



INNOVATSIOONIKLASTRI TOETUSE INNOVATSIOONITEGEVUSE LÕPPARUANNE

1. Elluviidud innovatsioonitegevuse kirjeldus¹



Maaelu Arengu Euroopa
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Innovatsiooniklastri toetus (MAK 2014-2020 meede 16) Maheklastri MTÜ projekt Innovatsioon mahetaimekasvatases

K7. Maheköögiviljade väärindamine fermenteerimise teel

Tegevuse toimumise aeg: 2022 - 2023

Kaasatud klasteri liikmed: Mahetalu OÜ

Kaasatud partner: Eesti Maaülikool (Polli Aiandusuuringute Keskus)

Eesmärk

Tegevuse eesmärgiks oli välja selgitada fermenteerimise kui ühe säilitusvõimaluse sobivus köögiviljade puhul, mida turul selliselt töödelduna veel ei pakuta ning sobilike köögiviljade jaoks toodete tehnoloogiliste skeemide väljatöötamine maheköögiviljatoodete valiku laiendamiseks.

Sissejuhatus

Maheköögiviljakasvatavate üheks oluliseks probleemiks oma toodete turustamisel on suur mittekaubandusliku saagi osakaal, mis on tihti tootmise eripäradest sõltuvalt osade kultuuride puhul tavatootmisega võrreldes suurem. Sellist (nt kahjurite poolt osaliselt rikutud) toodangut on keeruline või võimatu jaekaubanduskanalites turustada. Samuti on jaekaubanduses keeruline turustada liiga suuri/väikseid köögivilju. Tegevuse planeerimise ajal olid peamiseks maheköögivilja ostjateks aga just jaekliendid. Praeguseks on osade maheköögiviljakasvatavate klientuuri lisandunud ka haridusasutuste köögid, kuhu müüakse kooritud toodangut.

Seega on vajalik otsida võimalusi sellise jaekaubandusse mitte sobiva toodangu väärindamiseks. Ka tarbijad ootavad turule uusi mahetooteid. Tootjatega arutelude tulemusel leiti, et üks tervislikumaid töötlemisvõimalusi on köögiviljade fermenteerimine. Hapnemisprotsessi käigus muudetakse bakterite toimel toiduainetes leiduvad suhkrud konserveeriva toimega piimhappeks, mis piisava kontsentratsiooni korral pidurdab teiste mikroobide arengut. Tegemist on väga vana säilitusviisiga, kuid katsete planeerimise ajal oli võimalik hapendatud toodetest osta peamiselt vaid Eestis traditsiooniliselt hapendatud köögivilju – kapsast ja kurki. Praeguseks on lisandunud päris palju Koreast pärit hapendatud toote, kimchi, valmistajaid, kuid muid hapendatud tooteid jätkuvalt jaeturul praktiliselt pole. Restoranid on hapendatud toodete arendamise osas kiiremad olnud ja mitmete restoranide menüüdes on nende endi valmistatud fermenteeritud tooteid.

Hapendada saab aga pea kõiki meie köögiviljakasvatavate poolt kasvatatud tavapäraseid köögivilju - porgandit, kaalikat, lehtkapsast, peeti jm köögivilju. Neid on võimalik hapendada ka segudena ja kasutada

lisandiks muid huvitavaid koostisosi. Seega aitab laiema valiku fermenteeritud toodete turule tulek maheköögiviljakasvatajatel kasutada ebastandardseid ja väikeste kahjustustega köögivilju ja tuua samal ajal turule tervislikud köögiviljatooted, mida veel kodumaised töötajad ei tooda.

Tegevuse raames tehti taustauuring teiste riikide kogemuste kohta erinevate köögiviljade hapendamisel ja tutvuti sealsete tehnoloogiatega. Selle info alusel töötati välja retseptid ja valiti katsetamiseks sobivad köögiviljad ja sobivad tehnoloogiad ning koostati tehnoloogilised skeemid. Selle info aluselt valmistati toodete katsepartiit, millest valitud toodete osas tehti laborianalüüsid. Tehti ka tarbijauuring ja osasid tooted hindas kokkade meeskond.

Elluviidud tegevuste kirjeldus

Metoodika

Tegevus algas kirjandusallikate läbitöötamisega, et välja selgitada, milline on teiste riikide kogemus erinevate köögiviljade hapendamisel ja milliseid tehnoloogiad kasutatakse.

Taustinfo kogumise järel valiti lähtuvalt Eestis kasvatatavatest maheköögiviljadest katsetoodete toorained ja hapendamistehnoloogiad. Põhitooraineteks valiti kaalikas, porgand, valge ja punane peakapsas ja söögipeet, lisakomponentideks lehtkapsas, nuikapsas, pastinaak, brokoli, suvikõrvits, porrulauk, lehtkapsas, küüslauk, tšilli ja puuviljadest õun. Lisaks otsustati kasutada sobivaid imporditud lisandeid (nt ingver, varseller; sinepiseemned). Hapendamistehnoloogiatega valiti katseteks omas mahlas hapendamine ja soolvees hapendamine.

Katsed olid jaotatud kolme etappi:

1. Põhitoorainetest ilma lisanditeta katsetooded

Katsetesse võeti põhiliselt Eestis kasvatatavad maheköögiviljad – kaalikas, porgand, peakapsas ja söögipeet. Kõigist nendest toorainetest valmistati ilma täiendavate lisanditeta tooted oma mahlas hapendamise tehnoloogiat kasutades, porgandi ja peedi puhul lisaks ka soolvees hapendamine. Toodete puhul kasutati ka erinevaid soolasisid (meresoolad, mäestikusooll) ja erinevaid soola kogusid. Porgandi ja kaalika puhul katsetati ka erineva jämedusega riivi. Pärast toodete valmimist tehti sensoorne hindamine ja valiti parima tulemuse andnud variandid, mida edasiste katsetuste puhul aluseks võtta.

2. Lisanditega katsepartiide valmistamine

Selles etapis tehti kaks katsepartiit mitme tooraine segudena tooteid. Kokku katsetati 27 segudena valmistatud toote retsepti.

