



Latvijas
Lauksaimniecības
universitāte

A/S Balticovo

Administratīvā ēka, Iecavas pagasts, Bauskas novads, Latvija, LV-3913

reģistrācijas Nr: 40003058863

Dienesta klienta Nr: 06100202

PROJEKTA GALA ATSKAITE

IEVADS

Projekta iesnieguma numurs:

Nr. 19-00-A01620-000087

Projekta izstrādes periods:

05.03.2020 – 30.09.2021. gads

Projekta kopējās izmaksas:

79 827,76 EUR

Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA) Atklāta projektu iesniegumu konkursa Latvijas Lauku attīstības programmas 2014. – 2020. gadam pasākuma 16. "Sadarbība" 16.2 apakšpasākuma: "Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei".

Pētījumu realizēja un informāciju sagatavoja:

Atbalsta pretendents un vadošais partneris: AS Balticovo,

Projektā iesaistītais partneris: Latvijas Lauksaimniecības universitāte (LLU).

Saturs

1. IEVADS.....	3
2. PROJEKTA GALVENIE MĒRĶI.....	8
3. PĒTNIECIBĀ IEAISTĪTO PARTNERU VEIKTO DARBU APRAKSTS, NOZĪMĪGUMS TAUTSAIMNIECĪBĀ UN ILGTSPĒJA.....	9
4. PROJEKTA REZULTĀTU APKOPOJUMS - SASNIEGTIE REZULTĀTI, MĒRĶI UN SECINĀJUMI.....	14
5. PIELIKUMI.....	49

IEVADS

Olas ir ļoti labs, lēts, augstas kvalitātes olbaltumvielu avots. Vairāk nekā puse olu olbaltumvielu ir olu baltumā, kas satur arī B2 vitamīnu un mazāk tauku nekā dzeltenums. Olas ir bagātas ar selēnu, D vitamīnu, B6, B12 un minerālvielām, piemēram, cinku, dzelzi un varu. Olu dzeltenumi satur vairāk kaloriju un tauku nekā baltumi. Tie ir taukos šķistošo A, D, E un K vitamīnu un lecitīna avots, savienojums, kas ļauj emulģēties tādās receptēs kā majonēze.

Dažu olu zīmolu olas satur omega-3 taukskābes, kuras veidojas atkarībā no tā, ar ko tiek baroti cāli. Olas tiek uzskatītas par "pilnīgu" olbaltumvielu avotu, jo tās satur visas deviņas neaizvietojamās aminoskābes, kuras mēs nevaram sintezēt savā ķermenī un kuras mums ir jāuzņem ar uzturu.

Olu sastāvā ir virkne būtisku vitamīnu un minerālvielu. Vidēja izmēra 2 olas satur:

- 82% no ikdienas biotīna (B7 vitamīna) nepieciešamības;
- 35% no ikdienas folijskābe (Folate, B9 vitamīna) vajadzībām;
- 25% no ikdienas riboflavīna (B2 vitamīna) nepieciešamības;
- 40% no ikdienas selēna vajadzībām.

Olas satur arī noderīgu daudzumu A, E, B3, B5, B12 un D vitamīnu, kā arī dzelzi, jodu un fosforu - visas vitāli nepieciešamās uzturvielas, lai atbalstītu veselīgu, sabalansētu uzturu.

Olas tiek plaši uzskatītas par ideālu olbaltumvielu avotu. Olbaltumvielas ir dzīvības pamatelementi, kas nepieciešami muskuļu un audu stiprināšanai un atjaunošanai-viena ola satur aptuveni 6,3 gramus augstākās kvalitātes pieejamo proteīnu. Būtiska olu olbaltumvielu priekšrocība ir saistīta ar faktu, ka olas pietiekamā daudzumā satur visas deviņas neaizvietojamās aminoskābes, lai atbalstītu efektīvu muskuļu augšanu, atjaunošanos un uzturēšanu. Kaut arī daži citi pārtikas produkti satur proporcionāli vairāk olbaltumvielu nekā olas-augstas kvalitātes un bioloģiski pieejamā olbaltumvielu pieejamība olās ir patiesi nepārspējama.

Olas palīdz paaugstināt augsta blīvuma lipoproteīnu (ABL)-jeb "labā" holesterīna, kā tas ir vispārizināms-līmeni, un tas ir viens no iemesliem, kāpēc ir konstatēts, ka olas neietekmē sirds slimību risku. Tas ir zema blīvuma lipoproteīnu (ZBL)-vai "sliktā" holesterīndaudzums, kas var apdraudēt sirds veselību. Maltītes ar augstu piesātināto tauku un transtaukskābju daudzumu, piemēram, cepti ēdieni līdzņemšanai, ir galvenie vainīgie, kad runa ir par paaugstinātu ZBL holesterīna riska līmeni.

Olu dzeltenumi ir viens no nedaudziem pārtikas produktiem, kas dabiski satur D vitamīnu. Un gandrīz ceturtādaļa no visiem Austrālijas pieaugušajiem cieš no viegla vai mērena D vitamīna deficīta, olu gadījums ir vēl spēcīgāks. Divu olu porciju nodrošina 82% no ieteicamās D vitamīna dienas devas, padarot tās par svarīgāko šī būtiskā vitamīna avotu. D vitamīnam, ko dažkārt sauc par "saules vitamīnu", ir svarīga loma kalcija un fosfora uzsūkšanās procesā, tāpēc tas ir būtisks kaulu un zobu veselībai. D vitamīns arī veicina veselīgu muskuļu darbību un imūnsistēmas uzturēšanu.

Olas palīdz kontrolēt svaru. Tajās ir salīdzinoši maz kaloriju un tās ir bagātīgs augstas kvalitātes olbaltumvielu avots. Olas ir viena no labākajām pārtikas iespējām svara samazināšanai. Olu augstais sāta līmenis izraisa lielāku apmierinātības sajūtu, mazāku izsalkumu un vēlmi ēst vēlāk dienas laikā, kas nozīmē, ka būs mazāka vēlēšanās pēc pēcpusdienas uzkodām.

Pētījumi ir atklājuši, ka, ēdot olas, jūt sāta sajūtu ilgāk, jo:

- Paaugstinās hormona līmenis, kas palīdz justies apmierinātam pēc maltītes
- Tieki noturēts augstāks enerģijas līmenis.
- Notiek metabolisma aktivitātes pastiprināšana.
- Tieki aizkavēts ātrums, kādā pārtika atstāj kuņķi.

Olas ir pildītas ar augstas kvalitātes olbaltumvielām, padarot tās ideālas kā daļu no daudziem dažādiem uztura modeļiem, kas var palīdzēt cilvēkiem pārvaldīt savu svaru. Olu lietošana var arī palīdzēt samazināt glikozes līmeņa svārstības, kam var būt ilgstošas priekšrocības, regulējot ēšanas paradumus.

Olas ir viens no labākajiem holīna uztura avotiem. Holīns ir svarīga uzturviela, kas tiek ražota aknās, tomēr, tā kā lielākā daļa cilvēku neražo pietiekami daudz holīna, lai apmierinātu ikdienas vajadzības, to ir nepieciešams uzņemt ar pārtiku.

Līdzīgi kā B vitamīnu funkcija, holīns ir būtisks normālai šūnu darbībai, tam ir ietekmīga loma smadzeņu un muguras smadzeņu attīstībā grūtniecības laikā, zīdaiņu kognitīvajā attīstībā, kā arī palīdz samazināt kognitīvo spēju pasliktināšanos gados vecākiem cilvēkiem. Vēl nesen holīna loma sabalansētā uztura sastāvā tika lielā mērā ignorēta.

Olas ir bagātīgs holīna avots, kas nodrošina vairāk nekā divas reizes lielāku holīna daudzumu uz 100 g nekā jebkurš cits parasti lietots ēdiens. Tas padara olas par ļoti efektīvu un vienkāršu līdzekli ikdienas uztura uzņemšanai.

Olas ir labs Omega-3 avots. Omega-3 ir īpašs polinepiesātināto taukskābju veids, un tā ietilpst "neazstājamo tauku" saimē, un ir svarīga loma organismā šūnu membrānu darbībā; no sirds un smadzeņu veselības līdz acu aizsardzībai. Un tā kā ķermenis pats ražo ierobežotu daudzumu Omega-3, ir lietderīgi to aktīvi uzturēt, izmantojot pārtikas avotus.

Olas ir mātes dabas neticamais un ēdamais Omega-3 taukskābju avots, nodrošinot vidēji 180 mg uz porciiju (2 olas). No šī daudzuma 114 mg ir Omega-3 taukskābju garās ķēdes veids, kas veido 71–127% no pieaugušajiem vēlamās devas.

Treknās zivis ir viens no pazīstamākajiem Omega-3 avotiem, tomēr cilvēkiem, kuri izvairās vai nevar ēst zivis, olas ir īpaši noderīgs šo veselīgo tauku avots.

Olas satur virkni vitamīnu un minerālvielu, ieskaitot A vitamīnu, E vitamīnu un selēnu, kas visi darbojas kā svarīgi antioksidanti, lai atbalstītu acu veselību, tīklenes darbību un palīdzētu pretoties, deģeneratīvai redzei novecojot.

Olas ir bagātas ar antioksidantiem luteīnu un zeaksantīnu, kuriem abiem ir aizsargājoša loma, lai samazinātu noteiktu acu slimību, tai skaitā kataraktas un ar vecumu saistītās makulas deģenerācijas, risku. Pētījumi rāda, ka šos antioksidantus organisms labāk absorbē arī no olām nekā no citiem augu avotiem.

Olas ir pieejams, ekonomisks un viegli sagremojams augstas kvalitātes olbaltumvielu un būtisku vitamīnu un minerālvielu avots, padarot tās par ideālu uzturu vecākiem cilvēkiem. Viegli pagatavojamas olas ir vienkāršs līdzeklis, lai palielinātu barības

vielu uzņemšanu vecāka gadagājuma cilvēkiem, savukārt palīdzot mazināt plaša trūkumu un apstākļu klāsta risku.

Olas satur arī ievērojamu daudzumu leicīnu, aminoskābes, kas ir svarīgi pastāvīgam muskuļu atbalstam, kā arī citas butiskas uzturvielas, tostarp D vitamīnu un Omega-3 taukskābes, kā arī maz zināmu uzturvielu - holīnu, kas ir svarīgs smadzeņu darbībai. Un, vērts pieminēt olu būtisko ieguvumiem - B2, B12 vitamīna, holīna, dzelzs un triptofāna kombinācijai, kas saistīta ar iespēju mazināt trauksmes risku, depresijas simptomus un sekmē dabisku miega kvalitāti

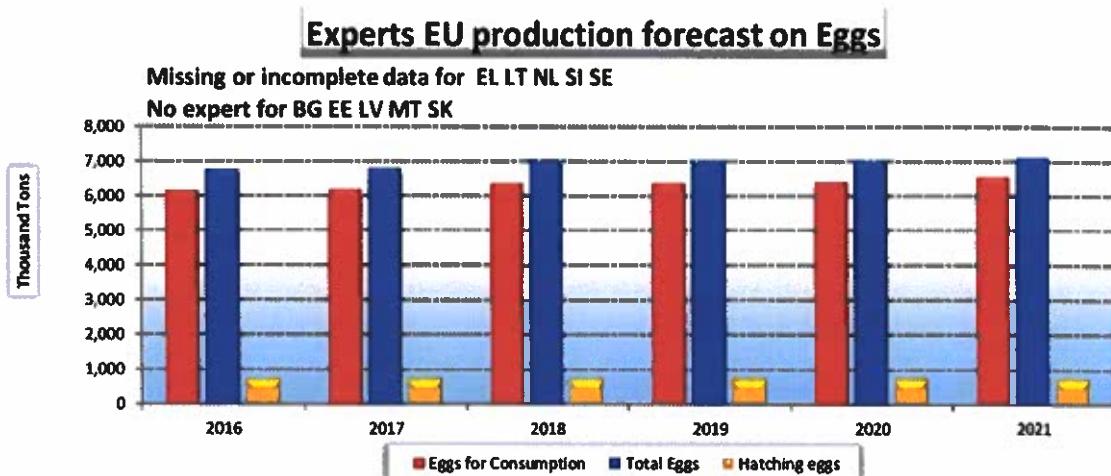
Olas (jeb olas šaumalās) ir ātri bojājošs produkts, un tās lielos daudzumos patēri plastmasas iepakojumā vai veidņu šķiedru olu iepakojumā. Saskaņā ar ES regulu Nr. 589/2008 olu glabāšanas laiks, kas ļauj produktu lietot apkārtējās vides temperatūrā, ir 28 dienas. Ja samazinās olu pārdošanas apjomī, olu ražotājiem ir jāpārstrādā svaiga ola turpmākiem pirkumiem – šis produkts ir olu šķidrā masa, šķidrais olu baltums un šķidrais olu dzeltenums. Šos produktus var ieviest ar derīguma termiņu no trīsdesmit līdz četrdesmit dienām. Šiem produktiem glabāšanas laiks ir svarīgs kritērijs, un pareiza iepakojuma izvēle ir prioritāte.



EU market situation for Eggs 20
26 August 2021

in thousand tons	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Change 20/19	Change 21/20
Total Eggs	6,728	6,758	6,926	6,887	6,944	7,060	+ 0.8%	+ 1.7%
Eggs for Consumption	6,085	6,128	6,304	6,307	6,369	6,485	+ 1.0%	+ 1.8%
Hatching eggs	643	661	644	655	652	651	- 0.5%	- 0.2%
% of hatching eggs on total eggs	9.6%	9.8%	9.3%	9.5%	9.4%	9.2%		

1. Attēls. ES tirgus raksturojums 2021. gadā.



2. Attēls. Olu tirgus raksturojums, prognozes.

Pēdējo desmit gadu laikā olu produktu ražošana nepārtraukti pieaug. Laikā no 2018. līdz 2019. gadam kopējā Eiropas valstu olu ražošana palielinās par vairāk nekā 20%, šķidro

olu ekvivalentu sasniedzot aptuveni 290 000 tonnu. Šķidrās olas ir dabisks produkts, kas izgatavots no svaigām vistu olām – būtībā svaigas olas bez čaumalām. Ražošana tiek uzsākta ar olu sadalīšanu specializētās mašīnās. Pēc tam iegūto masu pakļauj filtrēšanas, homogenizācijas un pasterizācijas procesiem. Augsto tehnoloģiju mašīnu izmantošana katrā ražošanas posmā tieši ietekmē izcilo konsistenci un struktūru. Tas arī noņem no masas visus cilvēka veselībai kaitīgos mikroorganismus (galvenokārt salmonellu). Jebkurš šādā veidā sagatavots produkts saglabā visas svaigu olu īpašības un uzturvērtības.

Pieaugot iedzīvotāju skaitam pēdējā desmitgadē, visā pasaulei ir novērota aizvien pieaugoša piesārņojuma problēma, ko izraisa milzīga plastmasas izmantošana un to dzēšana, radot nopietnas vides problēmas. Liels skaits pētījumu ir vērsti uz dabiskas izcelsmes materiālu kombināciju un materiālu izpēti plastmasas ražošanai ar īsu noārdīšanās laiku vai to iekļaušanai esošajās un lai noregulētu noārdīšanās laiku. Kopējā pasaulei saražotās plastmasas apjomā, kas sastāda 140 miljonus tonnu, pārtikas rūpniecībā izmantotās divas trešdaļas no kopējā apjoma veido grūtības, kas saistītas ar to pārstrādi un izvairīšanos no to izmantošanas. Bioloģiski noārdāms iepakojums ir lieliska dzīvotspējas alternatīva šai nozares nozarei, jo tā ražošanā tiek izmantoti dažādi materiāli.

Pārtikas produkts tradicionāli ir iepakots uzglabāšanai, saglabāšanai un aizsardzībai ilgu laiku. Šie trīs kritēriji ir pārtikas iepakojuma būtiskās funkcijas, kas joprojām ir nepieciešamas, lai labāk uzturētu kvalitāti un apstrādātu pārtikas produktus. Papildus šīm pārtikas iesaiņojuma pamatfunkcijām pārtikas mārketinga, izplatīšanas un ar patērētājiem saistītiem jautājumiem ir vajadzīgas virspusējas funkcijas, kuru mērķis ir nodrošināt nepieciešamo informāciju, ērtības apstrādei un izsniegšanai, pārdošanas veicināšanai un krājumu pārvaldībai. Neatkarīgi no tā, kāda jauna izdomāta iepakojuma funkcija tiek pētīta, pirmajai prioritātei vajadzētu būt pārtikas iepakojuma pamatfunkciju apkalpošanai.

Patērētāji, kurus no pārtikas iepakojuma gaida, ir aizsargāti pārtikas produkti no ārejas ietekmes un bojājumiem, lai atbalstītu pārtiku un sniegtu patērētājiem sastāvdaļas un uzturvērtības informāciju. Izsekojamība, ērtības un viltojuma norāde ir sekundāras funkcijas, kurām ir arvien lielāka nozīme. Pārtikas iepakojuma mērķis ir rentabli saturēt pārtiku, kas atbilst nozares prasībām un patērētāju vēlmēm, saglabā pārtikas nekaitīgumu un samazina ietekmi uz vidi.

Dažādi pārtikas iepakojuma ražošanā izmantotie materiāli nodrošina fizisku aizsardzību, kā arī nepieciešamos fizikāli ķīmiskos apstākļus pārtikas kvalitātes uzturēšanai. Papildus pārtikas aizsardzībai tas palielina nozares interesi par tā saukto viedo un aktīvo pārtikas iepakojumu, kas reālā laikā var uzraudzīt un mainīt iepakojuma vides apstākļus. Saprātīgu un aktīvu pārtikas iepakojumu var izstrādāt, izmantojot bioloģiski noārdāmus vai bioloģiski nenoārdāmus polimērus vai abu kombināciju. Starp bioloģiski noārdāmajiem polimēriem lielākā daļa, piemēram, oglhidrāti (ciete, hitozāns un algināts) un želatīns (proteīni), tiek iegūti no atjaunojamiem avotiem, un, tā kā tie ir bioloģiski noārdāmi, tiem ir acīmredzamas priekšrocības videi.

Olu iepakojuma ražošanai var izmantot tikai dažu veidu izejvielas. Iepakojot šķidro olu masu priekšroku dod augsta blīvuma polietilēnam (HDPE – *high-density polyethylene*), polietilēntereftalālatam (PET), dojpakām ar polietilēna (PE) plēves slāni, vai Tera Pak; Tetra Rex® Bio Based iepakojums, kas ļauj optimizēt iepakojuma pārstrādes procesus.

Augsta blīvuma polietilēns (HDPE) – Tā ir pārtikas iepakošanai droša plastmasa, kas neizdala kaitīgas vielas. Speciālisti iesaka, ja iespējams, šajās pudeļēs iegādāties ūdeni. Šis ir cietās plastmasas veids, ko visbiežāk izmanto piena, pārtikas produktu, mazgāšanas līdzekļu uzglabāšanai un ko izmanto noteikta veida plastmasas maisiju ražošanā. No šāda materiāla tiek izgatavota lielākā daļa sporta pudeļu un atkārtoti izmantojamās tūristu pudeles.

Polietilēntereftalāts (PET) – izejviela, kas būtu jāizmanto tikai vienu reizi. Stingra un cieta, mehāniski izturīga plastmasa, kas iztur lielu mehānisko slodzi un spiedienu. PET plastmasa var darboties augstākā temperatūrā un ir izturīgāka pret dažādām skābēm. Tā neabsorbē mitrumu, tāpēc ražošanas procesa laikā tiek saglabāta izmēru stabilitāte. Jāpievērš uzmanība, ka PET plastmasa nav izturīga pret straujiem triecieniem (var rasties plāsas, īpaši zemā temperatūrā) un nav ieteicama darbam karstā ūdenī (virs 60 °C) un tvaikos. Poliesteris šajās vidēs hidrolizējas.

Divslāņu laminātā iepakojums – Doypack kartona paka ar polietilēna plēves (PE) pārklājumu. Lieliska ķīmiskā izturība, laba mitruma barjera, bet sliktas gāzes barjerīpašības. Nestabilis iepakojums. Slikti logistikas parametri.

Tetra Pak, Tetra Rex® Bio Based – iepakojums ir moderna, sarežģīta iepakojuma sistēma, tomēr efektīvs veids dažādu pārtikas produktu iepakošanai un uzglabāšanai. Visu Tetra Pak iepakojumu primārais materiāls ir kartons. Tetra Pak iepakojuma materiāla struktūra no iepakojuma iekšpuses ir šāda: divi polietilēna, alumīnija, polietilēna, kartona un vairāk polietilēna slāņi iepakojuma ārpusē. Tetra Pak Tetra Rex® Bio Based, kas sastāv no iepakojuma iekšpuses, ir šāds: divi polietilēna slāņi, kartons un viena slāņa polietilēns iepakojuma ārpusē.

PROJEKTA GALVENIE MĒRĶI

Projekta realizācijai apvienojas divas organizācijas: AS Balticovo, Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Projekta iniciators un vadošais partneris ir AS Balticovo - lielākais olu un olu produktu ražotājs Ziemeļeiropā ar 47 gadu nozares pieredzi. Uzņēmuma misija ir Latvijas olu un olu produktu ražotāju konkurētspējas, atpazīstamības un ilgtspējas nodrošināšana Eiropas Savienībā. Ražotie produkti ir apritē Eiropas Savienības tirdzniecības tūklos, un to apjoms sasniedz 5% no ES olu produktu kopējā tirgus. 2011. gadā AS Balticovo sāka šķidro olu produktu ražošanu (olu masa, olu kultenis, olu baltums, plāno pankūku mīkla un citi produkti). Uzņēmumā tiek saražots 300 – 350 t. šķidro olu produktu gadā.

Viens no būtiskajiem punktiem ražošanas procesā ir iepakojums. AS Balticovo meklē jaunus, mūsdienīgus risinājumus šķidro olu produktu iepakojumam. Ja agrāk produkcija tika iepakota plastikas pudelēs, tad pašlaik AS "Balticovo" ir uzsācis ieviest jaunu, ekoloģiskāku iepakojumu Tetra Pak Tetra Rex® bio-based, kļūstot par "pionieriem" Baltijas rīcībā šī iepakojuma izmantošanā.

Tomēr standarta Tetra Pak pilnībā neatbilst mūsu prasībām šķidrā olu produkta iepakojumam. Nenot vērā, ka šī produkcija galvenokārt tiek eksportēta, ir ārkārtīgi svarīgi palielināt uzglabāšanas laiku. Pašlaik uzglabāšanas laiks ir sekjošs: olu masai – 28 dienas; olu kultenim – 28 dienas; pankūku masai – 45 dienas.

Projekta ietvaros vēlamies radīt iepakojuma risinājumu, kurā produkciju varēs uzglabāt par 15-20% ilgāk, nezaudējot kvalitāti. Papildus tam, radīt viedo iepakojumu, kurš ļaus redzēt produkta bojāšanos, neatverot iepakojumu. Tā kā šķidro olu produktu tirgus ir pietiekami jauns virziens, šim segmentam neeksistē gatavi risinājumi, tomēr mēs esam pārliecināti, ka, apvienojot tāda liela ražotāja kā AS Balticovo pieredzi un pūles, un Latvijas Lauksaimniecības universitātes zinātnieku zināšanas, mēs varēsim radīt jaunu, inovatīvu risinājumu, kurš būs noderīgs visiem olu produktu ražotājiem.

Aktivitātes:

1. Izpētīt esošo pārtikas produktu (šķidro olu masa) izmantoto iepakojumu, veicot derīguma termiņa un iepakojuma analīzi, izvērtēt esošās izstrādātās tehnoloģijas.
2. Piedāvāt iespējamos risinājumus iepakojuma optimizācijai un viedā iepakojuma izmantošanai. Kā rezultātā sasniegt derīguma termiņu pagarinājumu olu pārstrādes produktiem.

PĒTNIECIBĀ IE SAISTĪTO PARTNERU VEIKTO DARBU APRAKSTS, NOZĪMĪGUMS TAUTSAIMNIECĪBĀ UN ILGTSPĒJA

Viens no nozīmīgākajiem faktoriem bija projektā iesaistīto partneru spēja, visa pētniecības perioda laikā, strādāt komandā, sniedzot maksimālu savstarpējo atbalstu ar zināšanām, pieredzi, kopīgi izvērtējot riskus, apkopojot un analizējot jauniegūtās zināšanas, lai veiktu iegūto rezultātu analīzi, kas bija par pamatu veiksmīgai projekta realizēšanai. Kopumā, projekta ietvaros, tika veikts apjomīgs pētījumu darbs, sākot ar izejvielu parametru noteikšanu, līdz salīdzinājumiem ar gala produktu četru veidu iepakojumos, tai skaitā biodegradējamā iepakojumā. Iepakojuma optimizācija virzās uz «zaļo kursu». Sākuma stadijā veicām nepieciešamās analīzes, kas ir ļoti nozīmīgas tieši primārajiem ražotājiem, lai saprastu izvēlēto izejvielu parametrus, jo sadarbības ietvaros tika veikts un pētīts pilns ražošanas cikls, no izejvielu uzglabāšanas un apstrādes procesiem līdz gala produktam.

PROJEKTA TAUTSAIMNIECISKĀ NOZĪME

1. Viedā iepakojuma ieviešana ražošanā samazinās produkcijas zudumus, kas veidojas pirms produktu nosūtīšanas gala klientiem, kā arī produkcijas zudumiem, kas veidojas tirdzniecības vietās, olu īso realizācijas termiņu dēļ.
2. Viedā iepakojuma izmantošana ievērojami pagarinās šķidro olu produktu realizācijas laiku (līdz 35 dienām), saglabājot to kvalitāti. Šīs 35 dienas ir kā papildus uzglabāšanas laiks pēc tam, kad olas tiek atdalītas no čaumalām.
3. Viedā iepakojuma ievešana Latvijā sniegs iespējas šķidro olu produkciju eksportēt uz jauniem realizācijas tirgiem.

Latvijas olu tirgus ir salīdzinoši mazs, līdz ar to olu ražotāju izaugsmei ļoti būtisks ir eksports. Viens no kritiskākiem punktiem, eksportējot pārtikas produktus, ir iepakojums, kura apjoms pēdējos gados strauji pieaug. Līdz šim AS Balticovo šķidro olu produktiem izmantoja plastmasas iepakojumu (HDPE). Pašlaik uzņēmums, pateicoties projekta realizācijai, ir uzsācis ieviest jauna, ekoloģiskāka rūpnieciskos apstākļos bioloģiski sadalāma iepakojuma ieviešanu – Tetra Pak laminētā kartona pakas. Uz minēto Tetra Pak iepakojumu bāzes, izmantojot projektā iegūtos rezultātus, plānots pārbaudit un izstrādāt, izmantojot viedo iepakojumu, tādejādi uzlabot iepakojumu, kurš patērētājam ērtā veidā atspoguļotu produktu kvalitāti jau visā realizācijas laikā.

Mūsdienās aizvien aktuālāks kļūst jautājums par pārtikas ilglaicīgu kvalitātes saglabāšanu loģistikas ķēdēs, kā arī patērētājiem vieglāk, ērtāk un interesantākā veidā lietot produktus un/vai par tiem saņemt informāciju. Iepakojums pasargā produktus no triecieniem, sekundārā piesārņojuma, apkārtējās vides temperatūras, UV gaismas iedarbības, mikrobioloģiskās bojāšanās un citiem ārējiem faktoriem. Pēdējā laikā aizvien aktuālāks kļūs jautājums rūpēties par apkārtējo vide – samazinātu pārtikas atkritumu un iepakojuma apjomu.

MATERIĀLI UN METODES

Projektā veiktas eksperimentālās izstrādes, jo nepieciešams pārliecināties, eksperimentālā celā, par jaunā iepakojuma efektivitāti, un to rādītāju atbilstību plānotajam. Zemāk ir veicamo darbu apraksts sadalījumā pa projekta dalībniekiem.

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Pārtikas fakultātes eksperimentālās izstrādes, kuru ietvaros zinātnieki:

1. Apkopo un analizē informāciju par viedo iepakojumu izmantošanu pārtikas produktu ražošanai.
2. Piedalās produkta izstrādes procesā.
3. Analizē olu produktu kvalitāti (fizikālo, ķīmisko, mikrobioloģisko un sensoru rādītāju analīze) tradicionālajā un viedajā iepakojumā, un līdz ar to ietekmi uz derīguma termiņu.
4. Sagatavo un prezentē zinātniskos rakstus.
5. Apkopo datus un piedāvā iespējamos risinājumus iepakojuma optimizācijai un viedā iepakojuma izmantošanai.

