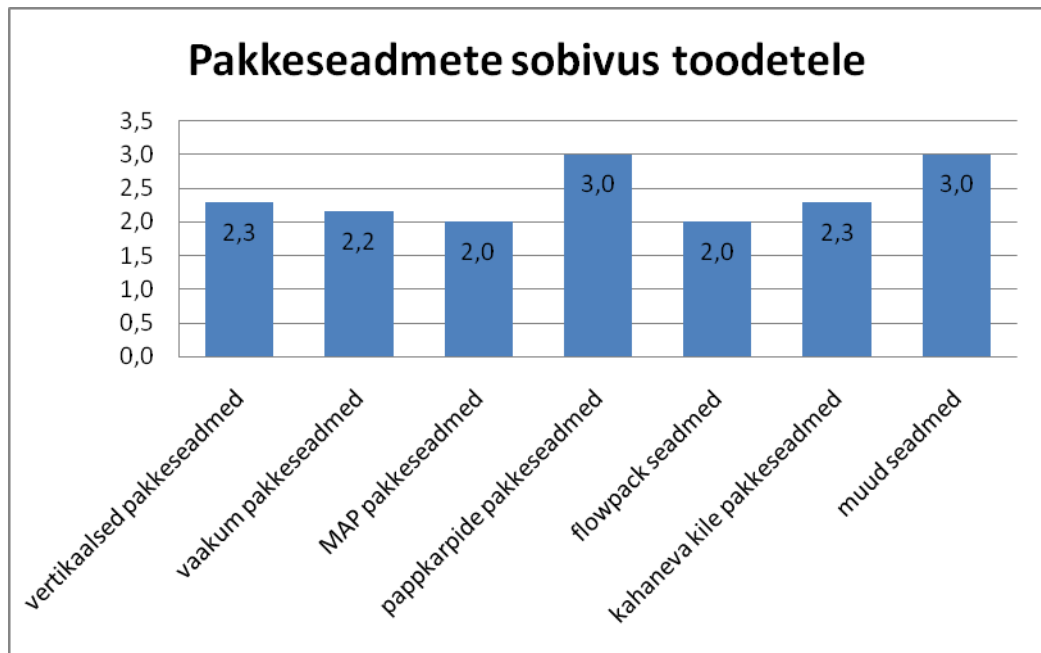
Uuringus osalenud firmades on kõige rohkemal juhtudel 33 %-l olemas ja kasutusel vaakumpakkeseadmed, mis võimaldavad pakendada toodangut kilekottidesse või alustele. Vaakumpakkeseadmete laialdane kasutamine on tõestatud ka asjaoluga, et vaakumpakendatud kalatooteid leidub suures valikus nii jahutatud kui ka sügavkülmutatud kalatoodete valikus. Nagu juba eelpool mainitud on vaakumpakkeseadmed multifunktsionaalsed ja see on ka asjaolu, mis

<sup>2</sup> Ettevõtte suurust hinnati ettevõtte töötajate arvu järgi: 100 või rohkem töötajat – suureettevõtte; 50-100 töötajat – keskmine ettevõtte; vähem kui 50 töötajat - väikeettevõtte

seletab nende laialdase kasutamise nii suurtes, keskmistes kui ka väikestes kalakäitlemisettevõtetes. Suhteliselt võrdselt on kalakäitlemisettevõtetes olemas ja kasutusel vertikaalsed kilepakkeseadmed 18 %, kahanevasse kilesse pakkimise seadmed 18 % ja muud pakkeseadmed (metall-, klaas- ja plastpakendid) 16 %. Loetletud pakkeseadmete populaarsus on tingitud traditsioonilistest kalatoodetest ja ka pakendite suuruse mitmekesisusest. Väga vähestes ettevõtetes, kuni 5 %-l on olemas ja kasutusel flowpack, modifitseeritud atmosfääri ja pappkarpidesse pakendamise seadmed. Paljud kasutusel olevad pakkeseadmed on manuaalsed või poolautomaatsed ning nende tööjõudlus on madal. Täisautomaatsed pakkeliinid on olemas vaid loetud kalakäitlemise ettevõtetes.

Kalakäitlejate rahulolu olemasolevate pakkeseadmetega hinnati 5-palli skaalal (5-suurepärane; 4-väga hea; 3-hea; 2-rahuldav; 1-mitterahuldav). Tulemused on toodud *Graafikus 2*.

*Graafik 2*



Absoluutselt 100 %-list rahulolu ei esinenud ühegi pakkeseadme liigiga. Selline tulemus on tingitud pakkeseadmete küllaltki laiaast kategoriseerimisest, mis võttis ühise nimetuse alla nii manuaalsed kui ka täisautomaatsed pakkeseadmed ning asjaolust, et kliendid on alati võimelised välja mõtlema pakendi suuruse ja vormi kombinatsioone, mida ei ole võimalik lahendada ühegi pakkeseadmega.