Põhitooraineks kaalikas: kaalikas+kapsas; kaalikas+porgand; kaalikas+pohl; kaalikas+lehtkapsas+tšilli;

Põhitooraineks porgand: porgand+kapsas; porgand+ingver; porgand+lehtkapsas; porgand+sinepiseemned; porgand+tšilli; porgand+pastinaak; porgand+brokoli+lehtkapsas+tšilli; porgand+kapsas+lehtkapsas+ingver; porgand+nuikapsas; porgand+pastinaak; porgand+suvikõrvits+brokoli+küüslauk

Põhitooraineks peakapsas: kapsas+juurseller; kapsas+pastinaak; kapsas+porrulauk+tšilli; kapsas+õun; kapsas+kaalikas; peakapsas (punane) + tšilli; kapsas+varseller; kapsas+õun+šalottsibul; kapsas+tšilli+basiilik; kapsas+lehtkapsas

Põhitooraineks söögipeet: söögipeet+küüslauk; söögipeet+sinepiseemned; söögipeet+sinepiseemned+basiilik

Pärast toodete valmimist tehti sensoorne hindamine, mille aluselt valiti välja kõige meeldivamad variandid.

3. Valitud toodete korduspartiide valmistamine

Valitud toodetest valmistati 2-3 korduspartiit, et hinnata korduspartiide sensoorseid näitajaid. Osade toodete puhul oli korduspartiide valmistamise põhjuseks ka see, et sooviti teha retseptis v tehnoloogias väikseid muutusi.

Fotodel 1 ja 2 on näha valik hapendamiseks ettevalmistatud tooteid.



Fotod 1 ja 2. Hapendamisele minevad (ilma soolveeta) tooted, parempoolsel fotol on purkidel olevad kotid täidetud veega

Sensoorselt sobivate toodete mikrobioloogilise kvaliteedi ja ohutuse hindamiseks telliti mikrobioloogilised analüüsid Riigi Laboriuuringute ja Riskihindamise Keskuse laboratooriumust vastavalt säilivuskatsete läbiviimise ja antud toidugrupi jaoks ekspertide poolt soovitatud kriteeriumitele.



Foto 3. Valik tooteid enne laborisse saatmist

Toodete meeldivuse hindamiseks sihtgruppidele viidi läbi tarbijauuring, mille raames küsitleti 28 inimest ühes mahekaupluses. Hindamismeetodina kasutati JAR („just about right“) meetodit, mis aitab välja selgitada üksikute maitseomaduste (soolasus, hapusus) hinnangute mõju tarbija poolt antud toote üldise meeldivuse hinnangule. Lisaks tarbijate arvamusele telliti eksperthinnang kokkade tiimilt (Angelica Udeküllil juhtimisel), mis andis samuti olulist tagasisidet katsete raames valminud toodete müügiks sobivuse osas.

Tulemused

Toodete kvaliteedi ja tarbijatele meeldivuse hindamine

Tootearenduse käigus hinnati kõiki katsepartisiidid sensoorselt. Selle alusel valiti välja tooted, mis võiksid potentsiaalselt sobida tootmiseks. Neile toodetele telliti mikrobioloogilise kvaliteedi ja ohutuse hindamine. Valik toodetest (15) saadeti hindamiseks kokkade tiimile ja sellest omakorda 5 toodet suunati tarbijauuringusse.

Ühe toote (hapendatud porgand sinepiseemnetega) retsept ja tehnoloogiline skeem on toodud näitena lisas 1.

Valik valminud toodetest on toodud fotodel 4-9.



Foto 4. Hapendatud kaalikas



Foto 5. Hapendatud kaalikas+lehtkapsas+tsilli



Foto 6. Hapendatud porgand+kapsas+lehtkapsas+ingver



Foto 7. Hapendatud porgand mustade sinepiseemnetega



Foto 8. Hapendatud kapsas+basiilik+tsilli



Foto 9. Hapendatud kapsas varsselleriga

Fotod 4-9. Katsepartiides valminud toodete näited (kõik tooted peenema riiviga ja omas mahlas hapendatud)

Mikrobioloogilise kvaliteedi ja ohutuse hindamine

Sensoorselt sobivate toodete mikrobioloogilise kvaliteedi ja ohutuse hindamiseks telliti mikrobioloogilised analüüsid Riigi Laboriuuringute ja Riskihindamise Keskuse laboratooriumust vastavalt säilivuskatsete läbi viimise ja antud toidugrupi jaoks ekspertide poolt soovitatud kriteeriumitele. Analüüsiiti pärm- ja hallitusseente, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* ja koagulaaspositiivsete stafülokokkide ja sulfiteid redutseerivate klostriidide esinemist. Eelpool nimetatud toidupatogeene ei esinenud üheski analüüsitud toodetest, kuid mõnede toodete (ilma lisandita peet, ilma lisandita porgand soolvees) puhul esines soovituslikust enam pärmseeni ja sellest lähtuvalt korrigeeriti toodete retseptuuri, tehnoloogiat ja säilivusaega. Analüüsiiti ka valitud toodete keemilist koostist (valgud, rasvad, süsivesikud, keedusool, kiudained) ja mõnede vitamiinide (C, B1, B3, B6, askorbiinhape ja beeta-karoteen) sisaldust.

Tarbijauuring

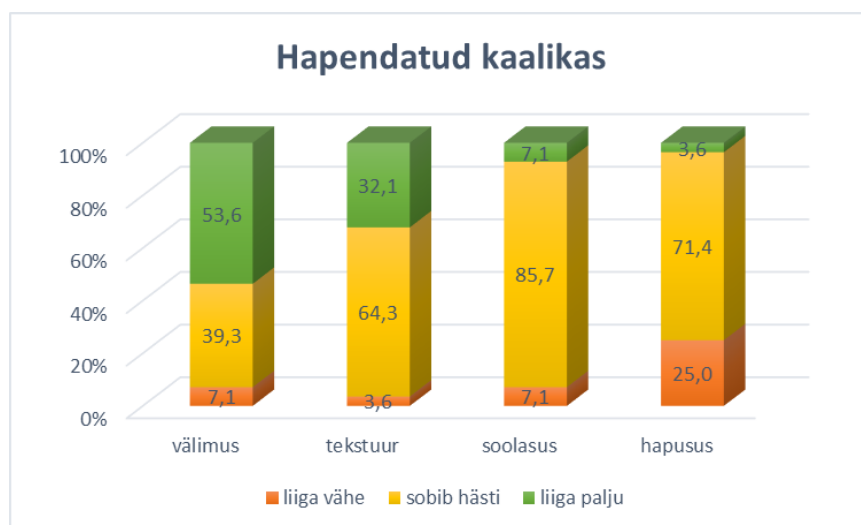
Toodetega viidi läbi tarbijauuring, mille raamus küsitleti 28 inimest ühes mahekaupluses. Tarbijatel paluti hinnata viit sensoorse hindamise tulemusel väljavalitud võimalikult erinevat toodet. Nendeks toodeteks olid:

- Hapendatud kaalikas (ilma lisanditeta)
- Hapendatud kapsas + juurseller
- Hapendatud porgand+kapsas+lehtkapsas+ingver
- Hapendatud kapsas tšilli ja basiilikuga
- Hapendatud porgand ingveriga

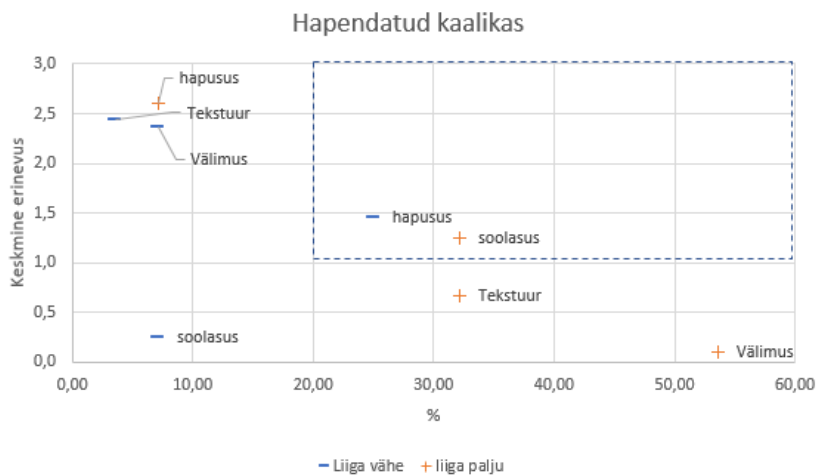
Tarbijatel paluti hinnata toote välimust, tekstuuri, soolasust ja hapusust, lisaks ka üldist maitse meeldivust (5-palli skaalal halb/mittevastuvõetav kuni väga hea). Tarbijaküsitlusel kasutatud ankeet on toodud lisis 2.

Kasutati JAR („just about right“) hindamismeetodit, mis aitab välja selgitada üksikute maitseomaduste (soolasus, hapusus) hinnangute mõju tarbija poolt antud toote üldise meeldivuse hinnangule. Mõju loetakse oluliseks kui see mõjutab enam kui 20% küsitletute hinnangut toote meeldivusele rohkem kui ühe palli võrra (joonistel raamistatud piirkond). JAR hindamismeetodil saadud hinnangu tulemused koos kommentaaridega on esitatud joonistel 1-10.

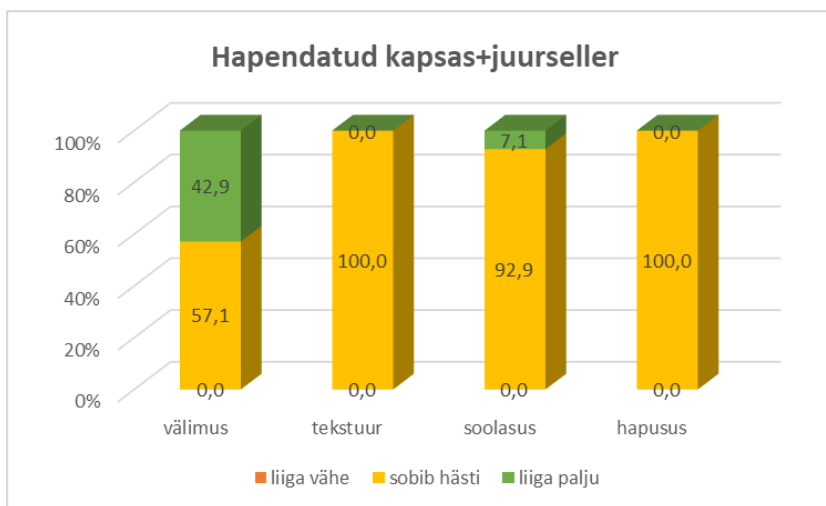
Üldist maitse meeldivust hinnati järgmiste keskmiste hinnetega (5-palli skaalal): hapendatud kaalikas 4,1; hapendatud kapsas + juurseller 4,4; hapendatud porgand+kapsas+lehtkapsas+ingver 3,8; hapendatud kapsas tšilli ja basiilikuga 4,1; hapendatud porgand ingveriga 3,5. Tarbijad hindasid seega neile pakutud tooteid enamuses maitset sobivateks ja nelja toote puhul viiest vähemalt pooled tarbijad seda toodet ka ostaksid. Ostuhuvi illustreerivad tulemused on näha joonisel 11.



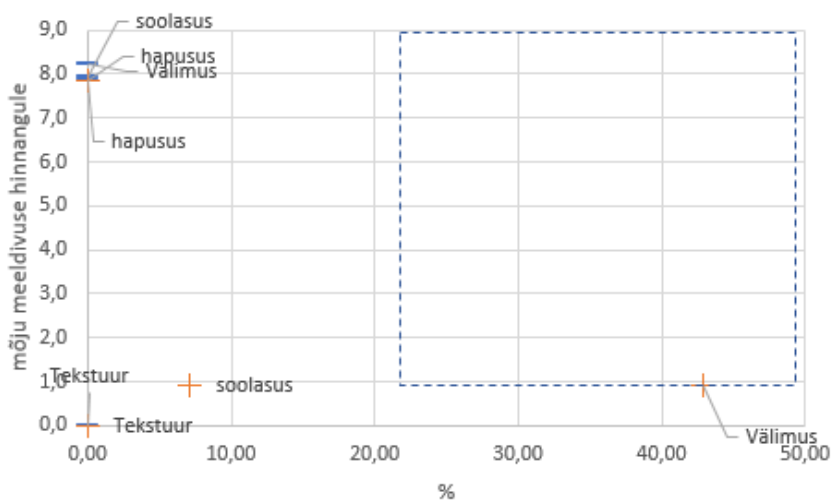
Joonis 1. Tarbijate hinnangud kaalikast valmistatud tootele