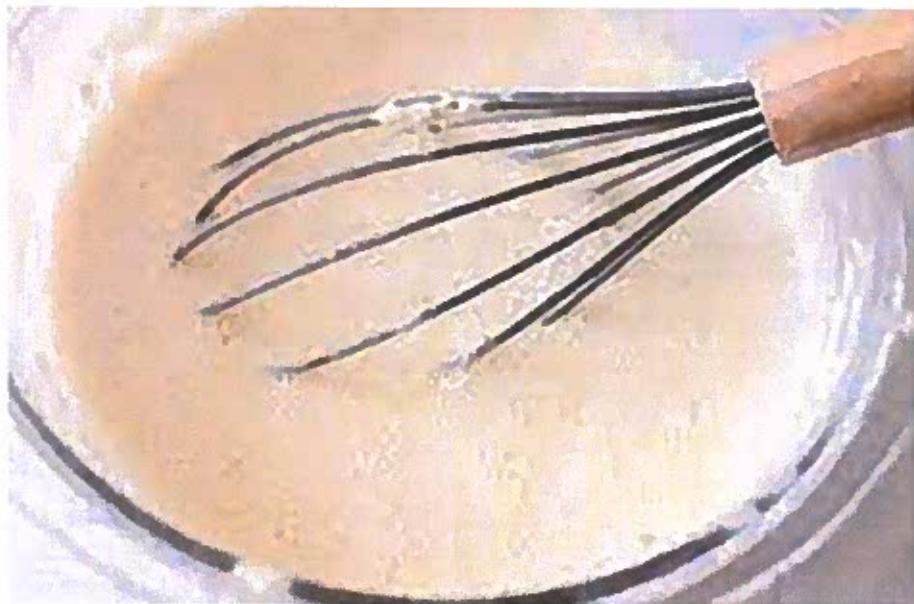
Izmantojot LLU infrastruktūru, laboratorijā veiktas sekojošas analīzes pēc fizikālo, ķīmisko, mikrobioloģisko un sensoro rādītāju standarta noteikšanas metodēm:

1. Krāsa. Metode un standarts: CIE L*a*b* krāsu sistēma. Iekārta: kolorimets Color Tec PCM/PSM.
2. Struktūra. Metode un standarts: Texture exponent 32 programmas metode. Iekārta: struktūras analizators TA.XT. Plus / TA.XT. Plus Texture analyser.
3. Mitruma saturs, %. Metode un standarts: ISO 24557:2009. Iekārta: mitruma svari „XM 120 Precisa”.
4. pH. Metode un standarts: ISO 1842:1991. pH metrs JENWAY 3510.
5. Mikroorganismu kopskaits (MAFAM), KVV g⁻¹. Metode un standarts: LVS EN ISO 4833-1:2014.
6. Produktu patikšanas pakāpe. Metode un standarts: ISO 4121:2003, 5 punktu Hedoniskā skala.
7. Produktu sensoro īpašību vērtējums. Metode un standarts: ISO 8586:2012, sensorus īpašības.

AS “Balticovo” laboratorijā un ražotnē tiks veikti eksperimentālie darbi. Papildus testi veikti neatkarīgā akreditētā BIOR laboratorijā, kur analizēti mikrobioloģiskie rādītāji.

Projekta ietvaros testējamie produkti, produkta parametri

1. ŠĶIDRĀ PANKŪKU MĪKLA (produkts, kas paredzēts tirdzniecībai tirdzniecības tīklos)



3.Attēls. Šķidrās pankūku mīklas vizuālais attēlojums

Produkta apraksts

Izskats	Šķidrs, viskozs produkts. 1-2 cm augšējā slānī iespējama produkta noslānošanās, kas pēc sakratīšanas izlīdzinās.
Smarža un garša	Raksturīga pankūku mīklai.
Krāsa	No gaiši brūnas līdz dzeltenīgai.
No svaigām olām atdala čaumalas un plēves, iegūto masu filtrē, dzesē, pēc receptūras pievieno sastāvdalas, iegūto masu homogenizē, pasterizē, atdzesē, pilda un iepako, markē, uzglabā.	

Mikrobioloģiskie rādītāji

Salmonella (25 g)	Neg
L.monocytogenes (25 g)	Neg
Baktēriju kopskaits (KVV/g)	<1×10 ⁶
Enterobaktērijas (KVV/g)	<1×10 ³
Koagulāzes pozitīvie stafilocoki (KVV/g)	<1×10 ²
E.coli (KVV/g)	<1×10 ²
B.cereus (KVV/g)	<500

Fizikāli ķīmiskie rādītāji

pH	6,1 – 7,1
Melamīns (mg/kg)	≤2,5
Glutēns (mg/kg)	≤20
Laktoze (mg/100 g)	<10

2. OLU BALTUMS AR KONSERVANTU, PASTERIZĒTS (produkts, kas paredzēts tirdzniecībai tirdzniecības tīklos)



4.Attēls. Olbaltuma vizuālais attēlojums

Produkta apraksts

Izskats	Viendabīgs, šķidrs produkts, bez blakus piemaisījumiem, bez olu čaumalām un plēvēm, gaismas caurlaidīga.
Smarža un garša	Raksturīga vistu olu baltuma masai
Krāsa	No gaiši dzeltenas līdz gaiši zaļai.
Produkta ražošanā izmantotas svaigas vistu olas.	
Svaigām olām atdala čaumalas un plēves, iegūto masu filtrē, dzesē, pievieno pārējās sastāvdaļas, iegūto masu pasterizē, atdzesē, iepako, markē, uzglabā, piegādā klientiem.	

Mikrobioloģiskie rādītāji

Salmonella (25 g)	Neg
L.monocytogenes (25 g)	Neg
Baktēriju kopskaits (KVV/g)	<1×10 ⁵
Enterobakterijas (KVV/g)	<1×10 ²
Koagulāzes pozitīvie stafilocoki (KVV/g)	<1×10
B.cereus (KVV/g)	<50
Sulfītu reducējošās klostridijas (KVV/g)	<10

Fizikāli ķīmiskie rādītāji

pH	6,4 - 8,0
Sausna (%)	9,5 – 11,5
Uzputojamības pakāpe	≥7,3
Putu stabilitāte (min)	30
Melamīns (mg/kg)	≤2,5
Čaumalu atliekas, zemčaumalu plēves, citas daļījas (mg/kg)	≤100

3. PASTERIZĒTA OLU MASA BEZ KONSERVANTA (funkcionālais produkts un piemērota daudziem lietojumiem)



5. Attēls. Olu masas vizuālais attēlojums

Produkta apraksts

Izskats	Viendabīgs, šķidrs, plūstošs produkts (sasaldētā veidā ciets), bez blakus piemaisījumiem, bez olu čaumalām un plēvēm
Smarža un garša	Raksturīga vistu olu baltuma masai
Krāsa	No dzeltenas līdz oranžai.
Produkta ražošanā izmantotas svaigas vistu olas. Svaigām olām atdala čaumalas un plēves, iegūto masu filtrē, dzesē, pievieno pārējās sastāvdaļas, iegūto masu pasterizē, atdzesē, iepako, markē, uzglabā, piegādā klientiem.	

Mikrobioloģiskie rādītāji

Salmonella (25 g)	Neg
L.monocytogenes (25 g)	Neg
Baktēriju kopskaits (KVV/g)	<1×10 ⁵
Enterobaktērijas (KVV/g)	<1×10 ²
Koagulāzes pozitīvie stafilocoki (KVV/g)	<1×10
B.cereus (KVV/g)	<50
Koliformas (0,1g)	Neg
Sulfītu reducējošās klostridijas (KVV/g)	<10

Fizikāli ķīmiskie rādītāji

pH	6,4 - 8,0
Sausna (%)	≥21,5
Melamīns (mg/kg)	≤2,5
Čaumalu atliekas, zemčaumalu plēves, citas daļas (mg/kg)	≤100

Termiņi un uzglabāšanas noteikumi dažādos iepakojumus

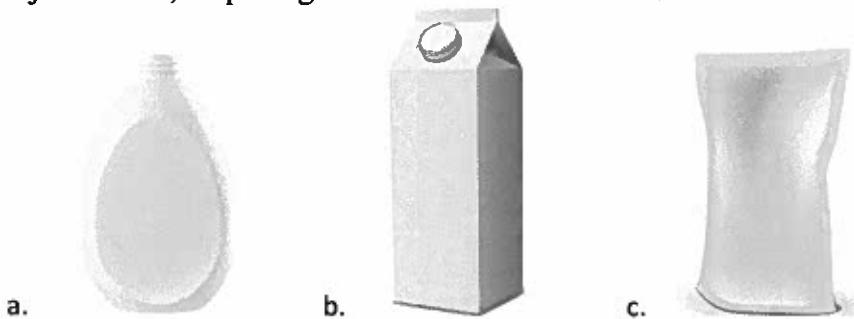
Produkts	Temperatūra	Derīguma termiņš / dienas	Plānotais derīguma termiņš / dienas
ŠĶIDRA PANKŪKU MĪKLA	No 0 °C līdz +6 °C	40	50
OLU BALTUMS AR KONSERVANTU, PASTERIZĒTS	No 0 °C līdz +6 °C	40	45
PASTERIZĒTA OLU MASA BEZ KONSERVANTA	No 0 °C līdz +4 °C	28	35

PROJEKTA REZULTĀTU APKOPOJUMS - SASNIEGTIE REZULTĀTI, MĒRKI UN SECINĀJUMI

Apkopojoj projekta gaitā iegūtos pētījumu rezultātus, secinām, ka projekta mērķis ir sasniegts un projekts realizēts atbilstoši plānotajiem derīguma termiņam pie noteiktiem nosacījumiem. Iepakojumam jābūt ērti transportējamam un izvietojamam veikala plauktā, lai tas neaizņem lieku vietu un netiku pārvadāts tukšs gaiss. Tāpat iepakojumam jābūt tādam, lai produktu ir ērti pārnest mājās un uzglabāt, kā arī viegli atvērt un aizvērt. Piemēram, ja paku nevar aizvērt pēc atvēršanas, ir lielāks risks, ka ēdiens vai dzēriens bojāsies un tiks izmests neizlietots. Ieguvumus var sasniegt katrā produkta dzīves cikla etapā: ražotājs - sasniegs gatavo produktu ar pagarinātu derīguma termiņu, tirgotājs (pārtikas produkta lielveikali) – saņems kvalitatīvu produktu, rezultātā nav vajadzīgs papildus cilvēku resursus, lai sekotu līdzi ātrbojīgiem produktiem. Patērētājs - izmaiņas novērtēs pēc produkta iegādes, kad produkts saglabāsies svaigs ilgāk, un informēs patērētāju par kvalitātes izmaiņām. Kā vēsta statistikas dati, gandrīz trešā daļa pārtikas, ko iegādājamies, tiek izmesta. Taču šo apjomu var mazināt, domājot par efektīvāku iepakojuma izmantošanu – ieviešot viedo iepakojumu.

1. ŠĶIDRA PANKŪKU MĪKLA (produkts, kas paredzēts tirdzniecībai tirdzniecības tīklos)

Pētniecības periodā no 2020. līdz 2021. gadam tika izmantota AS Balticovo ražotā pankūku mīkla. Šķidro pankūku masu pasterizēja, izmantojot plākšņu pasterizatoru Ovobel AR56SH. Pasterizācijas process: $65^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ līdz $66,5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 60 minūtes. Pēc pasterizācijas šķidrais produkts iepakots trīs veidu iepakojumos: pirmie paraugi iepakoti 1litra HDPE pudelēs, 50 paraugu vienības ar kodu PEM-19H, otrie paraugi iepakoti Tetra Rex® Bio iepakojumā 1 litrs, 50 vienības paraugi ar kodu PEM-20T un trešie paraugi iepakoti Doypack iepakojumā 1litrs, 50 paraugu vienības ar kodu PEM-20D.



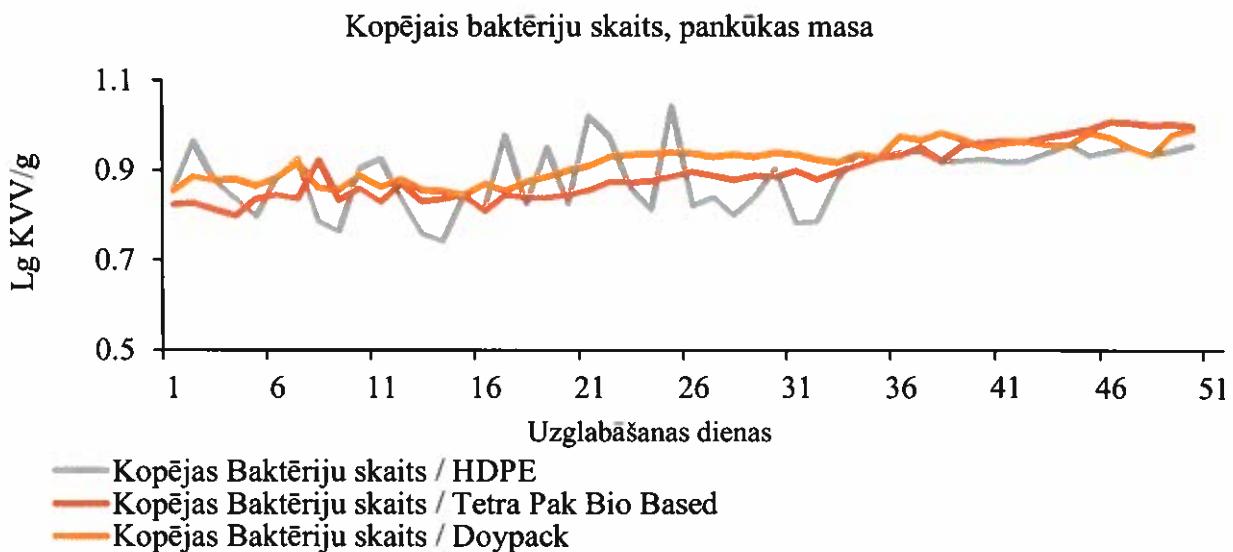
6. Attēls. Iepakojumi, kas izmantoti projektā: a. – HDPE, Augsta blīvuma polietilēns; b. – Tetra Pak Tetra Rex Bio-based; c. – Doypack - Stand-up laminētā papīra maisiņš ar iekšējo PE slāni.

Pankūku mīkla uzglabātā 0°C līdz $+6^{\circ}\text{C}$ temperatūrā visos trijos iepakojuma veidos. Kopējais baktēriju skaits (KVV/g) noteikts saskaņā ar standartu LVS ISO 4833-1: 2014.

Saskaņā ar standartu GOST 31469-2012,14 un ISc.O 1842: 1991, pH vērtība noteikta, izmantojot Jenway 3510 Benchtop PH Meter.

Datu analīze. Lai aprēķinātu vidējās aritmētiskās vērtības un standarta novirzes izmantota Microsoft Excel v16 programmatūra. Faktoru ietekme un to mijiedarbība, nozīmīguma efekts ($p < 0,5$) tika pētīta ar Anova: Single Factor statistisko modeli un regresijas analīzi.

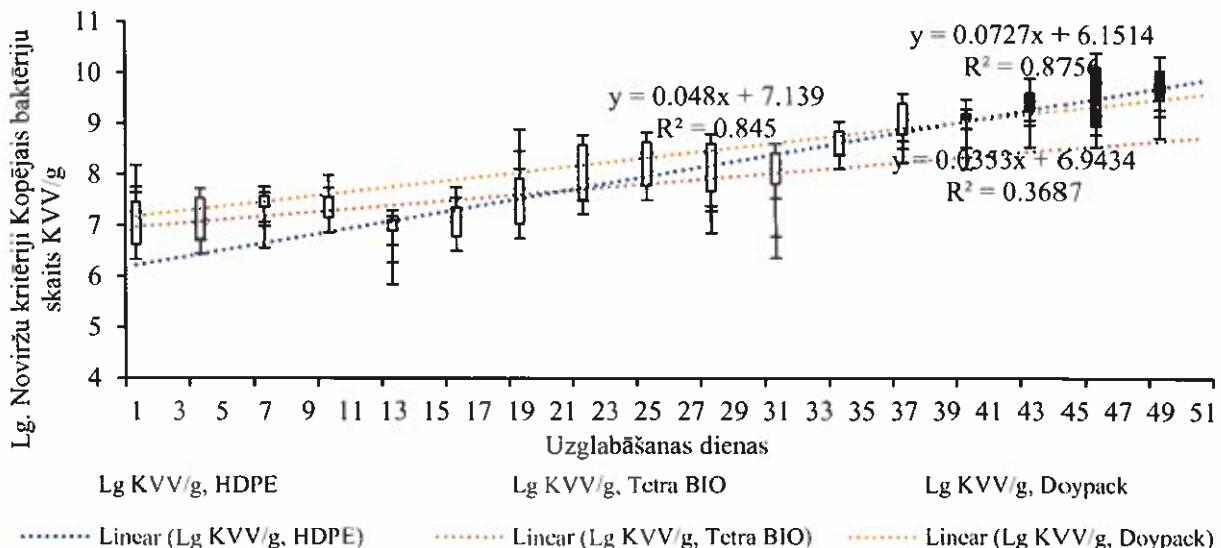
Pārtikas nekaitīgums definēts saskaņā ar prasībām pārtikas ražošanas, pārstrādes, uzglabāšanas, transportēšanas un izplatīšanas laikā, veicot būtiskus mērījumus, lai nodrošinātu nekaitīgu un drošu pārtikas ražošanu. Tajā skaitā nodrošinot izvēlēto iepakošanas materiālu drošību, kas nonāk saskarē ar pārtiku no lauka līdz galdam, kā pēdējo pārtikas nekaitīguma kēdes posmu. Iepakojuma ietekmes, uz pārtikas kvalitāti, un šo materiālu radīto veselības apdraudējumu noteikšana ir obligāta patēriņtāju aizsardzībai. Tomēr pārtikas kvalitāte iepakojumā nav iespējama arī tad, ja iepakojums nenodrošina nepieciešamās funkcijas. Sākotnējie kritēriji, kas raksturo produkta kvalitāti pirmajā dienā pēc ražošanas, ir kopējais baktēriju skaits (KVV/g) (7. att.).



7.Attēls. Atšķirības piecdesmit vienas dienas uzglabāšanas laikā. Kopējais baktēriju skaits ($\ln \text{KVV/g}$, HDPE) HDPE iepakojumā, ($\ln \text{KVV/g}$, Tetra BIO) Tetra Pak Tetra Rex® Biodegardējamajā un ($\ln \text{KVV/g}$, Doypack) Doypack iepakojumā.

Testa rezultāti pārveidoti, piemērojot dabisko logaritmu standartiem Kopējais baktēriju skaits abos iepakojuma paraugos. Kritēriji $\ln 12$ ir izpildīti Kopējais baktēriju skaits maks. $\leq 1 \times 10^5 \text{ KVV/g}$ (7. att.).

Mīklu parasti gatavo no miltiem (vai miltu kombinācijas), šķidriem komponentiem (ūdens, piena vai citiem piena produktiem), pēc izvēles olām, tauku sastāvdalām (augu eļļas vai dzīvnieku tauki), saldinātājiem (dabīgiem vai mākslīgiem, šķidriem vai pulverveida), kā arī papildu mīklas aromatizētājiem (sāls, sūkalas, iesals, raugi, vanīla utt.). Pankūku masas produkts, kas iepakots trīs iepakojuma veidos, pirmajās uzglabāšanas dienās neuzrādīja būtiskas novirzes. Iepakojumā HDPE Pankūku masa uzrāda zemus KVV/g kritērija rādītājus līdz 21. produkta uzglabāšanas dienai. Pankūku masa, kas iepakota Tetra Pack Bio Based un Doypak no pirmās ražošanas dienas līdz pēdējai uzglabāšanas dienai, KVV/g kritērija izmaiņu pieaugums bija minimāls (7. att.). Jāatzīmē, ka Pankūku masas produkta uzglabāšanas laikā 21 un 25 dienas ir pamanāmas izmaiņas, KVV/g kritērija svārstības pieņemamās normas robežās. Viens no būtiskiem HDPE pielietojumiem pārtikas iepakojumā ir plēvju veidā. Šobrīd Pasaulē tiek veikti pētījumi arī par daudzsološi nanomateriālu izmantošanu, tomēr nanomateriālu sīko dalīju potenciālā migrācija no iepakojuma uz pārtiku rada bažas, jo rada papildu risku patēriņtājiem, līdz ar to nepieciešami papildus pētījumi.



Kopējā baktēriju skaita datumu analīze parāda būtiskas atšķirības starp paraugiem 51 d. HDPE iepakotā produkta vidējie kritēriji bija $5,93 \times 10^2$ KVV/g vienības (min. 540 KVV/g, maks. $2,65 \times 10^3$ KVV/g). Tetra Pack Bio Based iepakojums parāda stabili analizētā standarta KVV/g rādītāju, kas sastāv no $5,64 \times 10^2$ KVV/g vienībām (min. $1,1 \times 10^3$ KVV/g, maks. $1,82 \times 10^4$ KVV/g) visā procesā. par testu uzglabāšanu. Tomēr Doypack iepakojums 21. un 25. uzglabāšanas dienai būtiski maina ātrumu no 650 KVV/g vienībām līdz $6,1 \times 10^4$ KVV/g, vidējie kritēriji $5,43 \times 10^2$ KVV/g vienības (min. 250 KVV/g, maks. $6,1 \times 10^4$ KVV/g.) Šādas krasas izmaiņas ļauj secināt par nestabilu mikrobioloģisko vidi iepakojumā, iespējamiem tehniskiem defektiem iepakojuma procesā.

Biodegradējuma iepakojuma un nanotehnoloģiju izmantošana pārtikas iepakojumā ir daudzsološs izaicinājums, lai panāktu ilgāku pārtikas produktu glabāšanas laiku un pārtikas kvalitāti. Iepakojuma raksturlielumiem jābūt izturīgiem pret ķīmiskām vai bioloģiskām izmaiņām, papildus iespējamām fiziskām izmaiņām. Lai salīdzinātu KVV/g kritērija izmaiņas starp dažādiem iepakojuma veidiem, izmantota statistiskā analīzes metode Anova: Single Factor. Rezultātā redzams, ka HDPE iepakojumā ir ievērojamas atšķirības produkta novecošanās laikā, salīdzinot ar Tetra pack biodegradējamo iepakojumu (1. tabula).

Tabula 1
ANOVA: Single Factor analyses between Lg CFU/g, HDPE and Lg CFU/g, Tetra BIO packaging, criteria $p > 0.5$ significant deviations.

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Lg CFU/g, Tetra BIO	51	399.0646043	7.824796162	1.589151823
Lg CFU/g, Doypack	51	425.2724189	8.338674881	0.656025965

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	6.7338190	1	6.73381	5.99847	0.016057	3.9361
Within Groups	112.25888	100	1.12258			
Total	118.99270	101				

Tabula 2.

ANOVA: Single Factor analyses between Lg CFU/g, Tetra BIO and Lg CFU/g, Doyapck packaging, criteria
 $p < 0.05$ significant deviations are absent.

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Lg CFU/g, Tetra BIO	51	399.0646043	7.824796162	1.589151823
Lg CFU/g, Doypack	51	425.2724189	8.338674881	0.656025965

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	6.7338190	1	6.73381	5.99847	0.016057	3.9361
Within Groups	112.25888	100	1.12258			
Total	118.99270	101				

Doypack un Tetra pak Bio Based iepakojumos ir minimālas novirzes un vienlīdz stabilas iepakojuma īpašības, kas ļauj produktu uzglabāt. Paša produkta īpašības nemainījās (2. tabula). Tomēr HDPE un Doypack iepakojumi atspoguļo produkta atšķirīgo stāvokli visā uzglabāšanas laikā (3. tabula).

Tabula 3

ANOVA: Single Factor analyses between Lg CFU/g, HDPE and Lg CFU/g, Doypack packaging, criteria
 $p > 0.05$ significant deviations.

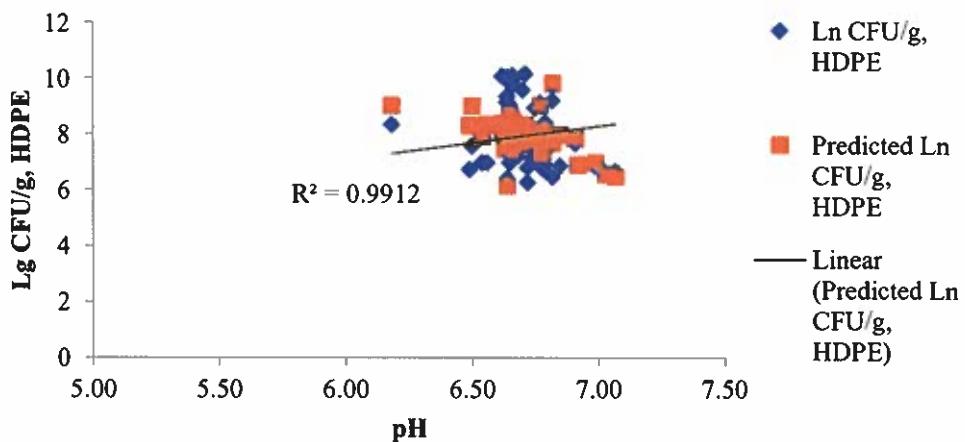
SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Lg CFU/g, HDPE	51	406.3806446	7.968247934	1.387152904
Lg CFU/g, Doypack	51	425.2724189	8.338674881	0.656025965

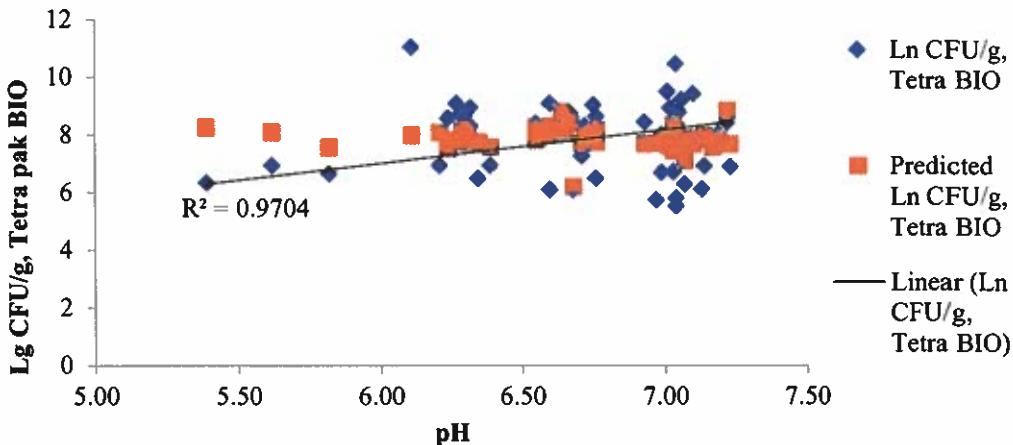
ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	3.49901	1	3.499011	3.425065	0.06716	3.93614
Within Groups	102.1589	100	1.021589			
Total	105.6579	101				

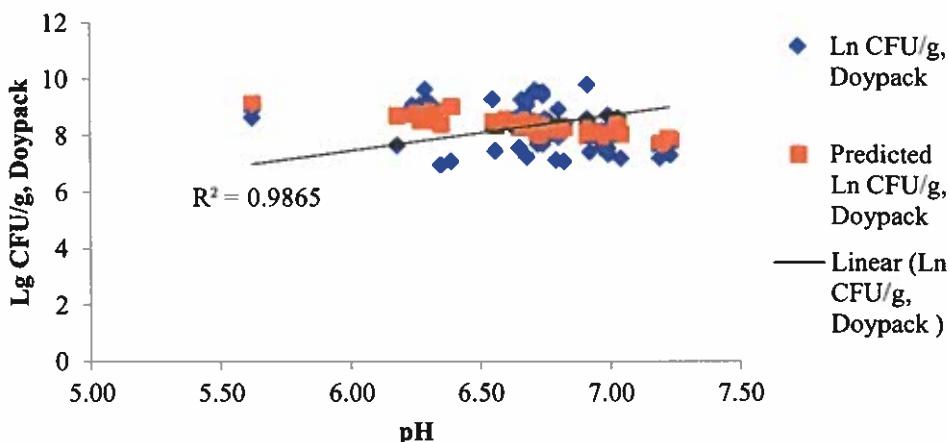
Otrs kritērijs, kas apraksta produkta kvalitātes izmaiņas, ir pH vērtība. Šim kritērijam nav būtisku noviržu starp trīs veidu iepakojumiem.



8.Attēls. Kritēriju attiecība piecdesmit vienas dienas uzglabāšanas laikā. Kopējais baktēriju skaits Lg KVV/g, HDPE - kritērijs pH HDPE iepakojumā ietver lineāru tendenci.



9.Attēls. Kritēriju attiecība piecdesmit vienas dienas uzglabāšanas laikā. Kopējais baktēriju skaits Lg KVV/g, Tetra Pack Bio-based - kritērijs pH Tetra Pack Bio-based iepakojumā ietver lineāru tendenci.



10.Attēls. Kritēriju attiecība piecdesmit vienas dienas uzglabāšanas laikā. Kopējais baktēriju skaits Lg KVV/g, Doypack - kritērijs pH Doypack iepakojumā ietver lineāru tendenci.