Kõige enam oldi rahul pappkarpide pakkeseadmetega ja muude seadmetega (metall-, klaas- ja plastpakendid). Pappkarpidesse pakendamise seadmed võimaldavad pakendada suhteliselt ühetaolist toodangut ning toodangu vahetamisel vahetatakse välja ainult karbi toorikud, mis on alati samade mõõtudega. Viimane asjaolu näitab, et liine ei ole vaja ümber seadistada ning pakendamine sujub ühtlases voos ning järelikul on kulud pappkarpide pakkeseadmetele suhteliselt väikesed.

Muude seadmete valdkonda kuuluvad seadmed, mida tööstused on kasutanud juba aastakümneid ning täielik vilumus seadmete seadistamise ja töökorras hoidmisega on omandatud. Samuti on toodangu pakendi suurus ja mahud nendel pakkeseadmetel suhteliselt konstantsed, mis jätavad olemata ümberseadistamise mured.

Vertikaalsed, flowpack, vaakum, kahaneva kile ja modifitseeritud atmosfääri pakkeseadmed jäid kasutajasõbralikkuse poolest enam-vähem võrdsele tasemele. Nende seadmetega rahulolu tase jäi kahe ehk rahuldava hinnangu piirimaile. Selline suhteliselt madal rahulolu tase on seletatav seadmete väheldase tuntuse ja ümberseadistamise lihtsuse ning kulukuse aspektidega.

## **Pakkimiskeskonnad – õhk, vaakum ja modifitseeritud atmosfäär**

Kalatoodete pakendamisel kasutatakse erinevaid pakkimiskeskondi – õhk, vaakum ja modifitseeritud atmosfäär.

Õhukeskkonda pakendamine on kõige lihtsam ja levinum. Kui tooted pakendatakse õhukeskkonda, siis on nende säilivusaeg suhteliselt lühike ja tihti rakendatakse lisaks mõnda täiendavat säilitamise viisi, kasutades näiteks marineerimist, soolamist või külmutamist.

Vaakumpakendamise puhul eemaldatakse pakendist õhk ja toote oksüdeerumise jm vananemise protsessid on aeglustunud. Vaakumpakendamine annab toodetele pikema säilivusaja kui õhus pakendamine, kuid nõuab elastset aga samas ka vastupidavat pakkematerjali.

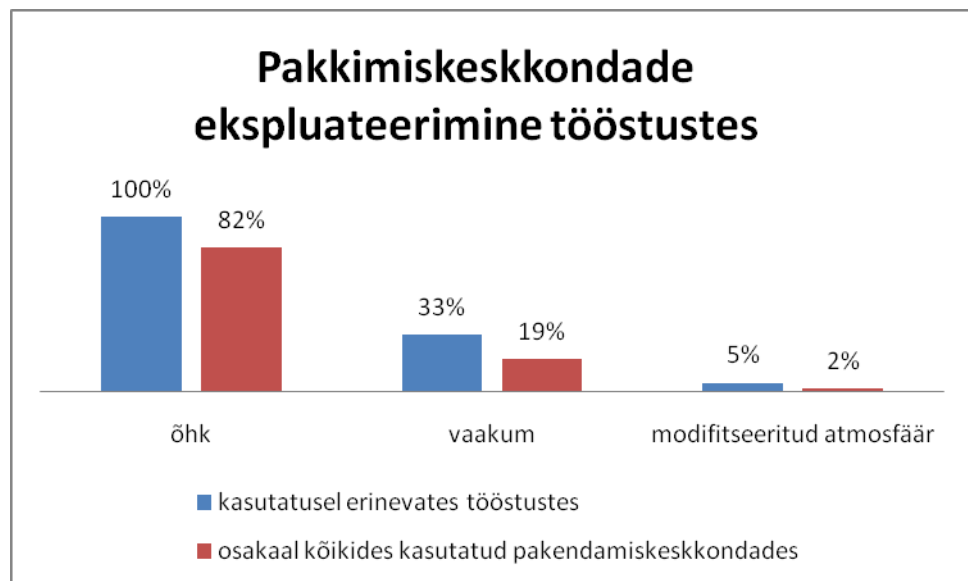
Modifitseeritud atmosfääri pakendamise puhul luuakse pakendisse selline gaasikeskkond (lämmastik, süsinikdioksiid, hapnik), mis pärsib toote vananemist ja mikroorganismide arengut. Modifitseeritud atmosfääri pakendid nõuavad samuti pakkematerjali, mis on piisavalt vastupidav, et transpordil ja säilitamisel pakend ei saaks kahjustada ja vajalik gaasikeskkond säiliks. Modifitseeritud atmosfääri kasutamisel on oluline kasutada tootele sobivat pakkimisgaaside vahet, et toote kvaliteet oleks stabiilne maksimaalselt pika aja jooksul. Õige pakkegaaside vahet leidmine nõuab hulga arendustööd ja säilivuskatseid, kuid vähemalt 1/3 võrra pikem säilivusaeg kompenseerib arenduse kulud.