Joonis 2. Kaalikast valmistatud toote puhul mõjutas toote meeldivust kõige enam liigne soolasus ja vähene hapusus

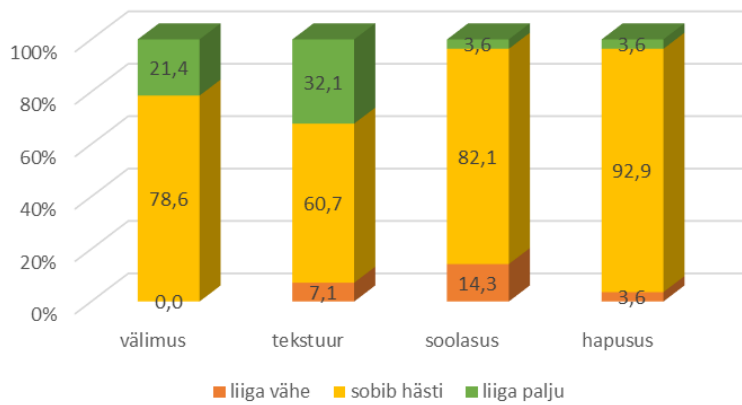


Joonis 3. Tarbijate hinnangud kapsast ja juursellerist valmistatud tootele



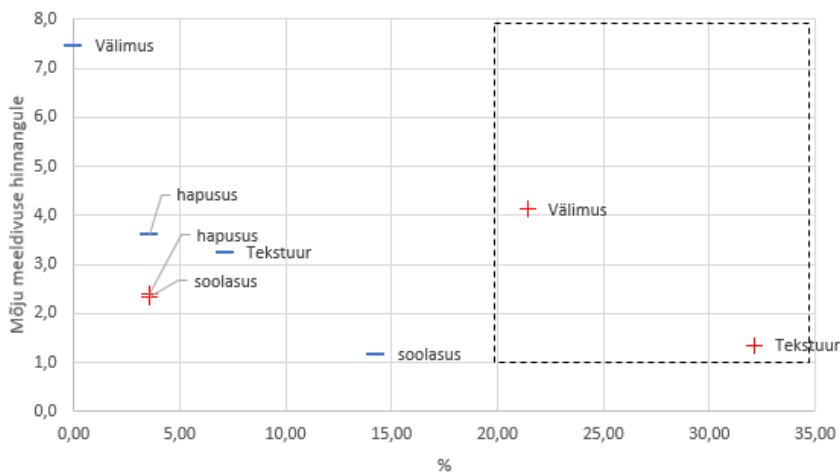
Joonis 4. Kapsa ja juurselleri kombinatsiooni puhul ei olnud ühelgi maitseomadusel tugevat negatiivset mõju meeldivuse hinnangule

Hapendatud porgand+kapsas+lehtkapsas+ingver



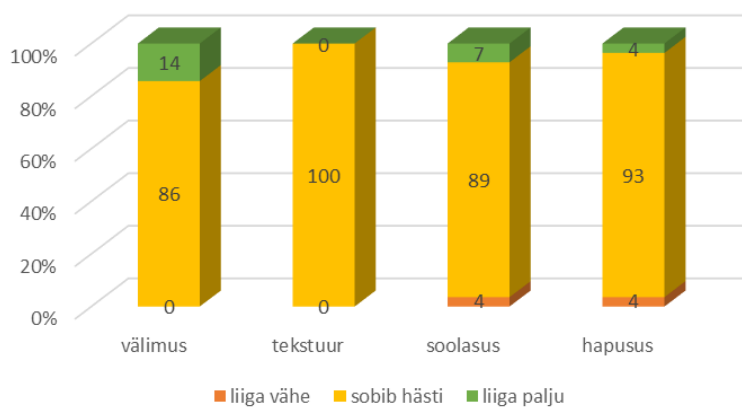
Joonis 5. Tarbijate hinnang ingveri lisandiga hapendatud porgandile, kapsale ja lehtkapsale

Hapendatud porgand+kapsas+lehtkapsas+ingver



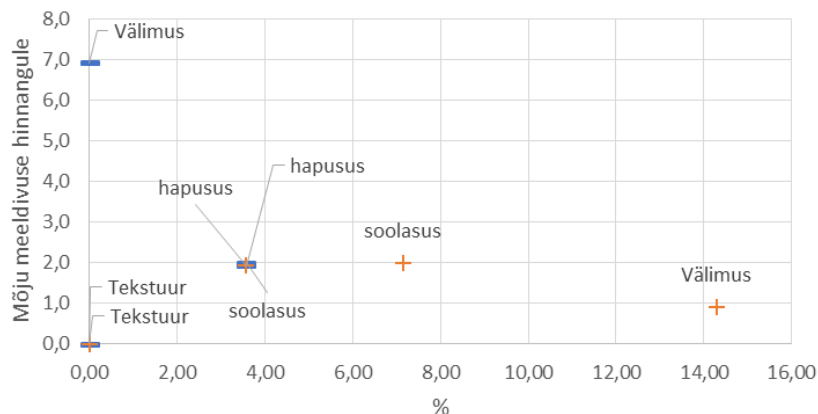
Joonis 6. Ingveri lisandiga hapendatud porgandi, kapsa ja lehtkapsa puhul mõjutas tarbijate hinnangut positiivselt välimus ja tekstuur

