

Opinnäytetyö AMK

Bio- ja elintarviketekniikka

Elintarviketekniikka

2014

Aatu Tamminen

REKLAMAATIOIDEN VÄHENTÄMINEN VILJAMYLLYSSÄ



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Bio- ja elintarviketekniikka | Elintarviketekniikka

Kevät 2014 | Sivumäärä 40

Ohjaajat: Tommi Laaksonen, lehtori; Jorma Rousu, käyttöpäällikkö

Aatu Tamminen

REKLAMAATIOIDEN VÄHENTÄMINEN VILJAMYLLYSSÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli vähentää reklamaatioiden määrää Ravintoraisio Oy:n Nokian myllyssä. Myllyssä valmistetaan ja pakataan vuosittain yli 10 miljoonaa kuluttajapakkausta ja vuodessa tulee yli 300 reklamaatiota. Ravintoraisio Oy on asettanut jokaiselle tuotantolaitokselleen ylärajan reklamaatioille ja Nokian mylly ylittää sille asetetun tavoiterajan.

Työssä tarkasteltiin reklamaatioita tilastojen valossa ja viljan käsittelyyn ja jalostukseen liittyviä asioita. Tarkastelussa huomattiin reklamaatioissa kulminoitumista. Yleisin syy reklamaatioille oli hyönteislöydöt tuotteista. Lisäksi kävi ilmi, että osa tuotanto- ja pakkauslinjoista on alttiimpia reklamaatioille, kuten myös osa tuotteista. Huomattiin myös, että reklamaatioita tulee eri määrä riippuen vuodenajasta. Tämän lähinnä selittää hyönteisten voimakas lisääntyminen syksyisin.

Hyönteistorjuntasuunnitelmaa muutettiin lisäämällä yksi lämpökäsittelykerta ja rakentamalla valohyönteisansoja. Tuotanto- ja pakkauslinjoille, jotka ovat alttiimpia reklamaatioille, tehtiin rakenteellisia muutoksia ja niiden linjojen siivoussuunnitelmiin tehtiin muutoksia.

Varsinaisia tuloksia saadaan vasta tulevaisuudessa. Tuotteilla on pitkä säilyvyysaika ja pakkauskoot ovat isoja, joten kuluttaja käyttää samaa pakkausta pitkään ja mahdolliset reklamaatiot ilmenevät vasta myöhemmin.

ASIASANAT:

reklamaatio, vilja, hiutalointi, jauhatus, laatu, hyönteinen, siivoussuunnitelma

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Biotechnology and food technology | Food technology

Spring 2014 | Total number of pages 40

Instructors: Tommi Laaksonen, Lecturer; Jorma Rousu, Production Manager

Aatu Tamminen

REDUCTION OF COMPLAINTS IN GRAIN MILL

The objective of this thesis was to reduce the number complaints at the Nokia Mill of Raisio Nutrition Ltd. The mill manufactures and packages more than 10 million consumer packages each year and the current number of complaints is 300 per year. Raisio Nutrition has set an upper limit for the number of complaints in each of its food processing plants and Nokia Mill exceeds its limit.

The study examines complaints in the light of statistics and the grain handling and processing issues. Some culmination of complaints was detected. The most common cause of complaint was discovery of insects in products. In addition, it became clear that some of the production and packaging lines are more likely to bring in complaints, as well as some of the products. It was also noted that the number of complaints varies depending on the time of year. This happens due the increase in the occurrence of insects in the autumn.

The insect prevention plan was amended by adding a single heat treatment procedure and building light traps for insects. Structural changes were made to the production and packaging lines, which are prone to generate complaints and the production and packaging line cleaning plans were also enhanced.

The actual results will be obtained in the future. The products have a long shelf life and the package sizes are large, so the consumer uses the same package for a long period of time and any complaints are revealed later.

KEYWORDS:

complaint, grain, flaking, grinding, insect, quality, cleaning plan

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 YRITYS	8
2.1 Nokian mylly	8
3 RAAKA-AINEET, PROSESSIKUVAUKSET JA OMAVALVONTA	9
3.1 Raaka-aineet	9
3.2 Viljan varastointi ja mikrobiologia	11
3.3 Hiutalointiprosessi	13
3.4 Jauhatusprosessi	17
3.5 Mix-tuotantolinja	18
3.6 Pakkauslinjat	18
3.7 Omavalvonta	20
4 REKLAMAATIOT	22
4.1 Määrä	22
4.2 Laatu	23
4.3 Pakkauslinjakohtaiset reklamaatiot	24
4.4 Tuotekohtaiset reklamaatiot	27
4.5 Vuodenaikakohtaiset reklamaatiot	27
5 REKLAMAATIOIDEN VÄHENTÄMINEN	29
5.1 Vierasesinereklamaatiot	29
5.2 Hyönteisreklamaatiot	30
5.3 Pakkauslinjakohtaiset reklamaatiot	34
5.4 Tuotekohtaiset reklamaatiot	35
6 LOPPUPÄÄTELMÄT	37
LÄHTEET	38

LIITTEET

Liite 1. Eri pakkauslinjastojen reklamaatioiden jakautuminen

KUVAT

Kuva 1. Vehnäjäyvän rakenteen poikkileikkaus	10
Kuva 2. Kivenerottelijan rakenne	15
Kuva 3. Tuuliseulan rakenne	16
Kuva 4. Tuholaishyönteisten ja -eläinten kulkeutuminen elintarvikeketjussa	30
Kuva 5. Vasemmalla punertava hinkalokuoriainen ja oikealla hinkalokuoriainen	31

KUVIOT

Kuvio 1. Kosteuden vaikutus viljapunkin esiintymiseen	12
Kuvio 2. Kosteuden ja lämpötilan vaikutus viljan säilyvyyteen	13
Kuvio 3. Reklamaatioiden jakautuminen ryhmittäin	23
Kuvio 4. Pakkauslinjojen PPM-luvut ja teoreettiset kokonais-PPM-luvut	25
Kuvio 5. Mix-pakkauslinjan reklamaatioiden jakautuminen	26
Kuvio 6. Fawema 1 kg -pakkauskoneen reklamaatioiden jakautuminen	26
Kuvio 7. Tuotekohtaiset PPM-luvut	27
Kuvio 8. Reklamaatioiden jakautuminen kuukausittain vuonna 2012	28
Kuvio 9. Hinkalokuoriaisen kannanmuutokset kuukausittain	32

TAULUKOT

Taulukko 1. Suomen viljasato ja viljan käyttö elintarviketeollisuudessa vuonna 2013	9
Taulukko 2. Eri pakkauskoneilla pakattavat tuoteryhmät ja pakkaustyyppit	19
Taulukko 3. Lämpökäsittelyiden vaikutus hinkalokuoriaisten määrään	33

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

PPM-luku	Parts per million – Reklamaatioiden määrä per miljoona myytyä tuotetta
Darraus	Kauran lämpökäsittely
Darre	Darrauksessa käytettävä laitteisto
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points – vaarojen arviointi ja kriittiset hallintapisteet.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella reklamaatioita ja keksiä ratkaisuja niiden vähentämiseksi. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Raisio-konserni ja työ tehtiin Nokian toimipisteessä, Nokian myllyssä. Työssä tarkasteltiin reklamaatioita ja tuotantomääriä kolmelta vuodelta. Tarkastelu tehtiin tilastojen avulla, joiden pohjalta tehtiin päätelmiä ja havaittiin reklamaatioista kulminoitumista. Opinnäytetyössä on myös kuvattu Nokian myllyn tuotantoprosessit ja viljan varastointiin liittyviä asioita. Näiden tietojen pohjalta ryhdyttiin pohtimaan, miten reklamaatioita voitaisiin vähentää niissä tuotteissa, jotka ovat tuotettu Nokialla.

Elintarvikkeisiin kohdistuvat odotukset ja vaatimukset ovat tänä päivänä korkeampia kuin ennen. Elintarvikelain kiristyminen ja kuluttajien tietämyksen lisääntyminen ovat johtaneet siihen, että kuluttajat antavat useammin käyttämistään elintarvikkeista palautetta, mikäli tuote ei ole vastannut odotuksia. Lisäksi Internetin yleistyminen on helpottanut kuluttajia antamaan palautetta elintarvikkeista suoraan elintarvikeyrityksille.

Elintarvikkeiden tuotantoketju on pitkä, aina pellolta pöytään asti. Tämän ketjun aikana elintarvike ja sen raaka-aineet ovat alttiina vaaroille, joista voi syntyä virheitä elintarvikkeeseen. Näitä vaaroja yritetään ennaltaehkäistä koko ketjun aikana omavalvonnalla ja siihen liittyvillä toimenpiteillä. Kuitenkin aika ajoin virheellisiä tuotteita pääsee kuluttajalla asti.

2 YRITYS

Raisio-konserni on kansainvälinen kasvipohjaisen ravinnon erityisosaaja sekä rehun valmistaja ja markkinoija. Raision päätuotteita ovat erilaiset viljatuotteet, kuten aamiais-, välipala- ja leivontatuotteet sekä lisäksi yritysostojen myötä tuotevalikoimaan kuuluu myös muita elintarvikkeita kuten makeisia. Konsernin tuotteisiin kuuluvat myös kotieläin- ja kalanrehut.¹

Vuonna 2013 konsernin liikevaihto oli 557,6 miljoonaa euroa ja liiketulos oli 39,3 miljoonaa euroa. Konsernin palveluksessa työskentelee noin 1 900 henkilö 9 eri maassa.¹

Raision liiketoiminta jakautuu kahteen yksikköön: Ravintoraisio Oy:n ja Raisioagro Oy:n. Raision tunnetuimpia elintarvikebrändejä ovat kotimaiset brändit Elovana ja Sunnuntai, funktionaalisia elintarvikkeita edustava Benecol ja ulkomalaisia brändejä esimerkiksi makeisia ja aamiaismuroja valmistava Honey Monster. Raisioagro Oy kattaa konsernin rehu tuotannon ja esimerkkinä mainittakoon Benemilk-nautarehu, jolla on myönteinen vaikutus nautojen maidontuotantoon.¹

2.1 Nokian mylly

Nokian mylly on rakennettu 1942 ja sijaitsee teollisuuskaupungissa Nokialla Myllyhaan kaupunginosassa. Vuosittain Nokialla jalostetaan yli 23 miljoonaa kiloa pakattuja viljatuotteita ja lisäksi osa viljatuotteista toimitetaan irtotoimituksina. Nokian mylly on Suomen suurin hiutalemylly. Nokialla työskentelee Raision palveluksessa noin 30 henkilöä, kaiken kaikkiaan koko myllyssä on töissä noin 60 henkilöä mukaan lukien ulkoistettu henkilöstö. Lisäksi Nokialla valmistetaan pieniä määriä jauhoja ja muita viljatuotteita, kuten erilaisia rouheita ja suurimoita. Historian aikana Nokian myllyssä on myös valmistettu sikuria, näkkileipää ja pastaa.²

3 RAAKA-AINEET, PROSESSIKUVAUKSET JA OMAVALVONTA

Nokian myllyssä jalostus keskittyy neljään viljalajikkeeseen: kauraan, rukiiseen, vehnään ja ohraan. Kaura on myllyssä eniten käytetty viljalaji ja kaurasta valmistetaan pääasiassa kaurahiutaleita, pikakaurahiutaleet ovat suurin tuoteryhmä. Lisäksi myllyn tuotevalikoimaan kuuluvat kauraleseet ja -litisteet. Muita viljoja hiutaloitaan ja lisäksi näistä viljoista jauhetaan jauhoja. Myllyssä käytetään pienissä määrin myös riisiä ja tattaria, joista tehdään hiutaleita. Lisäksi myllyssä käytetään sokeria, suolaa, kuivattuja hedelmiä ja marjoja, siemeniä, maitojauhetta ja kananmunajauhetta erilaisiin jauho- ja hiutaleseoksiin. ³ Taulukossa 1 on esitetty Suomen eri viljalajikkeiden sato ja käyttömäärät elintarviketeollisuudessa vuonna 2013. Taulukosta huomataan, että Suomen ruissato on alhaisempi kuin elintarviketuotanto, joten osa Suomessa jalostettavasta rukiista on tuontiruista. ³