HDPE un Doypack iepakojumos var redzēt tiešu sakarību. Izmaiņas divu vai vairāku kritēriju iepakojumā ļauj novērtēt iepakojumu kā mazāk drošu šķidro pankūku mīklas uzglabāšanai. Iepriekš minētie testa rezultāti un statistiskās analīzes tika veiktas, lai būtu iespējams piemeklēt iepakojumus atbilstoši to īpašībām un saglabāt produktu ar maksimālo derīguma termiņu, līdz 51 dienai. Piemērots iepakojums ir pamats produktu kvalitātes saglabāšanai. Regresijas analīze palīdz atrast izteikto pH kritērija vidējās vērtības atkarību no citas vērtības vai vairākām vērtībām; mūsu gadījumā mainīgais rādītājs ir kopējais baktēriju skaits. Paraugu regresijas kritēriji iepakojumā HDPE ir $R^2 = 0,9912$, iepakojumā uz Tetra Pak Biodegradējamā ir $R^2 = 0,9704$, un iepakojumā Doypack ir $R^2 = 0,9865$.

SECINĀJUMS:

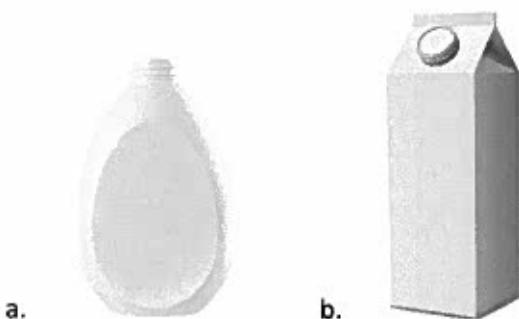
Analīze parādīja izmaiņas kritērija pieaugumā katram iepakojuma veidam: HDPE iepakojumā $R^2 = 87,56$ minimālā iepakojuma ietekme uz produkta drošību, Doypack iepakojums $R^2 = 84,5$ un Tetra pak Bioloģiskais iepakojums $R^2 = 36,87$. Zemā vērtība iepakojumā Tetra pak Bio Based, norāda uz to, ka rezultāts ir jāpārbauda. Attiecībā uz pārtikas kvalitātes saglabāšanu ir obligāta barjeras funkcija, kas novērš migrāciju pārtikā, kas saistīta ar apkārtējo vidi. Kopējais baktēriju skaits KVV/g atkarīgs no pH kritērija izmaiņām, ņemot vērā

atšķirību KVV/g, sastāvā: HDPE $R^2 = 99,12$, Tetra pak Bio Based iepakojums $R^2 = 97,04$ un Doypack $R^2 = 98,65$. Produkta kvalitātes un tā uzglabāšanas laika savstarpējā saistība ir tieši atkarīga no iepakojuma. HDPE iepakojums un Doypack iepakojums saglabā produktu kvalitāti 51 dienas glabāšanas laikā. Pētījumi rāda, ka atbilstošs iepakojums var samazināt pārtikas zudumus un atkritumus un saglabāt produktu kvalitāti un drošību.

2. OLU BALTUMS AR KONSERVANTU PASTERIZĒTS (produkts, kas paredzēts tirdzniecībai tirdzniecības tīklos)

Olu baltums dabiskā stāvoklī, pasterizēts, ļoti funkcionāls un piemērots daudziem lietojumiem. Pētījumā izmantots uzņēmuma AS Balticovo pasterizēts šķidrais olu baltums. Šķidro olu baltums pasterizēts, izmantojot plākšņu pasterizatoru Ovobel AR56SH. Pasterizācijas metode: no $55^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ līdz $59^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 6 minūtes. Pēc pasterizācijas šķidrās produkts iepakots divu veidu iepakojumos: vieni - 1litra HDPE pudelēs, 60 paraugu vienības ar kodu OB1428-1B. Otrie paraugi iepakoti Tetra Rex® Bio iepakojumā 1litra iepakojumā, 60 paraugu vienības ar kodu OB1428-1T. Pirmie OB1428-1B paraugi iepakoti, izmantojot aprīkojumu Gercini, otrie paraugi OB1428-1T iepakoti, izmantojot aprīkojumu Galdi RG50UCS. Pasterizētais olu baltums uzglabāts $+2^{\circ}\text{C} +6^{\circ}\text{C}$ temperatūrā sešdesmit dienas.

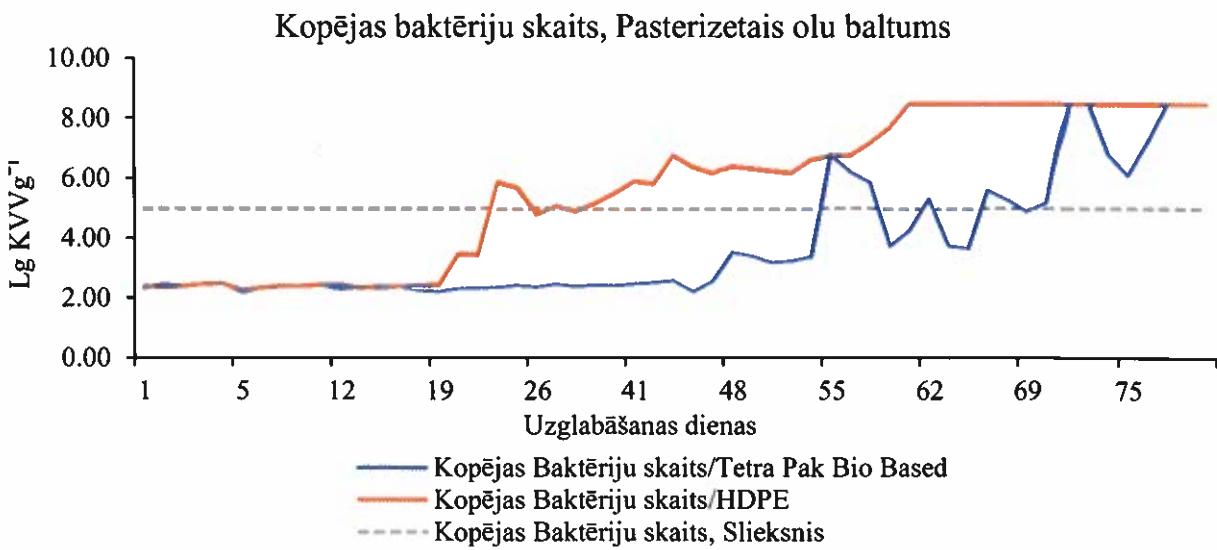
Kopējais baktēriju skaits (KVV/g) tika noteikts saskaņā ar standartu LVS ISO 4833-1: 2014. pH vērtība noteikta saskaņā ar standartu GOST 31469-2012 14 un ISO 1842: 1991, izmantojot aprīkojumu Jenway 3510 Benchtop PH Meter.



11.Attēls. Iepakojums kas izmantots projektā: a. – HDPE, Augsta blīvuma polietilēns; b. – Tetra Pak Tetra Rex Bio-based.

Matemātiskā apstrāde veikta izmantojot datu analīzes aritmētiskās vērtības un standarta novirzes Microsoft Excel v16 programmatūra. Faktoru ietekmes noteikšanai un to mijiedarbības nozīmīguma efekts (p-vērtība) pētīts ar Anova: Single Factor statistisko modeli.

Laika posmā no pirmās iepakošanas dienas līdz sešpadsmitajai dienai paraugiem ir identisks produkta drošības pārbaudes rezultāts. Papīrs un kartons ir lokšņu materiāli, kas sastāv no savstarpēji savienota celulozes šķiedru tīkla, kas rakstura dēļ ir ļoti neaizsargāts pret ūdeni vai mitrumu. Bet ja ir papildu barjeras materiāls, piemēram: alumīnijs vai polimēra materiāla slānis iepakojums uzreiz pastiprina savas priekšrocības. Polimēra materiāli pārtikas iepakojumā bieži tiek izmantoti, jo tiem ir plašs konstrukciju un formu pielietojuma, kā arī veikspējas īpašību klāsts, kas izriet no katras materiāla raksturīgajām iezīmēm un tā apstrādes un izmantošanas.



12. Attēls Izmaiņas sešdesmit uzglabāšanas dienu laikā: maksimāli pieļaujamais kopējais baktēriju skaits (Lg KVV/g). HDPE plastmasas iepakojums un kopējais baktēriju skaits (Lg KVV/g) Tetra pak Bio Based iepakojums.

Tomēr pasterizētais olu baltums HDPE iepakojumā no septiņpadsmitās dienas līdz četrdesmit dienām liecina par pakāpenisku baktēriju skaita pieauguma pieaugumu. Pēc četrdesmit dienām produkts HDPE iepakojumā nav piemērots patēriņam, bet iepakojumā Tetra Rex® Bio Based ir stabila produkta kvalitāte līdz pat piecdesmitajai dienai. Trīsdesmit astoņās dienās vienam paraugam Tetra pak Bio Based iepakojumā bija paaugstināti baktēriju skaita pieauguma kritēriji. Pēc vizuālās analīzes tika novērstas vāka aizvēršanas defekts, kas izraisīja gaisa pieplūdi iepakojumā. Tas noveda pie paātrinātās baktēriju augšanas konkrētā paraugā.

Statistiskā aprēķina metode parāda Tetra Rex® Bio iepakojuma priekšrocības salīdzinājumā ar HDPE iepakojumu. Kritēriju vērtības: Kopējam baktēriju skaitam ($p < 0,005$) ir būtiska atšķirība starp divu veidu iepakojumiem ar varbūtību 99% (4. tabula un 5. tabula)..

Tabula 4

Kritēriju salīdzinājums Tetra Rex Bio Based un HDPE iepakojums, Anova: Single Factor, Summary

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Ln CFU/g-T	60	586.0827613	9.768046022	29.10032808
Ln CFU/g-H	60	771.2748326	12.85458054	33.40684196

Tabula 5.

Kritēriju salīdzinājums Tetra Rex Bio Based un HDPE iepakojums, Anova: Single Factor, Summary

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	285.8008606	1	285.8008606	9.144578469	0.003061351	3.921478181
Within Groups	3687.923032	118	31.25358502			
Total	3973.723893	119				

Uzglabāšanas laikā analizēts kritērijs – pasterizēto šķidro olu baltumu saputošana + 18 °C temperatūrā. Pārbaudes rezultāti parādīja, ka iepakojuma veids tieši neietekmē pasterizētā olu baltuma putošanas kvalitāti.



4 dienas pēc ražošanas.

Saputota pasterizo olu baltuma augstums = 11cm

15 dienas pēc ražošanas.

Saputota pasterizo olu baltuma augstums = 12cm

40 dienas pēc ražošanas.

Saputota pasterizo olu baltuma augstums = 13,5cm

SECINĀJUMS

Pasterizēts olu baltums ir ātri bojājošs produkts, kas ražošanas laikā prasa ievērot skaidrus tehnoloģiskos procesus, piemēram: izejvielu kvalitāti, atbilstību sanitārajiem standartiem, pakāpenisku atbilstību pasterizācijas procesam.

HDPE ir visplašāk izmantotais plastmasas veids, kam ir laba ķīmiskā izturība. Šis iepakojums aizsargā produktu no ārējiem bojājumiem, piemēram, gaismas, mitruma, bet nevar garantēt nemainīgu mikrobioloģijas stāvokli, kas saīsina gala produkta uzglabāšanas laiku.

Tetra pak Bio Based iepakojums pārtikai var būt universāla un lēta pieeja, lai kontrolētu un saglabātu pārtikas produkta kvalitāti. Pārbaudes rezultāti parādīja papildu 8 dienas, salīdzinot ar HDPE iepakojumu.

Patēriņājam ir nozīmīga loma iepakojuma izvēlē. Patēriņāju vēlmes veicina produktu pārdošanu, un iepakojums ir nozīmīgs pārdošanas instruments. Lai gan plastmasas pudele, piemēram, HDPE, varētu būt vienkāršs pasterizēta olu baltuma iepakošanas veids, tomēr produkta kvalitātes, dizaina un vides saglabāšanas tendencēm labāks iepakojums ir Tetra pak Bio Based (biodegradējums) iepakojums.

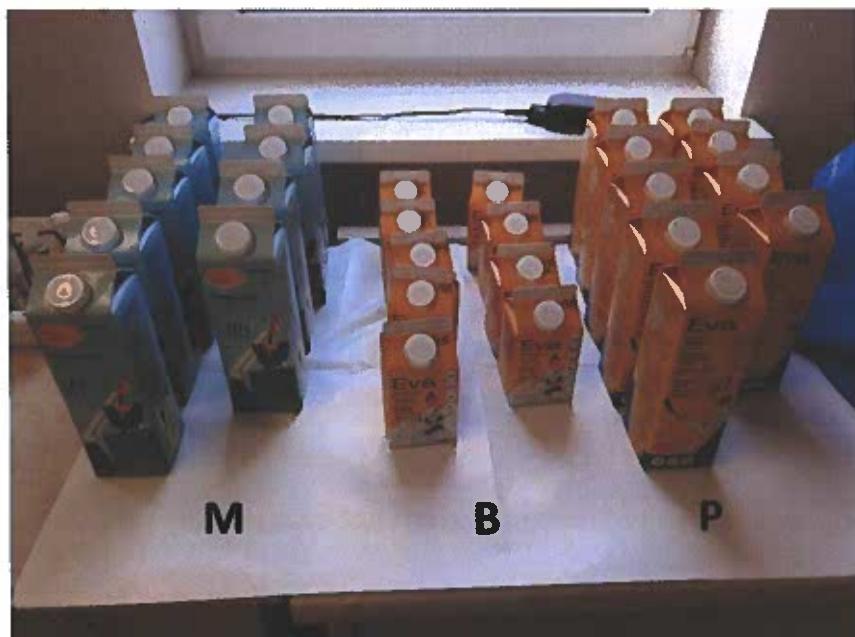
3.PASTERIZĒTA OLU MASA BEZ KONSERVANTA (funkcionālais produkts un piemērota daudziem lietojumiem)

Eksperimentu realizācijas apraksts un fotofiksācija.

Lai noskaidrotu bioderadējamajā iepakojumā iepakoto olu produktu mikrobioloģiskos rādātājus, pH un krāsas izmaiņas atkarībā no temperatūras ietekmes 24 stundu uzglabāšanas laikā veikta eksperimentu sērija.

Lai nodrošinātu to, ka 24. stundu laikā ik pa stundai varētu noteikt trīs iepakotu šķidro olu produktu kvalitāti eksperimenti veikti rīs posmos – katrā posmā analizējot paraugus astoņu stundu garumā, produktus uzglabājot istabas temperatūrā (20 ± 1 °C). Paraugi, pēc to izņemšanas no ledusskapja, analizēti ik pa stundai 24 stundu garumā. Katru stundu vaļā vērti jauni, hermētiski noslēgti – AS “Balticovo” rūpnieciski ražoti produkti. Analizētie produktu paraugi:

- M – olu masa.
- B – olu baltums.
- P – pankūku masa.



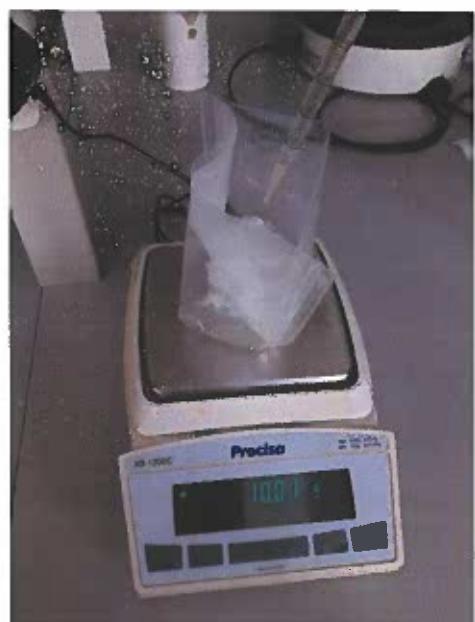
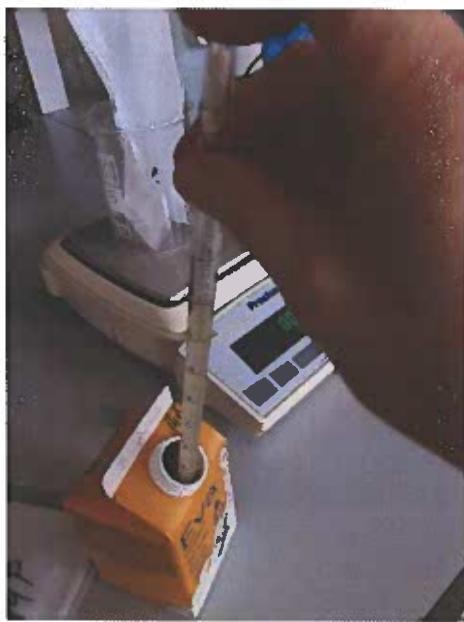
13. Attēls. Paraugi uzsākot testēšanu.

Pirmais posms realizēts sekojoši: katras veida 8 paraugus izņemti no ledusskapja (4 ± 1 °C), un uzreiz pēc izņemšanas (0), kā arī pēc 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 stundām, analizēta paraugu mikropobioloģija, pH un krāsa.

Otrais posms realizēts sekojoši: visi produkti izņemti no ledusskapja (4 ± 1 °C), izturēti istabas temperatūrā (20 ± 1 °C) astoņas stundas, un tad analizēti pēc 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14 un 15 stundām.

Trešais posms realizēts sekojoši: visi produkti izņemti no ledusskapja (4 ± 1 °C), izturēti istabas temperatūrā (20 ± 1 °C) sešpatsmit studas, un tad analizēti pēc 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23 un 24 stundām.

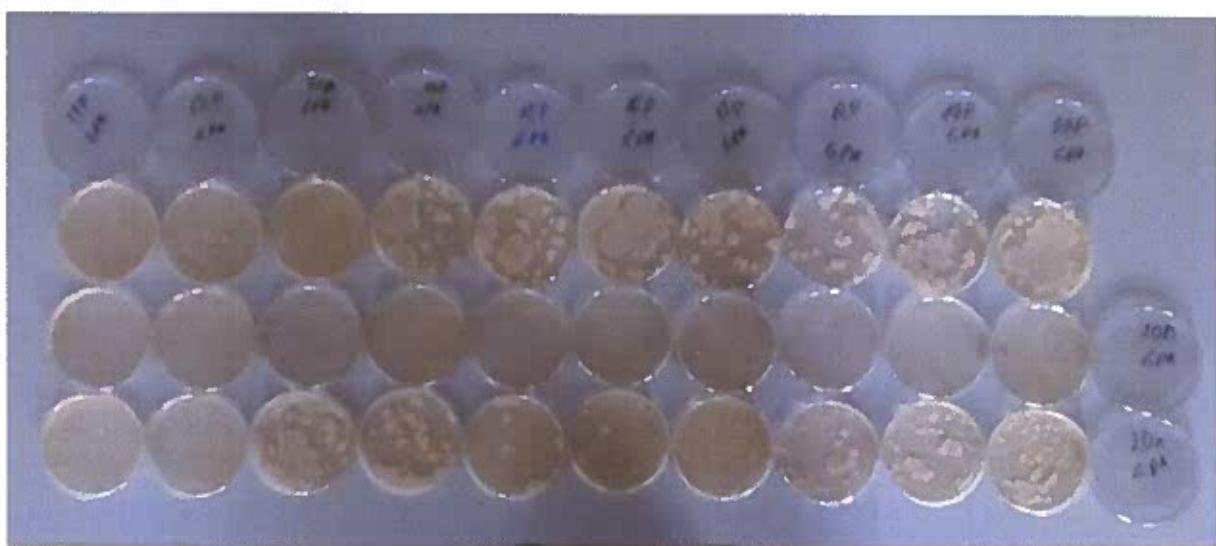
Paraugu mikrobioloģiskajai testēšanai sagatavo atbilstoši standarta metodei LVS EN ISO 6887-2:2004 “Pārtikas un dzīvnieku barības mikrobioloģija – testēšanas paraugu, sākotnējās suspensijas un decimālšķidumu sagatavošana mikrobioloģiskajām pārbaudēm, 2. daļa Īpaši noteikumi, kā sagatavot gaļu un gaļas izstrādājumus”. Pēc inkubācijas koloniju veidojošās vienības (KVV/g) saskaitītas ar automatizēto koloniju skaitītāju aCOLyte (Synbiosis, UK). Noteikto mikroorganismu skaitu izsaka logaritmiskās vienībās. Visiem augstspiedienā apstrādātajiem paraugiem un kontroles paraugiem mikrobioloģiskās analīzes veic trijos neatkarīgos atkārtojumos.



14.Attēlsd. Mikrobioloģisko analīžu veikšana



15.Attēls. Mikroorganismu uzsēšana



16.Attēls Barotnes pirms mikroorganismu nolasīšanas vienā no rezultātu nolasīšanas dienām (eksperimenta vidusposmā)



17.Attēls. Mikrobioloģisko analīžu barotņu inkubēšana un analīžu nolasīšana

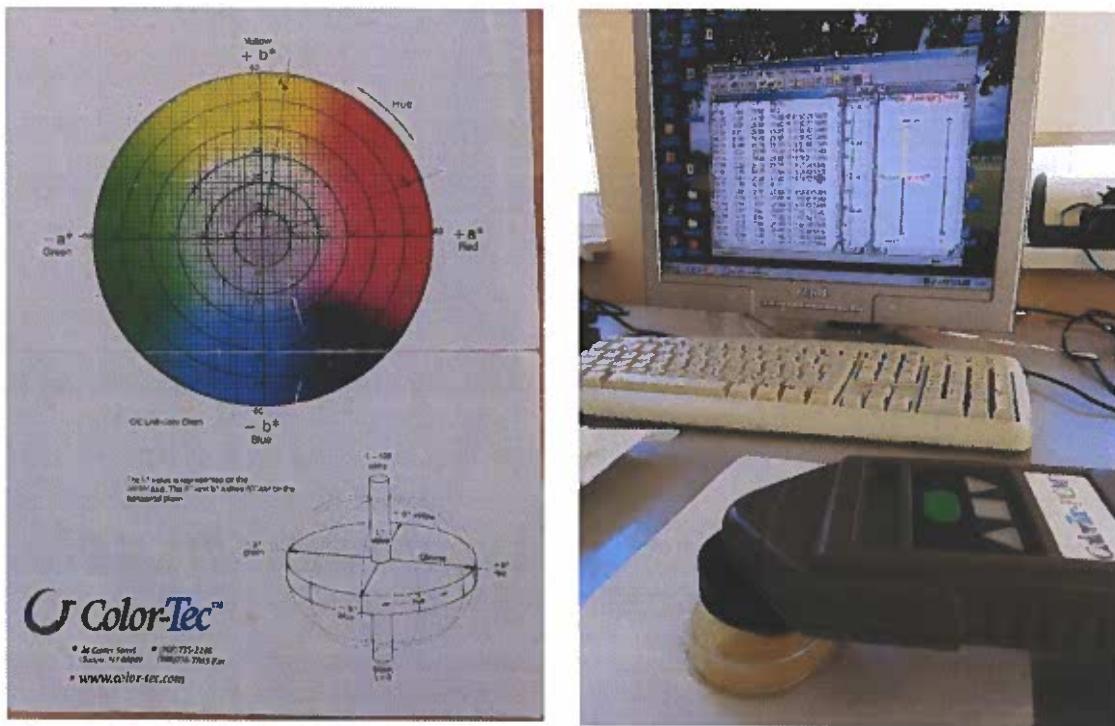
Olu produktiem pH nosaka atbilstoši LVS ISO 2917:2004 standartam produktā iegremdējot elektrodu. Vērtības nolasīšanai izmanto pH analizatoru Jenway 3520 pH Meter (Jenway, EU). Katra parauga pH nosaka trīs atkārtojumos.



18.Attēls. pH noteikšanas process

Viens no galvenajiem produkta parametriem, kas ne tikai ietekmē patēriņtāju izvēli, bet arī nosaka kvalitātes rādītājus, kā mitrumam un produkta gatavībai, ir krāsa (MacDougall D). Nosakot krāsas maiņu uzglabāšanas laikā tiek izmantots krāsu analizators Color Tec – PCM CIE $L^*a^*b^*$ sistēmā nosakot L^* ; a^* un b^* krāšu komponentu vērtības. Katram eksperimentējamajam paraugam tiek veikti desmit mērijumi dažādos punktos un divi

atkārtojumi, pēc iegūtajiem datiem tika aprēķināta vidējā vērtība un standartnovirze. Kā pēdējais radītājs tika aprēķināts ΔE^* .



19. Attēls. Krāsas noteikšanas diagramma un krāsas noteikšanas process

Pasterizēta šķidro olu masa, pasterizētais olu baltums un šķidro pankūkas masas krāsas analīze. Krāsu noteica CIE L*a*b* krāsu sistēmā ar krāsu analizatoru ColorTec-PCM Plus 30mm Benchtop Colorimeter (Nujorka, ASV). Pasterizēta šķidro olu masa paraugus pirms analīzes ieliek stikla petri traucinā ar vācinu (ārējais diametrs 60 mm, iekšējais – 50 mm), Katru paraugu, pirms mērījumu veikšanas, manuāli samaisa atsevišķā traukā, lai izveidotu pēc iespējas viendabīgāku masu..

Krāsas intensitātes L* a* b* datu matemātiskā apstrāde veikta Color Soft QCW datu programmā. Analīzes ir veiktas septiņos atkārtojumos.

Produkta krāsas komponenšu kopējās izmaiņas atkarībā no pievienotā olu masas produkta daudzuma raksturo to differences kvadrātu summa – DE*, ko iegūst, izmantojot krāsu komponenšu L* a* b* vērtības un aprēķina pēc 2.1. formulas (MacDougall, 2002):

$$DE = \sqrt{(L^* - L_0^*)^2 + (a^* - a_0^*)^2 + (b^* - b_0^*)^2}, \quad (2.1.)$$

kur DE* – kopējā krāsu diference;

L* – produkta krāsas intensitātes vērtība eksperimenta pēdējā dienā;

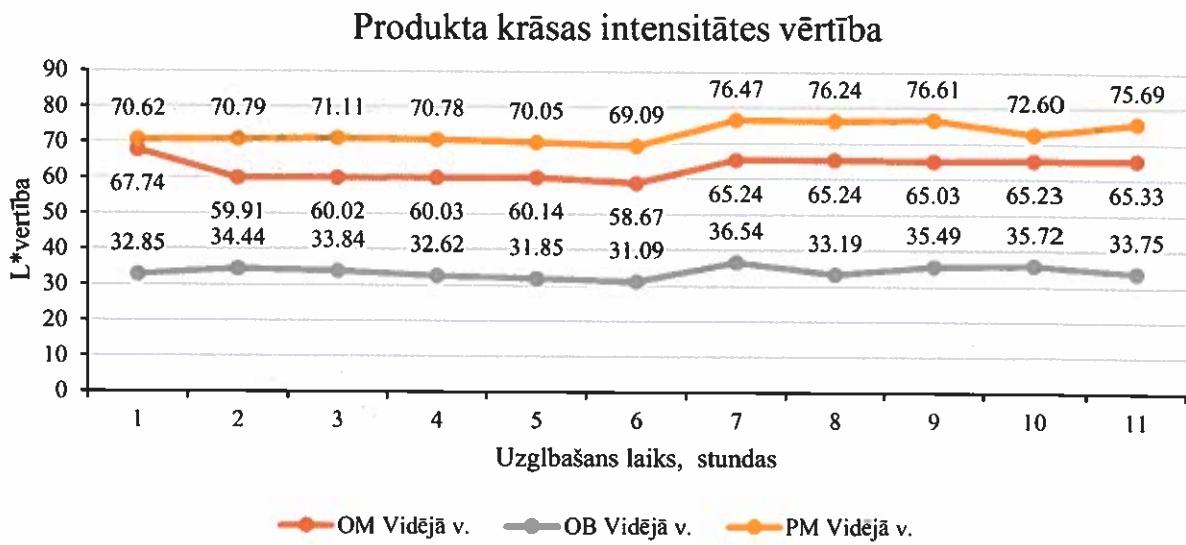
L_0^* – produkta krāsas intensitātes vērtība eksperimenta sākumā;

a* – produkta krāsas komponenti zaļš-sarkans raksturojošā vērtība eksperimenta pēdējā dienā;

a_0^* – produkta krāsas komponenti zaļš-sarkans raksturojošā vērtība eksperimenta sākumā;

b* – produkta krāsas komponenti zils-dzeltens raksturojošā vērtība eksperimenta pēdējā dienā;

b_0^* – produkta krāsas komponenti zils-dzeltens raksturojošā vērtība eksperimenta sākumā.