Hapendatud kapsas+tšilli+basiilik



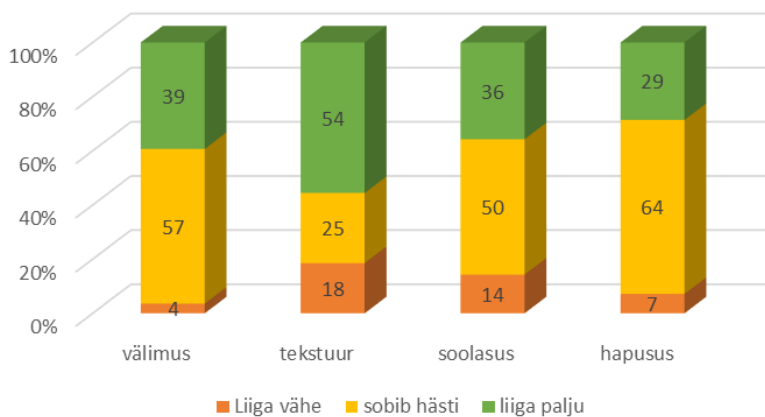
Joonis 7. Tarbijate hinnang tšilli ja basiiliku lisandiga hapendatud kapsale

Hapendatud kapsas+tšilli+basiilik



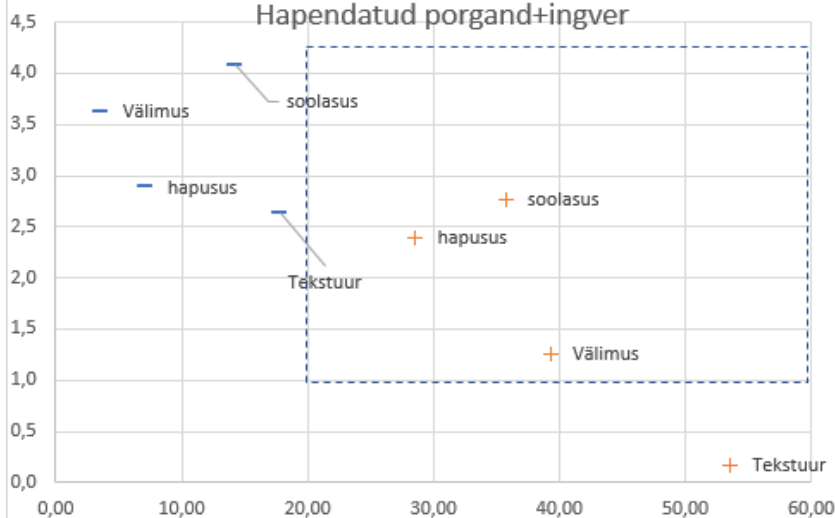
Joonis 8. Tšilli ja basiiliku lisandiga hapendatud kapsa puhul hindas valdav osa tarbijatest kõiki omadusi sobivaks

Hapendatud porgand+ingver

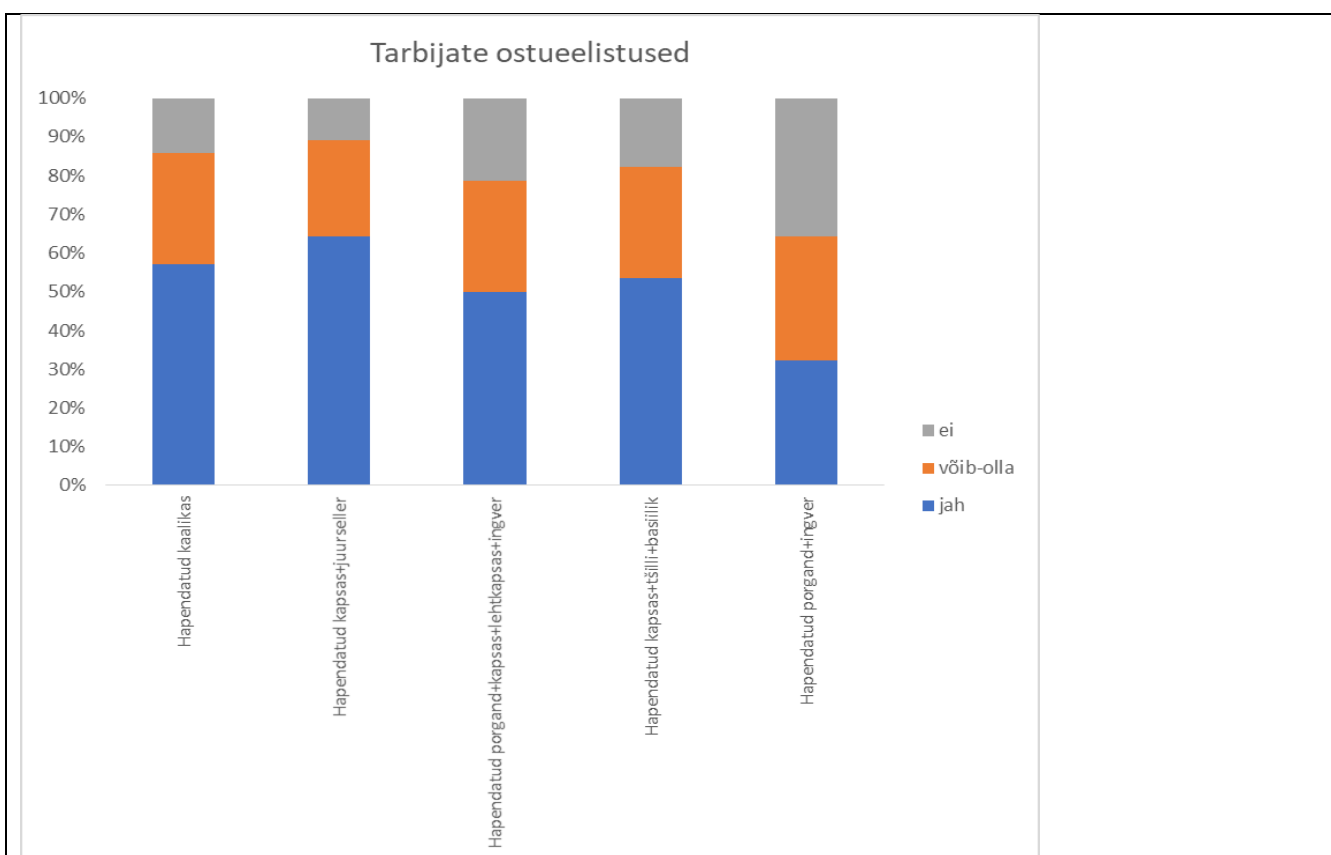


Joonis 9. Tarbijate hinnang ingveri lisandiga hapendatud porgandile

Hapendatud porgand+ingver



Joonis 10. Ingveri lisandiga hapendatud porgandi puhul mõjutas meeldivuse hinnangut kõige enam liigne soolasus ja happusus