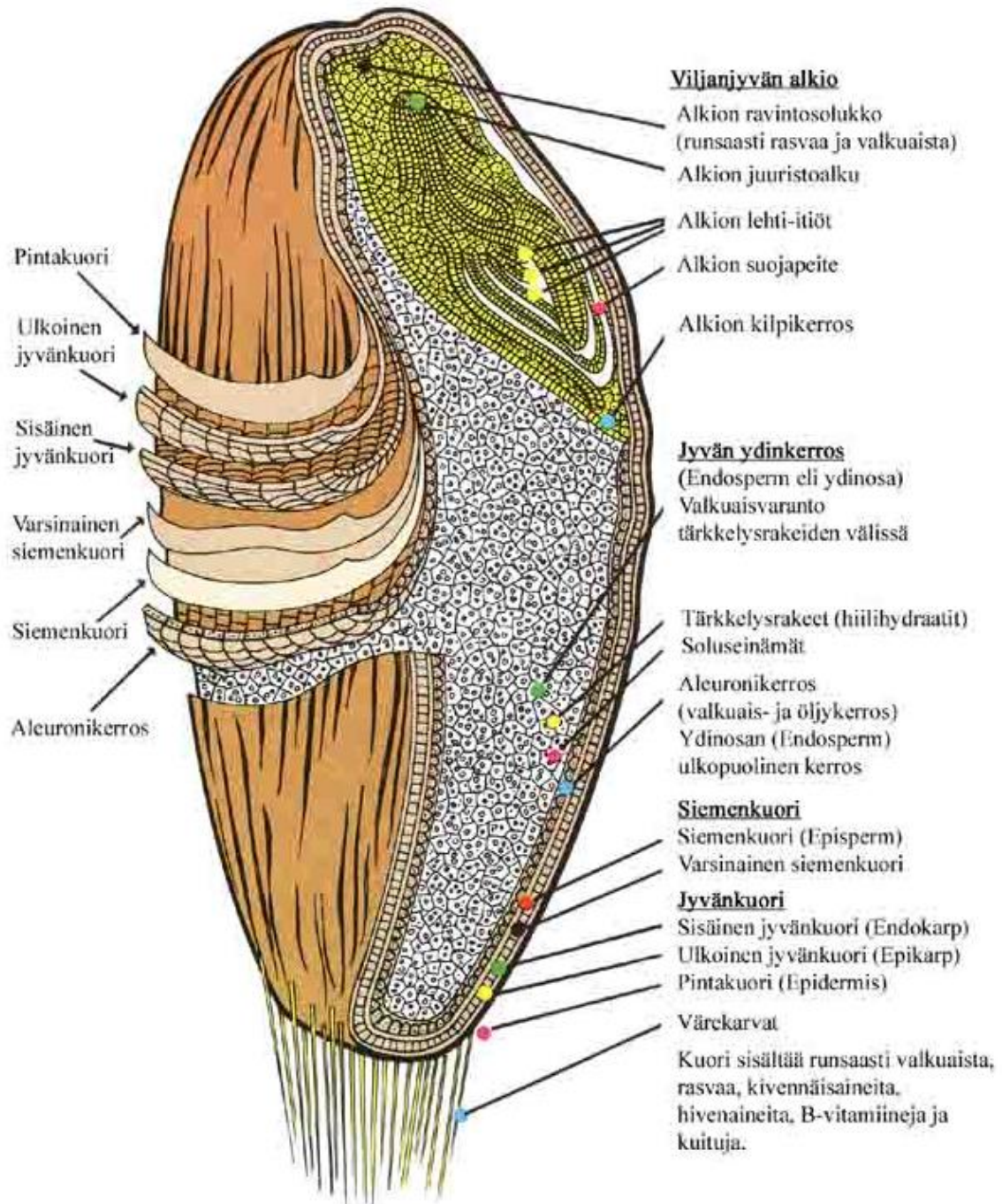
Taulukko 1. Suomen viljasato ja viljan käyttö elintarviketeollisuudessa vuonna 2013 ^{4,5}

Viljalajike	Sato (milj. kg)	Elintarviketuotanto (milj. kg)
Kaura	1 196,8	66,3
Ruis	25,7	92,0
Vehnä	859,4	255,1
Ohra	1 904,2	14,0

3.1 Raaka-aineet

Eri viljalajien jyvän perusrakenteet ovat samanlaisia. Kauraa, ohraa, riisiä ja tattaria puidessa niistä erotetaan akana eli jyvän uloin osa, joka ympäröi jyvää. Vehnän ja rukiin jyvässä ei ole akanaa, vaan ne ovat paljaita. Kaikissa jyvissä

on selluloosakuori, joka poistetaan ennen hiutaloitinta tai jauhamista.⁶ Vehnäjyvän poikkileikkaus on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Vehnäjyvän rakenne⁷

Viljanjyvän rakenne koostuu kolmesta osasta: jauhoitimestä eli endospermistä, alkiosta ja näitä ympäröivistä kuorikerroksista eli leseistä. Jyvän rakenteesta

suurin osa on ydinkerrosta, joka massa noin 80-85 % jyvän massasta. Leseet muodostavat jyvän rakenteesta 10-15 % ja alkio 2-3 %.⁶

Ydinkerros sisältää tärkkelystä ja proteiinia. Uloin kerros ydinkerroksessa eli aleuronikerros sisältää proteiinia enemmän kuin ydinkerros ja sisältää samalla suurimman osan viljan kivennäisaineista ja erilaisia vitamiineja, erityisesti B-vitamiinia. Osa tästä kerroksesta irtoaa leseeseen mukana jauhun valmistuksessa.⁶

Jyvän toisessa päässä on alkio, josta uusi vilja saa alkunsa, ja se sisältää eniten ravinteita koko jyvässä. Sen massasta kolmannes on proteiineja ja sisältää 65 % jyvän B1-vitamiineista, runsaasti E-vitamiinia, lesitiiniä ja kuitua.⁶

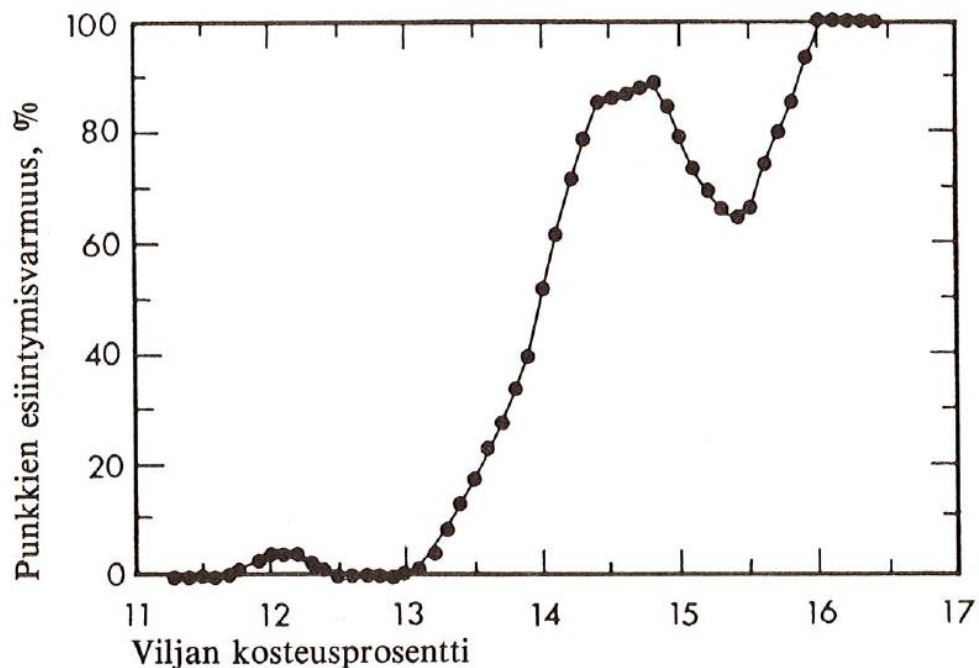
Leseet ovat selluloosapitoisia ja sisältävät runsaasti kuitua. Vehnä- ja ruisleseet ovat akanattomien jyvien kuorikerroksia.⁶

3.2 Viljan varastointi ja mikrobiologia

Ennen viljan vastaanottoa ja sen siirtämistä siiloon otetaan viljaerästä näyte. Näytteestä analysoidaan kosteus, hehtolitrapaino, rikkapitoisuus, sakoluku ja valkuaispitoisuus. Kosteus, hehtolitrapaino ja rikkapitoisuus vaikuttavat suoraan viljan taloudelliseen arvoon, kun taas sakoluku ja valkuaispitoisuus vaikuttavat leivontaominaisuuksiin, joten niillä on suuri merkitys leipäviljojen analysoinnissa.⁸

Viljan varastoinnissa tulee kiinnittää erityistä huomiota viljan kosteuteen ja varastointilämpötilaan. Suomessa viljan puintikosteus on suhteellisen korkea, keskimäärin 20 % ja tästä syystä viljan kosteus on suurin viljan pilaaaja, mikäli viljaa ei kuivata ennen siiloon siirtämistä. Pitkäaikaissäilytyksessä viljan kosteuden tulisi olla 10-15 %:n välissä ja lämpötilan alle 20 °C. Viljaa kuivatessa vesiaktiivisuus (aw-arvo) pienenee viljalajeittain 0,6:n ja 0,75:n välille, täysjyvävehnän aw-arvo on 0,675. Kosteissa olosuhteissa ja korkeassa lämpötilassa vilja on altis varastohomeiden muodostumiselle ja yleisimmin esiintyvät tuhohomeet ovat *Alternari*-, *Fusarium*-, *Helminthosporium*- ja *Cladosporium*-lajit. Nämä lajit ovat usein peräisin pellolta ja pystyvät läpäisemään jyvän kuorikerrokset, mutta nä-

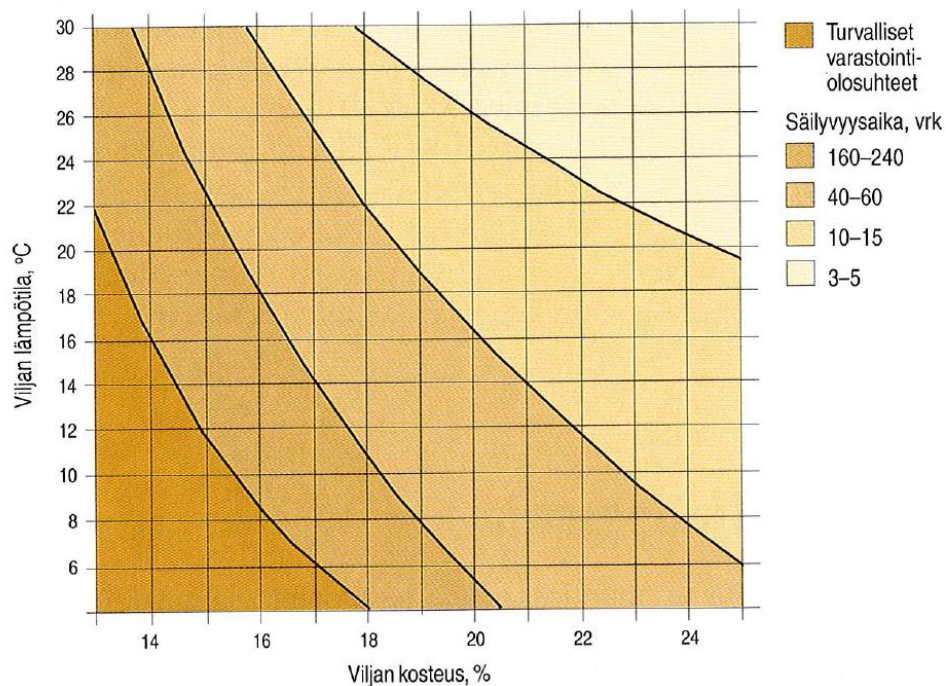
mä lajikkeet tarvitsevat kuitenkin suhteellisen korkean aw-arvon, yli 0,80, lisääntyäkseen ja tuhoutuvat 70-80 °C:ssa. Lisäksi voi esiintyä muitakin mikrobeita, kuten *Salmonellaa* tai *Bacillus cereusta*, joiden esiintyminen on kuitenkin harvinaista ja esiintyy lähinnä tuontiviljassa. Lisäksi tuhoeläimistä jauho- ja viljapunkit tarvitsevat elääkseen korkean kosteuspitoisuuden, yli 13 %:n kosteuden.^{8, 9, 10, 11} Kuviossa 1 on esitetty näiden punkkien esiintymisvarmuus kosteuden suhteen.