Pakkekeskkondade valik sõltub toodetava toodangu iseloomust. Sügavkülmutatud toodete puhul on täiesti piisav õhkeskkonna kasutamine. Vaakumpakend küll kaitseb toote pinda kuivamise eest, kuid külmutatud toodetel on teravad servad, mis väga tihti teevad kilesse mikropraod ja õhk pääseb pakendisse. Sügavkülmutatud toodete puhul on täiesti piisav termokahaneva kile või flowpacki kasutamisest.

Jahutatud toodete puhul on Pakkekeskkondade valik suurem, arvestada tuleb eelkõige pakendatavate toodete omadusi. Maailma suuremad kalakäitlejad, näiteks Portugal ja Island, on valinud jahutatud kalafileede jms pooltoodete säilitamiseks modifitseeritud atmosfääri pakendamise. Eesti turg on kiiresti omaks võtnud lihatooted gaasipakendis, mis näitab tarbijate teadlikust modifitseeritud atmosfääri pakendi eelistest.

Uuringus osalenud kalakäitlemisettevõtetes kasutatavate pakkimiskeskondade osakaal toodete pakkimises on toodud *Graafikus 8*.

*Graafik 8*



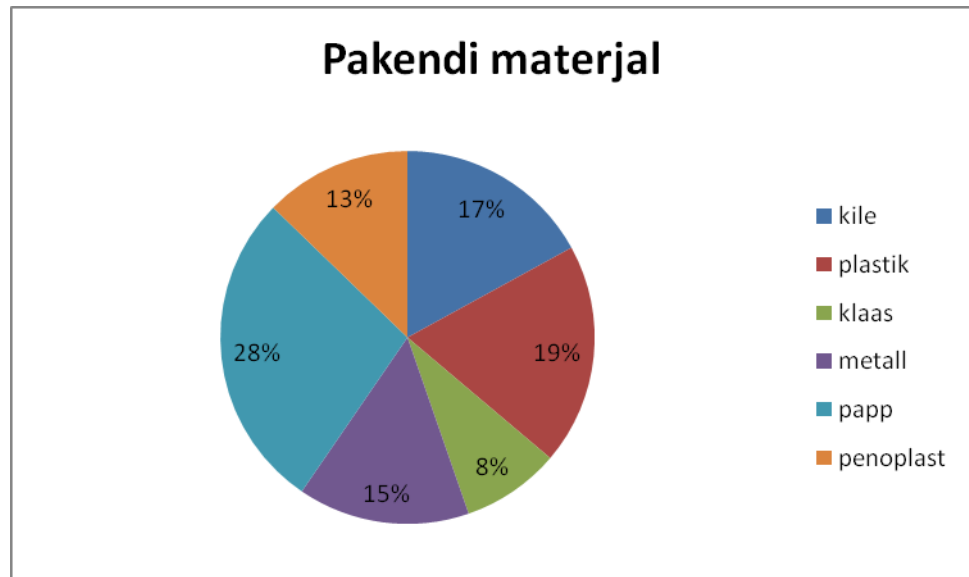
Õhu keskkonda pakendamise võimalus on 100 %, vaakumpakendamise võimalus on 33 % ja modifitseeritud atmosfääri pakendamise võimalus on 5 % kalakäitlemisettevõtetest. Praktiliselt pakendatakse toodangust 82 % õhukeskkonda, 19 % vaakumisse ja 2 % modifitseeritud atmosfääri.

Erinevatest pakkimiskeskondadest domineerib pakendamine õhukeskkonda. Kuigi 33 %-l tootjatest on olemas vaakumpakendamise seadmed, ei ole need end toodangu pakendamisel õigustanud, sest praktiliselt kasutatakse vaakumpakendamist vaid 19 % ulatuses kogu pakemisest. Arvestades vaakumpakendamise eeliseid, võimalusi ja piiranguid on vaakumpakendatud toodete maksimaalne rakendamine juba hetkel saavutatud. Modifitseeritud atmosfääri pakendamist on vähesel määral rakendatud, sest paljud olemasolevad modifitseeritud atmosfääri pakkeseadmed on vanemad mudelid mis kasutavad valmis pakkegaasisegusid. Sellistes tingimustes on väga ajamahukas ja kulukas leida optimaalsed pakkegaaside vahekorrad, mis on sobivad just konkreetsetele toodetele.

## Pakkematerjalid Eesti kalakäitlemise ettevõtetes

Uuringus osalenud kalakäitlemisettevõtetes kasutatavate nii esmase kui sekundaarse pakkematerjali<sup>3</sup> liigid on toodud *Graafikul 3*.

*Graafik 3*



Eesti kalakäitlemisettevõtetes kasutatakse kõige enam papppakendit kuni 28 %. Papptaara osakaal on sellepärast nii märkimisväärne, et papptaarat kasutatakse palju sekundaarse pakendina. Esmast pakendit kasutatakse järjekorras: plastik 19 %, kile 17 %, metall 15 % ja penoplast 13 %. Kõige vähem kasutatakse pakkematerjalina klaastaarat 8 %.