20.Attēls. Krāsas noteikšanas diagramma un krāsas noteikšanas process

ŠĶIDRA PANKŪKU MĪKLA

L* vērtība	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PM	70.94	70.9	71.17	70.97	69.99	69.26	77.89	76.41	76.65	73.86	76.06
	70.47	71.36	71.07	70.78	70.34	69.4	77.96	76.7	76.47	72.92	73.19
	70.84	69.33	71.48	70.95	70.31	68.81	77.38	75.84	76.45	73.36	74.31
	70.66	71.06	70.68	70.5	70.16	69.27	76.18	76.14	77.08	72.75	76.18
	70.74	70.71	71.14	70.92	69.72	68.81	77.49	76.44	76.74	73.58	76.5
	70.1	71.11	71.04	70.98	70.25	69.22	76.28	75.2	76.39	72.27	75.29
	70.68	70.54	71.36	70.88	69.65	68.83	74.33	76.73	76.85	70.95	76.05
	70.91	71.44	70.95	70.67	70.21	69.23	71.81	75.98	76.75	70.54	77.1
	70.34	70.23	71.46	70.78	69.67	68.69	77.57	76.73	76.22	73.22	75.62
	70.49	71.2	70.79	70.38	70.15	69.36	77.83	76.25	76.45	72.52	76.62
Vidējā v.	70.62	70.79	71.11	70.78	70.05	69.09	76.47	76.24	76.61	72.60	75.69

a* vērtība	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PM	-14.11	-14.03	-14.04	-13.82	-13.9	-13.49	-2.39	-2.3	-2.34	-2.74	-2.29
	-14.01	-13.99	-13.96	-13.9	-13.85	-13.65	-2.35	-2.27	-2.54	-2.85	-2.79
	-14.07	-13.59	-14.12	-14.11	-13.94	-13.48	-2.32	-2.38	-2.38	-2.53	-3.08
	-14.04	-14.14	-13.79	-14.07	-13.79	-13.7	-2.2	-2.24	-2.55	-3.02	-2.45
	-14.03	-13.98	-13.92	-13.75	-13.88	-13.48	-2.35	-2.63	-2.32	-2.5	-2.84
	-13.96	-14.07	-13.92	-14.05	-14.01	-13.87	-2.34	-2.52	-2.59	-3.11	-2.29
	-14.10	-13.94	-14.13	-14.08	-13.89	-13.50	-2.84	-2.32	-2.56	-2.96	-2.32
	-14.06	-14.05	-13.93	-13.9	-13.76	-13.65	-3.41	-2.34	-2.57	-3.41	-2.69
	-14.13	-13.92	-14.10	-14.04	-13.84	-13.48	-2.38	-2.43	-2.41	-2.73	-2.85
	-14.11	-14.09	-13.38	-14.00	-13.76	-13.64	-2.49	-2.32	-2.74	-3.06	-2.77
Vidējā v.	-14.06	-13.98	-13.93	-13.97	-13.86	-13.59	-2.51	-2.38	-2.50	-2.89	-2.64

b* vērtība	Uzglabāšanas laiks, stundas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PM	25.27	24.98	25.21	25.37	25.2	25.24	13.7	12.41	12.73	11.99	12.56
	24.84	25.69	25.15	25.3	25.18	25.14	13.75	11.74	13.23	12.17	12.9
	25.17	24.52	25.42	25.6	25.08	24.38	13.9	11.97	12.56	11.92	13.48
	25.02	25.63	25.02	25.28	25.24	25.22	13.41	12.62	13.45	11.81	12.36
	25.15	24.85	25.8	25.52	25.52	24.18	14.05	12.26	12.7	11.14	12.76
	24.8	25.63	25.1	25.6	24.99	25.2	13.59	11.88	13.1	10.72	11.98
	25.16	24.74	25.43	25.44	25.54	24.32	13.6	12.1	13.07	8.92	12.82
	25.37	25.64	25.09	26.17	25.08	25.09	11.71	12.64	13.27	9.39	13.1
	24.58	24.53	25.4	25.3	25.47	24.28	13.74	12.5	12.52	11.17	12.62
	24.95	25.72	24.99	25.22	24.93	25.1	13.83	12.42	13.86	11.42	12.7
Vidēja v.	25.03	25.19	25.26	25.48	25.22	24.82	13.53	12.25	13.05	11.07	12.73

OLU BALTUMS AR KONSERVANTU PASTERIZĒTS

L* vērtība	Uzglabāšanas laiks, stundas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OB	33.29	35.91	31.92	33.29	30.5	31.14	33.4	31.95	33.5	34.21	34.05
	32.84	34.05	35.4	30.88	33.69	29.99	32.94	31.99	35.95	34.58	32.08
	33.48	34.42	33.01	32.86	29.21	30.38	37.97	31.19	33.65	35.01	33.22
	30.74	35.89	33.76	30.88	32.7	30.6	35.29	32.59	34.4	34.46	31.7
	35.13	34.21	33.99	33.92	32.81	30.95	37.9	32.57	32.68	34.89	35.81
	34.34	34.23	34.46	31.7	30.98	32.1	37.28	30.95	37.79	35.72	33.82
	30.52	34.89	33.4	34.95	32.86	32.19	34.21	35.15	35.68	37.97	35.19
	33.86	33.22	34.56	30.81	29.29	31.56	39.38	35.44	37.21	36.08	35.83
	33.46	34.09	34.01	35.11	33.14	30.26	39.14	35.64	36.71	36.77	34.89
	30.83	33.48	33.88	31.79	33.27	31.7	37.88	34.38	37.3	37.47	30.93
Vidēja v.	32.85	34.44	33.84	32.62	31.85	31.09	36.54	33.19	35.49	35.72	33.75

a* vērtība	Uzglabāšanas laiks, stundas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OB	-1.56	-9.74	-8.39	-9.14	-8.13	-5.8	-3.2	-2.93	-2.28	-2.81	-2
	-2	-9.48	-7.17	-8.83	-5.9	-8.22	-1.87	-3.34	-2.66	-3.16	1.25
	-3.18	-9.54	-9.22	-9.21	-9.87	-8.33	-3.16	-3	-3.22	-2.63	-1.98
	-3.28	-9.46	-9.16	-8.83	-8.34	-7.48	-2.72	-3.01	-2.84	-3.11	-0.69
	-2.68	-9.58	-9.32	-9.56	-8.7	-8.2	-2.76	-3.01	-2.87	-2.86	-2.44
	-3.06	-10.18	-9.41	-10.25	-8.07	-8.16	-2.98	-2.54	-3.31	-3.11	-2.27
	-2.58	-8.54	-9.18	-9.9	-8.46	-8.55	-2.91	-3.51	-3.4	-1.99	-2.1
	-2.55	-9.19	-9.35	-8.76	-9.56	-8.17	-3.06	-3.86	-3.18	-3.34	-2.71
	-2.89	-9.04	-9.3	-9.19	-8.82	-8.05	-2.9	-3.32	-3.02	-2.91	-4.08
	-2.14	-9.34	-9.07	-8.47	-8.73	-7.18	-2.77	-3.43	-3.66	-2.66	0.39
Vidēja v.	-2.592	-9.409	-8.957	-9.214	-8.458	-7.814	-2.834	-3.195	-3.044	-2.858	-1.663

b* vērtība	Uzglabāšanas laiks, stundas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OB	6.15	11.89	10.85	12.35	13.25	14.86	5.51	4.77	5.14	3.14	4.35
	2.18	11.59	13.31	12.55	13.28	12.48	4.3	3.72	3.54	4.43	-0.61
	3.22	13.36	11.63	12.03	13.03	12.38	4.23	4.2	4.86	2.93	3.49
	3.02	11.61	11.13	12.34	12.83	12.32	4.25	4.12	3.93	3.96	2.61
	3.04	12.51	11.53	12.88	12.24	12.35	3.79	3.89	3.85	4.73	3.47
	3	14.16	11.73	11.78	12.23	11.4	4.32	3.67	4.39	4.43	4.47
	2.98	10.41	11.55	12.88	12.12	12.24	5.04	3.55	4.12	2.23	2.39
	2.39	13.48	11.21	12.21	8.55	12	3.76	3.96	4.55	4.11	3.3
	3.3	11.22	11.57	11.63	11.95	12.45	2.65	3.31	4.58	3.72	4.55
	3.14	12.87	11.57	11.44	11.93	14.17	3.54	2.4	5.54	4.44	2.32
Vidēja v.	3.24	12.31	11.61	12.21	12.14	12.67	4.14	3.76	4.45	3.81	3.03

PASTERIZĒTA OLU MASA BEZ KONSERVANTA

L* vērtība	Uzglabāšanas laiks, stundas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OM	65.76	59.88	60.1	60.15	59.98	58.38	65.43	65.57	65.24	65.17	65.31
	67.48	59.98	59.97	60.09	60.11	58.55	65.47	65.43	65.05	65.08	65.06
	68.32	60.11	59.95	59.69	60.42	58.92	64.95	64.98	64.98	65.62	65.57
	68.28	59.77	59.89	60.15	59.93	58.97	65.61	65.24	64.96	65.29	65.13
	68.13	59.69	59.86	60.07	60.07	57.78	65.43	65.17	65.13	64.98	65.61
	68.14	59.82	60.09	59.93	60.1	58.87	64.6	65.21	65.16	65.34	65.26
	68.02	60.07	59.87	59.98	60.17	59.06	65.39	65.18	65.64	64.96	64.8
	67.78	59.69	59.86	60.29	60.59	58.41	64.82	65.23	65.19	65.51	65.59
	67.88	59.69	60.23	60.15	60	58.72	65.45	64.96	63.74	65.26	65.22
	67.56	60.39	60.34	59.82	60.07	59.01	65.28	65.43	65.18	65.08	65.74
Vidēja v.	67.74	59.91	60.02	60.03	60.14	58.67	65.24	65.24	65.03	65.23	65.33

a* vērtība	Uzglabāšanas laiks, stundas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OM	0.68	-9.03	-8.96	-9.15	-9.24	-8.85	-0.18	-0.11	0.02	0.12	-0.14
	-	-9.02	-8.94	-9.14	-9.13	-8.99	-0.1	-0.04	0.05	-0.05	-0.16
	0.23	-9.09	-9.04	-9.56	-9.57	-9.07	-0.05	-0.11	-0.29	-0.17	-0.11
	0.35	-8.95	-9.2	-9.11	-9.13	-9.09	-0.03	-0.15	0.03	-0.14	-0.11
	0.18	-8.95	-9.17	-9.19	-9.19	-9.15	-0.11	-0.1	-0.04	0	-0.07
	0.19	-8.97	-9.1	-9.31	-9.26	-9.01	-0.09	-0.2	-0.1	-0.1	-0.12
	0.33	-9.11	-9.03	-9.24	-9.27	-9.13	-0.3	-0.06	-0.13	0.07	-0.08
	0.41	-8.99	-9.08	-8.44	-9.49	-8.92	-0.08	-0.16	-0.1	-0.13	-0.11
	0.23	-8.86	-9.24	-9.24	-9.18	-8.95	-0.18	-0.04	0.33	-0.33	-0.12
	0.49	-8.26	-8.93	-9.01	-9.2	-9.07	-0.11	-0.11	-0.06	0.2	-0.14
Vidēja v.	0.17	-8.92	-9.07	-9.14	-9.27	-9.02	-0.12	-0.11	-0.03	-0.05	-0.12

b* vērtība	Uzglabāšanas laiks, stundas										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OM	23.18	32.91	33.19	33.52	32.42	32.4	24.23	23.98	23.88	24.06	24.36
	27.02	33.1	33.06	33.44	32.39	32.31	24.24	24.47	23.95	23.75	24.17
	25.1	33.13	33.06	33.12	33.16	32.37	24.03	24.12	24.44	24.17	24.51
	25.1	32.82	33.41	33.63	32.67	32.31	24.43	24.16	24.04	24.04	24.11
	24.79	32.65	32.82	33.54	32.53	31.51	24.1	24.37	24.46	23.84	24.42
	25.16	33.02	33.28	33.21	32.91	32.01	23.93	24.04	23.9	24.07	24.28
	24.54	33.08	32.74	32.68	32.27	32.37	24.28	24.31	24.52	23.99	24.08
	24.78	32.74	32.62	33.21	32.79	32.1	23.98	24.13	23.96	24.22	24.46
	25.1	33.07	33.28	33.3	32.53	32.2	24.22	24.15	23.34	23.82	24.27
	24.72	33.48	33.22	33.18	32.74	32.17	24.12	24.6	23.98	24.01	24.55
Vidējā v.	24.95	33.00	33.07	33.28	32.64	32.18	24.16	24.23	24.05	24.00	24.32

Lai nostiprinātu iegūtos datus, veikts atkārtots eksperiments nosakot mikrobioloģiskos radītājus, pH un krāsas izmaiņas atkarībā no temperatūras ietekmes 24 stundu uzglabāšanas laikā.

Lai nodrošinātu to, ka 24. stundu laikā ik pa stundai varētu noteikt trīs iepakotu šķidro olu produktu kvalitāti, eksperimenti veikti trīs posmos – katrā posmā analizējot paraugus 8 stundu garumā, produktus uzglabājot istabas temperatūrā (20 ± 1 °C). Paraugi pēc to izņemšanas no ledusskapja analizēti ik pa stundai 24 stundu garumā. Katru stundu valā vērti jauni, hermētiski noslēgti – AS “Balticovo” rūpnieciski ražoti produkti. Analizētie produktu paraugi:



21.Attēls. Analizētie paraugi

Pirmais posms realizēts sekojoši: katra veida 8 paraugi izņemti no ledusskapja (4 ± 1 °C), un uzreiz pēc izņemšanas (0), kā arī pēc 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 stundām analizēta paraugu mikrobioloģija, pH un krāsa.

Otrais posms realizēts sekojoši: visi produkti izņemti no ledusskapja (4 ± 1 °C), izturēti istabas temperatūrā (20 ± 1 °C) astoņas stundas, un tad analizēti pēc 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14 un 15 stundām.

Trešais posms realizēts sekojoši: visi produkti izņemti no ledusskapja (4 ± 1 °C), izturēti istabas temperatūrā (20 ± 1 °C) sešpadsmit stundas, un tad analizēti pēc 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23 un 24 stundām.

Lai dati būtu savstarpēji salīdzināti, analizēšanas metodika saglabāta nemainīga - saskaņota ar iepriekšējā atskaites periodā norādīto.

Paraugu, mikrobioloģiskajai testēšanai, sagatavo atbilstoši standarta metodei LVS EN ISO 6887-2:2004 "Pārtikas un dzīvnieku barības mikrobioloģija – testēšanas paraugu, sākotnējās suspensijas un decimālšķīdumu sagatavošana mikrobioloģiskajām pārbaudēm, 2. daļa Ipaši noteikumi, kā sagatavot gaļu un gaļas izstrādājumus". Pēc inkubācijas koloniju veidojošās vienības (KVV) saskaitītas ar automatizēto koloniju skaitītāju aCOLyte (Synbiosis, UK). Noteikto mikroorganismu skaitu izsaka logaritmiskās vienībās. Visiem augstspiedienā apstrādātajiem paraugiem un kontroles paraugiem mikrobioloģiskās analīzes veic trijos neatkarīgos atkārtojumos.



22. Attēls. Mikrobioloģiskā testēšana

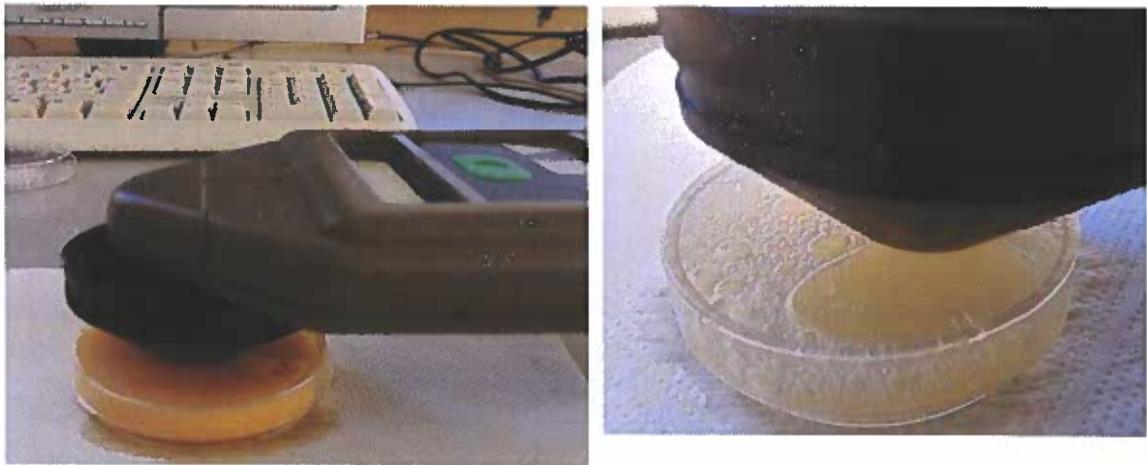
Olu produktiem pH nosaka atbilstoši LVS ISO 2917:2004 standartam produktā iegremdējot elektrodu. Vērtības nolasīšanai izmanto pH analizatoru Jenway 3520 pH Meter (Jenway, EU). Katra parauga pH nosaka trīs atkārtojumos.



23. Attēls. pH noteikšana

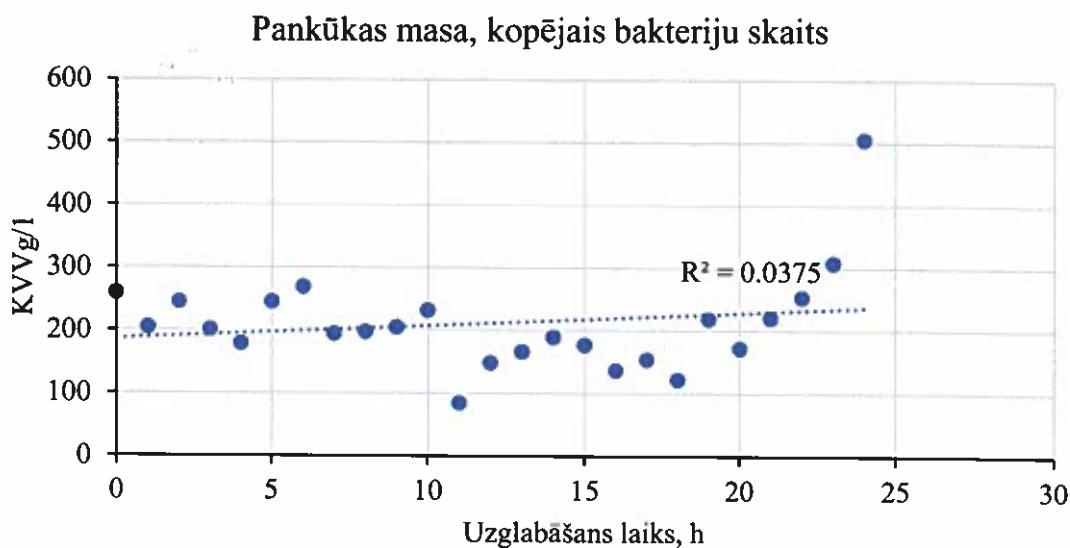
Viens no galvenajiem produkta parametriem, kas ne tikai ietekmē patēriņtāju izvēli, bet arī nosaka kvalitātes rādītājus, kā mitrumam un produkta gatavībai, ir krāsa (MacDougall D, 2002). Nosakot krāsas maiņu, uzglabāšanas laikā tiek izmantots krāsu analizators Color Tec –

PCM CIE L*a*b sistēmā nosakot L*; a* un b* krāšu komponentu vērtības. Katram eksperimentējamajam paraugam tiek veikti desmit mērījumi dažādos punktos un divi atkārtojumi, pēc iegūtajiem datiem tika aprēķināta vidējā vērtība un standartnovirze. Kā pēdējais radītājs tika aprēķināts ΔE^* . Atšķirības no iepriekšējiem testiem netiek fiksēta.

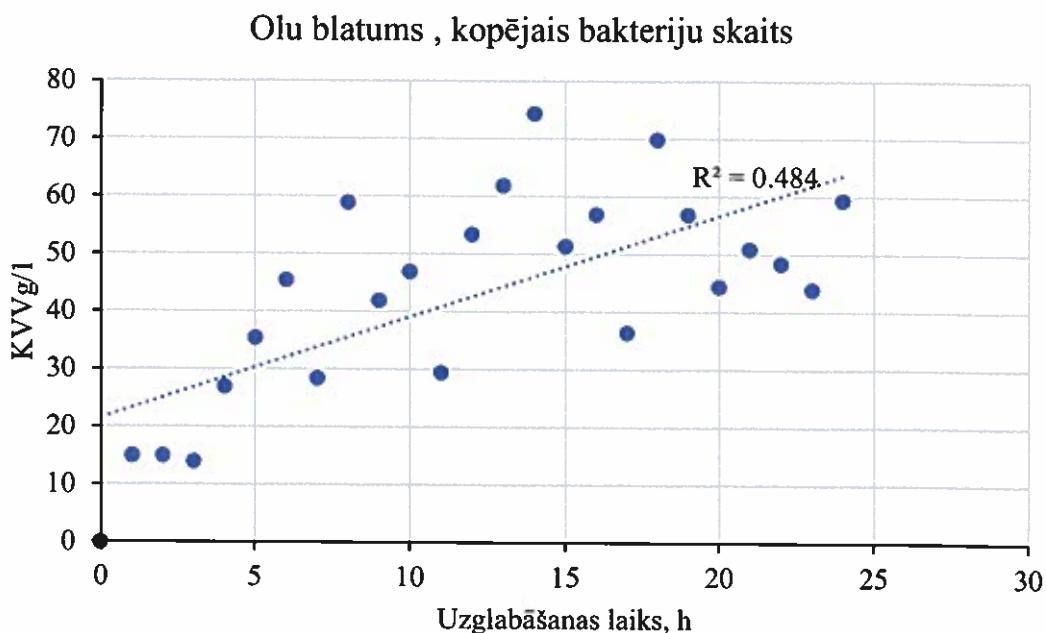


24.Attēls. Krāsas noteikšana

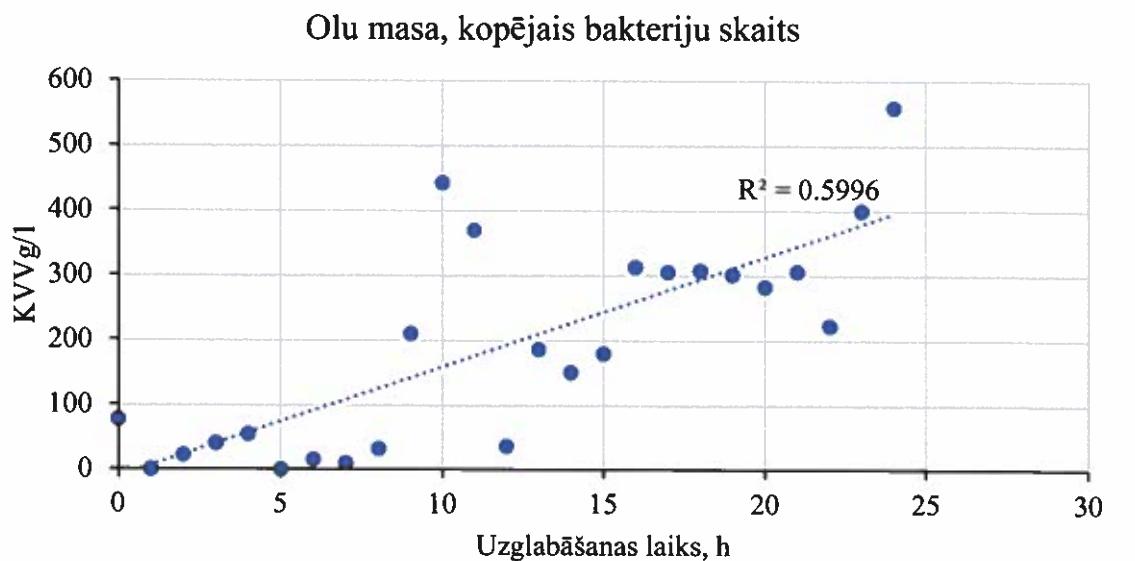
Kopējais baktēriju skaits KVV/g, Tetra pak Bio based iepakojums 24 stundu uzglabāšanas laikā.



25. Attēls. Kopējais baktēriju skaits noteikšana

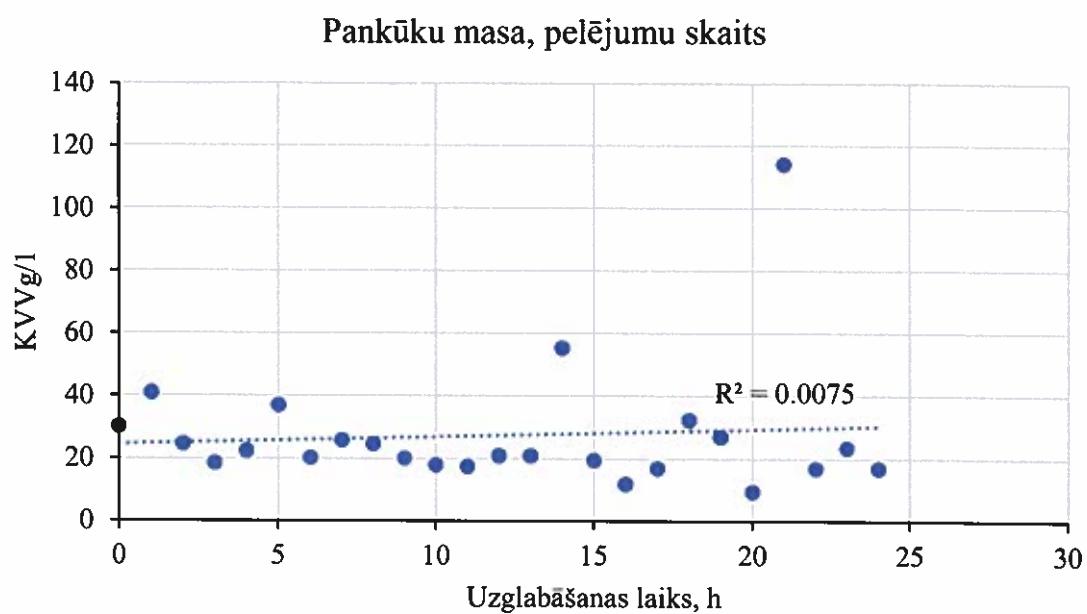


26. Attēls. Kopējais baktēriju skaits noteikšana



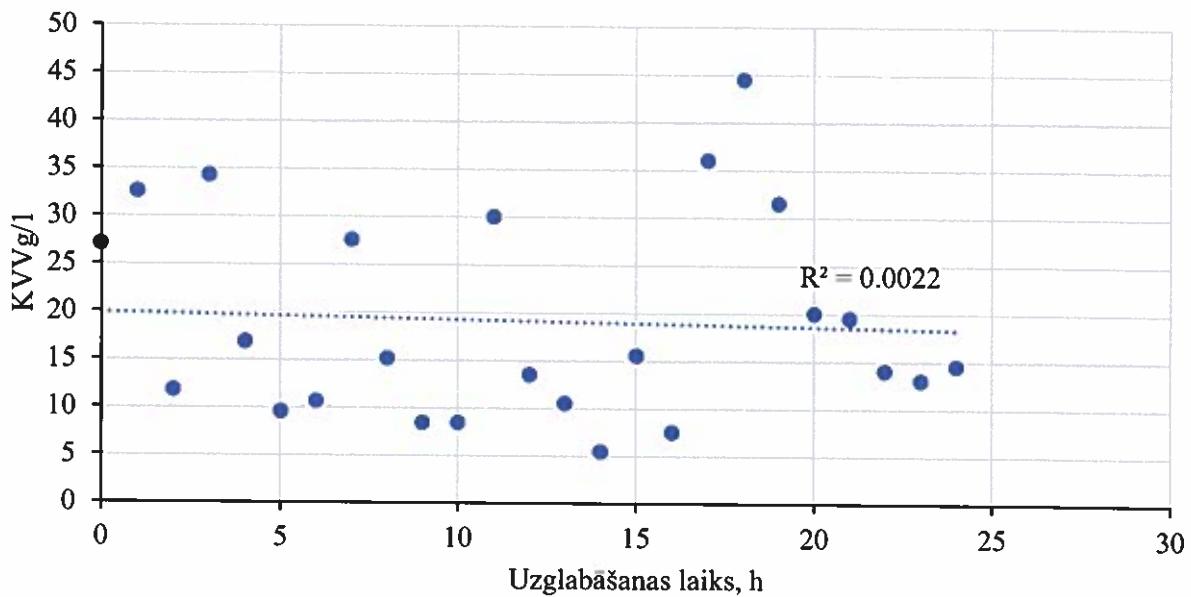
27. Attēls. Kopējais baktēriju skaits noteikšana

Pelējumu skaits KVV/g, Tetra pak Bio based iepakojumos 24 stundu uzglabāšanas laikā



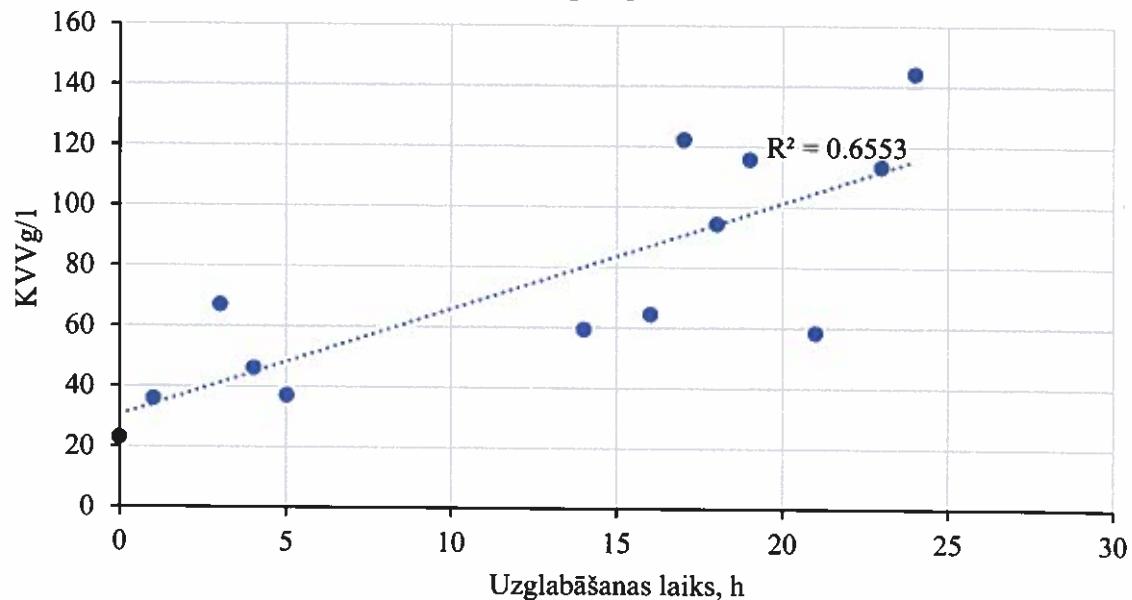
28. Attēls. Pelējumu skaits KVV/g noteikšana