Kuvio 1. Kosteuden vaikutus viljapunkin esiintymiseen¹⁰

Viljakuorma puretaan seulaan ja vilja esipuhdistetaan. Mahdolliset isommat kiinteät kappaleet, kuten kivet ja puuaines erotetaan viljasta seulan avulla ja lisäksi viljan vastaanotossa viljasta erotetaan metalliaines magneetin avulla, sillä viljan mukana kulkeutuu metallia, joka on peräisin maataloilta lähinnä maatalouskoineista. Lisäksi viljasta erotetaan hiekkaa hiekkapellin avulla. Puhdistuksen, määritysten ja punnituksen jälkeen vilja varastoidaan myllyllä lieriön muotoisiin betonista valettuihin siiloihin, joiden pohja on kartiotyyppinen, josta vilja puretaan. Lisäksi viljaa säilötään lieriöiden väliin jääviin nelikulmaisiiin alueisiin.⁸

Ennen viljan siirtämistä siiloon on varmistuttava viljan kosteuden lisäksi lämmöstä, sillä ne säilyvät pitkään samoina kuin olivat siiloon siirrettäessä. Vilja on hyvä lämmöneriste, ja vilja ei juuri kuivu tai jäähdy itsestään, siksi onkin tärkeää saattaa viljan lämpötila ja kosteus riittävän alhaiseksi, jotta se täyttää pitkäaikaisvarastoinnin vaatimukset. Kuviossa 2 on esitetty viljan säilyvyys lämpötila kosteuden funktiona. Kuvaajasta huomataan kosteuden ollessa alle 13 %, niin vilja säilyy lähes rajattomasti lämpötilan ollessa alle 22 °C. Lisäksi alle 13 %:n kosteus ei ole suotuisa viljapunkin lisääntymiselle, kuten kuviosta 1 havaitaan. Lisäksi siilo on suunniteltava ja rakennettava siten, että varastoinnin aikana viljan pinnalle ei pääse tiivistymään kosteutta, jotta vältetään mahdollisten homeiden kasvulta. Tiivis siilo estää myös tuhoeläinten, kuten lintujen ja jyrsijöiden tuhotyöt.⁸



Kuvio 2. Kosteuden ja lämpötilan vaikutus viljan säilyvyyteen⁸

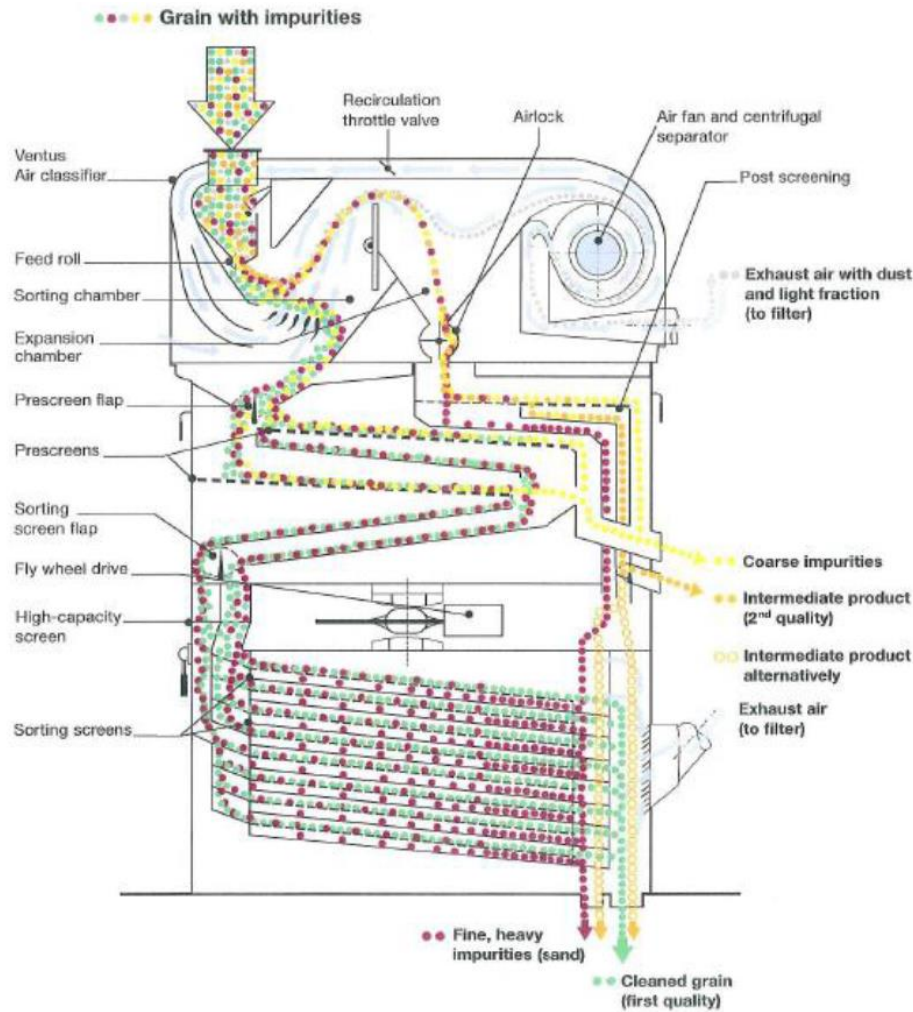
3.3 Hiutalointiprosessi

Puhdistamaton vilja sisältää runsaasti epäpuhtauksia. Puhdistuksessa viljasta poistetaan roskat, kivet ja muut vierasesineet. Näiden erotus perustuu epäpuh-

tauksien erilaisiin ominaisuuksiin, kuten eri partikkelikokoon ja muotoon ja ominaispainoon.^{12, 13, 14, 15}

Jyvistä erotetaan ensiksi mahdollinen metalli magneetin avulla. Jyvät johdetaan putkeen, jonka vaippaa ympäröi magneetti, jossa metalliesineet tarttuvat magneettiin. Metallin poistoa voidaan tehostaa lisäämällä magneetteja prosessin useampaan kohtaan.^{12, 13, 14, 15}

Kivenerottimessa jyvien seasta erotetaan kivet ja muut raskaat partikkelit tärypuhallus-systeemin avulla. Seulassa on reikiä, josta ilmavirta pääsee virtaamaan, ja seula on kalteva. Ilmavirta säädetään siten, että se nostattaa jyvät ilmaan, jolloin ne valuvat seulan pinnan yläpuolella ja seulassa oleva täry kuljettaa kivet seula pitkin. Seulassa on poisto, mistä kivet tippuvat keräilyastiaan.^{11, 12, 13, 14} Kuvassa 2 on esitetty kivenerottelijan poikkileikkaus.



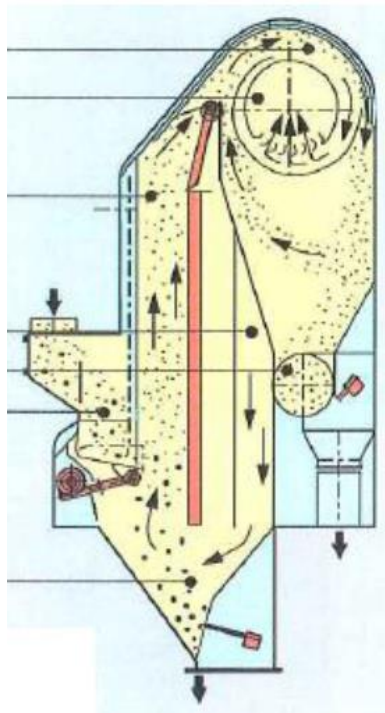
Kuva 2. Kivenerottelijan rakenne ¹²

Rumpuerottelijassa erotetaan pienimmät jyvät, < 2 mm, muun viljan seasta. Rumpulajittelijan vaipassa on halkaisijaltaan 2 mm:n kokoisia reikiä, jotka erottavat pienimmät jyvät viljan seasta. ^{14, 15}

Viljasta seasta erotetaan isommat jyvät, > 4 mm, taskulajittelijalla. Lajittelija pyörii, kuten rumpuerottelija, mutta sen seinämällä on erikokoisia taskuja, 4-7 mm. Vilja on rummun alaosassa ja rummun seinämässä on yllämainitun kokoisia taskuja, joihin suurimmat viljan jyvät asettuvat. Kun tasku on noussut rummussa yläasentoon, jyvä putoaa taskusta rummun keskellä olevaan kouruun, josta jyvät poistuvat rummusta. ^{14, 15}

Jyvät kuoritaan ajamalla pyörivään rumpuun, jossa on kuminen vaippa rumpun kehällä. Jyvän iskeytyessään rumpun seinämään siitä irtoavat kuorikerrokset, akanat. Kuorimalla jyvät niistä saadaan poistettua mikrobeja, maatalouskemi-
kaaleja ja raskasmetalleja. Uloimpia kerroksia saa poistaa enintään 10 % kuo-
resta ja 2 % jyvistä, mikäli tuotetaan täysjyvätuotteita.^{12, 13, 14, 15}

Kevyet roskat ja akanat erotetaan jyvistä ilmavirran avulla tuuliseulassa. Jyvät ajetaan seulaan, jossa jyvien kuljetus hoituu ilmavirran avulla. Ilmavirta sääde-
tään siten, että halutut jyvät ja niitä raskaammat partikkelit kulkeutuvat seulassa
alaspäin ja jatkavat prosessissa eteenpäin, kun taas kevyemmät partikkelit
(mm. korret) nousevat seulassa ylöspäin ja samalla poistuvat prosessista.<sup>12, 13,
14, 15</sup> Tuuliseulan rakenne on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Tuuliseulan rakenne¹²

Viljajyvät luokitellaan koon mukaan. Pöytäseulassa on kaksi seulaa, jotka liikku-
vat toistensa lomitse erottaen liian pienet jyvät halutuista jyvistä. Lisäksi seulas
erottuvat mahdolliset kuorelliset jyvät.^{12, 13, 14, 15}

Kaura sisältää viljoista eniten rasvaa, noin 7 %. Kauraa prosessoidessa lipaasientsyymi alkaa pilkkoa kaurassa olevaa rasvaa, jolloin se härskiintyy. Kauran lämpökäsittely estää härskiintymisen. Kuoritut kaurajyvät darrataan. Darraus on lämpökäsittely, jolla inaktiovoidaan lipaasientsyymi darressa. Darre on suuri säiliö, jonka suulla on vesihöyrysumutin, josta syötetään 96-98 °C vesihöyryä kaurajyviin. Lämmönsiirtoa tehostaan säiliön sisällä olevalla patterilämmityksellä, jossa on kuumavesikierto. Jyviä lämpökäsitellään 20 minuuttia 90 °C:ssa. Lämpökäsittelyn jälkeen jyvät jäähdytetään ilmapirran avulla ja kuivataan siten, että jyvien kosteuspitoisuus on noin 16 %.^{12, 13, 14, 15}

Jyvät leikataan leikkausrummussa. Rummun seinämällä on reikiä, joihin pitkän malliset jyvät asettuvat pystyasentoon. Rummun ulkopuolella on veitsiä peräkkäin. Rummun pyöriessä reiässä olevat jyvät kulkeutuvat pyörimisliikkeen mukana ja reissä olevat jyvät osuvat veitsiin, jotka leikkaavat jyvät kahtia.^{14, 15}

Ennen varsinaista hiutaloitinta leikatut jyvät höyrytetään. Höyryttäminen pehmentää jyvää, jolloin jyvän hiutaloitinta on helpompaa. Lisäksi höyryttäminen parantaa hiutaleiden säilyvyyttä tuhoamalla mikrobeja, lähinnä pilaajahomeita.^{12, 13, 14, 15}