Joonis 11. Tarbijate ostueelistused

Kokkade hinnang

Toodetele (15 toodet) andis eksperthinnangu ka restoranikokkade meeskond. Kokkade hinnangul oli positiivselt kõige üllatavam maitsekombinatsioon kapsas tšilli ja basiilikuga. Samuti meeldis porgandi, kapsa, lehtkapsa ja ingveri kombinatsioon, mis ei olnud tarbijate hinnangutes küll esikohal, kuid mille puhul hindasid tarbijad soolasust ja hapusust ning toote välimust meeldivaks. Hapendatud kaalika puhul hindasid kokad positiivselt selle puhast maitset, samas kombinatsiooni kapsas+kaalikas puhul loeti kaalika maitse ülekaalu pigem negatiivseks. Meeldiva kombinatsioonina märgiti ära ka porgand segus sinepiseemnetega, sinepiseemnete lisamine pikendas ühtlasi ka toote säilimist. Ka teiste tugevama maitsega lisandite (tšilli, juurseller) kasutamisel pikenes periood, mille kestel toodete sensoorne kvaliteet ei muutunud. Kokkade hinnangud olid mõnele lisandiga tootele kiitvamad kui tarbijate omad, sest tarbijate hulgas oli ka neid, kellele ingver või tšilli olid pigem ebameeldivad maitseid.

Kokkuvõtte ja soovitused

Katsed kinnitasid, et suurem osa köögivilju sobib hästi fermenteerimiseks. Kahest katsetatud fermenteerimismeetodist võib katsete põhjal sobivamaks pidada omas mahlas hapendamist. Katsed kinnitasid, et suurema osa fermenteeritud köögiviljatoodete säilivusaeg on piisavalt pikk, et neid jaekaubanduses turustada.

Ka tarbijad hindasid neile pakutud mittetavapäraseid hapendatud tooteid enamuses maitset sobivateks ja nelja toote puhul viiest vähemat pooled tarbijad seda toodet ka ostaksid. Kokkade hinnang oli samuti positiivne.

Mõnevõrra probleemsemaks osutus porgandi ja peedi hapendamine, kuid ka nende puhul oli omas mahlas hapendamise puhul võimalik leida sobivad lisandid (näiteks sinepiseemned), mis aitasid kaasa toodete säilivuse pikendamisele. Soolvees hapendamise tehnoloogiat tuleks toodete müümiseks veel edasi arendada.

Fermenteeritud köögiviljatoodete valmistamine on üheks suhteliselt vähe investeringuid nõudvaks võimaluseks vääridada kvaliteetset maheköögivilja ja ära kasutada värskena turustamiseks mittesobivat ebastandardset köögivilja, samas erinevused köögiviljade partiide lõikes (nt tingituna sordist või kasvutingimustest) on väljakutse stabiilsete maitseomadustega toodete valmistamisel.

2. Hinnang innovatsioonitegevuse lõppeesmärgi saavutamisele²

Planeeritud tegevused viidi ellu ning lõppeesmärk saavutati.

Klastri liikmetest oli kaasatud Mahetalu OÜ, kelle töötlemisruumides ka katsed läbi viidi. Partneritest oli mahukaim ja olulisim koostöö teaduspartner Eesti Maaülikooli Polli aiandusuuringute keskusega, sealseks kontaktisikuks ja peamiseks konsultandiks katsete ettevalmistamisel ja läbiviimisel oli teadmispõhiste tervise- ja loodustoodete kompetentsikeskuse analüüsiüksuse juht Hedi Kaldmäe. Maheklaster MTÜ poolt oli kaasatud Merit Mikk.

3. Erinevused kavandatud ja tegelike tulemuste vahel³

Tegevuses kavandatud tulemused saavutati.

4. Innovatsioonitegevuse tulemuste levitamine ja avalikkuse teavitamine⁴

Innovatsioonitegevuse tulemusi pole veel tootjatele tutvustatud, sest katsed lõppesid selle aasta alguses. Sellest, et sellised tootearenduskatsed on käimas/tehti, on aga räägitud erinevatel mahetootjatele suunatud üritustel (nt 6.03.2023 toimunud konverentsil). Innovatsioonitegevust on plaanis tutvustada selle aasta Mahepõllumajanduse lehe kolmandas numbris.

Tegevuse tulemusi on plaanis tutvustada ka sel aastal toimuvatel maheköögiviljakasvatajatele suunatud üritustel (vähemalt kahel), samuti levitab tegevuse raames kogutud infot klasteri teaduspartner EMÜ Polli aiandusuuringute keskus. Saadud tulemused pole kiiresti vananeva iseloomuga ja nende tutvustamise ja info levitamise plaanis jätkata ka järgmistel aastatel.

Klastri esindaja nimi ja allkiri:	Airi Vetemaa
Kuupäev:	5.05.2023

LISA 1. ÜHE TOOTE NÄIDE

Porgand sinepiseemnetega

Toote kirjeldus:

Sinepiseemnete ja soolaga maitsestatud hapendatud riivitud porgand.

Retsept:

Koostisosad:

1 kg porgandit

20-25 g sinepiseemneid

16-19 g soola (ilma lisanditeta meresool v mäestikusool; soola kogus oleneb kasutatavast soolast)

Valmistamine:

- Koori porgandid, riivi jämedama riiviga;
- Lisa sool ja sega korralikult läbi, mulju kätega või suurema koguse puhul sobiva abivahendiga porgandit niikaua, et eralduks vedelik (porgandi puhul võtab see suhteliselt vähe aega);
- Lisa sinepiseemned ja sega korralikult porgandiga läbi;
- Lase ca 10-15 minutit seista;
- Pane segu nõusse, kus kavatsed toodet hapendada;
- Jäta nõu ülemisse ossa piisavalt ruumi raskuse jaoks;
- Aseta nõus olevale tootele mingi kate ja raskus, sest hapnemine toimub anaeroobses keskkonnas. Näiteks sobivad soolveega täidetud kilekotid, kottide soolveega täitmisel pole ohtu, et koti purunemisel peaks toote ära viskama;
- Jälgi kogu hapnemisprotsessi ajal, et toode oleks kogu aeg vedelikuga kaetud;
- Hoia toodet alguses ca 3-4 päeva temperatuuril 20-22°C, seejärel võib temperatuuri veidi alandada (nt 15-18°C). Kui on liiga jahe, siis ei pruugi fermentatsioon käima minna. Mida soojem on temperatuur, seda kiiremini protsess toimub. Täpset toote valmistamise aega pole võimalik öelda, sest see oleneb tingimustest ja sellest, kui haput toodet te soovite. (Katsepartiidest hapendati porgandit 5-8 päeva);
- Maitse toodet 3 päeva pärast ja pärastpoole veel, et välja selgitada, millal see on valmis;
- Valmis toode pane kas hapendamisnõuga v sobivate väiksemate nõudega külma (1-3°C), et tagada selle säilimine.