Olu baltums, pelējumu skaits



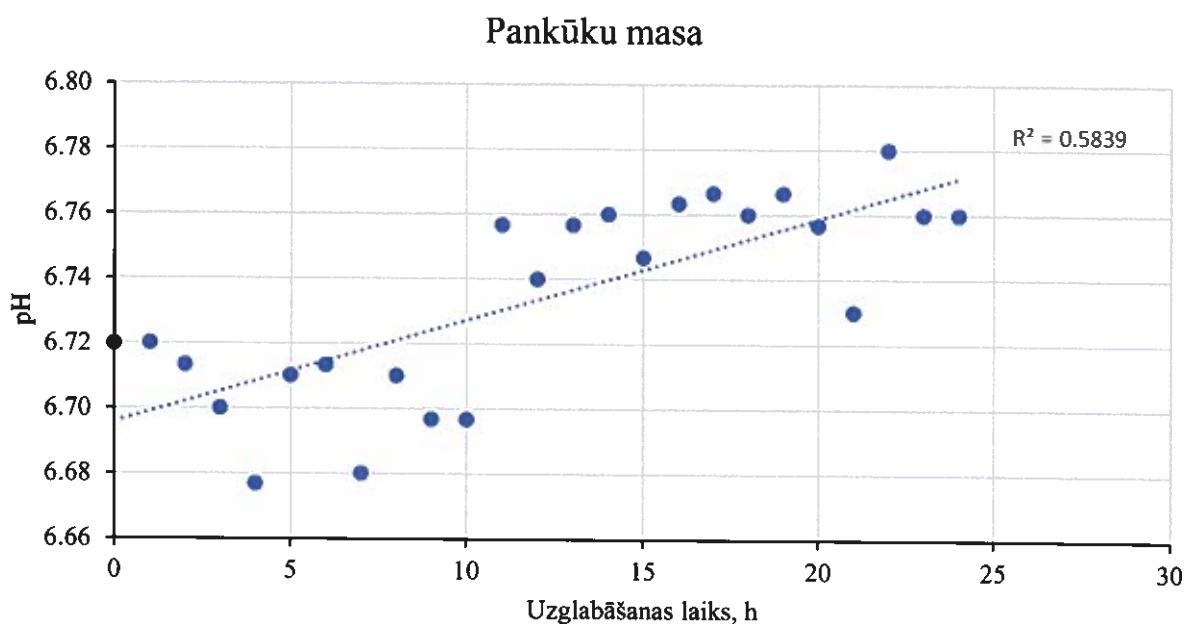
29. Attēls. Pelējumu skaits KVV/g noteikšana

Olu masa, pelējumu skaits

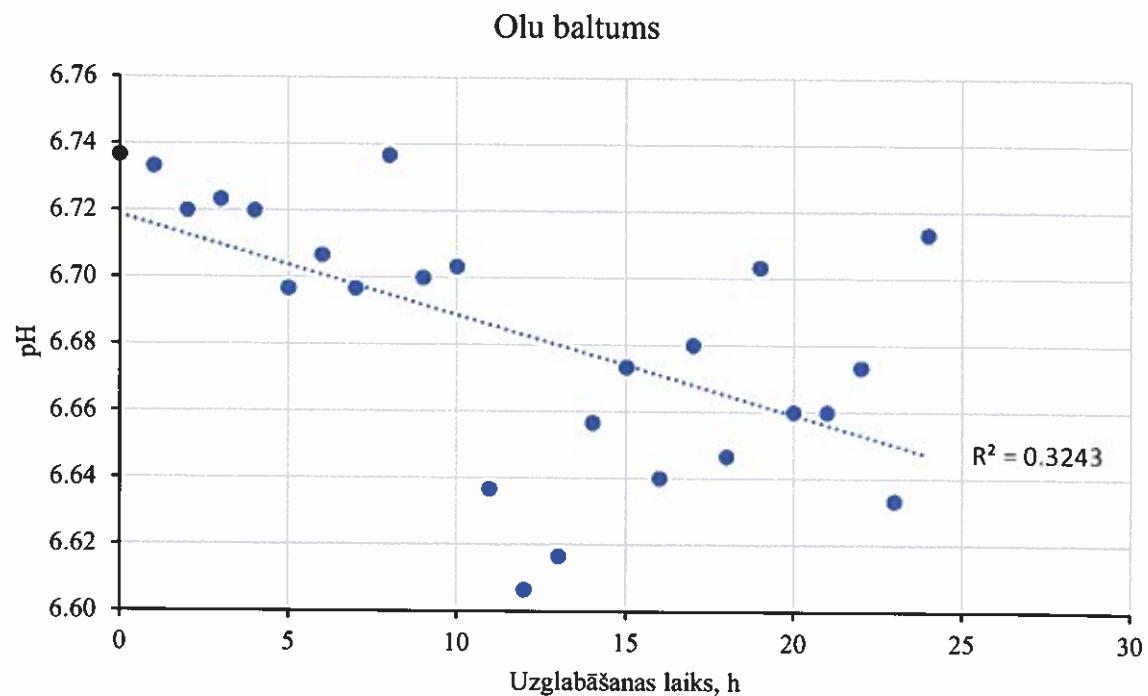


30. Attēls. Pelējumu skaits KVV/g noteikšana

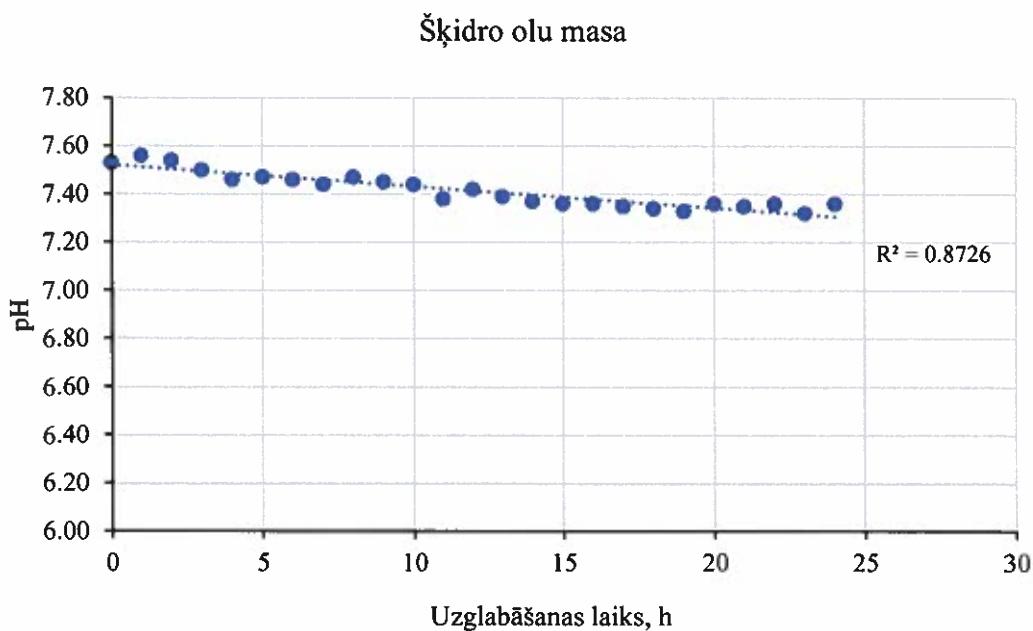
pH vertība, Tetra pak Bio based iepakojumos 24 stundu uzglabāšanas laikā



31. Attēls. pH vertība noteikšana



32. Attēls. pH vertība noteikšana



33. Attēls. pH vertība noteikšana

Pētījumā izmantota AS Balticovo šķidrā olu masa. Šķidro olu masa pasterizēta, izmantojot plākšņu tipa pasterizatoru Ovobel AR56SH. Pasterizācijas process no $68^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ līdz $69^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 60 minūtes. Pēc pasterizācijas šķidrs produkts iepakots divu veidu iepakojumā: pirmie paraugi iepakoti 0,5L HDPE pudelēs, 42 paraugu vienības ar kodu PEM-21H. Otrie paraugi iepakoti Tetra pak Bio Based iepakojumā 0,5L, 42 paraugu vienības ar kodu PEM-21T. Pirmie PEM-21H paraugi iepakoti, izmantojot Gercini aprīkojumu, otrie PEM-21T paraugi iepakoti, izmantojot aprīkojumu Galdi RG50UCS. Paraugi ar kodu PEM-21D un PEM-21P tiks faseti laboratorijas apstākļos.

Pasterizēta olu masa uzglabāta temperatūrā $0^{\circ}\text{C} + 4^{\circ}\text{C}$ trīsdesmit piecas dienas četras veidu iepakojumā.



34. Attēls Augsta blīvuma polietilēna (HDPE) iepakojums

35. Attēls. Polietilēntereftalāts (PET)



36. Attēls. Tetra pak Bio Based iepakojums

37. Attēls. Doypack iepakojums ar iekšējo polietilēna slāni

Lai salīdzinātu produktu kvalitātes izmaiņas dažādos iepakojumus, tika veikti testi nosakot dažādus parametrus:

- Vitamīnu izmaiņas visu veidu iepakojumos: A, E, D un B grupas vitamīnu izmaiņas.
- Minerālvielu daudzuma izmaiņas visu veidu iepakojumos.
- Aminoskābju izmaiņas visu veidu iepakojumos.
- Taukskābju izmaiņas visu veidu iepakojumos.

Iegūtie dati turpmāk esošajās tabulās.

Noteikto vitamīnu rezulti (akreditēta laboratorija J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o., TESTING LABORATORY).

Tabula 6.
Vērtību izmaiņas pasterizēta šķidro olu masa četru veidus iepakojumus, vitamīni A, E un D, uzglabāšanas laika no pirmās dienas līdz trīsdesmit piektajai dienai

Iepakojuma veidi	Vitamīns A mg/100gr.			Vitamīns E mg/100gr.			Vitamīns D mg/100gr.		
	A (0. d;)	A (15. d;)	A (35. d;)	E (0. d;)	E (15. d;)	E (35. d;)	D (0. d;)	D (15. d;)	D (35. d;)
Tetra pack Tetra Rex Bio based	0.135 ↗	0.130 ↓	0.110 ↑	2.050 ↓	1.610 ↑	2.120 ↓	0.085 ↓	0.184 ↓	0.102 ↗
HDPE (High-density polyethylene)	0.135 ↗	0.144 ↓	0.104 ↑	2.050 ↓	2.280 ↓	2.190 ↓	0.085 ↓	0.178 ↓	0.099 ↗
PET (Polyethylene terephthalate)	0.135 ↗	0.122 ↓	0.107 ↑	2.050 ↓	1.910 ↑	1.980 ↓	0.085 ↓	0.064 ↓	0.087 ↗
Doypack (Stand-up pouch)	0.135 ↗	0.127 ↓	0.115 ↑	2.050 ↓	2.040 ↑	2.140 ↓	0.085 ↓	0.191 ↓	0.095 ↗

Tabula 7.
Vērtību izmaiņas pasterizēta šķidro olu masa četru veidu iepakojumos, vitamīni B2, B5, B6 un B9, uzglabāšanas laikā no pirmās dienas līdz trīsdesmit piektajai dienai

Iepakojuma veidi	Vitamīns B2 mg/100gr.			Vitamīns B5 mg/100gr.			Vitamīns B6 mg/100gr.			Vitamīns B9 mg/100gr.		
	B2 (0. d;)	B2 (15. d;)	B2 (35. d;)	B5 (0. d;)	B5 (15. d;)	B5 (35. d;)	B6 (0. d;)	B6 (15. d;)	B6 (35. d;)	B9 (0. d;)	B9 (15. d;)	B9 (35. d;)
Tetra pack Tetra Rex Bio based	0.570 ↗	0.380 ↑	0.370 ↓	1.990 ↓	1.780 ↑	1.790 ↓	0.100 ↑	0.110 ↓	0.135 ↑	0.062 ↗	0.065 ↗	0.042 ↗
HDPE (High-density polyethylene)	0.570 ↗	0.410 ↑	0.400 ↓	1.990 ↓	1.720 ↑	1.470 ↑	0.100 ↑	0.060 ↓	0.142 ↓	0.062 ↗	0.059 ↓	0.078 ↗
PET (Polyethylene terephthalate)	0.570 ↗	0.360 ↑	0.370 ↓	1.990 ↓	1.700 ↑	1.520 ↑	0.100 ↑	0.050 ↑	0.080 ↓	0.062 ↗	0.056 ↗	0.057 ↗
Doypack (Stand-up pouch)	0.570 ↗	0.230 ↓	0.390 ↑	1.990 ↓	1.740 ↑	2.110 ↓	0.100 ↑	0.050 ↑	0.080 ↓	0.062 ↗	0.063 ↗	0.052 ↗

Tabula 8.
Vērtības izmaiņas pasterizēta šķidro olu masa četru veidu iepakojumos, vitamīni B4 un B12, uzglabāšanas laikā no pirmās dienas līdz trīsdesmit piektajai dienai

Iepakojuma veidi	Vitamīns B4 mg/100gr.			Vitamīns B12 mg/100gr.		
	B4 (0. d;)	B4 (15. d;)	B4 (35. d;)	B12 (0. d;)	B12 (15. d;)	B12 (35. d;)
Tetra pack Tetra Bio based	196 ↗	239 ↓	226 ↑	0.00024 ↗	0.00024 ↗	0.00031 ↗
HDPE (High-density polyethylene)	196 ↗	211 ↓	199 ↑	0.00024 ↗	0.00025 ↗	0.00022 ↗
PET (Polyethylene terephthalate)	196 ↗	236 ↓	200 ↑	0.00024 ↗	0.00021 ↗	0.00025 ↗
Doypack (Stand-up pouch)	196 ↗	230 ↓	100 ↑	0.00024 ↗	0.00028 ↗	0.00025 ↗

Tabula 9.

Metodes vitamīnus noteikšanai. Noteikšana veikta pēc sekojošiem akreditētiem metodēm J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o., laboratorijā

Test	Method	Unit
* Choline	QMP 504 KI 51 027 : 2020-12	mg/100 g
* Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100ml
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g

Vitamīnu izmaiņas novērotas visu veidu iepakojumos. Būtiskas svārstības novērojamas visiem vitamīniem: A, E, D un. B grupas vitamīnu izmaiņas daudzumā.

Tabula 10.

Metodes minerālvielu noteikšanai. Noteikšana veikta pēc sekojošām metodēm LLU Biotehnoloģiju zinātniskā laboratorijā

Paraugs/Nosakamais raditajs,	Testešanas metode
Kalcijss (Ca), %	LVS EN 14082:2003
Fosfors (P), %	LVS EN 14082:2003
Kalijs (K), %	LVS EN 14082:2003
Magnijs (Mg), %	LVS EN 14082:2003
Varš (Cu), %	LVS EN 14082:2003
Dzelzs (Fe), % (dabiga parauga)	LVS EN 14082:2003
Cinks (Zn), % (dabiga parauga)	LVS EN 14082:2003
Natrijs (Na), % (dabiga parauga)	LVS EN 14082:2003

Olas ir vērtīgs produkts, kas satur ļoti daudz vērtīgu un cilvēka organismam nepieciešamu minerālvielu un mikroelementu. Olās ir mazs oglhidrātu saturs un aptuveni 12 g olbaltumvielu un tauku uz 100 g. Lielāko daļu tauku veido nepiesātinātās taukskābes, tostarp Omega-3 un Omega-6 taukskābes. Olās ir tādas organismam nepieciešamas uzturvielas kā cinks, selēns, retinols un tokoferoli. Tas piešķir produktam antioksidatīvu iedarbību, kas pasargā cilvēka organismu no dažādiem degeneratīviem procesiem. Olas satur dažādas minerālvielas, tādas kā cinks, jods, selēns, magnijs, hroms, dzelzs u.c.

Pēc sasnietgtajiem rezultātiem, var atzīmēt, ka īpašas izmaiņas minerālvielās četros dažādos iepakojumos nav. Rezultāti atspoguļoti 11. tabulā.

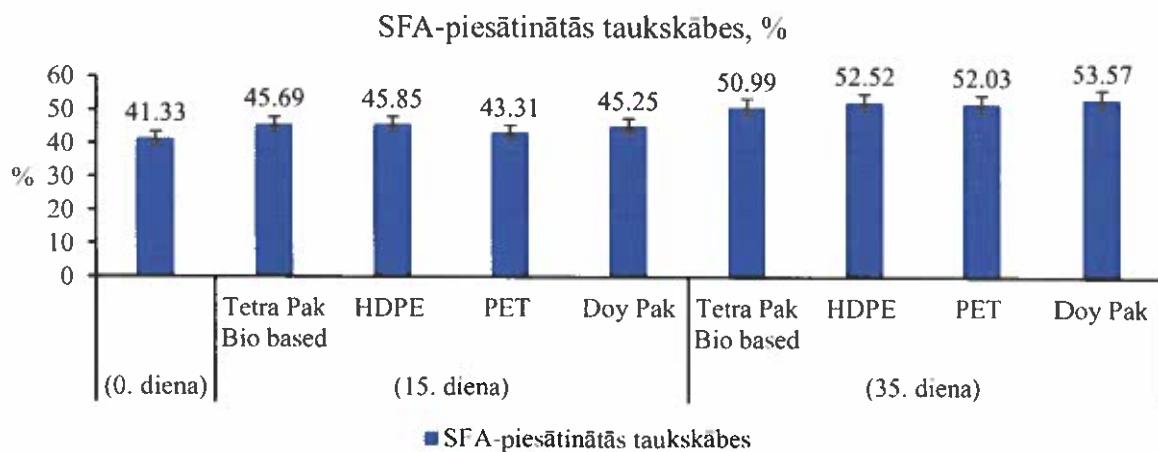
Tabula 11.

Minerālvielu vērtību izmaiņas pasterizēta šķidro olu masa četros veidus iepakojumus,
uzglabāšanas laika no pirmās dienas līdz trīsdesmit piektajai dienai

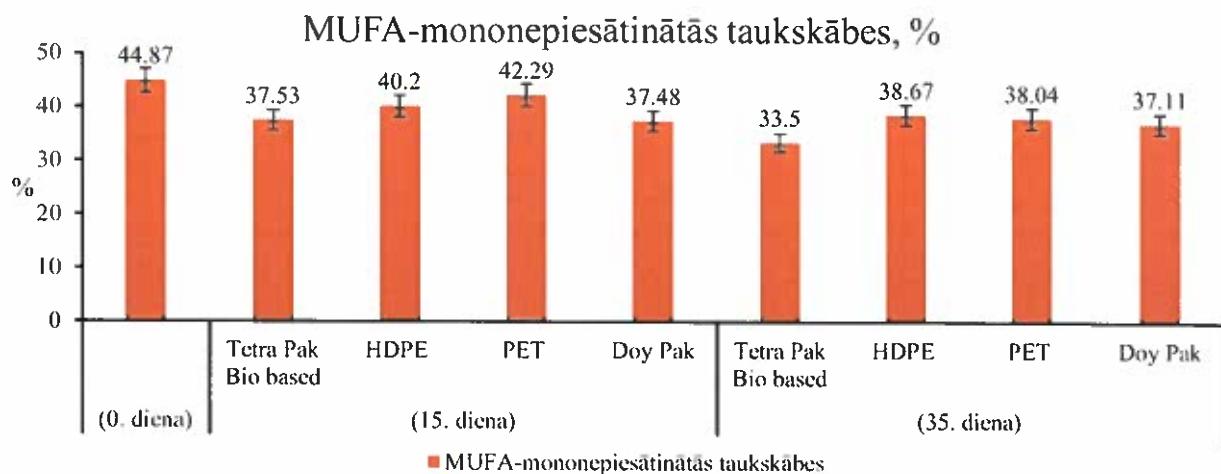
Paraugs/Nosaukuma raditajs,		Iepakojuma veidi							
		HDPE		PET		Tetra Pack Bio Based		Doypack	
		Uzglabāšanas dienas							
		0	15	35	15	35	15	35	15
Kalcijjs (Ca), %	0.03%	0.04%	0.04%	0.03%	0.03%	0.04%	0.04%	0.04%	0.04%
Fosfors (P), %	0.12%	0.13%	0.13%	0.12%	0.12%	0.13%	0.13%	0.13%	0.13%
Kalijs (K), %	0.10%	0.12%	0.12%	0.11%	0.11%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Magnijs (Mg), %	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
Varš (Cu), %	0.45%	0.46%	0.45%	0.45%	0.45%	0.45%	0.45%	0.44%	0.45%
Dzelzs (Fe), % (dabiga parauga)	12.80%	13.74%	13.80%	12.75%	12.65%	13.63%	13.62%	13.58%	13.60%
Cinks (Zn), % (dabiga parauga)	7.92%	8.79%	8.80%	7.95%	7.91%	8.75%	8.74%	8.68%	8.70%
Natrijs (Na), % (dabiga parauga)	0.13%	0.14%	0.14%	0.13%	0.13%	0.14%	0.14%	0.14%	0.14%

Taukskābju analīzēm izmantoti analītiskās tīrības reaģenti, kurus iegādājas no Sigma-Aldrich (Vācija). Pētāmo paraugu taukskābju esterifikācija veikta atbilstoši ISO 12966-2:2011 standartam. Taukskābju satura noteikšanai izmantoja 37 komponentu taukskābju monoesteru maisījumu ‘FAME mix 47885-U’ no Supelco, Vācija. Analīzes veica izmantojot gāzes hromatogrāfu Shimadzu GC 2010 Plus aprīkotu ar liesmas jonizācijas detektoru (Shimadzu Corporation, Japāna) un kapilaro kolonnu Nukol™ (Sigma-Aldrich, Vācija) (30 m×0.25 mm, d_f 0.25 μm). Gāzes hromatogrāfijas uzstādījumi atbilstoši ISO 12966-1:2014 standartam. Atsevišķas taukskābes identificēja, salīdzinot ar 37 komponentu taukskābju monoesteru maisījuma ‘FAME mix 47885-U’ taukskābju aiztures laikiem. Analīzes ir veiktas trīs atkārtojumos.

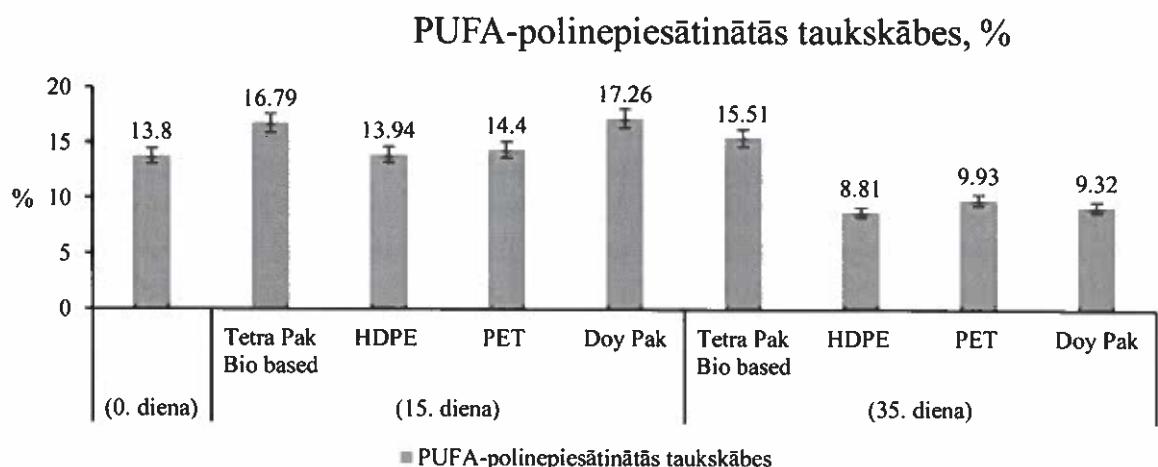
Olu produktu (pasterizēta šķidro olu masa) uzglabāšanas laikā konstatēta mononepiesātināto taukskābju sadalīšanās, īpaši pēc 15 uzglabāšanas dienām no 6% līdz pat 16%. Vienīgais iepakojums, kurā, 35 dienu laikā, netiek novērota polinepiesātināto taukskābju samazināšanās ir Tetra pak Biobased, savukārt citos pētītajos iepakojuma veidos polinepiesātināto taukskābju daudzums izmainās no 28% uz 36%. Piesātināto taukskābju saturs palielinās no 5% līdz 30% visos iepakojuma veidos.



38.Attēls, Vērtības izmaiņas pasterizēta šķidro olu masa četru veidus iepakojumos, SFA-piesātinātās taukskābes, uzglabāšanas laika no pirmās dienas līdz trīsdesmit piektajai dienai



39.Attēls. Vērtības izmaiņas pasterizēta šķidro olu masa četru veidu iepakojumos, MUFA-mononepiesātinātās taukskābes, uzglabāšanas laikā no pirmās dienas līdz trīsdesmit piektajai dienai



40.Attēls. Vērtības izmaiņas pasterizēta šķidro olu masa četru veidu iepakojumos, PUFA-polinepiesātinātās taukskābes, uzglabāšanas laikā no pirmās dienas līdz trīsdesmit piektajai dienai

Tabula 12.

Aminoskābes testēšanas rezultāti veikti LLU Biotehnoloģiju zinātniskā laboratorijā
Pasterizēta šķidro olu masai ietilpst daudzas neaizstājamas aminoskābes.

TESTĒŠANAS REZULTĀTI	Parauga apraksts	Iepakojuma veidi					
		Pet	HDPE	Tetra pak Bio based	Doypack	Pet	HDPE
		0	15				35
	Ala, g/100g	0.50	0.49	0.52	0.52	0.53	0.49
	Arg, g/100g	0.54	0.54	0.59	0.60	0.63	0.53
	Asp, g/100g	0.92	0.91	1.01	0.99	1.01	0.88
	Cys, g/100g	0.21	0.21	0.24	0.24	0.26	0.21
	Phe, g/100g	0.48	0.48	0.52	0.52	0.53	0.49
	Gly, g/100g	0.30	0.29	0.32	0.32	0.33	0.29
	Glu, g/100g	1.15	1.15	1.30	1.26	1.33	1.14
	His, g/100g	0.21	0.21	0.24	0.24	0.26	0.21
	Izo, g/100g	0.45	0.45	0.48	0.48	0.50	0.43
	Leic, g/100g	0.75	0.74	0.81	0.80	0.82	0.71
	Lys, g/100g	0.68	0.68	0.76	0.75	0.77	0.67
	Met, g/100g	0.31	0.31	0.33	0.32	0.34	0.30
	Pro, g/100g	0.36	0.36	0.39	0.37	0.41	0.36
	Ser, g/100g	0.64	0.64	0.71	0.70	0.72	0.60
	Tyr, g/100g	0.37	0.37	0.41	0.41	0.43	0.36
	Treon, g/100g	0.40	0.40	0.44	0.43	0.44	0.40
	Val, g/100g	0.56	0.56	0.61	0.61	0.63	0.57

Aminoskābes / Testēšanas
Metode *LVS EN ISO 13910-
2005

Pasterizēto šķidro olu masa un to kvalitātes izmaiņu uzglabāšanas laikā noteikšanai izmantotās mikrobioloģisko analīžu metodes ir apkopotas 13. tabulā.