Höyrytetyt jyvät hiutaloidaan valssimyllyllä. Myllyssä on kaksi lieriön muotoista telaa, joiden etäisyyttä toisistaan säätämällä valmistetaan eri paksuisia hiutaleita. Mitä isompi väli on, sitä isompia ja rouheampia hiutaleita syntyy ja keittoaika pidemmäksi ja pienellä välillä saadaan taas pieniä ja nopeasti kypsyviä hiutaleita.^{12, 13, 14, 15}

Ennen pakkaamista valmiit hiutaleet jäähdytetään ja kuivataan ennen pakkaamista. Liian korkea kosteuspitoisuus saattaa aiheuttaa homekasvustoa hiutaleissa.^{12, 13, 14, 15}

3.4 Jauhatusprosessi

Ennen viljan jauhatusta vilja puhdistetaan kuten hiutaloinnissa. Varsinainen jauhatusprosessi alkaa jyvien kostuttamalla. Kosteuspitoisuus riippuu viljalajista

ja -lajikkeesta, vehnää jauhettaessa kosteus säädetään 15-16 %:iin riippuen vehnälajikkeeseen kovuudesta. Kovissa lajikkeissa on korkea valkuaispitoisuus ja tärkkelysrakenteet eivät rikkoudu jauhatuksessa. Pehmeissä lajikkeissa jyvän ydin on pehmeä ja tärkkelysrakenteet rikkoutuvat jauhatuksessa. Rukiilla jauhatuskosteus on 14,5 %. Valmennuksen myötä jyvän kuori menettää haurautensa ja muuttuu sitkeämmäksi, jolloin kuorien, leseiden, seulominen on helpompaa valmiista jauhoista. Lisäksi valmennus pehmentää jyvän sisusta, jolloin jauhatus helpottuu.^{12, 13, 14, 15, 16, 17}

Ennen varsinaista jauhatusta jyvän sisus erotetaan leseestä ja idusta mahdollisimman tarkasti rouhinta valssien avulla. Rouhintavalssseja on useita peräkkäin, jotka säädetään jyväkoon mukaan. Rouhitut jyvät jauhetaan valssimyllyjen avulla, joita on useita. Jokaisen rouhinnan ja jauhatuksen välillä rouhe ja jauho seulotaan partikkelikoon perusteella erilaisiksi jakeiksi. Erilaisia jakeita yhdistämällä saadaan aikaan erilaisia jauhoseoksia. Ennen pakkausta jauhojen annetaan kypsyä ja jauhoon lisätään tarvittaessa askorbiinihappoa, joka vahvistaa sitko-verkkoa taikinan sekoituksen aikana.^{12, 13, 14, 15, 16, 18}

3.5 Mix-tuotantolinja

Mix-tuotantolinjalla valmistetaan erilaisia jauho- ja hiutaleseoksia, kuten erilaisia leivontamix-tuotteita. Linjalla osa raaka-aineista on varastoituna säilöihin, kuten kuivahiiva, jauhot ja sokeri. Linjalla käytetään myös hiutaleita, maitojauhetta, kuivattuja marjoja ja hedelmiä, siemeniä ja mausteita, lisäksi osassa jauhotuotteita käytetään erilaisia lisäaineita. Nämä raaka-aineet annostellaan käsin vaa'alle, josta vaaka annostelee raaka-aineet sekoittajalle, jossa raaka-aineet sekoitetaan ennen pakkaamista.¹²

3.6 Pakkauslinjat

Kuluttajapakkauksia pakataan kahdella pussituskoneella ja kolmella kotelointikoneella. Myllyn alimmassa kerroksessa sijaitsevassa pakkaamossa sijaitsee

kaksi kotelointikonetta (Senzanit) ja kaksi pussituskonetta (Fawemat) ja lisäksi kuluttajapakkauksia pakataan kolmannessa kerroksessa sijaitsevalla kotelointikoneella (Ciba). Suuremmat pakkauskoot pakataan pakkaamossa hiutalesäkituskoneella (Erkomat) ja suursäkityspakkaus-koneella (Erkomat) ja jauhoja pakataan suursäkituskoneella (Greif). Nämä suurpakkauskoot ovat suunnattu teollisuudelle ja suurtalouskeittiöille. Lisäksi mix-tuotteita pakataan mix-tuotantolinjan pakkauslinjalla samassa tilassa Ciba:n kanssa kolmannessa kerroksessa. Taulukossa 2 on esitetty pakkauslinjat, pakkaustyypit ja pakattavat tuoteryhmät.^{3, 14}

Taulukko 2. Eri pakkauskoneilla pakattavat tuoteryhmät ja pakkaustyypit³

Pakkauslinja	Pakkaustyyppi	Tuoteryhmä
Uusi Senzani	Kartonkikotelo	Hiutaleet
Vanha Senzani	Kartonkikotelo	Hiutaleet
Fawema 4 kg	Paperipussi	Hiutaleet
Fawema 1 kg	Paperipussi	Jauhot, suurimot
Ciba	Kartonkikotelo	Leseet, puuroseokset
Erkomat, säkitys	Paperisäkki	Hiutaleet, leseet, rouheet
Erkomat, suursäkitys	Muovisuursäkki	Hiutaleet
Greif	Muovisuursäkki	Jauhot
Mix	Paperipussi	Mix-tuotteet

Kolmea tuotetta, kaura-, pikakaura- ja 4-viljanhiutaleita, pakataan kahteen pakkauskokoon kahdella eri koneella: kotelo- ja pussituskoneella. Pienemmät pakkauskoot, 0,5-1 kg, pakataan kotelopakkausiin Senzani:lla ja suuremmat pakkauskoot, 1,5-2 kg, pakataan pussituskoneella Fawema 4 kg:lla.³

Kaikilla pakkauslinjoilla pakkausprosessi on lähes sama. Pakattava tuote punnitaan ja annostellaan pakkaukseen, pakkaus suljetaan ja pakkaukseen lisätään päiväys- ja tunnistetiedot, pakkaukset punnitaan linjavaa'alla ja pakatut tuotteet ajetaan metallinilmäsimen lävitse. Mikäli pakattu tuote ei läpäise joko massa-

tai metallikontrollia, pakkauslinja hylkää pakkauksen automaattisesti. Lisäksi suurimmassa osassa pakkauslinjaston päässä on kone, joka kokoaa yksittäisiä pakkauksista myyntieräpakkauksia, useimmiten kymmenen pakkauksen eriä, ja myyntierät myös tarroitetaan, joihin tulevat tuotteen tiedot. Nämä myyntierät lopuksi ladotaan kuormalavoille koneellisesti, mutta Ciba:lla pakatut tuotteet ladotaan käsin lavoille.³

Osa Ciba:lla pakatuista tuotteista valmistetaan mix-tuotantolinjalla, näitä ovat erilaiset maustetut puuroseokset, kuten vadelpikapuuro. Valmiit tuotteet pakataan säiliöstä noin 400 kg:n muovikontteihin, joissa ne kuljetaan Ciba:n pakkaussäiliön purkuluukulle ja tuote puretaan säiliöön ja tuote pakataan Ciba:lla kartonkikoteloon.³

3.7 Omavalvonta

Omavalvonta on järjestelmä, jolla elintarviketoimia pyrkii varmistamaan, että elintarvike, alkutuotantopaikka ja elintarvikehuoneisto sekä näihin liittyvät toiminnot täyttävät elintarvikemääräyksissä (Elintarvikelaki 23/2006) asetetut vaatimukset.¹⁹

Elintarviketoimija on vastuussa elintarvikkeidensa turvallisuudesta ja, että kuluttajaa ei johdeta harhaan. Toimija tunnistaa ja hallitsee elintarvikkeisiin liittyviä riskejä ja samalla varmistaa, että lainsäädännön vaatimukset täyttyvät.¹⁹

Omavalvontajärjestelmä rakentuu omavalvonnan tukijärjestelmästä ja tarvittaessa HACCP-järjestelmästä. Omavalvonta on oltava kirjallinen ja sitä tulee toteuttaa ja toteuttamisesta tulee pitää kirjaa. Omavalvonnassa on nimettävä vastuhenkilö, jonka vastuulla on valvonnan kehittäminen ja ylläpitäminen ja perehdyttää työntekijöitä sen käytöstä ja valvoo, että omavalvontaa toteutetaan jokapäiväisessä työskentelyssä. Järjestelmän toimivuutta tulee arvioida määräajoin ja mikäli elintarviketoimijan toiminnassa tapahtuu muutoksia, kuten tuotantoprosessissa, tehdään tarpeelliset muutokset myös omavalvontaan.¹⁹

Omavalvonnalla lisätään elintarviketurvallisuutta ja kohdistetaan yrityksen valvontaa oleellisimpiin hallintapisteisiin. Valvonnan myötä elintarviketoimijan tietoisuus omasta toiminnan laadusta kasvaa. Tämän myötä hävikki vähenee ja sekä asiakkaiden että viranomaisten luottamus ja tyytyväisyys lisääntyy.¹⁹

4 REKLAMAATIOT

Reklamaatiolla tarkoitetaan valitusta tuotteesta, Raisio-konsernissa reklamaatiot kerätään tietokantaan, johon merkataan reklamaation syy, tuote ja parasta ennen -päiväys. Näiden tietojen perusteella voidaan reklamaatiot kohdentaa tiettyyn viljaerään, tuotantolinjastoon ja valmistuspäivään.

4.1 Määrä

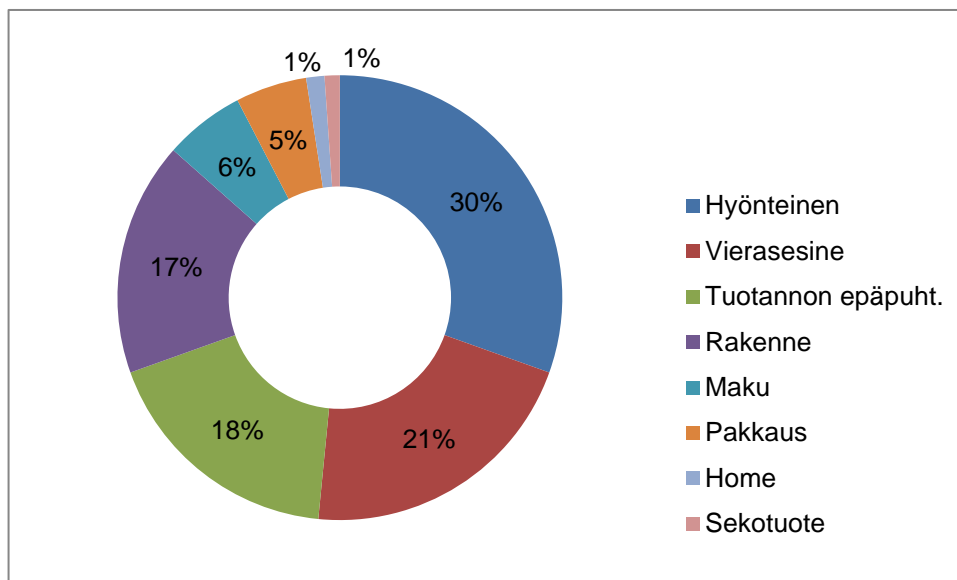
Opinnäytetyössä oli käytössä kolmen vuoden, 2011-2013, tuotantomäärät ja kotimaan tuotteista tulleet reklamaatiot. Työn ulkopuolelle jäi vientituotteista peräisin olevat reklamaatiot. Viennin määrä kattaa tuotannosta noin 50 %, joten työssä tutkittiin puolta määrää tuotannosta ja todennäköisesti myös puolta määrää reklamaatioista. Työssä käytettyjen reklamaatioiden määrä oli 906 ja tuotantomäärä 32 161 830 myyntipakkausta. Todellisuudessa reklamaatioita oli enemmän, mutta puutteellisten tietojen takia työssä käytettiin ainoistaan niitä reklamaatioita, joiden kohdalla oli ilmoitettu parasta ennen – päiväys, tuotenimi-ke ja -numero, reklamaation laatu ja reklamaation tehnyt asiakasryhmä. Esitetyt tulokset reklamaatioista ovat viitteellisiä ja niiden tehtävänä onkin antaa kokonaiskuvaa reklamaatioiden määrästä ja mahdollisesta alkuperästä ja lisäksi on syytä muistaa, että osa reklamaatioista on täysin aiheettomia, mutta tässä työssä oletettiin, että jokainen reklamaatio on peräisin myllystä.