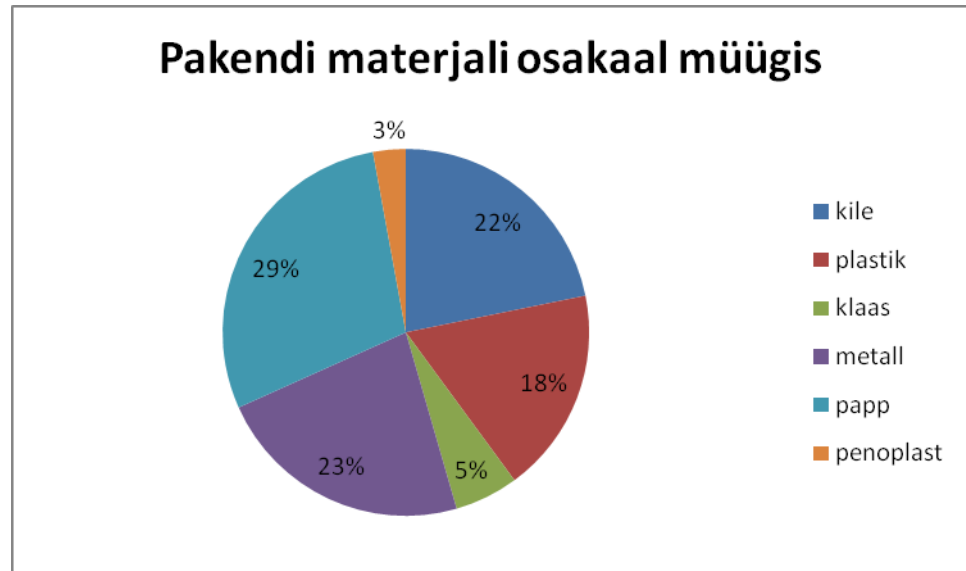
Pakkematerjalide kasutamise jaotumine on suhteliselt võrdne ning näitab, et paljud kalakäitlemisettevõtted kasutavad enam kui kahte pakkematerjali. Selline jaotumine näitab ettevõtete head perspektiivitunnet, st. et ei olda keskendunud ainult ühetaolise toodangu tootmisele ja ollakse valmis operatiivselt reageerima turu muutustele.

<sup>3</sup> Esmane pakkematerjal – toodangut vahetult ümbritsev pakend  
Sekundaarne pakkematerjal – pakendatud toodangut ümbritsev hulgapakend

## Pakkematerjalide osakaal müügis

Uuringus osalenud kalakäitlemisettevõtetes kasutatavate pakkematerjalide osakaal toodete müügis on toodud Graafikul 4.

Graafik 4



Pakendi materjalide müügis on kõige suurem osa papil 29 %, sest pappkarpe kasutatakse nii esmase kui ka sekundaarse pakendina. Enam-vähem võrdselt müüakse metalltaarasse 23 % ja kilesse 22% pakendatud tooteid. Samuti on suur osa plastiktoosidesse 18 % pakendatud kalatoodete müügil. Vaid 5 % kogu pakkematerjalide müügist moodustavad klaastaaras kalatooted ja 3 % penoplastis kalatooted. Uuringu tulemusedkorreleeruvad hästi Eesti kauplusekettide kalalettide analüüsiga, kus domineerivad kilepakendis, plast- ja metalltoosides kalatooted.

Klaaspurkidesse pakendatakse reeglina kõrgema hinnaklassiga ja eksklusiivsemaid kalatooted, mille tarbijaskond on kitsas. Klaastaaras toodete müügi kasv ei ole tõenäoline ning investeringud klaastaara pakkeseadmetesse ei ole põhjendatud.

Kilepakendis tooted on kõige tootja- ja tarbijasõbralikumad, sest pakendid on väikesed, kerged ja võtavad vähe ruumi nii ladustamisel kui ka jäätmekäitlemisel. Kilepakendi negatiivseks omaduseks jääb kindlasti tema väike vastupidavus ja kesine atraktiivne välimus. Arvestades jäätmekäitlusseadust, mis nõuab, et iga leibkond sorteeriks enda poolt tekitatud prügi, siis lähitulevikus on tõenäoline, et kilepakendite populaarsus kasvab veelgi. Seda aga ainult juhul kui kilematerjalide tootjad ja pakkeseadmed võimaldavad toota tilkumisvabasid ja ka kõikidelt muudelt omadustelt tarbijasõbralikke tootepakendeid. Konkurentsipüsimiseks on soovitatav kõikidel

kalakäitlemisettevõtetel teha arendustööd nii kilepakendi enda kui ka kile pakkeseadmete valdkonnas.