Tehniline kirjeldus – Porgand sinepiseemnetega

1. Toote koostisosad

Porgand, sinepiseemned, sool

2. Toote omadused

Organoleptilised omadused: hapendatud tootele omane lõhn, värvus, maitse ja konsistents.

Füüsikalised-keemilised näitajad: pH alla 4,1 (4,2).

Mikrobioloogilised näitajad: Kontrollida partiidest pärm- ja hallitusseente esinemist: kriitilised väärtused pärmseened 1×10^5 pmü/g, nähtava hallituse puudumine; rahuldavad väärtused pärmseened 1×10^3 pmü/g, hallitusseened 1×10^2 pmü/g

3. Tehnoloogilised võtted

Hapendamine esimesed 3–4 päeva 20–22 °C juures, seejärel kuni valmistamiseni 15–18 °C.

4. Nõuetekohasuse hindamise meetodid

Sensoorne hindamine (välimus, lõhn, maitse): iga partii puhul kontrollida pH vastavust (peab olema alla 4,1 (4,2), et tagada säilivus ja kvaliteet). pH määramiseks võib kasutada portatiivset pH-meetrit või indikaatorpaberit.

Mikrobioloogiline analüüs: Määra hallitus- ja pärmseened, seda pole vaja teha igast partiist.

5. Pakendamine ja pakkematerjal

Toode pakendatakse klaaspurki või plastkarpi

6. Vedu

Toodet veetakse oma ettevõtte transpordivahendiga või tellitud transpordiga, transpordil peab olema tagatud külmaahela säilimine

7. Märgistamine toote jaemüügiks

Koostisosad: porgand 96%, sinepiseemned 2%, sool 2%

Kogus: xxx g

Parim enne: kuupäev, kuu (valmistamise kuupäev on samaaegselt toidupartii tähistus). Fermenteeritud toodete soovituslik säilivusaeg temperatuuril +2-+6 °C. *Katsepartiide tulemusi arvestades soovitame anda selle toote puhul säilivusajaks 14-20 päeva. Kui soovitakse anda pikemat säilivusaega kui 14 päeva, siis on tootjal vajalik läbi viia kestvuskatsed.*

Valmistaja: ettevõtte nimi, aadress

Pakendile lisatakse toitumisalane teave. Müües väikestes kogustes vahetult lõpptarbijale või kohalikule jaemüüjale, kes varustab lõpptarbijat, pole see kohustuslik.

Katsepartii puhul olid toitumisalase teabe näitajad 100 g toote kohta järgmised: Energiasisaldus 105 kJ/25 kcal, rasvad <0,5; süsivesikud 4,2 g; valk 0,77 g; sool 1,9 g.

Tehnoloogiline skeem

1. Tooraine vastuvõtt ja kontroll
2. Hoiustamine
3. Porgandi pesemine
4. Porgandi koorimine
5. Porgandi riivimine
6. Porgandi ja soola segamine anumad
7. Porgandi muljumine, kuni vedeliku eraldumiseni
8. Porgandi ja sinepiseemnete segamine
9. Raskuse paigutamine hapendamisnõusse pandud porgandile
10. Hapendamine temperatuuril +20...+22 °C 3...4 päeva ning temperatuuril +15...+18 °C 4...6 päeva KP
11. Säilitamine +1...+3 °C
12. Pakendamine
13. Transport
14. Müük

Tootmisprotsessi etappide lühikirjeldus

1. *Tooraine vastuvõtt ja kontroll.* Tooraine kasvatatakse töötaja poolt või ostetakse sisse. Kontrollitakse visuaalselt, et porgandid oleksid terved ja ilma kahjustajateta. Vajadusel sorteeritakse.
2. *Hoiustamine.* Porgandeid hoiustatakse temperatuuril +2...+6 °C.
3. *Porgandite pesemine*
4. *Porgandite koorimine.* Porganditelt eemaldatakse kahjustustega kohad ja kooritakse.

5. *Porgandite riivimine*. Porgandid riivatakse jämedama riiviga, kasutades selleks elektrilist köögiviljariivi.
6. *Porgandite ja soola segamine*. Segatakse, kuni sool on porgandiga ühtlaselt segunenud. Soola sisaldus 1,6–1,9%.
7. *Riivitud porgandite muljumine/tampimine*. Porgandeid muljutakse, kuni vedeliku eraldumiseni.
8. *Sinepiseemnete lisamine porgandile ja segamine*, kuni on ühtlaselt segunenud.
9. *Raskuse asetamine porgandile*. Raskusega (ca 10-15% kaalust) tagatakse porgandi kaetus vedelikuga. Porganditele asetatud raskus peab olema puhas ja see peab olema asetatud nii, et see tagaks selle, et porgand oleks kogu pinnal vedelikuga kaetud.
10. *Hapendamine*
KP Eelkäärimine: hapendusnõud hoitakse temperatuuril 20...22 °C 3-4 päeva.
Peakäärimine: 4–6 päeva temperatuuril 15...18 °C. Käärimise lõppemise tunnuseks on gaaside ja vahu eraldumise lakkamine. Madalam temperatuur hapendamise alguses võib takistada hapendusprotsessi käivitumist, liigne soojus kogu protsessi vältel muudab porgandi liiga pehmeks.
11. *Säilitamine 1...3°C*. Säilitamisel tuleb jälgida, et temperatuur ei tõuseks üle 3°C.
12. *Pakendamine*. Pakendatakse klaaspurkidesse v plastikkarpidesse vahetult enne müüki viimist töötlemiskohas. Realiseerimisaeg 2 nädalat (iga töötleja peab ise tegema säilituskatsed). Juhul, kui hapendusnõu, millest pakendatakse porgand ümber müügipakendisse, jääb pooleldi täidetuks, tuleb jälgida, et porgandi vedelik kataks nõusse allesjäänud porgandi tagamaks selle säilimise.
13. *Transport*. Transpordil tuleb tagada külmaahela säilimine.
14. *Müük*. Müüa võib temperatuuril 2...6 °C.