Työssä käytettiin PPM-lukua, joka ilmaisee reklamaatioiden määrän per miljoonaa myytyä tuotetta. PPM-luku saadaan jakamalla reklamaatioiden määrä miljoonalla myydyllä tuotteella. Työssä oli perusoletuksena, että kaikki tuotetut tuotteet ovat myytyjä tuotteita. Vertailukelpoisuutensa takia PPM-luvuilla voidaan vertailla muun muassa eri tuotteista ja tuotanto- ja pakkauslinjastoista peräisin olevia reklamaatioiden määriä. Esimerkkinä alla on laskettu kokonais-PPM-luku.

$$\textit{kokonais} - \textit{PPM} - \textit{luku} = \frac{\textit{reklamaatioiden lkm}}{\textit{miljoona tuotetta}} = \frac{906}{32,161830} \sim 28$$

4.2 Laatu

Raision tuotereklamaatioarkistossa reklamaatiot ovat jaettu kahdeksaan ryhmään: home, hyönteinen, paukkaus, maku, rakenne, sekotuote, tuotannon epäpuhtaus ja vierasesine. Näiden ryhmien jakautuminen kaikkien reklamaatioiden kesken on esitetty kuviossa 3.



Kuvio 3. Reklamaatioiden jakautuminen ryhmittäin

Hyönteinen, vierasesine ja tuotannon epäpuhtaus kattavat lähes 70 % kaikista reklamaatioista. Nämä kolme reklamaatioryhmää ovat hyvin samantyyppisiä, tuotteessa on havaittu jokin sinne kuulumaton esine tai partikkeli. Hyönteisreklamaatioissa tuotteen joukosta on löytynyt hyönteinen, useimmiten hinkalokuoriainen. Vierasesineistä esiintyy useimmiten muovia tai puuta, metallia tuotteissa ei pitäisi käytännössä olla metallinseurannan vuoksi. Tuotannon epäpuhtaus eroaa kahdesta edellä mainitusta sillä, että tuotteista on löytynyt esimerkiksi oljen palasia johtuen epäonnistuneesta viljan puhdistuksesta tai jäämiä muista raaka-aineista, joita kyseisessä tuotteessa ei pitäisi olla. Erotuksena sekotuotteesta edellä mainitut tuotteet sisältävät pakkauksen mukaista tuotetta,

kun sekotuotteessa pakkaus ei vastaa pakkauksen sisältöä. Lisäksi rakenne kattaa 17 % kaikista reklamaatioista. Rakenteellisissa reklamaatioissa tuote voi olla kokkaroitunutta tai esimerkiksi hiutaleet eivät puuroudu kunnolla.

4.3 Pakkauslinjakohtaiset reklamaatiot

Työssä tarkasteltiin seitsemän eri pakkauskoneen ja -linjan reklamaatioita. Näiden linjojen PPM-luvut ovat esitetty kuviossa 4. Opinnäytetyön ulkopuolelle jäivät suursäkityspakkauslinjat lähes olemattomien reklamaatiomäärien vuoksi. Näistä reklamaatioista voidaan todeta se, että yksi jo tuotannosta poistunut jauhosekoitetuote, joka pakattiin suursäkkiin, sai vuosien 2011-2013 välillä lähes kaksikymmentä reklamaatiota.

Näitä PPM-lukuja tarkastellessa on otettava huomioon, että nämä luvut eivät sisällä vientituotteiden tuotantomäärää eivätkä näiden reklamaatioita. Mix-pakkauslijastolla pakataan ainostaan kotimaan tuotteita, kuten myös Fawema 1 kg:lla, jolloin näiden koneiden PPM-luku on lähellä todellista arvoa. Erkomat:lla pakatuista tuotteista yli 90 % on kotimaan tuotteita, joten voidaan olettaa PPM-luvun olevan lähellä todellisuutta. Fawema 4 kg:n viennin osuus pakatuista tuotteista on noin 15 % uudella Senzanilla 35 %, Ciballa reilu 50 %. vanhalla Senzanilla lähemmäs 70 %. Edellä mainitut prosenttiluvut viennistä ja kotimaan tuotteista on laskettu 2013 vuoden tuotantomääristä.

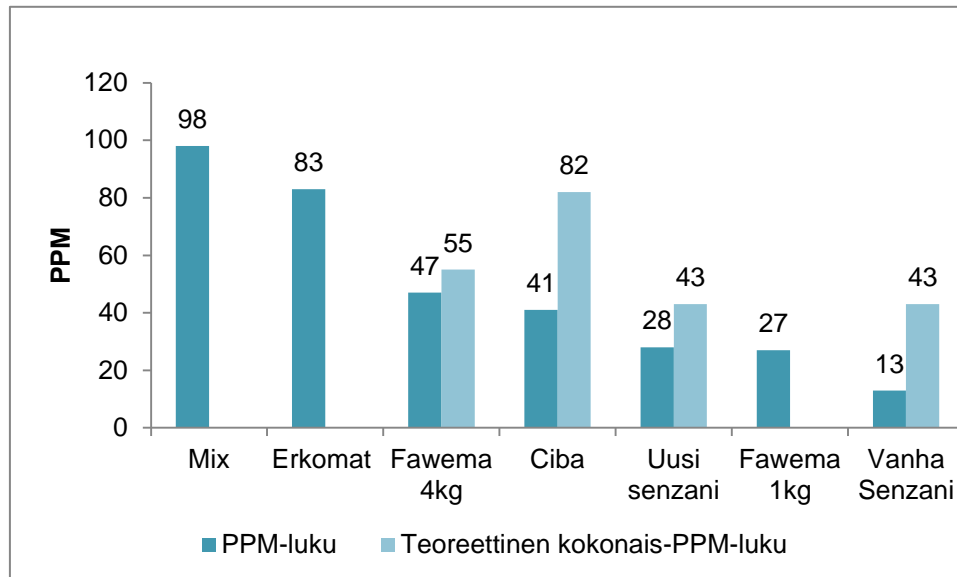
Jos oletetaan, että viennistä tulee yhtä paljon ja samassa suhteessa reklamaatiota, niin voidaan laskea teoreettinen reklamaatioiden kokonaismäärä verrannon avulla. Kuviossa 4 on esitetty neljälle pakkauslinjoista teoreettinen PPM-luku, joka sisältää viennin osuuden. Alla on esitetty esimerkkinä Vanhan Senzanin teoreettinen kokonaisreklamaatiomäärä

$$\frac{\text{Viennin osuus \%}}{\text{Kotimaan osuus \%}} = \frac{\text{Viennin reklam. lkm}}{\text{Kotimaan reklam. lkm}}$$

$$\text{Viennin reklam. lkm} = \frac{\text{Viennin osuus \%} \times \text{Kotimaan reklam. lkm}}{\text{Kotimaan osuus \%}}$$

$$\text{Viennin reklam.lkm} = \frac{70\% \times 13}{30\%} \sim 30$$

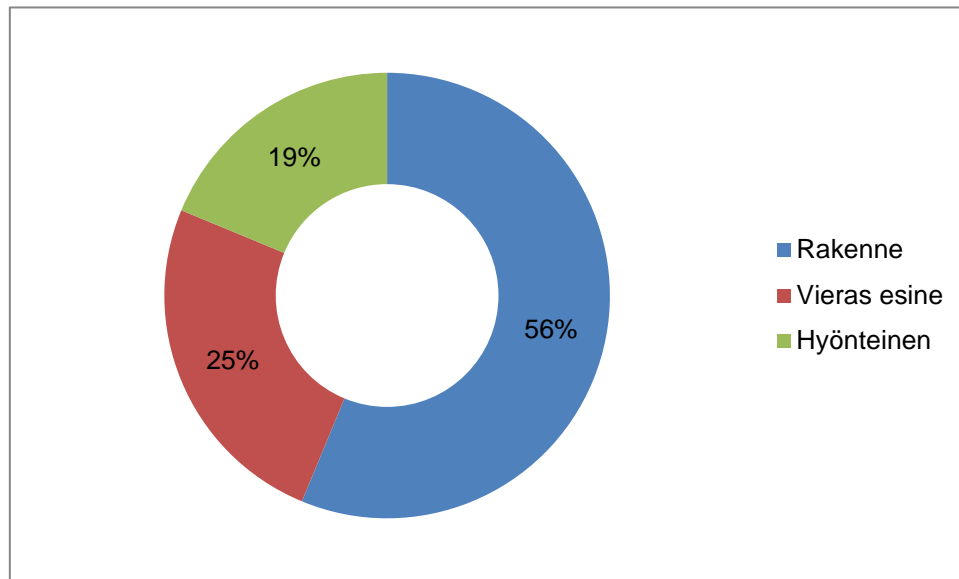
$$\sum_{\text{reklam.lkm}} = \text{Kotimaan reklam.lkm} + \text{Viennin reklam.lkm} = 30 + 13 = 43$$



Kuvio 4. Pakkauslinjojen PPM-luvut ja teoreettiset kokonais-PPM-luvut

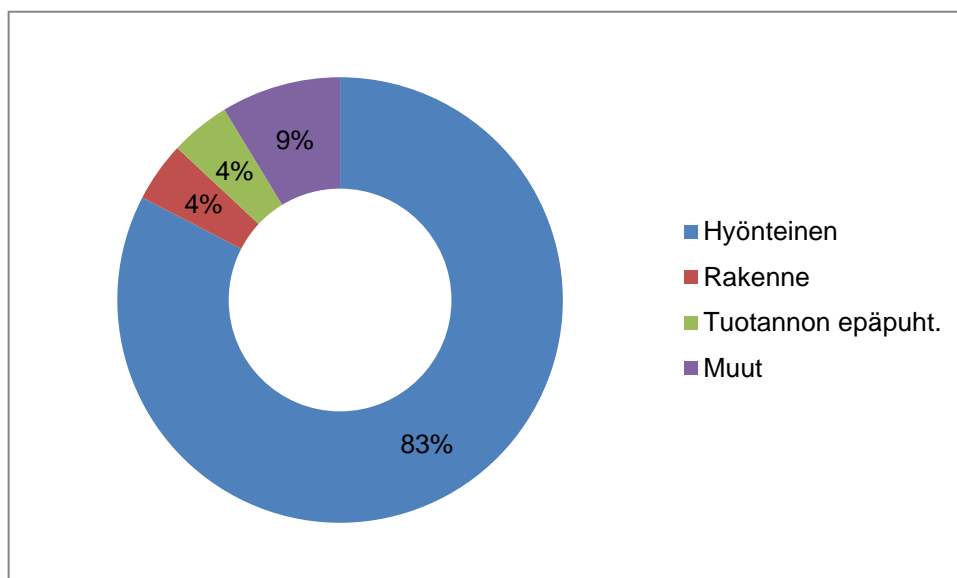
Eri pakkauslinjoilta tulevien reklamaatioiden jakautuminen eri reklamaatioryhmiin noudattaa lähestulkoon kuvion 3 reklamaatiojakautumaa. Näiden reklamaatiojakautumat ovat esitetty liitteessä 1.

Poikkeavat reklamaatiojakautumiset ovat Mix-pakkauslinjalla ja Fawema 1 kg:n pakkauskoneella. Kuviossa 5 käy ilmi, että suurin reklamaatiomäärä on Mix-tuotantolinjan tuotteissa, kun suhteutetaan reklamaatioiden määrä tuotantomäärään. Mix-linjan vuosittaiset tuotantokappalemäärät ovat suhteellisen pienet, joten pienetkin reklamaatioiden määrät nostavat luvun korkeaksi. Mix-tuotteiden puolet reklamaatioista on rakenteeseen liittyviä. Lisäksi vierasesineet ja hyönteiset kattavat yhdessä reilun 20 %.