		Iepakojuma veidi, Kopējais baktēriju skaits KVV/g			
		Tetra pack Tetra Rex Bio based	HDPE (High-density polyethylene)	Doypack (Stand-up pouch)	PET (Polyethylene terephthalate)
Dienas					
0	9.8x10 ²	9.6x10 ²	1.1x10 ³	9.2x10 ²	
	4.8x10 ²	4.7x10 ²	5.4x10 ²	4.5x10 ²	
	2.0x10 ³	2.0x10 ³	2.2x10 ³	1.9x10 ³	
15	2.0x10 ³	3.4x10 ³	9.3x10 ³	1.8x10 ⁴	
	9.9x10 ³	1.7x10 ³	4.5x10 ³	8.9x10 ³	
	4.0x10 ³	6.8x10 ³	1.9x10 ⁴	3.6x10 ³	
28	1.8x10 ⁴	2.35x10 ⁴	4.1x10 ⁴	2.65x10 ⁴	
	3.5x10 ⁴	2.85x10 ⁴	3.85x10 ⁴	3.82x10 ⁴	
	2.95x10 ⁴	3.1x10 ⁴	5.5x10 ⁵	4.5x10 ⁴	
35	8.3x10 ⁷	3.3x10 ⁸	9.1x10 ⁸	9.5x10 ⁷	
	4.1x10 ⁷	1.5x10 ⁸	4.4x10 ⁸	4.4x10 ⁷	
	1.7x10 ⁸	7.1x10 ⁸	1.9x10 ⁹	1.8x10 ⁸	

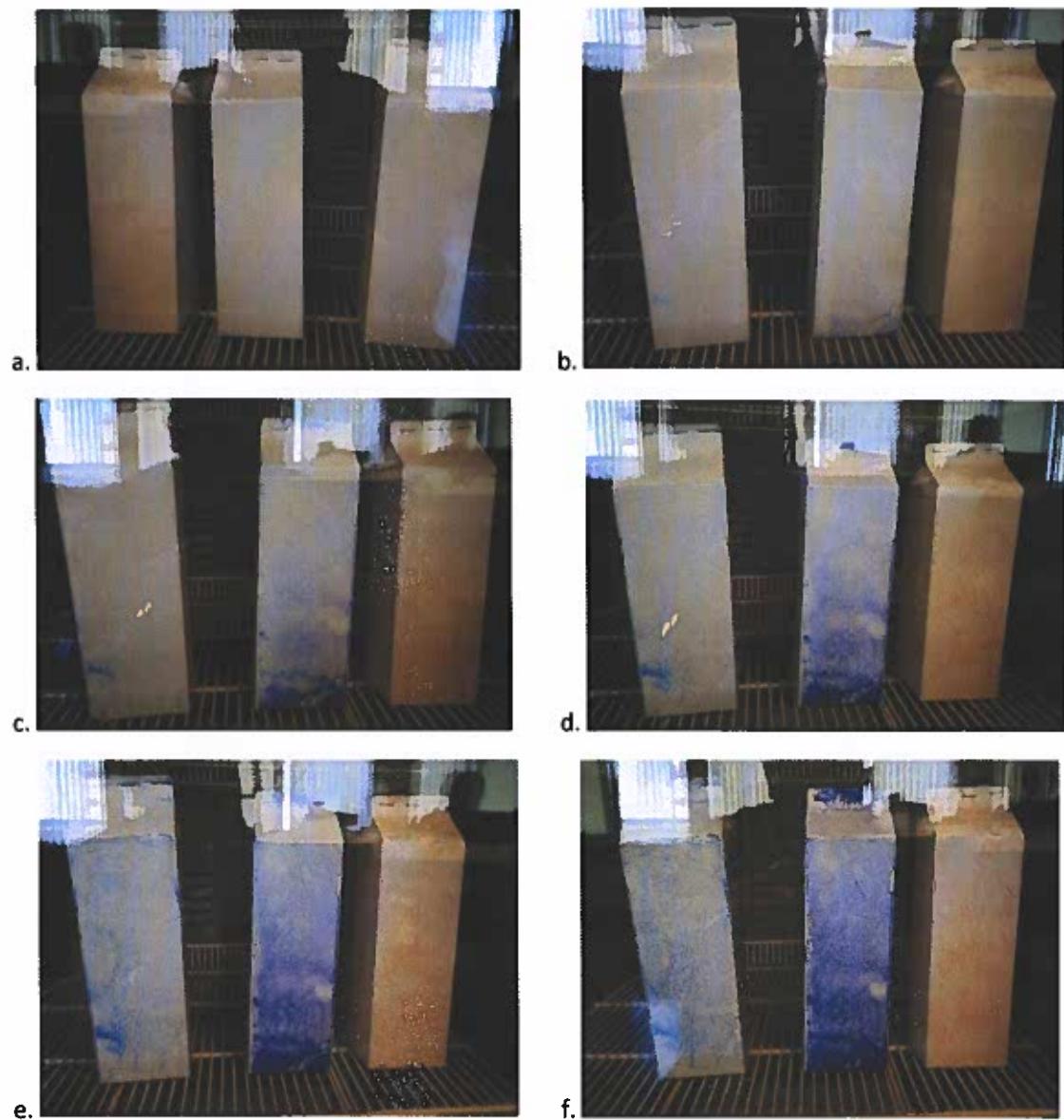
Tabula 13, Izmaiņas trīsdesmit piecas uzglabāšanas dienu laikā: kopējais baktēriju skaits (Lg KVV/g): Tetra pak Bio Based, HDPE augsta blīvuma polietilēns, PET polietilēntereftalāts un Doypack - Stand-up papira maisiņš (ar iekšējo PE slāni).

Pēc testa rezultātiem var izdarīt secinājumu, kā pasterizēta šķidro olu masa četros dažādos iepakojumos neiztur derīgumu termiņu 35 dienas, maksimālais uzglabāšanas derīguma termiņš ir vienāds 28 dienām.

Biodegradejamais iepakojums Tetra Pack Plant Based ar Thermochromic materiālu, testi veikti Latvijas Lauksaimniecības universitātes un AS Balticovo laboratorija.

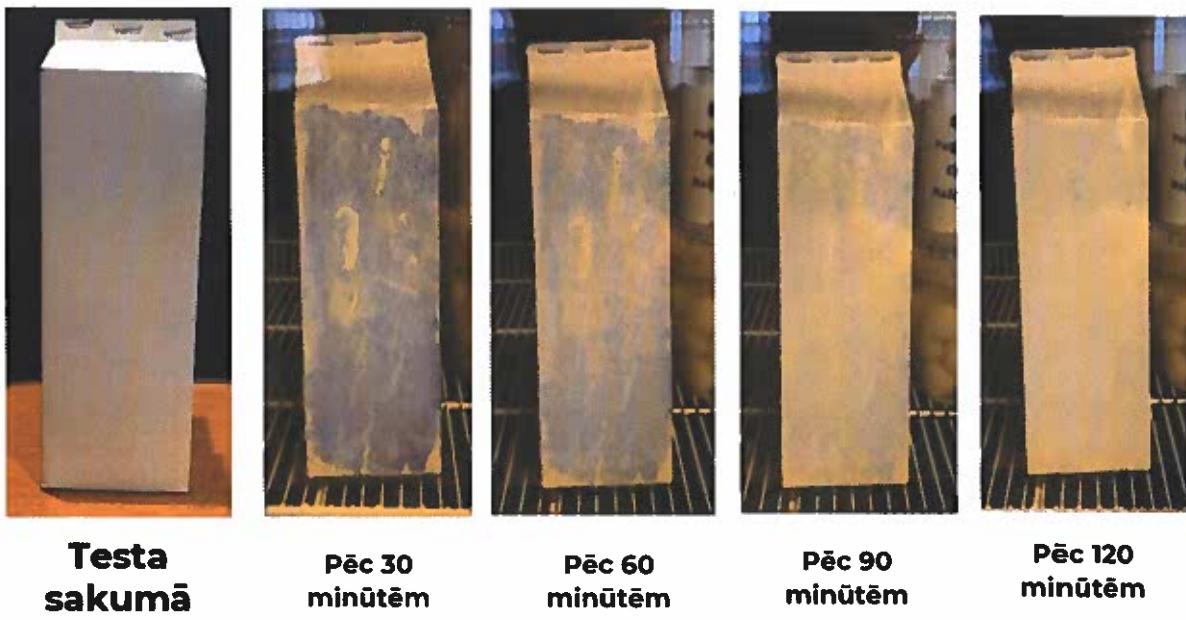
Termohromās tintes, mainot karstumu, maina krāsu. Tie var pāriet no krāsainiem uz bezkrāsainiem, bezkrāsainiem līdz krāsainiem vai mainīties no vienas krāsas uz citu (28. att.). Daži no tiem izraisa neatgriezenisku krāsu maiņu, bet daži - īslaicīgu atgriezenisku krāsu maiņu. Katrai thermochromic krāsvielai ir noteikts temperatūras diapazons, kurā notiek tās krāsas maiņa. Reakcijas temperatūras atšķiras atkarībā no galapatēriņa. Ledusskapjos izmantojamās tintes ir aktivizētas zemā temperatūrā. Tintes pieskārienam ir iestatītas tā, lai tās aktivizētos tipiskā ķermeņa temperatūrā. Mikroviļņu krāsnī tie ir iestatīti augstā temperatūrā.

Periodā 01.-08.2021 tika izstrādāti eksperimentāli, pētnieciski Tetra Pack veida intelīgentie iepakojumi, kur pamatā tika izmantotas Termohromās tīnes, mainot temperatūru, maina krāsu. Tās var mainīties no krāsainas uz bezkrāsainu, no bezkrāsainas uz krāsainu vai mainīties no vienas krāsas uz citu. Piemērs:



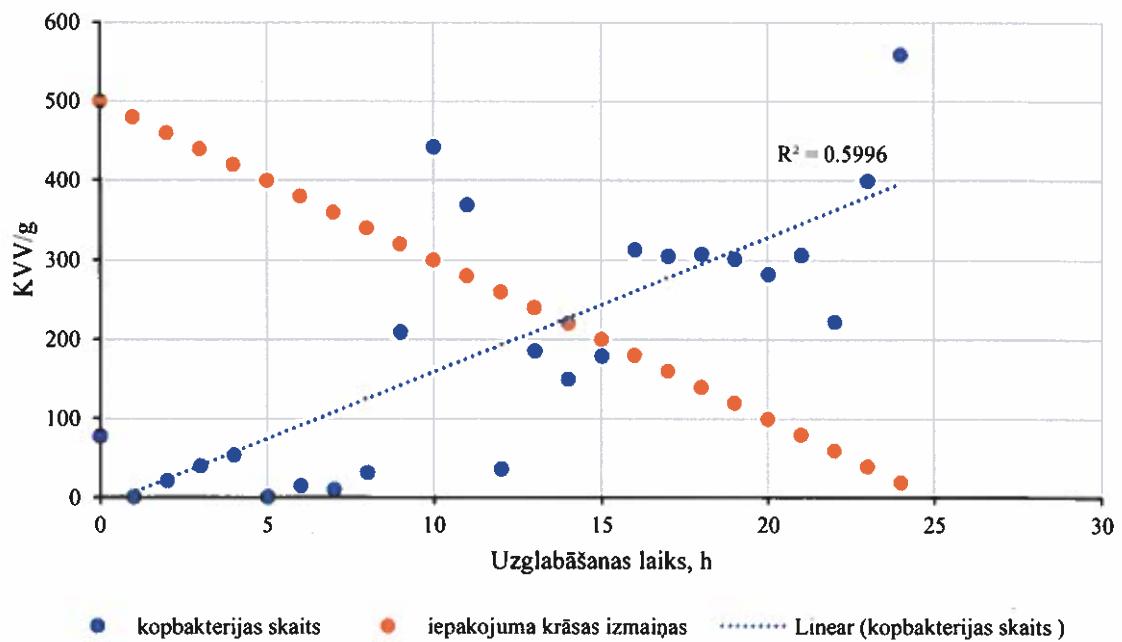
Att. 28, Testi ar dažādiem themochromic krāsvielām pie noteiktas temperatūras diapazonu izmaiņām.

Šajos testos bija izanalizēti un sagatavoti eksperimentāli/pētnieciski paraugi ar dažādu veidu Thermohromas vielām. Kā rezultātā tika apstrādāti dati – cik ātri iepakojums maina krāsu atrodoties dažādos temperatūras režīmos.



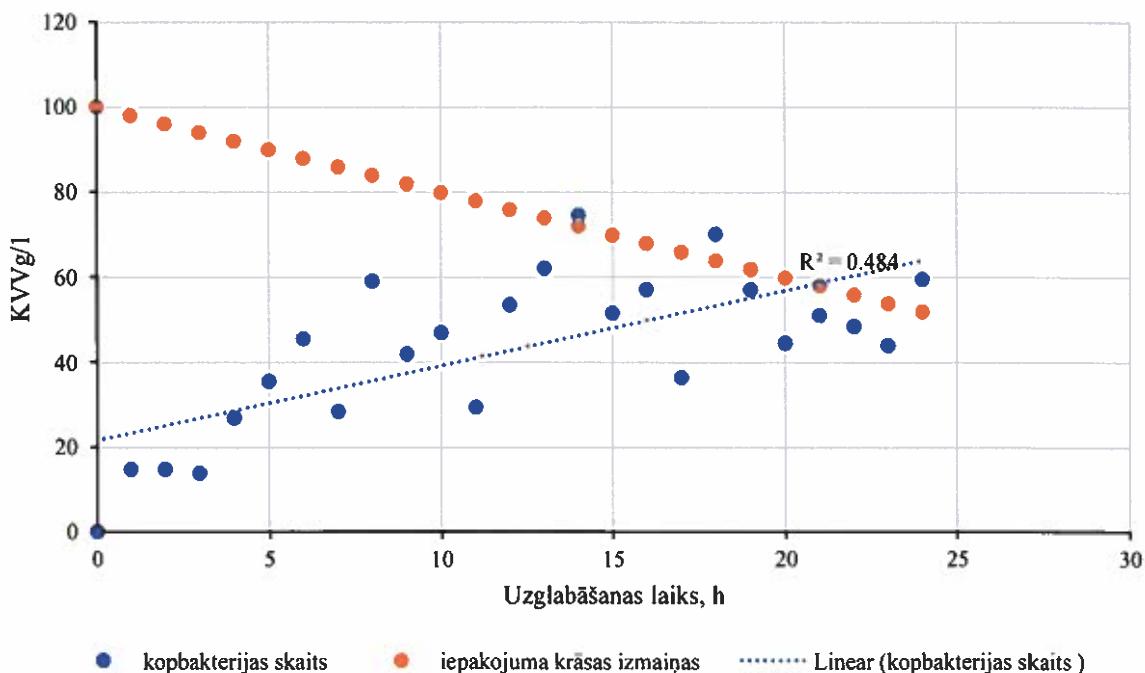
Rezultātā ir iegūti dati, pēc kuriem var pieradīt kā var atspoguļot produktu kvalitāti ar iepakojuma krāsas izmaiņām.

Pasterizēta šķidro olu masa, kopbakterijas skaits



Att. 29, Laika periods, kas atspoguļo produkta kvalitāti, kas ietekmē patērētāju veselību. Produkts – pasterizētais šķidro olu masa.

Pasterizēts olu blatumus , kopbakterijas skaits



Att. 30, Laika periods, kas atspoguļo produkta kvalitāti, kas ietekmē patēriņtāju veselību. Produkts – pasterizētais olu baltums.

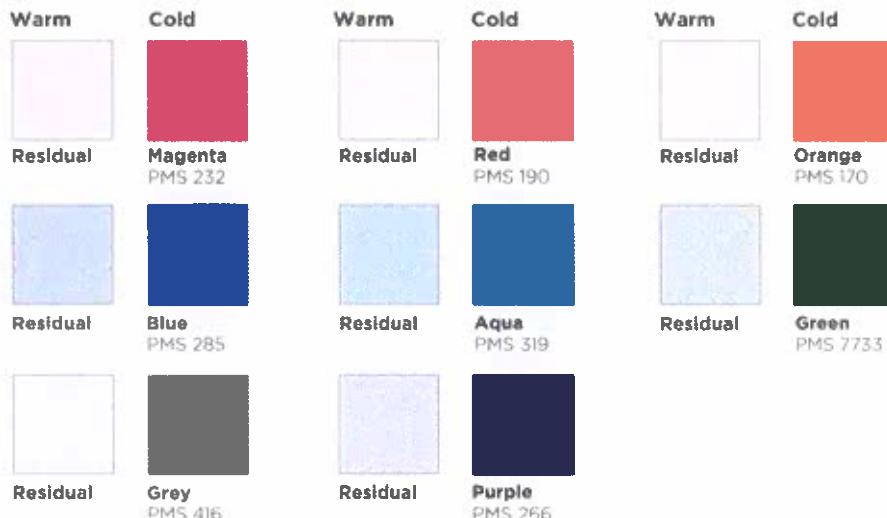
Pastāv divu veidu termohromās krāsvielas: šķidro kristālu un lieko krāsvielas. Šķidrie kristāli parāda krāsas izmaiņas šaurā temperatūras intervālā, padarot tos piemērotus temperatūras izmaiņu parādīšanai. To fiziskā forma padara to iekļaušanu iepakojuma tintēs retāk sastopamu. Leuco krāsvielas maina krāsu plašākā temperatūras diapazonā un ir pieejamas plašākā krāsu diapazonā. Ir pieejams plašs krāsvielu klāsts, kas nodrošinās pāreju plašā temperatūras diapazonā no -25°C līdz +65°C. Leuco krāsvielas ir galvenās krāsvielas, ko izmanto iepakojuma tintēs.

Produkts sastāv no trim galvenajām sastāvdaļām, kas ir ievietotas mikrokapsulā: lieko krāsviela, krāsu attīstītājs un šķīdinātājs. Kad šķīdinātājs ir augstā temperatūrā, tas ir šķidrums, kas izraisa krāsas un krāsas attīstītāja sadalīšanos. Kad šķīdinātājs sacietē, krāsviela un attīstītājs apvienojas, veidojot krāsu. Dažādi krāsu maiņas punkti tiek sasniegti, izmantojot dažādus šķīdinātājus. Šīs mikrokapsulas var izmantot, lai izveidotu tintes, krāsas un plastmasu, kas var reāgēt dažādās temperatūrās, lai mainītu krāsu.

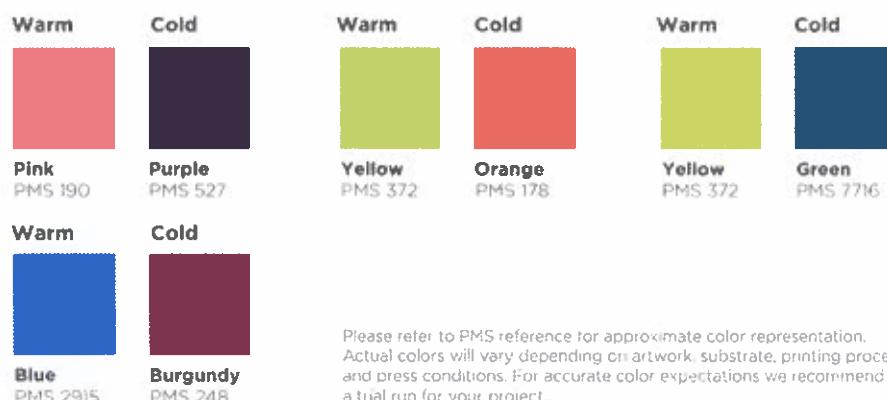
Temperatūru, virs kuras tinte pārstāj zaudēt krāsu, mēs dēvējam par "attīrišanas punktu". Krāsu maiņa ir "atgriezeniska", t.i., dzesēšanas laikā sākotnējā krāsa tiks atjaunota. Kad tintes temperatūra tiek pazemināta no virs attīrišanas punkta, tinte sāk iegūt krāsu apmēram 3°C zem dzidrināšanas punkta un turpina iegūt krāsu līdz aptuveni 6°C zem dzidrināšanas punkta. Mēs to saucam par "pilnkrāsu punktu". Šīs tintes ir pieejamas dažādās krāsās, dzēšanas punktos un pilnkrāsu punktos. Standarta klīringa punkti ir 15, 31 un 45°C. Ir pieejamas arī citas aktivācijas temperatūras -no -5 līdz 65°C. UV fleksogrāfiskā tinte ir ideāli piemērota dokumentu drošībai,

reklāmas priekšmetiem, temperatūru norādošām etiķetēm, iepakojumam, spēlēm, jaunumiem utt. Tomēr termohromās tintes nav saderīgas ar daudzām dažādām ķimikālijām.

COLORLESS TO COLOR INKS



COLOR TO COLOR INKS



Please refer to PMS reference for approximate color representation.
Actual colors will vary depending on artwork, substrate, printing process and press conditions. For accurate color expectations we recommend a trial run for your project.

Termohromiskie materiāli ir jutīgi pret nelabvēlīgiem vides apstākļiem. Tie ir uzskaitīti zemāk, kā arī jutīguma rakstura apraksts un ieteikumi.

GAISMA: Ilgstoša UV iedarbība un dažas dienasgaismas gaismas var pasliktināt krāsu intensitāti un mainīt tintes īpašības. Ārkārtēja tiešu saules staru iedarbība, kas ilgst vairākas dienas, var pasliktināt tintes krāsu. Vairāki simti stundu spēcīgas dienasgaismas gaismas var izraisīt krāsas zudumu un sliktas krāsas maiņas īpašības. Apstrādājot šos materiālus, pieņemiet, ka gaismas stabilitātes ziņā tie ir līdzīgi fluorescējošiem pigmentiem.

SILTUMS: ilgstoša iedarbība līdz 32°C vai augstāka, var pasliktināt izstrādājuma krāsas maiņu un intensitāti. Ekstremāla karstuma iedarbība ietekmē tikai tad, ja noteiktu temperatūru noteiktu laiku pastāvīgi uztur. Ja iespiests gabals tiku atstāts vidē, kur tas palika 32°C temperatūrā daudzas dienas, tad varētu sagaidīt krāsu samazināšanos. 200°C temperatūrā laiks līdz noārdīšanai var būt mazāks par stundu. Efekts ir atkarīgs no laika un temperatūras.

ĶĪMISKĀS vielas: Termohromiskie materiāli ir jutīgi pret noteiktām ķīmiskām vielām. Tā kā ir maz ticams, ka iespiestais gabals normālos apstākļos nonāks saskarē ar kaitīgām ķīmiskām vielām, tas nerada nopietnas bažas. Mitrā tinte nedrīkst nonākt saskarē ar šķīdinātājiem, ieskaitot mazgāšanas šķīdinātājus. Pirms produkta pievienošanas ir jāpārliecinās, ka prese ir tīra un sausa, lai samazinātu ķīmisko iedarbību.

Testa galvenais mērķis bija atrast kritisko punktu uz iepakojuma krāsas maiņas līknes, kad mikrobioloģijas aktivitāte produktā vairāk netiek uzskatīta par drošu lietošanai uzturā. Iepakojuma krāsu var mainīt gan iepakojuma galvenajam, jeb, pamata dizainam, gan atsevišķiem iepakojuma dizaina elementiem. Termohromiskam pigmentam ir slikta gaismas izturība, tāpēc to nedrīkst ilgstoti pakļaut saules starojumam, līdz ar to to var izmantot tikai iekštelpās. Lai izvairītos no UV gaismas un spēcīgiem saules stariem, olu produkti ir jāuzglabā temperatūrā no + 2 °C līdz + 5 °C atdzesētās kastēs. Iepakojuma uzglabāšanas nosacījumu ievērošana ir būtisks nosacījums produkta kvalitātes un iepakojuma funkcionalitātes saglabāšanai.

Secinājums: Šķidrā ola ir dabisks produkts, kas izgatavots no svaigām vistu olām. Ražošana tiek uzsākta salaužot olas specializētās iekārtās. Pēc tam iegūto masu pakļauj filtrēšanas, homogenizācijas un pasterizācijas procesiem. Augsto tehnoloģiju iekārtu izmantošana katrā ražošanas posmā tieši ietekmē izcilo konsistenci un struktūru. Jebkurš šādā veidā pagatavots produkts saglabā visas svaigu olu īpašības un uzturvērtības. Galvenais faktors, kurš var ietekmēt produktu kvalitāti ir uzglabāšanas temperatūras režīmi. Pēc veiktajiem testiem var secināt, ka uz iepakojuma ir jāizmanto termohromiski pigmenti, lai spētu precīzi novērot kvalitāti, atspoguļojot to kā krāsas maiņu. Šāds pigments mainītu krāsu 15 stundu laikā pasterizētai šķidro olu masai un 20 stundu laikā pasterizētam šķidro olu baltumam. Pasterizētās šķidro olu masas sastāvs ir daudzkārt sarežģītāks nekā pasterizētais šķidro olu baltums, tāpēc kritisko izmaiņu kritērija "Kopbakterijas skaits" rezultātā, tas var sabojāties daudz ātrāk.

Dati ir savākti un apstrādāti, var uzsākt pilnvērtīgu komunikāciju ar iepakojumu ražotājiem Tetra Pack, Elopack un Italpack lai veidot industriāli iepakojumu paraugi.

Iepakojumu ražotāji:

Tetra Pak SIA

Gustava Zemgala gatve 74 (Teodors), Riga, Latvia

Mobile +371 28 00 22 96

www.tetrapak.com



Italpack Cartons Srl

Area Industriale Calaggio 83046 Lacedonia (AV)

Tel: +39 082785681/249

www.italpackcartons.com



ELOPAK OY

Elopak Corporate Offices, P.O. Box 124

N-3431 Spikkestad, Norway, Tel.: +47 31271000

www.elopak.com



Secinājumi

1. Pētīto četru veidu iepakojumos olu masas paraugu derīguma termiņš ir 28 dienas, savukārt paraugus uzglabājot līdz 35. dienām MAFAm kopējais baktēriju skaits normu pārsniedz par 30%. Raugu, pelējumu un pienskābju baktēriju skaits uzglabāšanas laikā nepārsniedz pieļaujamo normu.
2. Olu produktu uzglabāšanas laikā konstatēta mononepiesātināto taukskābju sadalīšanās, īpaši pēc 15 uzglabāšanas dienām no 6% līdz pat 16%. Vienīgais iepakojums, kurā, 35 dienu laikā, netiek novērota polinepiesātināto taukskābju samazināšanās ir Tetra pak Biobased, savukārt citos pētītajos iepakojuma veidos polinepiesātināto taukskābju daudzums izmainās no 28% uz 36%. Piesātināto taukskābju saturs palielinās no 5% līdz 30% visos iepakojuma veidos;
3. Olu produktu uzglabāšanas laikā konstatēta mononepiesātināto taukskābju sadalīšanās, īpaši pēc 15 uzglabāšanas dienām no 6% līdz pat 16%. Vienīgais iepakojums, kurā, 35 dienu laikā, netiek novērota polinepiesātināto taukskābju samazināšanās ir Tetra pak Biobased, savukārt citos pētītajos iepakojuma veidos polinepiesātināto taukskābju daudzums izmainās no 28% uz 36%. Piesātināto taukskābju saturs palielinās no 5% līdz 30% visos iepakojuma veidos;
4. Olu produktu uzglabāšanas laikā netiek konstatēta izmaiņas minerālviełam visu veidu iepakojumus izmaiņas daudzumā;
5. Olu produktu uzglabāšanas laikā netiek konstatētas izmaiņas aminoskābēm visu veidu iepakojumus izmaiņas daudzumā;
6. Izvirzītā hipotēze: «Izmantojot viedo (aktīvo, inteliģento un/ vai biodegradējamo) iepakojumu iespējams pagarināt olu produktu derīguma termiņu. » apstiprinās, bet tiek pierādīts, ka biodegradējamā iepakojumā, to kombinējot ar aktīvo iepakojumu ir iespējams nodrošināt līdzvērtīgu derīguma termiņu kā konvencionālajos iepakojumos, tādejādi dodot pozitīvu ieguldījumu «zaļā kursa» virzienā.
7. Projektu mērķis – sasniegti daļai, esošo pārtikas produktu (pasterizēta olu masu, pasterizēts olu baltums un šķidro pankūkas masa) izmantojot jaunās tehnoloģijas: biodegradējamo iepakojums, izdevās sasniegt derīguma termiņas palielināšanu:
 - šķidra pankūku mīkla no 40 dienām līdz 50 dienām (+25% pie iepriekšēja der. termiņa);
 - pasterizētais olu baltums no 40 dienām līdz 45 dienām (+12.5% pie iepriekšēja der. termiņa);
 - pasterizētais šķidro olu masa pagarināt der. termiņa vairāk nekā 28 dienas – dāļai sasniegts.
8. Galvenais faktors, kurš var ietekmēt produktu kvalitāti ir uzglabāšanas temperatūras režīmi. Pēc veiktajiem testiem var secināt, ka uz iepakojuma ir jāizmanto termohromiski pigmenti, lai spētu precīzi novērot kvalitāti, atspoguļojot to kā krāsas maiņu. Šāds pigments

mainītu krāsu 15 stundu laikā pasterizētai šķidro olu masai un 20 stundu laikā pasterizētam šķidro olu baltumam. Pasterizētās šķidro olu masas sastāvs ir daudzkārt sarežģītāks nekā pasterizētais šķidro olu baltums, tāpēc kritisko izmaiņu kritērija “Kopbakterijas skaits” rezultātā, tas var sabojāties daudz ātrāk.