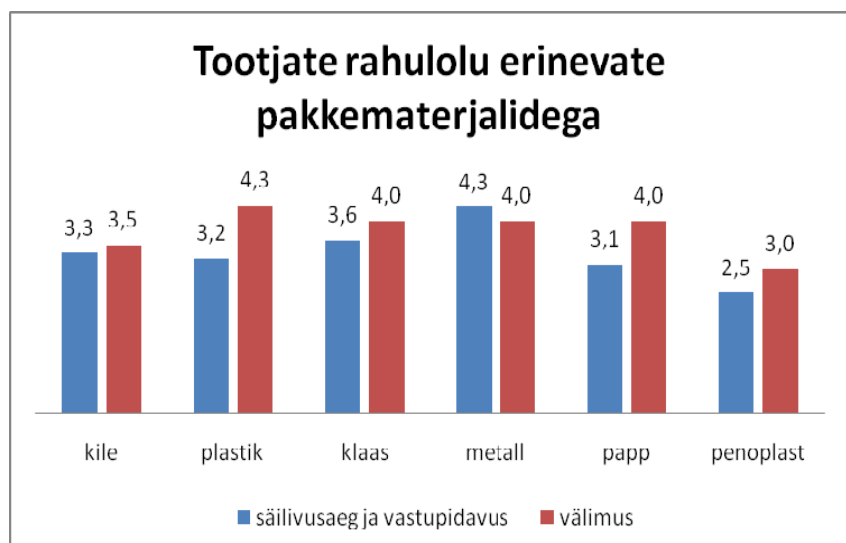
Papp moodustab küll suure osa kogu müüdü pakendist, kuid kalatoodetest vaid minimaalne osa jõuab lõpptarbijani kartongpakendis. Pappkarbid on sobivad reeglina sügavkülmutatud kalatoodete pakendamiseks ja see kitsendus saab määravaks kartongpakendi laiemale levikule. Kalakäitlejad, kelle tootevaldkonda kuuluvad külmutatud tooted, peaksid aga kindlasti kaaluma papppakendi kasutamise võimalust, sest sellise toote eest on võimalik teenida suuremat kasumit kui kilepakendisse pakendatud toodete eest. Pappkarbid pakuvad toodangule ka paremat kaitset logistikaahelas ning võimalikud väärkäitlemised on varem avastatavad kui kilepakendi puhul (lõmmis pakendid ja purustatud tooted vms).

Metalltaaras toodete osakaal müügis on endiselt väga kõrge, kuid seda eelkõige konservtoodete hea hinna ja kvaliteedisuhte ning tarbimisharjumuse mõjudel. Metalltaarasse jäävad kindlasti mõned spetsiifilised tooted, kuid metallkarpides toodete sortimendist enamust on võimalik pakendada kasutades teisi pakkematerjale. Kasumlikul eksporditurul on metallkarbis toote hind keskmiselt neli korda madalam kui sama toote hind plast- või klaaspakendis. Konservtoodete tootmine on majanduslikult põhjendatav kui suudetakse pakkuda ja tagada suuri toodangumahte, mis Eesti oludes ei ole tõenäoline.

## Eesti kalakäitlejate rahulolu pakkematerjalidega

Kalakäitlejate rahulolu kasutatavate pakkematerjalidega hinnati 5-palli skaalal (5-suurepärase; 4-väga hea; 3-hea; 2-rahuldav; 1-mitterahuldav). Tulemused on toodud *Graafikus 5*. Pakkematerjalide puhul hinnati eraldi materjali vastupidavus ja toote säilivusaega selles pakendis ning pakendi välimust.

*Graafik 5*



Pakkematerjalide omadustega oldi tunduvalt rohkem rahul kui olemasolevate pakkeseadmetega. Kõige madalamalt hinnati penoplastis toodete säilivusaega ja vastupidavust. Penoplastist pakendi välimust aga hinnati heaks. Penoplast on kasutusel hulgi pakendina, milles transporditakse näiteks jahutatud kala või kalafileesid. Penoplastist toodete madal reiting on pigem tingitud asjaolust, et pakendisse pannakse lühikese säilivusajaga tooted või ka liiga palju toodangut ja liiga vähe jääb. Penoplast jääb kasutusse kalade transpordil, kuid pooltoodete (nt. kalafileed) pakendamiseks leidub kindlasti efektiivsemaid pakkematerjale. Säilivusaja ja vastupidavuse poolest said võrdsed hinnangud kile, plastik ja papp, vastavalt 3,3; 3,2 ja 3,1. Toodete säilivusaja poolest kõrgemad punktid sai metallpakend 4,3 ja teisele kohale jäi klaaspakend 3,6 punktiga. Toodete välimuse poolest hinnati kõrgelt plastikut 4,3; klaasi, metalli ja pappi 4,0 ning kile jäi oodatult viimaseks 3,5 punktiga.

Nii toodete säilivusaja, pakendi vastupidavuse kui ka välimuse poolest sai kõrge reitingu metallpakend. Metallpakendi eelised tulevad aga ka toodete valmistamise tehnoloogiast. Konservpakendisse pakendatakse autoklaavitud tooted, millel on maksimaalne võimalik säilivusaeg. Samuti on metall kui materjal füüsiliselt kõvem kui kõik teised kasutatavad pakkematerjalid ning välimus on stabiilne ning üllatusteta. Valides kiled või plastikud mida saab samuti autoklaavida on samuti võimalik valmistada pika säilivusajaga tooteid. Sarnaselt metallpakendile sai klaaspakend kõrge hinnangu nii toodete säilivusaja, vastupidavuse kui ka välimuse suhtes. Ka klaaspakendi kohta kehtib analoogne arutelu kui metallpakendi puhul. Erandiks on ainult välimus, kus tootja peab arvestama klaasi läbipaistvust ning toote visuaalset apetiitsust.