Ohtude analüüs (ennetavad abinõud, kriitilised kontrollpunktid ja korrigeerivad tegevused)

Ohtude analüüsi ja ennetavate tegevuste juures eeldame, et töötajatel on olemas tervisetõend, erialased teadmised, nad on läbinud vajaliku hügieenikoolituse ja järgivad hügieeninõudeid.

1. Tooraine vastuvõtt ja kontroll

Ohu põhjused:

- mikrobioloogiline – ebakvaliteetne tooraine: riknenud, hallitanud, mädanenud, külmunud,
- füüsikaline – saastumine transpordil
- keemiline – saastumine transpordil.

Ennetavad tegevused: visuaalne kontroll vastuvõtul ja ebakvaliteetse tooraine kõrvaldamine, veovahendi puhtuse ning transpordipakendite suletuse kontroll.

2. Hoiustamine

Ohu põhjused:

- mikrobioloogiline saastumine näriliste tõttu,
- külmumine liiga madala hoiustamise temperatuuri tõttu,
- mädanemine ja hallitus, mis on tekkinud liiga kauase ja/või liiga sooja temperatuuril hoiustamise korral.

Ennetavad tegevused:

- piisavad kahjuritõrje meetmed,
- kontrollida, et ladu oleks hoitud sobival temperatuuril (alla +6 °C),

3. Porgandite pesemine

Ohu põhjused: mikrobioloogiline – ebapiisav pesemine ja vee halb kvaliteet.

Ennetavad tegevused: pestakse põhjalikult, puhta joogiveega.

4. *Porgandite koorimine*. Määrava tähtsusega ohte ei ole.

5. Porgandite riivimine

Ohu põhjused:

- füüsikaline – tolm, seadmeosade ja muu saaste sattumine riivitud porgandite massi
- bioloogiline – putukad
- mikrobioloogiline – saastumine inventarilt.

Ennetavad tegevused:

- hoida puhtust, kanda tööriietust,
- väliskeskkonda avanevad avad hoitakse suletud või putukavõrguga kaetud
- kasutada puhast ja tervet inventari.

6. Porgandite ja soola segamine

Ohu põhjused: mikrobioloogilised – töötajate vähesed oskused vale soola kogus või selle ebaühtlane jaotumine võib põhjustada porgandi riknemise.

Ennetavad tegevused: Töötajate koolitus, porgandi ja soola kogused kaalutakse, segatakse põhjalikult.

7. *Sinepiseemnete lisamine porgandile ja segamine.* Segatakse, kuni on ühtlaselt segunenud. Määrava tähtsusega ohte ei ole.

8. Porgandi tampimine/muljumine.

Ohu põhjused: mikrobioloogilised – määrdunud inventari kasutamine.

Ennetavad tegevused: kasutatakse puhast inventari.

9. Raskuse asetamine porgandile.

Ohu põhjused: - mikrobioloogilised – määrdunud raskuse kasutamine, aeroobne protsess anaeroobse asemel.

Ennetavad tegevused: - kasutatakse puhast raskust, raskuse asetamisega välditakse porgandite jäämist kuivaks ja raskuse piisavust kontrollitakse perioodiliselt.

10. Hapendamine

KP Ohu põhjused:

- liiga madal temperatuur hapendamise alguses, mis võib takistada hapendusprotsessi käivitumist,
- liigne soojus kogu protsessi vältel, mis kiirendab hapnemise protsessi ja muudab porgandid liiga pehmeks.

Ennetavad tegevused:

- jälgitakse temperatuuri hapendusprotsessi käigus,
- jälgitakse pH muutust protsessi vältel.

Korrigeeriv tegevus:

- kui porgandid on riknenud, siis need utiliseeritakse;
- kui temperatuur pole vastavuses, kuid toode on organoleptilise hindamise alusel kvaliteetne, siis reguleeritakse temperatuuri.

11. Säilitamine

Ohu põhjused: ebasobiv säilitustemperatuur.

Ennetavad tegevused: õige temperatuuri tagamine ja pH mõõtmine.

12. Pakendamine

Ohu põhjused: füüsikaline – prahi sattumine pakendisse.

Ennetavad tegevused: töökoha korrashoid ja õige tööriietus.

13. Transport.

Ohu põhjused: temperatuuri tõus transpordil

Ennetavad tegevused: Vältida tuleb sobimatuid temperatuuritingimusi. Transport vajadusel termoskastides või jahekambriga autos.

14. Müük. Määrava tähtsusega ohte ei ole

LISA 2. TARBIJATE KÜSITLUSANKEET

FERMENTEERITUD TOODETE HINDAMISLEHT		Toode 1	Toode 2	Toode 3	Toode 4	Toode 5
		kaalikas	kapsas+juurseller	porgand, kapsas, lehtkapsas, ingver	kapsas, tšilli, basiilik	porgand, ingver
1. Välimus						
	ebameeldiv	1				
	väga meeldiv	2				
	võiks olla parem	3				
2. Tekstuur						
	liiga pehme	1				
	meeldivalt krõmps	2				
	võiks olla krõmpsum	3				
3. Soolasus						
	liiga mäge	1				
	paraja soolasega	2				
	liiga soolane	3				
4. Hapusus						
	liiga vähe hapu	1				
	parajalt hapu	2				
	liiga hapu	3				
3. Maitse meeldivus						
	halb, mittevastuvõetav	1				
	rahuldav	2				
	keskmine	3				
	hea	4				
	väga hea	5				
Kas ostaksid toodet jah/ei/võib-olla						
Minu lemmikud (1.; 2. ja 3. koht)						
Muud kommentaarid toote kohta						