Par rezultātiem ziņots:

- The 3rd International Conference “Nutrition and Health” December 9-11.12.2020; raksts iesniegts publicēšanā 04.03.2021: žurnāls Latvijas Zinātņu Akadēmijas Vēstis, B daļa.
- The conference “Biosystems Engineering 2021”, 05.05.2021, oral presentation.
- The conference “Modern Technologies for Sustainable Environment 2021”, 06.05.2021, raksts iesniegts publicēšanā 10.05.2021, Articles will be published in the conference e-proceedings by 30th October 2021.
- Starptautiskās izstādes “Riga Food 2021” (09. – 11.09.2021.) seminārā “Ilgtspējīgi risinājumi pārtikas industrijai un to atbalsta instrumenti” (10/09/2021) un “Inovāciju stendā”
https://www.bt1.lv/rigafood/things/seminara_programma_llu.pdf
<https://www.llu.lv/lv/raksts/llu-daliba-izstade-riga-food>
- Izstādē "Lauksaimniecības un meža tehnika 2021" Rāmavā (30.09.2021.)
<https://www.llu.lv/lv/raksts/2021-10-01/llu-prezente-zinatnieku-izstradnes-lauksaimniecibas-un-meza-tehnika-2021-ramava>



Prezentēšana izstādē "Lauksaimniecības un meža tehnika 2021" Rāmavā



Prezentēšana izstādē "Lauksaimniecības un meža tehnika 2021" Rāmavā



Prezentēšana seminārā "Ilgtspējīgi risinājumi pārtikas industrijai un to atbalsta instrumenti" (10/09/2021), starptautiskās izstādes "Riga Food 2021" ietvaros



Prezentēšana seminārā “Ilgspējīgi risinājumi pārtikas industrijai un to atbalsta instrumenti” (10/09/2021), starptautiskās izstādes “Riga Food 2021” ietvaros.

Seminārs: "Ilgtspējīgi risinājumi pārtikas industrijai un to atbalsta instrumenti."

Konferenču zāle Nr. 1, 10.septembris, 11:00-15:30

11:00 – 11:20 Eiropas Biznesa tīkls – atbalsta instruments pārtikas nozarei. *Sabīne Jukša, LIAA/EEN Latvija.*

11:20 – 11:40 Atbalsts jaunu produktu un tehnoloģiju izstrādei, eksportam. *Latvijas Pārtikas Kompetences Centrs, Pārtikas Produktu Kvalitātes Klasteris, vadītājs Armands Lejas-Krūmiņš, Anna Rozenfelde.*

11:40 – 12:00 LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultāte – vieta kur top ilgtspējīgi risinājumi pārtikas industrijai. *Sandra Muižniece-Brasava, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, PTF/TEPEK.*

12:00 – 12:20 Biodegradējamais iepakojums siera nogatavināšanai, (BIOCOAT, Nr. LT08-2-LMT-K-01-046) *Sandra Muižniece-Brasava, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, PTF*

12:20 – 12:40 Dārzeņu un augļu pārstrādes metodes pilnvērtīgu produktu ražošanai. *Ilze Kalniņa, SIA "NutriBoom", Latvijas Lauksaimniecības universitāte, PTF.*

12:40 – 13:00 Mīti un patiesības par kafiju no zinātnes skatu punkta, *Ilze Laukalēja, Latvijas Lauksamniecības universitāte, PTF.*

13:00 - 13:20 Viedā iepakojuma izstrāde šķidrajiem olu produktiem (19-00-A01620-000087). *Vjačeslavs Kočetkovs, A/S "Balticovo", Latvijas Lauksaimniecības universitāte PTF.*

13:20 - 13:40 No skābpiena produkta līdz klīniskajam pētījumam (paveiktais ELFLA projekta 19-00-A01612-000009 Zinātniski pamatotu skābpiena produkta izstrāde no bioloģiskā lauksaimniecībā iegūtām izejvielām un to klīniskie pētījumi ietvaros). *Inga Ciproviča Latvijas Lauksaimniecības universitāte, PTF.*

13:20-15:30 Diskusijas

PIELIKUMI

Prezentācija PDF formātā;

Testēšanas pārskati LLU Biotehnoloģiju zinātniskā laboratorija;

Testēšanas pārskati J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o.;



APLIECINĀJUMS

Vjačeslavam Kočetkovam

Par dalību pārtikas nozares izstādē – "Rīga Food 2020" ar stenda referētu.

"Biodegradējamais iepakojums, tā ietekme uz pasterizēta olu baltuma realizācijas laiku"

S. Muižnieks

09.09.2020-12.09.2020

Sandra Muižniece – Brasava
TEPEK nodalas vadītāja

Riga Food 2021



The No. 1 Food Fair!

Latvijas
Lauksaimniecības
universitāte



Tehnoloģiju un zinātņu pārēdes nodaļa
Latvijas Lauksaimniecības universitāte



APIE CINĀJUMS

Vjaceslavam Kočetkovam

Par dalību pārtikas nozares izstādē – “Riga Food 2021” ar stenda referātu

“Viedū iepakojuma izstrāde šķidrajiem olu produktiem”

Sandra Muižniece

09.09.2021-11.09.2021

Sandra Muižniece – Brāsava
TEPEK nodalas vadītāja



CERTIFICATE

of attendance
in the 3rd International Conference
«Nutrition and Health»
December 9-11, 2020

Vjaceslars Kocetkovs

has participated with an oral presentation:

THE EFFECT OF BIODEGRADABLE PACKAGING ON SHELF-LIFE OF PASTEURISED EGG MASS

Further education points are awarded to medical practitioners in accordance with the Republic of Latvia Cabinet of Ministers Regulations No. 943

Conference chair
Dr. chem., Asoc. prof.
Ida Jākobsons



UNIVERSITY
OF LATVIA



Latvia University
of Life Sciences
and Technologies



RĪGA STRADIŅŠ
UNIVERSITY



VILNIAUS
KOLEGIJA | AGROTECHNOLOGIJŲ
FAKULTETAS

CERTIFICATE

This is to certify that

Vjaceslavs Kocetkovs

attended Republican Scientific Conference

Modern Technologies for Sustainable Environment 2021

held on 6 May 2021

(Duration: 5 hours)

and delivered a presentation

"Influence of Different Types of Packaging on the Change of Liquid
Pancake Dough Shelf-life"

Dean of Faculty of Agrotechnologies

Dr. Nijolė Liepienė

Reg. No. AT K-87

VILNIUS



CERTIFICATE

This is to certify that

Vjaceslav Kocetkovs

has participated at the conference

Biosystems Engineering 2021

with oral presentation

May 5, 2021

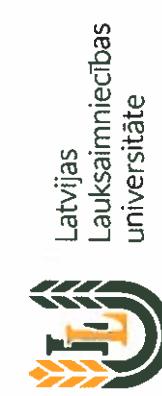


Jüri Olt

Prof. Jüri Olt
CHAIRMAN
SCIENTIFIC COMMITTEE

Timo Kikas

Prof. Timo Kikas
CHAIRMAN
ORGANISING COMMITTEE



Latvijas
Lauksaimniecības
universitāte



Pārtikas tehnoloģijas fakultāte

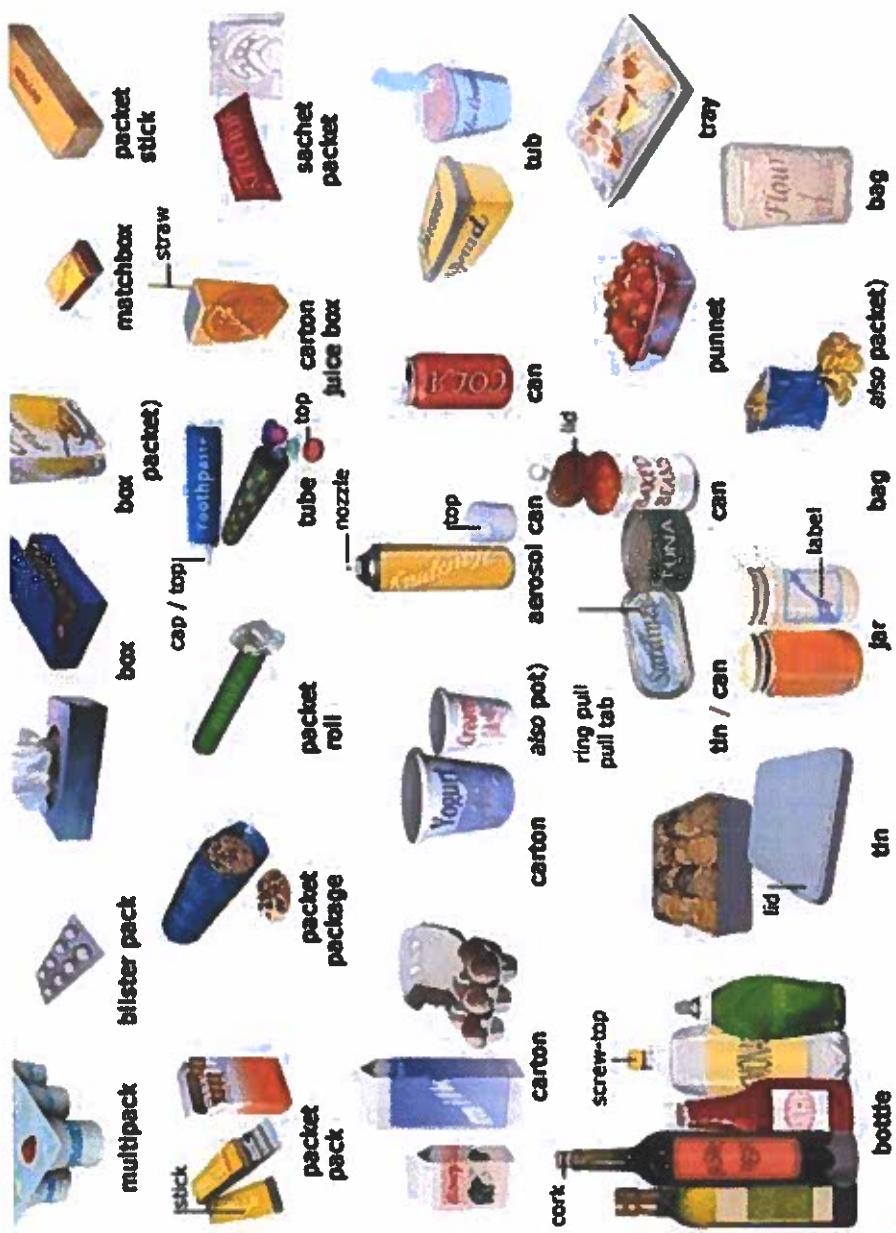
Balticovō

ŠĶIDRO OLU PRODUKTU DERĪGUMA TERMINĀ IZPĒTE VIEDĀ IEPAKOJUMĀ

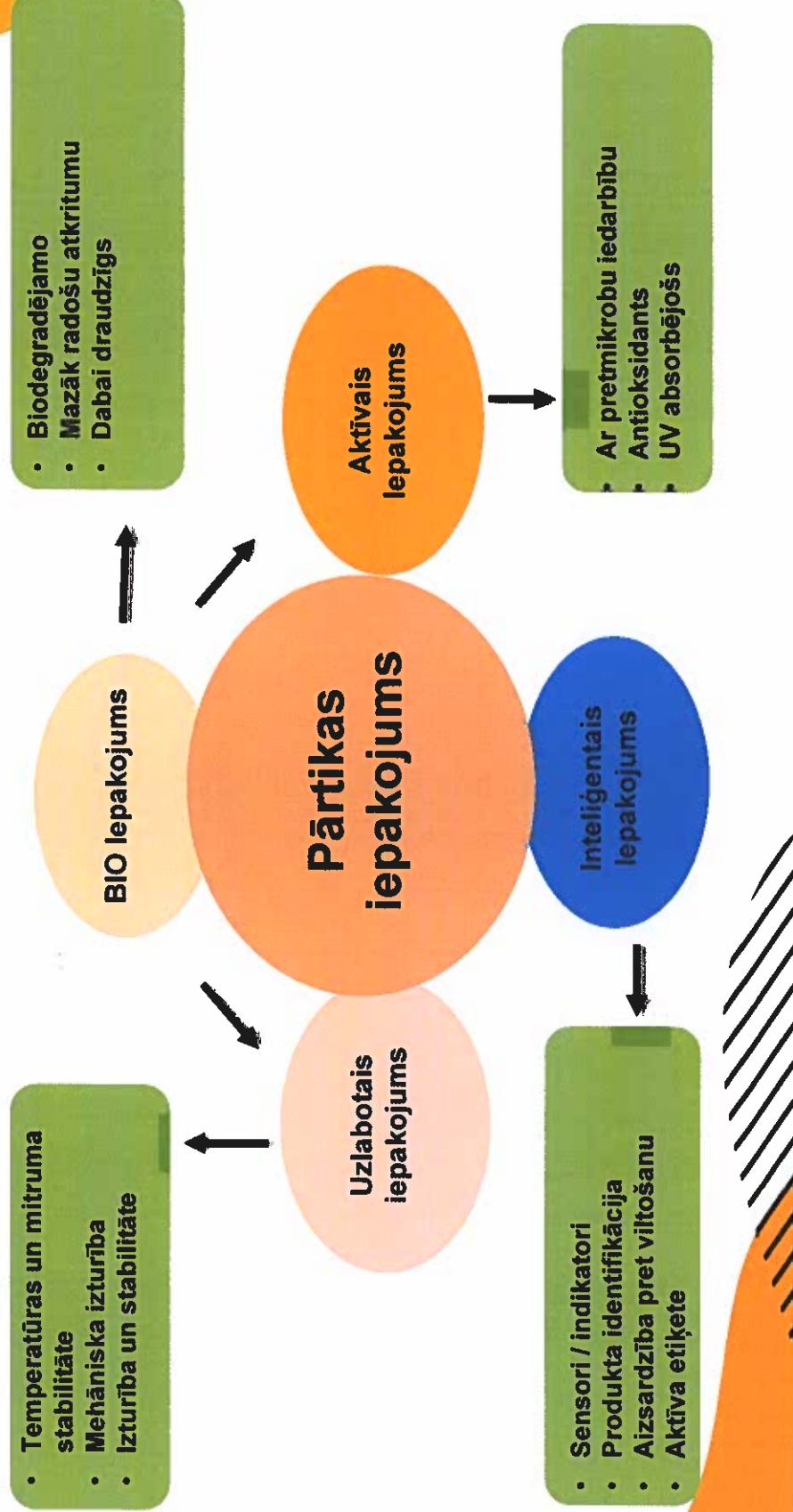
Mg. sc. zin. Vjačeslavs Kočetkovs

Darba vadītāja: Dr. sc. īng. Sandra Muižniece-Brasava

lepakojums ir
aizsargājošs apvalks,
kas aizsargā
produktu no
triecieniem,
netīrumiem,
karstuma, gaismas,
baktērijām un
citiem ārējiem
faktoriem.



Lepakojuma klasifikācija



PĒTĪJUMA AKTUALITĀTE

01

Olas ir loti
svārīga
pasaules
pārtikas
apgādes
sastāvdaļa

02

Pārtikas
rūpniecībā
čaumalu olas
aizstāt ar olu
produktiem,
tādejādi pagarinot
to deriguma
terminu un
paplašinot
produkta klāstu

03

lepakojums
ir būtiska
jebkuras
integrētās
produktu
riegādes
sistēmas
sastāvdaļa

04

lepakojuma
optimizācija
vīrzoties uz
«zaļo kursu»

05

Latvijā šādu
padzīlinātu, izvērstu
pētījumu par
iespējamību
izmantot modernas
iepakojuma
tehnoloģijas olu
industrijā pašlaik
nav

Pētījuma hipotēze: izmantojot viedo (aktīvo, inteliģento un/ vai biodegradējamo) iepakojumu iespējams pagarināt olu produktu derīguma termiņu.

Pētījuma objekts: viedais iepakojums, un tā ietekme uz šķidro olu produktu (pasterizēta šķidro olu masa un šķidrās olu baltums) realizācijas laiku.

Pētījuma mērķis: izpētīt šķidro olu produktu eksporta tirgu, veicot derīguma termiņa un iepakojuma analīzi, un piedāvāt iespējamos risinājumus iepakojuma optimizācijai un viedā iepakojuma izmantošanai.

PROJEKTA DARBĀ UZDEVUMI

1. Noskaidrot ražotāju, tirgotāju un patēriņāju viedokli, zināšanas un pieejamības esamību par viedo iepakojumu.
2. Pētīt tradicionālo iepakosanas tehnoloģiju piemērotību šķidro olu produktu realizācijas termiņa pagarināšanai.
3. Salīdzināt viedā iepakojuma iespējamos izmantošanas variantus.
4. Meklēt risinājumus tirgū esošo konvencionālo iepakojumu kombinēšanai ar viedo iepakojumu (funkcionalitāte, rentabilitāte, kvalitāte), lai paaugstinātu olu produktu eksportspēju;
5. Izvērtēt viedo iepakojumu izmantošanas iespējas ražošanas procesā.
6. Veikt šķidro olu produktu kvalitātes novērtējumu uzglabāšanas laikā.

PROJEKTA DARBA NOVITĀTE

1. Pirmo reizi Latvijā pētīta viedā iepakojuma piemērotība pasterizētu šķidro olu produktu ražošanai un ilgstošai uzglabāšanai, 0 °C līdz 6 °C temperatūrā;
2. Izgūtie zinātniski pamatotie rezultāti ļaus pagarināt pasterizēto šķidro olu produktu realizācijas laiku, tādejādi paplašinot eksporta tirgus.

PROJEKTA TAUTSAMNIECISKĀ NOZĪME

1. Viedā iepakojuma ieviešana ražošanā samazinās produkcijas zudumus, kas veidojas pirms produktu nosūtīšanai gala klientiem, kā arī produkcijas zudumiem, kas veidojas tirdzniecības vietās olu īso realizācijas termiņu dēļ.
2. Viedā iepakojuma izmantošana ievērojami pagarinās šķidro olu produktu realizācijas laiku (līdz 35 dienām), saglabājot to kvalitāti
3. Viedā iepakojuma ieviešana Latvijā sniegs iespējas šķidro olu produkciju eksportēt uz jauniem realizācijas tirgiem.

ZINĀTNISKĀ DARBA APPROBĀCIJA

Pētījuma rezultāti apkopoti un publicēti 4 (+1) recenzējamos zinātniskos izdevumos. No tām 4 publikācijas starptautiski citējamās datubāzēs SCOPUS un Web of Science

Par rezultātiem ziņots 8 starptautiskās zinātniskās konferencēs un kongresos Latvijā, Lietuvā, Igaunijā Bulgārijā, un 2 izstādēs – starptautiskā pārtikas izstādes “Riga Food 2019”, “Riga Food 2020”.

MATERIĀLI UN METODES

Pētījumu norises laiks un vieta

Eksperimenti veikti laika posmā no 2019. līdz 2021. gadam:

1. **LLU Agronomisko analīžu zinātniskā laboratorija** – minerālvielu (P; K; Na; Ca; Mg; Fe; Mn; Zn; Cu), aminoskābju un taukskābju noteikšana;
2. **LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes** Pārtikas tehnoloģijas katedras **lepakojuma materiālu īpašību izpētes laboratorijā** (veikta produktu lepakošana), **Zinātniskajā laboratorijā** pH, un krāsas noteikšana), **Mikrobioloģijas laboratorijā** (MAFAm, baktēriju kopisksaitis);
3. **AS Balticovo mikrobioloģijas laboratorijā** (baktēriju kopisksaitis, enterobakterijas, raugi un pelējumi);
4. **AS Balticovo laboratorijā** (mitrums, peroksīda skaitlis, olbaltumvielas, lipīdi, pH, pārtikas produktu sensorās novērtēšanas laboratorijā);
5. **J.S.Hamilton Baltic, laboratorijā** Polijā un Latvijā: vitamīnu (A; D3; E; K; B2; B4; B5; B6; B7; B9; B12) noteikšana.

Pētījuma struktūra pasterizētai šķidrai olu masai

Pasterizēta šķidra olu masa

Temp. Plāksnes pasterizētais = $69^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 6 min pasterizācijas maksimālais posms. Kopējais pasterizācijas process 60 min.

Paterētaju aptauja

Ražotāju aptauja

Pasterizēta šķidra olu masa - pildīšanas četros dažados iepakojumus

HDPE iepakojums

PET iepakojums

ITALPACK
iepakojums
ar
termokrāsu

DOYPACK
iepakojums

Tetra Pak Bio
Based

Analizēšana pirmajā dienā pēc
iepkāsošanas

Uzglabāšanas līdz 35 dienām, 0 °C līdz
6 °C temperatūrā,
Analizēšana uz 15 un 35 dienām

Kimiskie radītāji

Minerālvielas: P; Na; K; Ca; Mg; Cu; Fe; Zn;

Vitaminī: A; B2; B4; B5; B6; B9; B12; E; D;

Taukskābes

Holesterīns

Aminoskābes

Kopproteīns

Mikrobioloģiskie rādītāji

MAFAm, kVv/g⁻¹

Pienskābes baktērijas

Raugu un pelējumu
skaits

Sensorā novērtēšana
(5-punktu hēdoniskā
skala)

Testos izmanto iepakojuma veidu



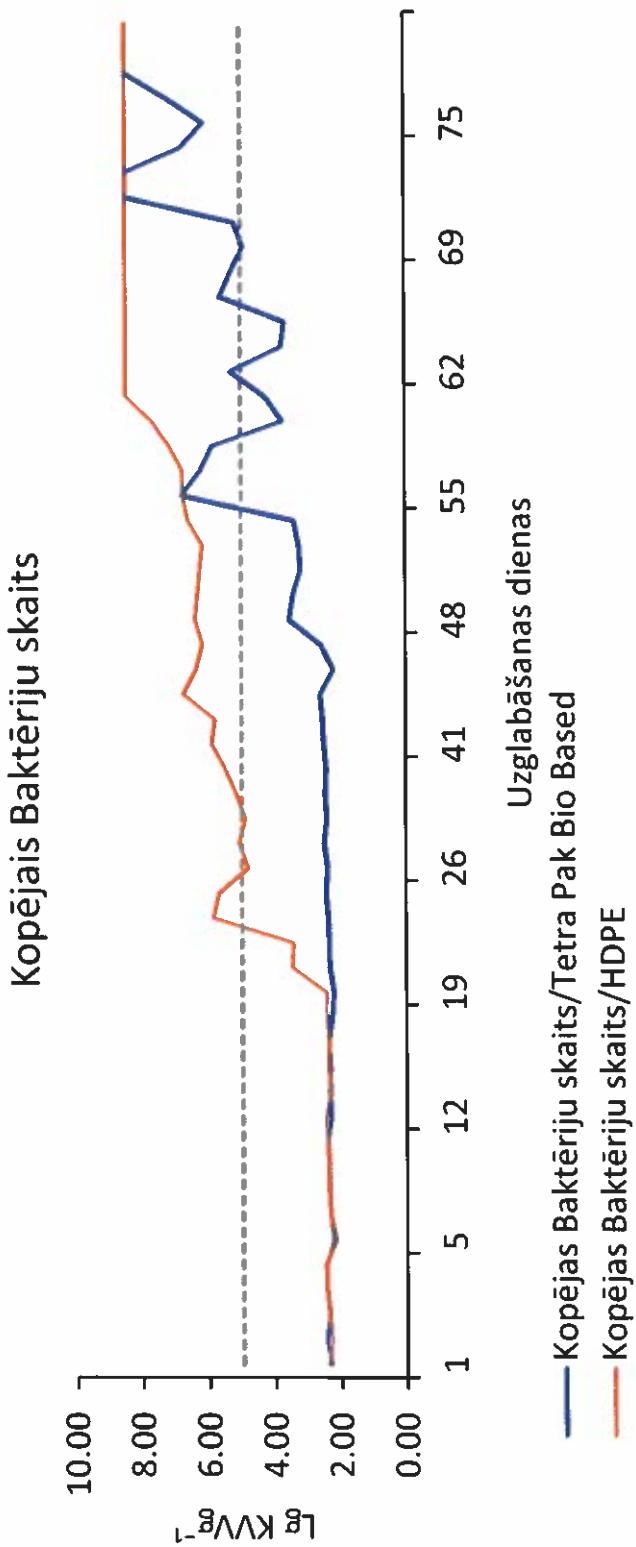
**HDPE –
Augsta blīvuma
polietilēns**

**PET –
Polietilēnt
erftalāts**

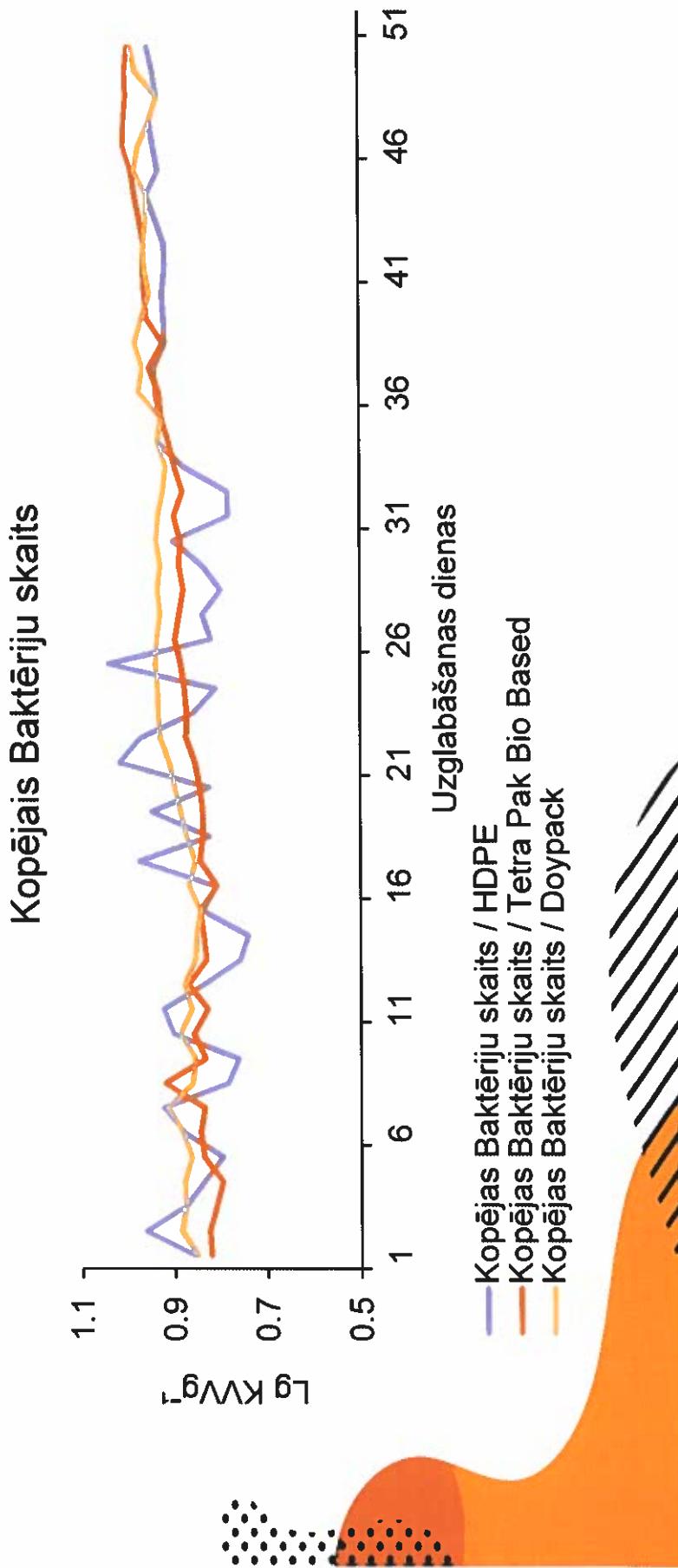
**Doypack -
Stand-up
papira maisinš
(ar iekšējo PE
slāni).**

REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Kopējais Baktēriju skaits pasterizēts olu baltums dažādos iepakojums



Kopējas Bakteriju skaits šķidro pankūkas masa dažādos iepakojumos



1. tēze

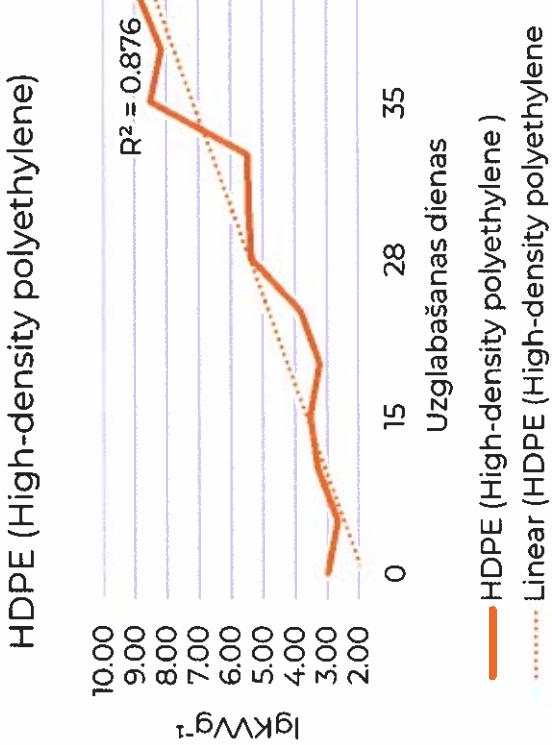
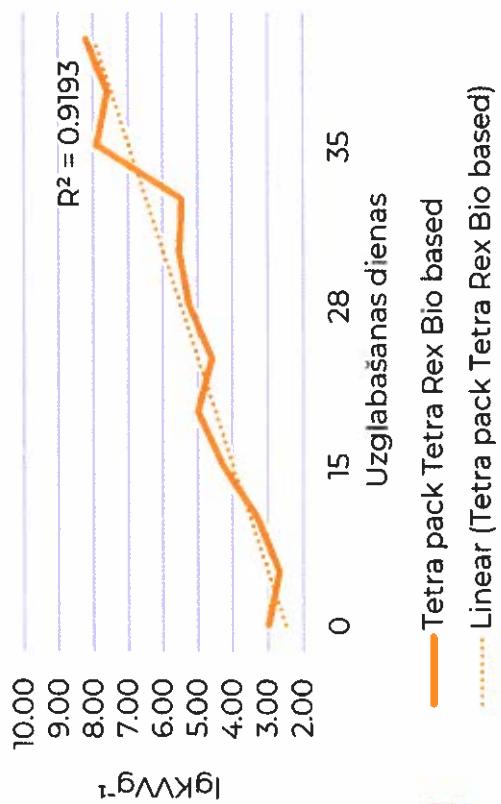
Vai pasterizētas olu masas
mikrobioloģiskie rādītāji būtiski
atšķirības dažāda veida iepakojumos 35
uzglabāšanas dienu laikā?