Plastikpakendi puhul hinnati kõige kõrgemalt toodete välimust, kuid veidi vähem oldi rahul toodete säilivusajaga ja pakendi vastupidavusega. Plastpakendis toodete säilivusaja ja vastupidavuse suurendamine nõuab pakenditootjatelt arendustööd, kuid ka praegused plasttaaras kalatoodete säilivusajad on igati mõistlikud nii tootja, kaupmehe kui ka tarbija vaatenurgast. Silmas peab pidama, et mida pikem on toote säilivusaeg, seda suurema umbusuga suhtutakse toote kvaliteeti ja naturaalsesse koostisse, mis omakorda mõjutab teatud osa tarbijaskonnast.

Papppakendis toodete välimusega oldi rahul kuid madalamalt hinnati papist pakendis toodete säilivusaega ja vastupidavust. Samas tuleb arvestada, et papp sobib pakkematerjaliks hästi sügavkülmutatud toodete puhul ja madal temperatuur on juba iseenesest hea säilitamismeetod. Pappkarpidesse pakendatud tooteid peetakse tarbijate poolt kõrgema kvaliteediga toodeteks kui kilepakendis tooteid, mis annab võimaluse toodete kasumlikumaks müügiks.

Kilepakendiga toodete puhul jäi veidi soovida nii toodete säilivusaeg, pakendi vastupidavus kui ka välimus. Kile kui materjali puuduseks on tema pehmus ning väikene vastupanu vigastustele, kuid eeliseks materjali multifunktsionaalsus.

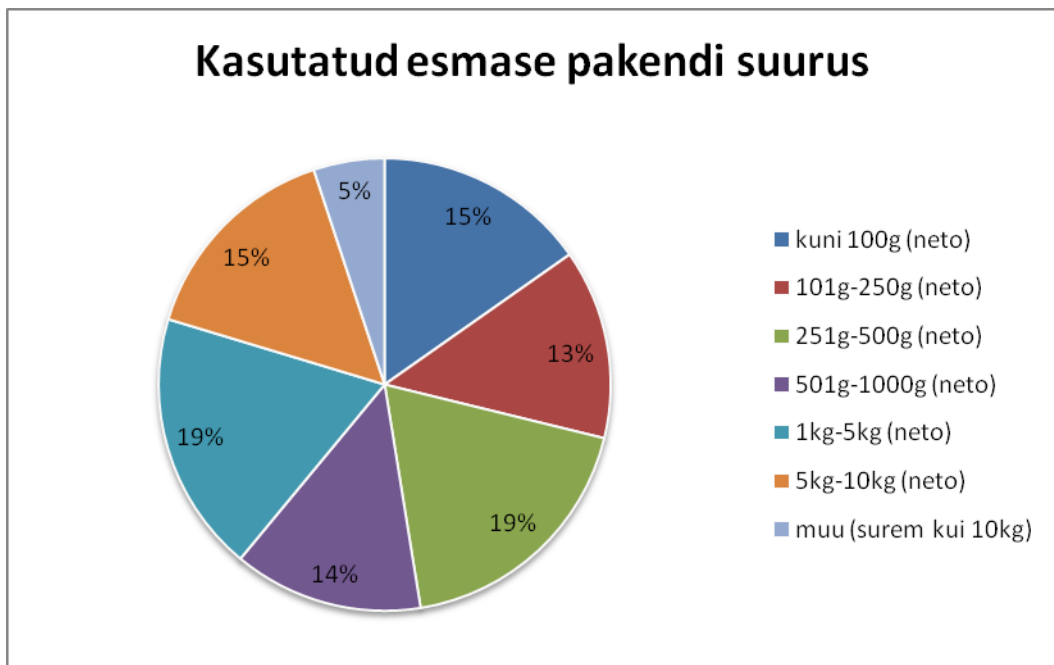
## Kalatoodete esmase pakendi suurus

Tootjatelt uuriti millise netokaaluga pakendeid nende tootmises toodetakse. Pakendite netokaalud anti vahemikus:

- Tooted kaaluga kuni 100 grammi
- Tooted kaaluvahemikus 101 – 250 grammi
- Tooted kaaluvahemikus 251 – 500 grammi
- Tooted kaaluvahemikus 501 – 1000 grammi
- Tooted kaaluvahemikus 1 – 5 kilogrammi
- Tooted kaaluvahemikus 5 – 10 kilogrammi
- Tooted kaaluga üle 10 kilogrammi

Uuringus osalenud kalakäitlemisettevõtetes kasutatavate esmaste pakendite suurus on toodud *Graafikul 6*.