Kuvio 5. Mix-pakkauslinjan reklamaatioiden jakautuminen

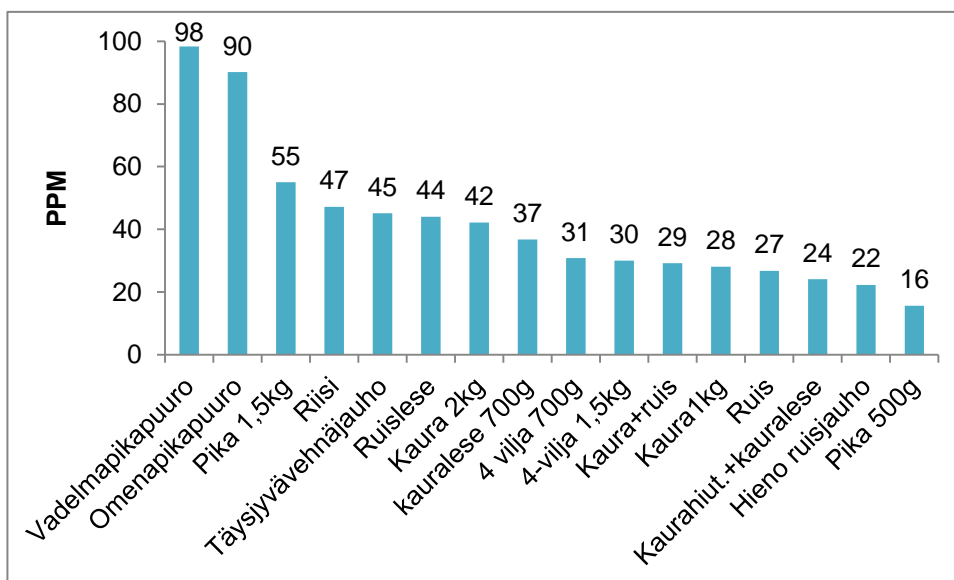
Fawema 1 kg:n pakkauskoneella suurin reklamaatioryhmä on hyönteiset, kuten kuviossa 6 havaitaan. Hyönteiset kattavat yli 80 % Fawema 1 kg:n reklmaatioista. Lisäksi kuviossa on huomattava, että vierasesinereklamaatiot sisältyvät muut-sektoriin, joten vierasesinereklamaatio ovat hyvin vähäisiä.



Kuvio 6. Fawema 1 kg -pakkauskoneen reklamaatioiden jakautuminen

4.4 Tuotekohtaiset reklamaatiot

Kuviossa 7 on esitetty osalle tuotteista PPM-luvut. Tuotteet ovat valittu sitten, että kuviossa on jokaiselta pakkauskoneelta muutama tuote, joten kuviossa ovat kaikki pakkauskoneet edustettuna. Kuvaajasta havaitaan, että vadelma- ja omenapikapuuron PPM-luvut ovat muita lukuja selvästi suurempia. Nämä tuotteet valmistetaan Mix-tuotantolinjalla, josta ne siirretään muovikontteihin ja pakataan Ciballa. Muita Ciballa pakattavia tuotteita ovat ruis- ja kauraleseet.



Kuvio 7. Tuotekohtaiset PPM-luvut

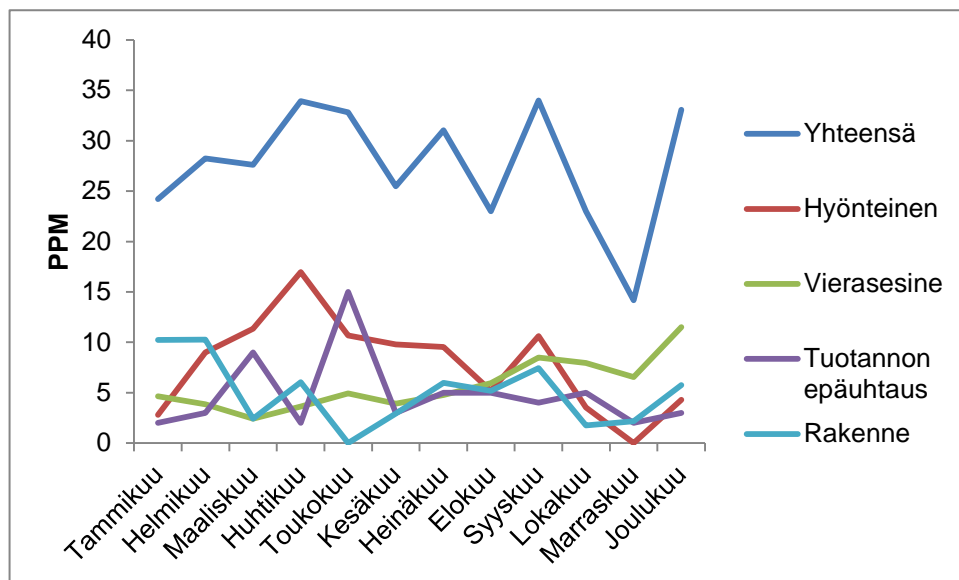
Kuviosta 7 huomataan, että myös suuremmat pakkauskoot pikakaurahiutaleista ja kaurahiutaleista saavat suuremmat PPM-luvut. Pikakaurahiutaleen kohdalla ero pienemmän ja isomman pakkauksen välillä on peräti noin 70 % ja vastaavasti taas kaurahiutaleen kohdalla vastaava ero on noin 40 %.

4.5 Vuodenaikakohtaiset reklamaatiot

Reklamaatioiden jakautumista tarkasteltiin myös yhden vuoden ajalta kuukauden tarkkuudella. Tarkasteluvuodeksi valittiin 2012. Suurimmalla osalla tuotteis-

ta on kymmenen kuukauden parasta ennen -päiväys, jolloin tuona aikana valmistettuja tuotteita ei ole enää myynnissä ja käytössä, joten näistä tuotteista ei pitäisi enää tulla reklamaatioita.

Kuviossa 8 on esitetty kokonais-, hyönteis-, vierasesine-, tuotannon epäpuhtaus- ja rakennereklamaatioiden PPM-luvut kuukausittain. Hyönteiset ovat suurin reklamaatioiden syy ja kuvaajasta huomataan yhdenmuotoisuutta hyönteis- ja kokonaisreklamaatiokäyrien välillä. Hyönteisreklamaatioista havaitaan niiden kulminoituvan kesään ja reklamaatioiden määrä on talvella vähäisempää. Vierasesinereklamaatiot lisääntyivät loppuvuotta kohden ja tuotannon epäpuhtausreklamaatioita tuli toukokuussa keskimääräistä enemmän. Rakenteeseen liittyviä reklamaatioita tuli alkuvuonna ja syksyllä keskimääräistä enemmän, muutoin rakenteellisten reklamaatioiden määrä oli suhteellisen alhainen.



Kuvio 8. Reklamaatioiden jakautuminen kuukausittain vuonna 2012

5 REKLAMAATIOIDEN VÄHENTÄMINEN

Edellisten tulosten ja tietojen perusteella tässä luvussa esitetään ehdotelmia reklamaatioiden vähentämisestä eri keinoilla. Lisäksi luvussa esitellään jo olemassa olevia myllyn toimia, joilla koetetaan minimoida virheelliset tuotteet ja samalla reklamaatioita.

5.1 Vierasesinereklamaatiot

Kaikki vierasesineet, joita tuotteista löytyy, eivät ole peräisin myllystä ja mikä tekeekin tästä reklamaatioryhmästä hankalan. Todellisuudessa moni vierasesinereklamaatio on aiheeton, sillä merkittävä osa vierasesinelöydöksistä johtuu kuluttajan omasta huolimattomuudesta. Tuotteilla on pitkä säilyvyysaika, kymmenen kuukautta, eikä tuotetta käytetä yleensä yhdellä kerralla ja avattu tuote on altis vierasesineille.

Myllyn hygieniaohjeistus pitää sisällä ohjeistuksen pukeutumisesta ja tuotantotiloissa liikkumisesta ja työskentelemisestä. Tuotantotiloissa käytetään asianmukaista työasua, joka vaihdetaan puhtaaseen säännöllisin väliajoin ja likaantunut työasu vaihdetaan tarpeen mukaan. Hiukset peitetään suojapähineellä siten, että kaikki hiukset jäävät pähineen alle. Korujen ja rannekellojen käyttö on kielletty tuotantotiloissa. Lisäksi tuotantotiloihin ei saa tuoda henkilökohtaisia tavaroita eikä lasia.

Myllyn kiinteistöhuolto ja siivouspalvelut ovat ulkoistettu niitä hoitavalle siivousyritykselle. Siivous suoritetaan siivoussuunnitelman mukaisesti, joka laadittu yhdessä siivousyrityksen ja myllyn edustajan kanssa. Siivousyritys hoitaa kiinteistön siivouksen ja myllyn oma tuotantohenkilökunta vastaa laitteistojen puhdistuksesta.

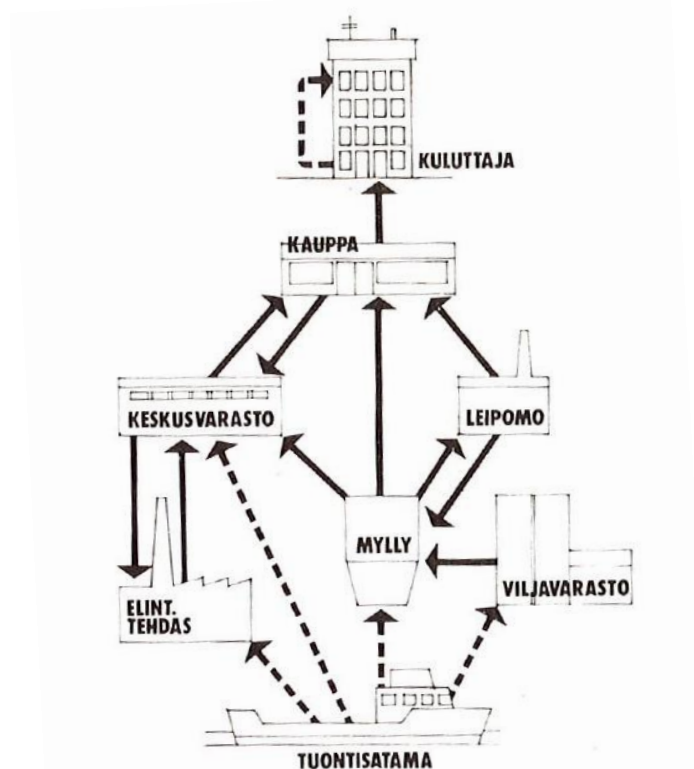
Tällä hetkellä myllyssä on käytössä jokaisella pakkauslinjastolla metallinilmaisimet, jotka testaavat jokaisen työvuoron alussa pakkauksen päälle asetetta-

villa metallikorteilla. Mikäli ilmaisin ei havaitse metallikorttia tai hylkääjän ajoitus on väärä, niin pakkaamista ei saa aloittaa ennen kuin metallinilmaisinjärjestelmä on saatu kuntoon. Tämä järjestelmä havaitsee vain eri metalleja, mutta ei esimerkiksi puuta, muovia tai lasia.

5.2 Hyönteisreklamaatiot

Hyönteiset kattavat kaikista reklamaatioista noin 30 %, ja hyönteisreklamaatiot ovat hyvin yleisiä Fawema 1 kg -pakkaus-koneella, jolla pakataan lähinnä jauhotuotteita. Lisäksi hyönteisreklamaatiot kasvavat kesällä ja huipentuvat syksyllä.