*Graafik 6*

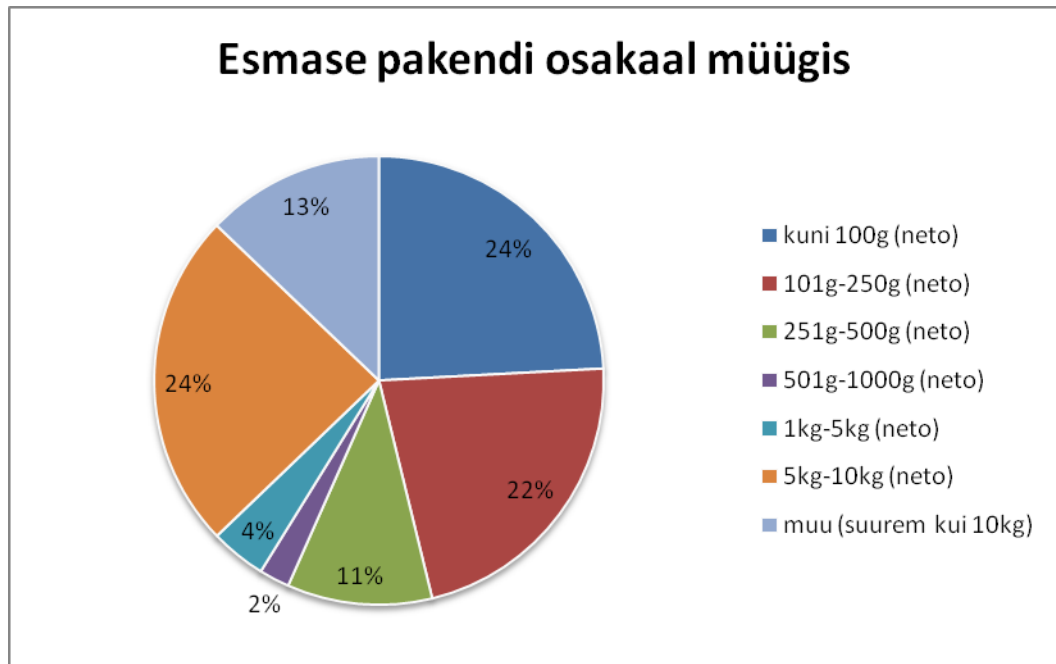


Küsitletud ettevõtted kasutasid võrdelises koguses pakendeid alates suurusest <100 grammi kuni suuruseni 10 kilogrammi. Veidi vähemates ettevõtetes kasutati väga suuri pakendeid kaaluga rohkem kui 10 kilogrammi. Pakendisuuruste paljusus on tunnuseks Eesti kalakäitlemisettevõtete

perspektiivitundest, kus ollakse valmis tootma pakendeid erinevates suurustes vastavalt turu nõudmistele.

Uuringus osalenud kalakäitlemisettevõtetes kasutatavate esmaste pakendite osakaal müügis on toodud *Graafikul 7*.

*Graafik 7*



Esmastest pakenditest moodustavad kogu müügist tooted kaaluga kuni 100 grammi 24 %, tooted kaaluga 101-250 grammi 22 % ja tooted kaaluga 5 – 10 kilogrammi 24 %. Tooted kaaluga 251 – 500 grammi moodustasid kogu müügist 11 % ja tooted suurema kaaluga kui 10 kilogrammi 13 %. Väga väikese osa esmase pakendi müügist moodustavad tooted kaaluga 501 – 1000 grammi 2 % ja tooted kaaluga 1 – 5 kilogrammi 4 %.

Pakendisuuruste jaotumise järgi on näha, et jaemüügi pakendid moodustavad kokku 59 % ja suurpakendid 41 % kogu pakenditest. Tootmisriskide maandamiseks ja tootmise hõlbustamiseks on soovitatav tõsta suurpakendite osakaalu ja müüki suurklientidele. Nii jaemüügi kui kas suurklientide pakendite osas on pakendisuuruste jaotumine suhteliselt optimaalne.