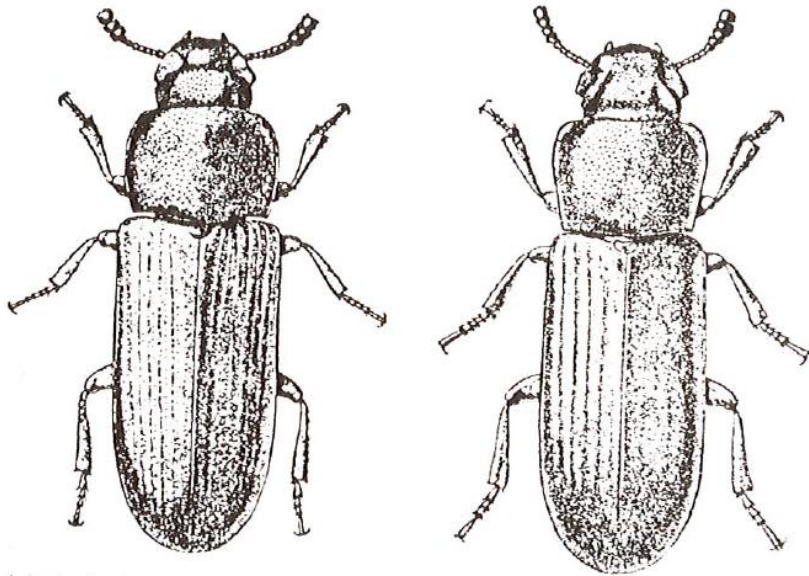
Suurin osa elintarviketuholaishyönteisistä tarvitsee lämpimän ilmaston ja ne ovatkin levinneet Suomen elintarviketehtaisiin tuontielintarvikkeiden mukana, myllyn tapauksessa tuholaisten ovat kulkeutuneet tuontiviljan mukana esimerkiksi Saksasta. Kuvassa 4 on esitetty näiden tuholaisten kulkeutumista elintarviketeollisuudessa ja vähittäiskaupassa. Kuvasta havaitaan myllyllä olevan keskei-



Kuva 4. Tuholaishyönteisten ja -eläinten kulkeutuminen elintarvikeketjussa ¹⁰

nen rooli elintarviketeollisuudessa ja myllyssä tuotetaan sekä valmiita tuotteita vähittäiskauppaan että raaka-aineita muille elintarviketoimijoille, kuten leipomoille.¹⁰

Yleisin myllyssä esiintyvä elintarviketuholainen on hinkalokuoriainen. Kyseisestä kuoriaisesta tavataan kahta eri lajia, punertavaa hinkalokuoriaista ja hinkalokuoriaista. Suomessa, kuten muuallakin Skandinaviassa, hinkalokuoriainen on yleisempi. Kuvassa 5 havaitaan punertavan hinkalokuoriaisen ja hinkalokuoriaisen erona olevan tuntosarvien paksuus, muutoin lajit muistuttavat toisiaan hyvin paljon. Biologisesti lajeilla on pieniä eroavaisuuksia, mutta nämä erot ovat riittävän suuret, jotta toinen lajeista menestyy paremmin. Hinkalokuoriainen on 3-4 mm pitkä ja väritykseltään se vaihtelee punaruskeasta tummanruskeaan. Hinkalokuoriaisten toukat ovat 7-8 mm pituisia ja väritykseltään vaaleankeltaisia.^{10, 20}

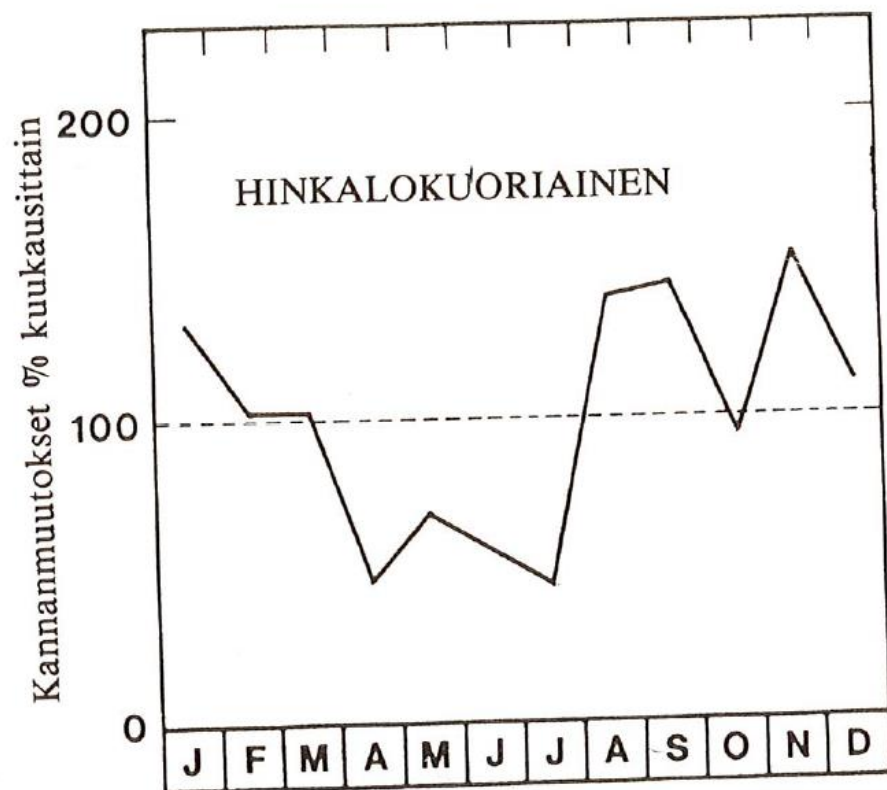


Kuva 5. Vasemmalla punertava hinkalokuoriainen ja oikealla hinkalokuoriainen¹⁰

Hinkalokuoriainen tarvitsee selvitäkseen ja lisääntyäkseen 18-21 asteen lämpötilan. Lämpötilan ollessa 30-33 astetta hinkalokuoriaisten kehitysnopeus on noin 50-kertainen. Hinkalokuoriaisnaara laskee noin sata munaa ja vuodessa kehittyy noin 3-5 sukupolvea riippuen lämpötilasta. Alle 18 lämpötilassa hinkalo-

kuoriaisen liikehdintä hidastuu ja lopulta ne jäykistyvät. Kuitenkin osa kehitysvaiheista selviää alhaisemmassa lämpötilassa kuolematta ja lämpötilan noustessa yli 18 asteen, nämä kehitysvaiheet palautuvat normaaliin olotilaan. Lämpötilan laskiessa 2-7 asteen välille kaikki kehitysvaiheet kuolevat. Hinkalokuoriaiset kuolevat mikäli lämpötila kohoaa yli 55 asteen.¹⁰

Hinkalokuoriaiselle on mallinnettu kuvaaja, joka kuvaa kannanmuutoksia kuukausitasolle. Tämä kuvaaja on esitetty kuviossa 9. Kuvioista huomataan kannanmuutoksen olevan korkeimmillaan syksyllä ja matalimmillaan kesällä. Kuvio on laadittu Tanskan olosuhteisiin, joten sitä ei voida soveltaa suoraan Suomen olosuhteisiin. Kuvion tuloksia voidaan tarkastella suuntaa antavana.¹⁰



Kuvio 9. Hinkalokuoriaisen kannanmuutokset kuukausittain¹⁰

Myllyn tuholaiistorjunta on ulkoistettu tuholaiistorjuntaan erikoistuneelle yritykselle. Tuholaiश्यönteisten ja tuhoeläin esiintymistä ja liikkumista seurataan kontrol-

liasemien avulla myllyssä. Kontrolliasemat tarkastetaan säännöllisesti sekä tarkastukseen osallistuu tuholaiistorjuntayrityksen ja myllyn edustaja ja tarkastuskierros dokumentoidaan.

Myllyssä tuholaishyönteisten vähentämiseksi myllyn tuotantolaitteistoja ja rakenteita lämpökäsitellään kahdesti vuodessa, keväisin ja syksyisin. Tämä havaitaan kuvioista 8. Varsinkin syksyinen lämpökäsittely oli onnistunut ja kuvaajasta huomataan, ettei marraskuussa 2012 tullut yhtään hyönteisreklamaatioita. Lisäksi keväinen lämpökäsittely sai hyönteisreklamaatiot laskuun huhtikuun jälkeen.

Lämpökäsittelyä voidaan tehostaa peräkkäisellä lämpökäsittelyllä. Taulukossa 3 on esitetty teoreettinen hyönteisten lisääntyminen eri lämpökäsittelymäärillä. Taulukkoon on valittu 4 periodia eli vuosi on jaettu 4 osaan, joten yhden periodin pituudeksi tulee 3 kuukautta. Taulukon luvut perustuvat kahteen oletukseen: jokaisen periodin jälkeen hyönteisten lukumäärä nelinkertaistuu ja lämpökäsittely tuhoaa hyönteisistä 50 %. Sarakkeesta, jossa ei ole yhtään lämpökäsittelykertaa, huomataan hyönteisten määrän aina nelinkertaistuvan periodien jälkeen. Sarake, jossa on 2 lämpökäsittelykertaa, vastaa nykyistä tilannetta myllyssä, jolloin hyönteisten määräksi saadaan 16. Lämpökäsittelyt ovat suoritettu periodien 1. ja 2. jälkeen. Lisäämällä kolmannen lämpökäsittelyn edelliseen toimintatapaan siten, että lämpökäsittely tehdään 3. periodin aikana, on 4. periodissa hyönteisten lukumäärä 8. Tämä on nykyistä arvoa 50 % pienempi.

Taulukko 3. Lämpökäsittelyiden vaikutus hinkaloukuoriaisten määrään

Periodi	Hyönteisten lkm		
1	1	1	1
2	4	2	2
3	16	4	4
4	64	16	8
Lämpökäsittelyiden lukumäärä	0	2	3

Viljavarastossa viljan kierrättäminen ja siirtäminen ovat tehokas tapa tuhota tuholaishyönteisiä. Viljan siirrossa hyönteiset joutuvat mekaaniselle rasitukselle ja yhden sentin vapaapudotus vaurioittaa hyönteisiä jo vakavasti. Talvella viljan siirrolla on vaikutusta viljan lämpötilaan. Vilja on hyvä lämmöneriste ja viljakasan sisälämpötila on korkeampi kuin viljakasan pinnalla, joten viljan siirto myös jäähdyttää viljan sisälämpötilaa, jolla on myös edullinen vaikutus hyönteisten tuhoutumiseen.^{10, 20}

Hyönteiset hakeutuvat valoa kohti. Valo, jonka aallonpituus on ultraviolettialueella, on erityisesti hyönteisten mieleen. Valoansa on yksinkertaisimmillaan laite, jossa on valonlähde ja jokin loukku mihin hyönteinen jää loukkuun esimerkiksi liimapinta tai joki tappava elementti, kuten heikkosähkövirta. Valoansoja voisi asettaa vaikeasti puhdistettaviin tiloihin, kuten eri koneiden alle, säiliöihin tai ilmastointikanaviin.^{10, 20}

5.3 Pakkauslinjakohtaiset reklamaatiot

Mix-tuotteiden valmistus on hyvin poikkeava muihin tuotteiden valmistukseen verrattuna. Mix-tuotteiden valmistuksessa käytetään jo ennalta valmistettuja tuotteita, kuten hiutaleita ja jauhoja, jolloin raaka-aineet punnitaan käsin ja sekoitetaan keskenään Mix-linjalla. Yli puolet reklamaatioista on rakenteeseen liittyviä, joten käsin tehdessä ja mitattaessa aineita saattaa valmiin tuotteen koostumuksen poikkeavuus johtua inhimillisestä virheestä, kuten punnitusvirheestä.

Mix-pakkauslinjan tuotteilla esiintyy myös hyönteis- ja vierasesinereklamaatioita. Mix-linjan laitteisto ja kaatosäilöt ovat tilassa, jossa lattiamateriaalina on lakkua lauttaa. Lattialla on suuri kulutusaste, sillä lattialla kävellään, siirretään tavaroita pumppukärryillä ja trukeilla, joten lattian lakkaus on kärsinyt. Lattiaa tulisi huoltaa, jotta puuainesta ei irtoa ja etteivät tuholaishyönteiset pääsisi pesiytymään lattian rakoihin. Lattiapinta tulisi käsitellä uudella lakkapinnalla, jotta paljas puu saataisiin peittoon ja mahdolliset raot tilkittyä.

Fawema 1 kg:n pakkauskonetta käytetään harvemmin verrattuna muihin pakkaus koneisiin ja sen tuotantomäärät ovat samalla pienet. Koneella pakataan pääsääntöisesti jauhoja ja jonkun verran erilaisia suurimoita. Pakkaamisen loputtua koneen säiliöön ja putkistoon saattaa jäädä pölyä ja mikäli käyttökatkos on riittävän pitkä, ehtivät hyönteiset pesiytymään koneen putkistoon ja säiliöihin ravinnon lähelle.