## **Kokkuvõte**

- Pakkeseadmeid võib liigitada kasutatava pakkematerjali või toote pakkekeskkonna alusel.
- Toote pakkekeskkonnadena on kasutusel keskkonnad: õhk, vaakum või modifitseeritud atmosfäär.
- Pakkematerjalidest kasutatakse kalatoodete pakendamiseks: kile, kartongi, metalli, klaasi ja plastikut.
- Pakkeseadmete ja –materjalide uuringus osales 13 kalakäitlemisettevõtet, mis asusid Harjumaal, Pärnumaal, Ida-Virumaal, Saaremaal, Hiiumaal ja ka Peipsi piirkonnas. Ettevõtetest olid esindatud nii suured<sup>4</sup>, keskmised ja ka väikesed kalakäitlemise ettevõtted.
- Uuringus osalenud firmades on kõige rohkematel juhtudel 33 %-l olemas ja kasutusel vaakumpakkeseadmed, millele järgnevad vertikaalsed kilepakkeseadmed 18 %, kahanevasse kilesse pakkimise seadmed 18 % ja muud pakkeseadmed (metall-, klaas- ja plastpakendid) 16 %-ga. Loetletud pakkeseadmete populaarsus on tingitud traditsioonilistest kalatoodetest ja ka pakendite suuruse mitmekesisusest.
- Väga vähestes ettevõtetes, kuni 5 %-l on olemas ja kasutusel flowpack, modifitseeritud atmosfääri ja pappkarpidesse pakendamise seadmed.
- Kalatööstused olid kõige enam rahul pappkarpide pakkeseadmetega ja muude seadmetega (metall-, klaas- ja plastpakendid).
- Vertikaalsed, flowpack, vaakum, kahaneva kile ja modifitseeritud atmosfääri pakkeseadmed jäid kasutajasõbralikkuse poolest enam-vähem võrdsele tasemele.
- Õhu keskkonda pakendamise võimalus on 100 %, vaakumpakendamise võimalus on 33 % ja modifitseeritud atmosfääri pakendamise võimalus on 5 % kalakäitlemisettevõtetest.
- Praktiliselt pakendatakse toodangust 82 % õhukeskkonda, 19 % vaakumisse ja 2 % modifitseeritud atmosfääri.
- Eesti kalakäitlemisettevõtetes kasutatakse kõige enam papppakendit kuni 28 %, millele järgnevad: plastik 19 %, kile 17 %, metall 15 % ja penoplast 13 %. Kõige vähem kasutatakse pakkematerjalina klaastarat 8 %s ettevõtetes.
- Pakendi materjalide müügis on kõige suurem osa papil 29 %, enam-vähem võrdselt müüakse metalltaarasse 23 % ja kilesse 22% pakendatud tooteid. Samuti on suur osa plastiktoosidesse 18 % pakendatud kalatoodete müügil. Vaid 5 % kogu pakkematerjalide müügist moodustavad klaastaras kalatooted ja 3 % penoplastis kalatooted.

---

<sup>4</sup> Ettevõtte suurust hinnati ettevõtte töötajate arvu järgi: 100 või rohkem töötajat – suurettevõte; 50-100 töötajat – keskmine ettevõte; vähem kui 50 töötajat - väikeettevõte

- Klaastaaras toodete müügi kasv ei ole tõenäoline ning investeeringud klaastaara pakkeseadmetesse ei ole põhjendatud.
- Konkurentsipüsimeks on soovitatav kõikidel kalakäitlemisettevõtetel teha arendustööd nii kilepakendi enda kui ka kile pakkeseadmete valdkonnas.
- Pappkarbid on sobivad reeglina sügavkülmutatud kalatoodete pakendamiseks ja see kitsendus saab määravaks kartongpakendi laiemale levikule.
- Kasumlikul eksporditurul on metallkarbis toote hind keskmiselt neli korda madalam kui sama toote hind plast- või klaaspakendis. Konservtoodete tootmine on majanduslikult põhjendatav kui suudetakse pakkuda ja tagada suuri toodangumahte, mis Eestis oludes ei ole tõenäoline.
- Pakendisuuruste jaotumise järgi on näha, et jaemüügi pakendid moodustavad kokku 59 % ja suurpakendid 41 % kogu pakenditest. Tootmisriskide maandamiseks ja tootmise hõlbustamiseks on soovitatav tõsta suurpakendite osakaalu ja müüki suurl klientidele.

## **Kasutatud kirjandus**

AHVENAINEN, R., MATTILA-SANDHOLM, T. and OHLSSON, T. (eds) 1995a. *New Shelf-life Technologies and Safety Assessments*. VTT Symposium 148, Espoo.

AHVENAINEN, R., HURME, E., RANDELL, K. and EILAMO, M. 1995b. *The effect of leakage on the quality of gas-packed foodstuffs and the leak detection*. VTT Research Notes 1683, Espoo.

AHVENAINEN, R. and HURME, E. 1996. Active and smart packaging for meeting consumer demands for quality and safety. *Food Additives and Contaminants*, **14**, 6–7, pp. 753–63.

SMOLANDER, M., HURME, E., SIIKA-AHVO, M. and AHVENAINEN, R. 1998. Biological freshness indicator. In: *Biotechnology in the Food Chain: New Tools and Applications for Future Foods*. Poutanen, K. (ed.). VTT Symposium 177, Espoo, p. 256.

TAOUKIS, P.S., FU, B. and LABUZA, T.P. 1991. Time–temperature indicators. *FoodTechnology*, **45**, 10, pp. 70–82.

MATTILA, T. and AUVINEN, M. 1990a. Headspace indicators monitoring the growth of *B. cereus* and *Cl. perfringens* in aseptically packed meat soup (part I). *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie*, **23**, pp. 7–13.

MATTILA, T. and AUVINEN, M. 1990b. Indication of the growth of *Cl. Perfringens* in aseptically packed sausage and meat ball gravy by headspace indicators (part II). *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie*, **23**, pp. 14–19.

KRUMHAR, K.C. and KAREL, M. 1992. Visual indicator system. US Patent 5,096,813.