Fawema 4 kg:n pakkaus koneella pakataan samoja tuotteita kuin Senzaneilla, mutta isompaan pakkaus kokoon ja paperipussiin. Pakattavat tuotteetkin tulevat samasta säiliöstä mistä uusi Senzani pakkaa. Tästä säiliöstä tuote kuljetetaan katon rajassa olevalla liukuhihnalla pakkaus koneen vaa'alle. Tämä liukuhihnalinja taitaakin olla tämän pakkaus koneen suurin ongelma. Liukuhihnalinjan täydellinen puhdistaminen on käytännössä mahdotonta sijaintinsa vuoksi. Liitteessä yksi huomataan, että tältä pakkaus koneella tulee prosentuaalisesti eniten makuvirheellisiä tuotteita. On mahdollista, että tästä kumisesta liukuhihnasta saattaa irrota makua hiutaleisiin. Ainut keino tämän korjaamiseen olisi tarkistaa hihnan kunto ja puhtaus ja vaihtaa tarvittaessa hihna uuteen. Sijaintinsa vuoksi työn suoritus tulee olemaan työläs ja vaatii erikoisjärjestelyitä. Lisäksi Fawema 4 kg:n PPM-luku on muutenkin korkeampi kuin Senzaneilla.

5.4 Tuotekohtaiset reklamaatiot

Vadelma- ja omenapikapuuroilla ovat korkeimmat PPM-luvut myllyn tuotteista. Nämä tuotteet ovat pisimmälle jalostettuja tuotteita myllyn tuotteista. Tuotteet valmistetaan Mix-tuotantolinjalla sekoittamalla raaka-aineet keskenään, jonka jälkeen tuote pakataan muovikontteihin, joilla ne kuljetetaan Ciba-pakkaus koneen säiliön purkuluukulle. Tuote puretaan konttien pohjissa olevista luukuista pakkaussäiliöön. Säiliöstä tuote pakataan kartonkikoteloihin.

Näiden tuotteiden valmistuksen suurin ongelma on konttikuljetukset. Kontit ovat muovia ja niitä liikutellaan niiden alla olevien pyörien avulla. Kontteja kuljetetaan eri kerrosten välillä ja kontit puretaan ylimmässä kerroksessa olevasta purkuluukusta pakkaussäiliöön. Purkuluukun ympärillä oleva lattia on lakattua laattaa,

joiden lakkapinta on pahoin kulunut kontteja siirrettäessä. Vahingoittuneesta lakkapinnasta saattaa irrota puuainesta ja paljas puupinta on altis tuholaishyönteisille. Purkuluukun ympärille voisi asentaa vahvikkeet teräksestä, jolloin konttien renkaat eivät vahingoittaisi puulattiaa ja mahdollista puuainesta ei enää irtoisi. Lisäksi teräs olisi hygieenisempi mahdollisten tuholaishyönteisten kannalta.

Nämä kaksi tuotetta sisältävät sokeria ja kuivattuja hedelmiä ja marjoja, joten näiden tuotteiden pakkaamisen jälkeen laitteisto ja säiliöiden puhdistus on erityisen tärkeää, jotta tuholaishyönteiset eivät pääse pesiytymään. Lisäksi vadelmapikapuuro on erityisen värjäävää. Putkiston ja säiliöiden puhdistusta voisi tehostaa normaalin puhdistuksen lisäksi kaatamalla purkuluukusta pakkaamisen päätteeksi helposti virtaavaa tuotetta, kuten ohrahelmiä tai kauralesettä. Tällä menetelmällä voisi tehostaa putkiston seinämiin jääneen tuotteen irtoamista. Lisäksi kontit tulisi puhdistaa säännöllisesti paineilman ja imuroinnin avulla, sillä konttien purkuluukun rakenteisiin saattaa jäädä tuotetta. Ja lisäksi konttien pitkäaikasäilytyksessä kontit voisi suojata kansilla, jotta kontteihin ei putoa esimerkiksi rappausta katosta.

6 LOPPUPÄÄTELMÄT

Opinnäytetyössä tarkasteltiin reklamaatioita tilastojen varjossa, sillä tällaista tarkastelua ei ole tehty aikaisemmin Nokian myllyssä. Tarkastelun myötä havaittiin muutamia reklamaatioiden kulminoitumisia, kuten tuhohyönteisesiintymiset ja eri pakkauslinjojen erityispiirteet reklamaatioiden suhteen.

Opinnäytetyössä havaittiin, että tuotteissa havaitaan todella vähän hometta tai pilaantumista. Tämä kertoo siitä, että viljan varastointiin liittyvät asiat, kuten viljan kosteus ja lämpötila ovat viljavarastolla hyvässä mallissa. Myös makureklamaatioita tulee suhteellisen vähän, joka myös liittyy hyvään viljanvarastointiin.

Vaikein reklamaatioryhmä on vierasesineet. Merkittävä osa vierasesinereklamaatioista ovat aiheettomia ja eivätkä ole myllystä peräisin. Myllytuotteilla on pitkä säilyvyysaika ja pakkauskoot ovat sen verta isoja, ettei tuotteita yleensä käytetä kerralla, joten kuluttajan varastoidessa tuotteita kotonaan, tuotteen sekaan saattaa joutua sinne kuulumaton esine. Kuluttajat kuitenkin reklamoivat tuotteesta ja reklamaatio kirjataan reklamaatioarkistoon ja nämäkin reklamaatiot näkyvät tässä työssä esitetyissä kuvaajissa. Tämä omalta osalta vääristää kuvaajia ei suotuisalla tavalla.

Suurimpana reklamaatioiden aiheena on tuhohyönteinen. Useimmiten tuhohyönteinen on peräisin myllystä ja myllyssä onkin käytössä tuhohyönteistorjuntasuunnitelma. Tässä opinnäytetyössä annettiin parannusehdotuksia, kuinka tätä hyönteisongelmaa voitaisiin kehittää parempaan suuntaan. Näillä ehdotuksilla on todennäköisesti myönteinen vaikutus hyönteisten vähenemiseen ja nämä ehdotukset ovat helposti toteutettavissa, eivätkä niiden investointikulut nouse korkeiksi.

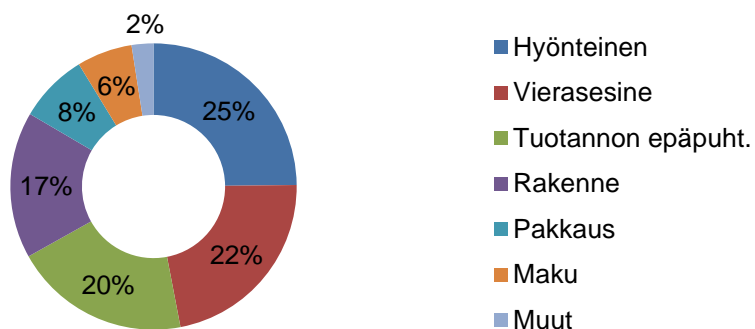
Ehdotuksilla, joita tässä työssä on annettu, ja tilastollisella tarkastelulla ja viljan käsittelyyn liittyvillä asioilla on toivottavasti suotuisa vaikutus tulevaisuudessa myllyn liiketoimintaan ja vähentää reklamaatioita jatkossa.

LÄHTEET

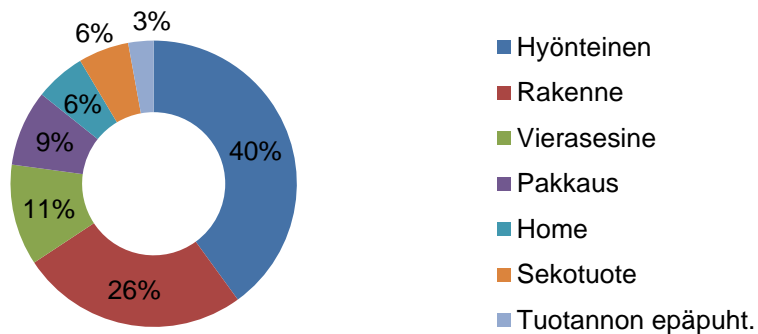
- ¹ <http://raisio.com/www/page/Konserni> (viitattu 7. huhtikuuta 2014).
- ² Tammisto, M. 1992 Nokian mylly 50 vuotta.
- ³ Rousu, J., käyttöpäällikkö, Ravintoraisio.
- ⁴ Tike Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus Viljelykasvien sato vuonna 2013.
- ⁵ Tike Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus Viljan käyttö teollisuudessa (neljännesvuosittain).
- ⁶ http://www.leipatiedotus.fi/tietoa_leivasta/vilja_ja_viljalajit/viljalajit (viitattu 12. maaliskuuta 2014).
- ⁷ <http://www.energian.net/terveys/info.html> (viitattu 28. syyskuuta 2014).
- ⁸ Teräväinen, H. 2005. Viljasadon käsittely ja käyttö. Keuruu: Otava.
- ⁹ Korkeala, H. 2007. Elintarvikehygieniä. Helsinki: WSOY.
- ¹⁰ Hallas, T. 1987. Elintarviketuholaiset. Hygieniatieto.
- ¹¹ Schmidt, S., Fontana, A., Water activity values of select food ingredients and products (luettamivissa: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470376454.app5/pdf>, viitattu 20. syyskuuta 2014).
- ¹² Luentomuistiinpanot: Jukka Kaitaranta; Elintarviketekniikka 2 Turun AMK.
- ¹³ Saarela, A. 2005. Elintarvikeprosessit. Savonia-ammattikorkeakoulu.
- ¹⁴ Järvensivu, J., Käyttöpäällikkö, Ravintoraisio.
- ¹⁵ Omavalvontasuunnitelma, Nokian mylly.
- ¹⁶ http://www.leipatiedotus.fi/taysjyva/mita_taysjyva_on/taysjyvaviljan_jauhatus_ja_prosessointi (viitattu 7. maaliskuuta 2014).
- ¹⁷ <http://www.yara.fi/lannoitus/kasvit/vehna/avainasiat/vehna-kategoriat/> (viitattu 15. marraskuuta 2014)
- ¹⁸ http://www.leipatiedotus.fi/tietoa_leivasta/leipa_elintarvikkeena/leipa_ja_lainsaadanto/leipa_ja_lisaaineet (viitattu 20. syyskuuta 2014).
- ¹⁹ <http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/hygieniaosaaminen/tietopaketti/omavalvonta/> (viitattu 20. syyskuuta 2014).
- ²⁰ Johansson, L. 2012, Sisätilojen tuhoeläimet ja niiden torjunta, Kajaani: Kasvinsuojeluseura ry.

Eri pakkauslinjastojen reklamaatioiden jakautuminen

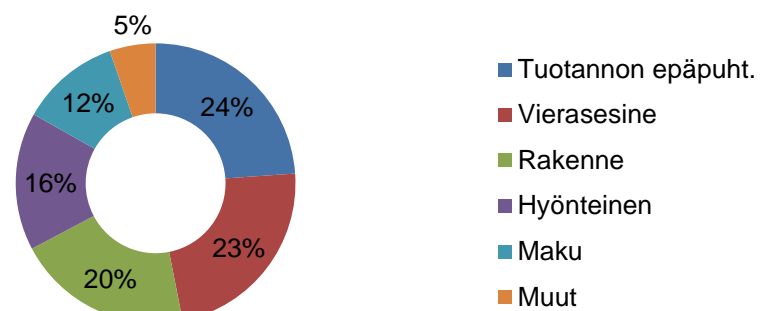
Uuden Senzani-pakkauskoneen reklamaatioiden jakautuminen



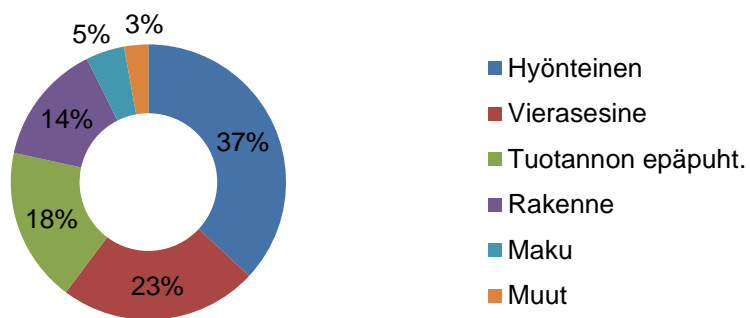
Erkomat-pakkauskoneen reklamaatioiden jakautuminen



Fawema 4kg -pakkauskoneen reklamaatioiden jakautuminen



Vanhan Senzani-pakkauskoneen reklamaatioiden jakautuminen



Ciba-pakkauskoneen reklamaatioiden jakautuminen