Kvalitātes rādītāju apkopojums, MAFAM, kVW g⁻¹ baktēriju skaits, Kopējais

Uzglabāšanas dienas	Tetra pack	Tetra Rex Bio based	HDPE (High-density polyethylene)	Doypack (Stand-up pouch)	PET (Polyethylene terephthalate)
0	9.8x10 ²	4.8x10 ²	9.6x10 ²	1.1x10 ³	9.2x10 ²
15	2.0x10 ³	2.0x10 ³	2.0x10 ³	2.2x10 ³	4.5x10 ²
28	9.9x10 ³	4.0x10 ³	1.7x10 ³	9.3x10 ³	1.9x10 ³
35	1.8x10 ⁴	3.5x10 ⁴	6.8x10 ³	4.5x10 ³	1.8x10 ⁴
			2.35x10 ⁴	4.1x10 ⁴	8.9x10 ³
			2.85x10 ⁴	1.9x10 ⁴	3.6x10 ³
			3.1x10 ⁴	3.85x10 ⁴	2.65x10 ⁴
			3.3x10 ⁸	5.5x10 ⁵	3.82x10 ⁴
			8.3x10 ⁷	9.1x10 ⁸	4.5x10 ⁴
			4.1x10 ⁷	4.4x10 ⁸	9.5x10 ⁷
			1.7x10 ⁸	7.1x10 ⁸	4.4x10 ⁷
					1.8x10 ⁸

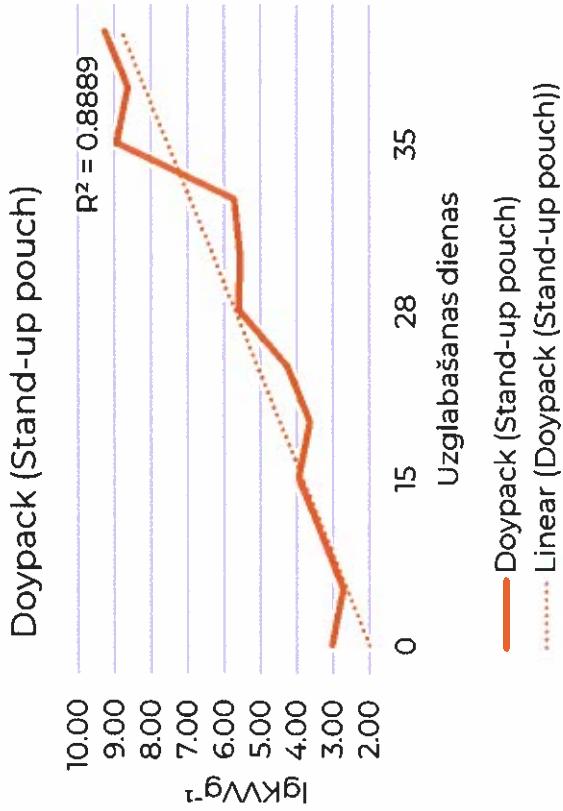
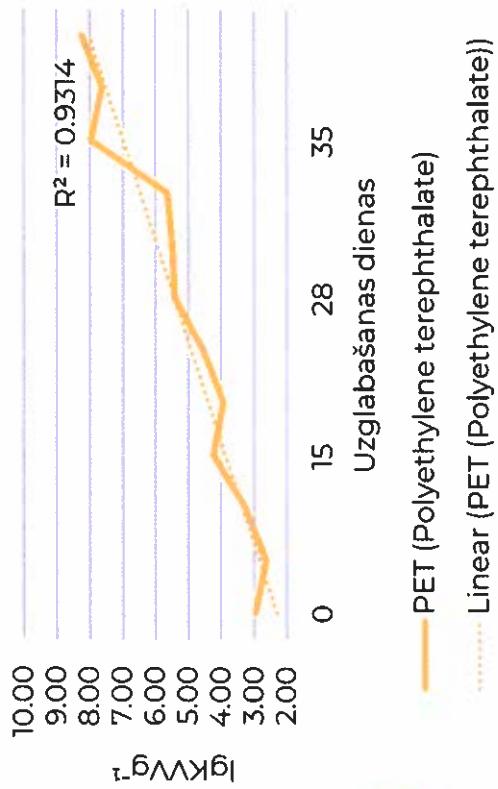
Kopējas Bakteriju skaita ūkādīro oļu masa dažādos iepakojums (1. daļa)

Tetra pack Tetra Rex Bio based



Kopējas Bakteriju skaits šķidro olu masa dažādos iepakojums (2. daļa)

PET (Polyethylene terephthalate)



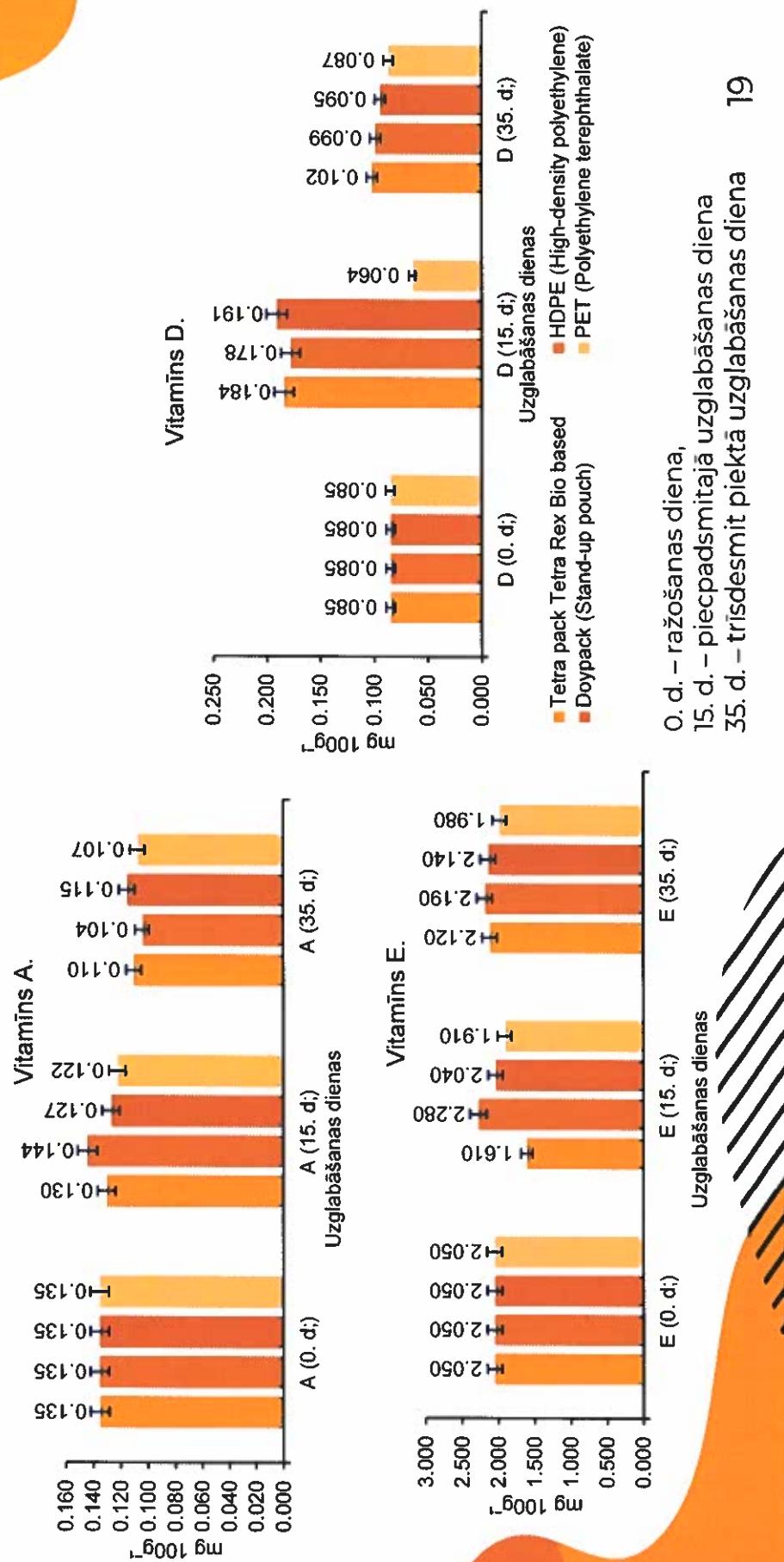
Parametru rezultāti atbilst prasībām attiecībā uz produkta kvalitāti

		Raugi un pelējumi			Pienskābes baktērijas		
		Tetra pack Tetra Rex Bio based	HDPE (High-density polyethylene)	Doypack (Stand-up pouch)	Tetra pack Tetra Rex Bio based	HDPE (High-density polyethylene)	Doypack (Stand-up pouch)
lepkojums	Uzglabāšanas dienas						
0		<10	<10	<10	<10	<10	<10
15		<10	<10	<10	<10	<10	<10
28		<10	<10	<10	<10	<10	<10
35		<10	<10	<10	<10	<10	<10

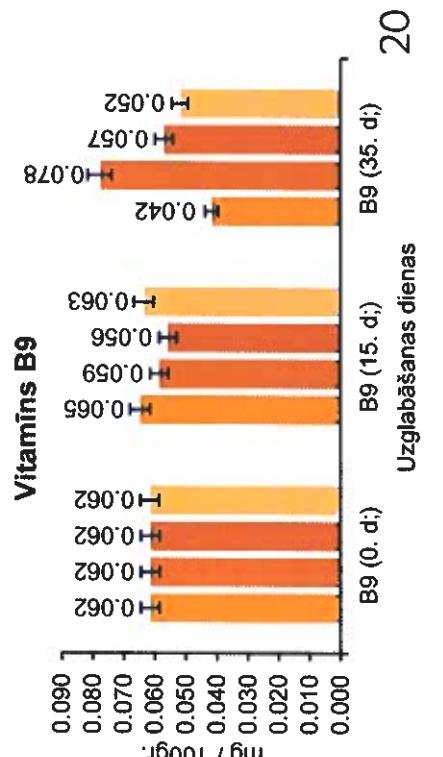
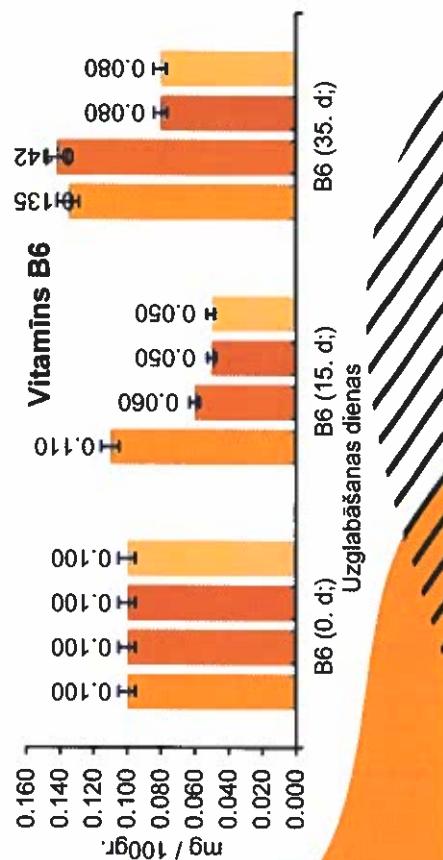
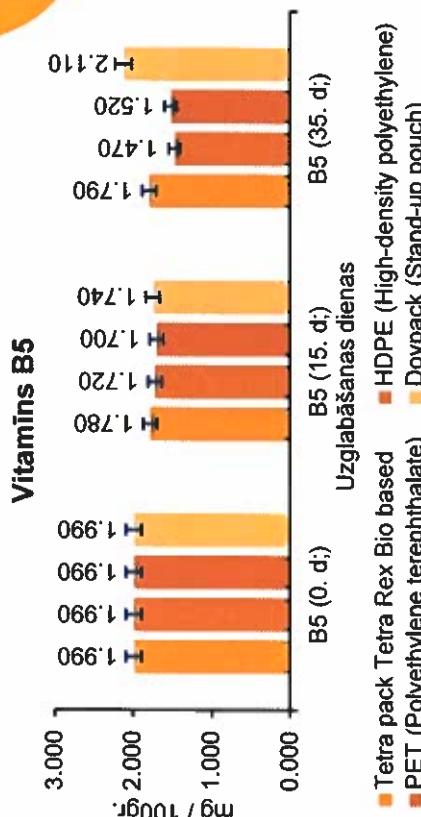
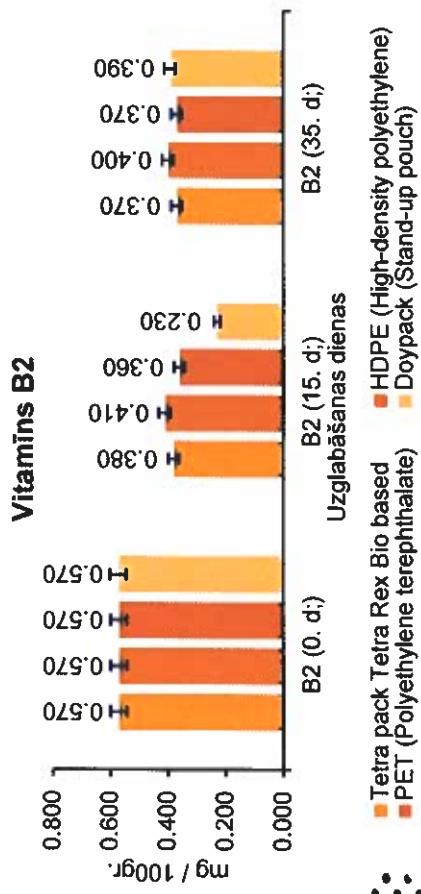
2. tēze

Vitamīnu izmaiņas pasterizētā olu
masā dažāda veida iepakojumos 35
uzglabāšanas dienu laikā

Vitamīnu izmaiņas pasterizētā olu masā, dienas.

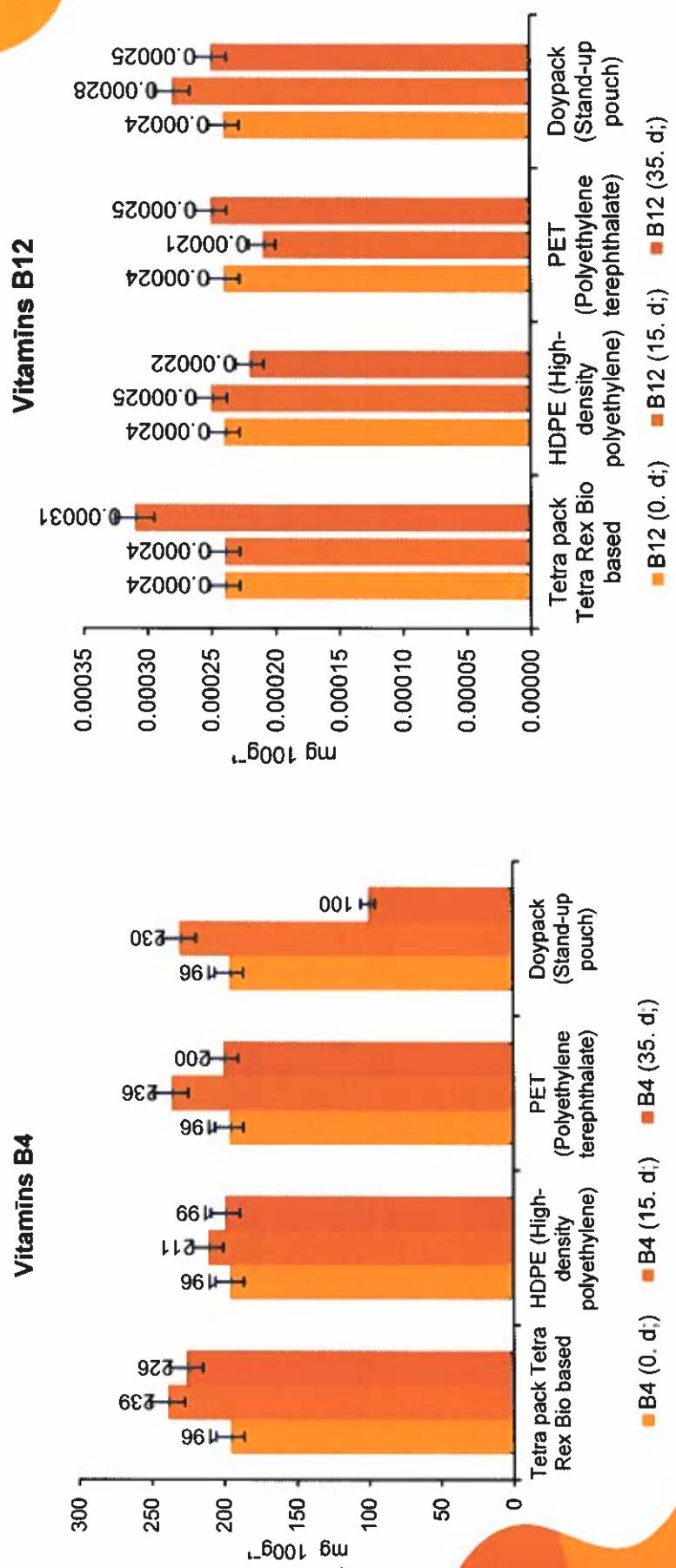


Vitamīnu izmaiņas pasterizētā olu masā



20

Vitamīnu izmaiņas pasterizētā olu masā



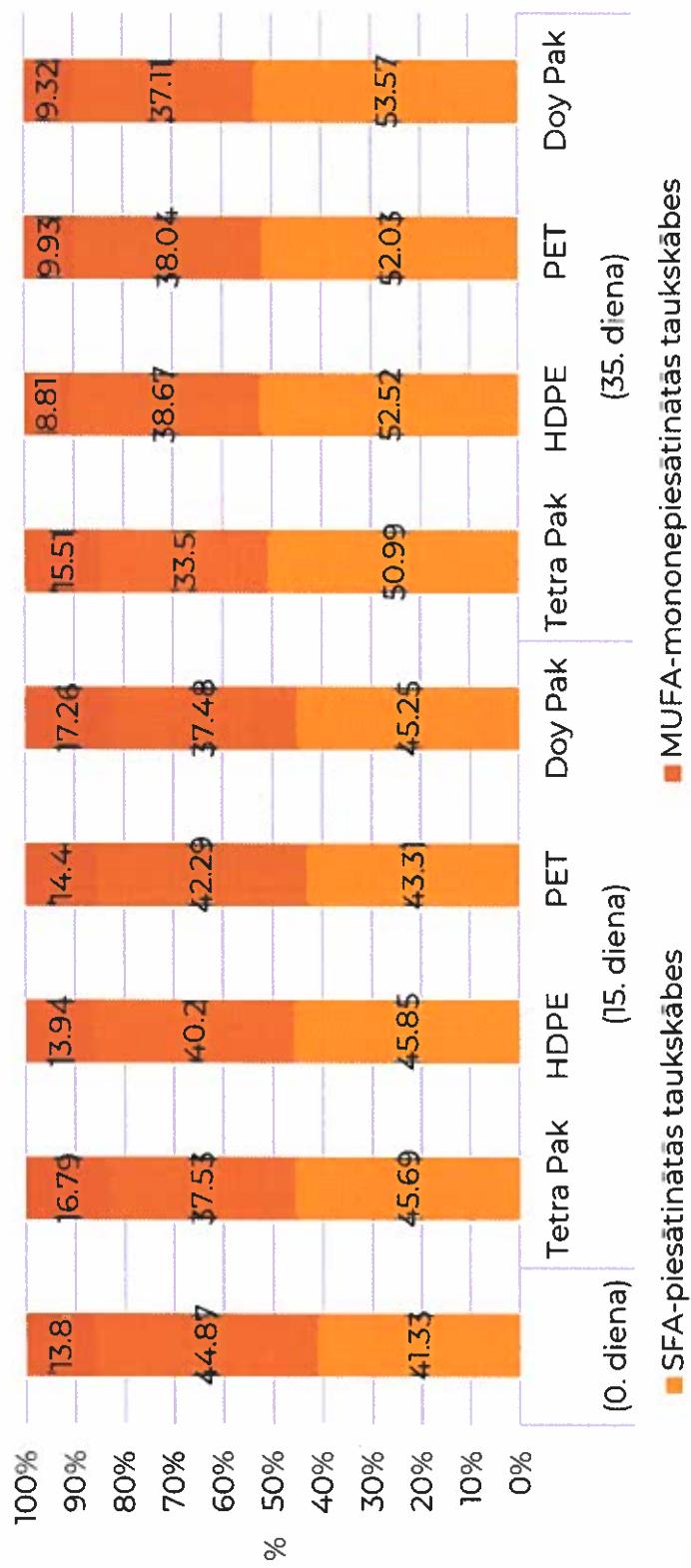
21

3. tēze

Pasterizētas olu masas taukskābju
saturu izmaiņas dažāda veida
iepakojumos 35 uzglabāšanas dienu
laikā

Kopējas taukskābju saturs pasterizētā šķidro olu masa dažādos iepakojumus

Kopējais taukskābju sadalījums%,



■ SFA-piesātinātās taukskābjes

■ MUFA-mononepiesātinātās taukskābjes

■ PUFA-polinepiesātinātās taukskābjes

Kopējas taukskābju saturs pasterizētā šķidro olu masa dažādos iepakojumus

(0. diena)	15. diena				35. diena			
	Tetra Pak	HDPE	PET	Doy Pak	Tetra Pak	HDPE	PET	Doy Pak
SFA-piesātinātās taukskābes	41.33	+11%	+11%	+5%	+9%	+23%	+27%	+26%
MUFA-mononepiesātinātās taukskābes	44.87	-16%	-10%	-6%	-16%	-25%	-14%	-15%
PUFA-polinepiesātinātās taukskābes	13.8	+22%	+1%	+4%	+25%	+12%	-36%	-28%
Σ -Kopā	100	100	100	100	100	100	100	100

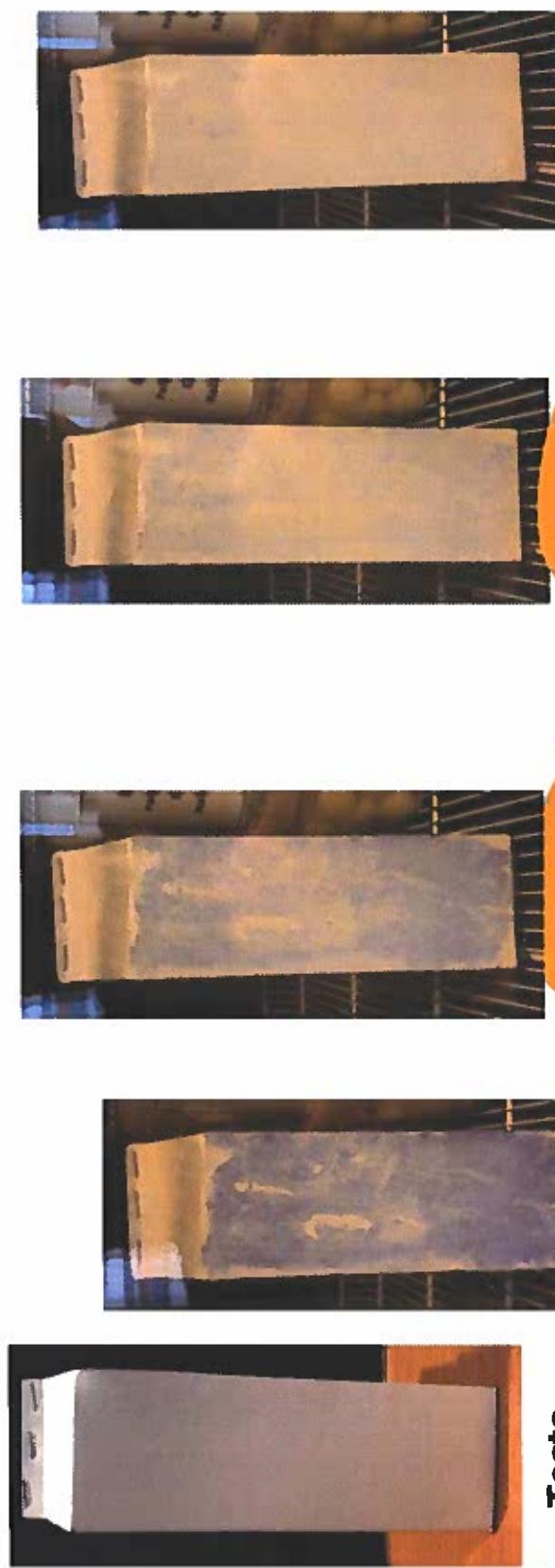
Holesterīna saturs ($n = 2$), mg 100 g^{-1} pasterizēta olu masā

Laboratorijas ID Nr.	Iepakojums	Holesterīna saturs ($n = 2$, neatkarīgi eksperimenti), mg 100 g^{-1} pasterizēta olu masā	STDEV	Kritériju izmaiņas
1256 (n1 un n2)	PET (0. diena)	332.83	2.53	
1258 (n1 un n2)	Tetra Pak (15. diena)	281.11	8.81	-16%
1257 (n1 un n2)	HDPE (15. diena)	282.61	6.32	-15%
1256 (n1 un n2)	PET (15. diena)	278.23	2.28	-16%
1259 (n1 un n2)	Doy Pak (15. diena)	294.49	7.62	-12%
1258 (n1 un n2)	Tetra Pak (35. diena)	254.29	10.55	-24%
1257 (n1 un n2)	HDPE (35. diena)	262.26	7.45	-21%
1256 (n1 un n2)	PET (35. diena)	227.78	8.68	-32%
1259 (n1 un n2)	Doy Pak (35. diena)	251.61	10.74	-24%

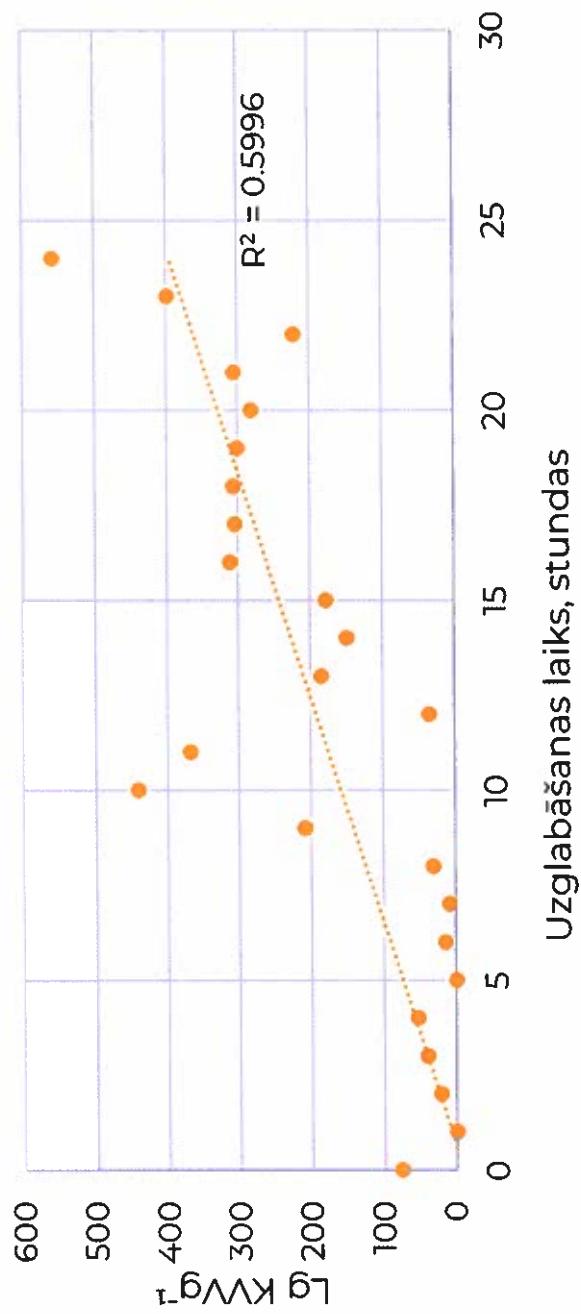
4. tēze

vieda iepakojuma izmantošana

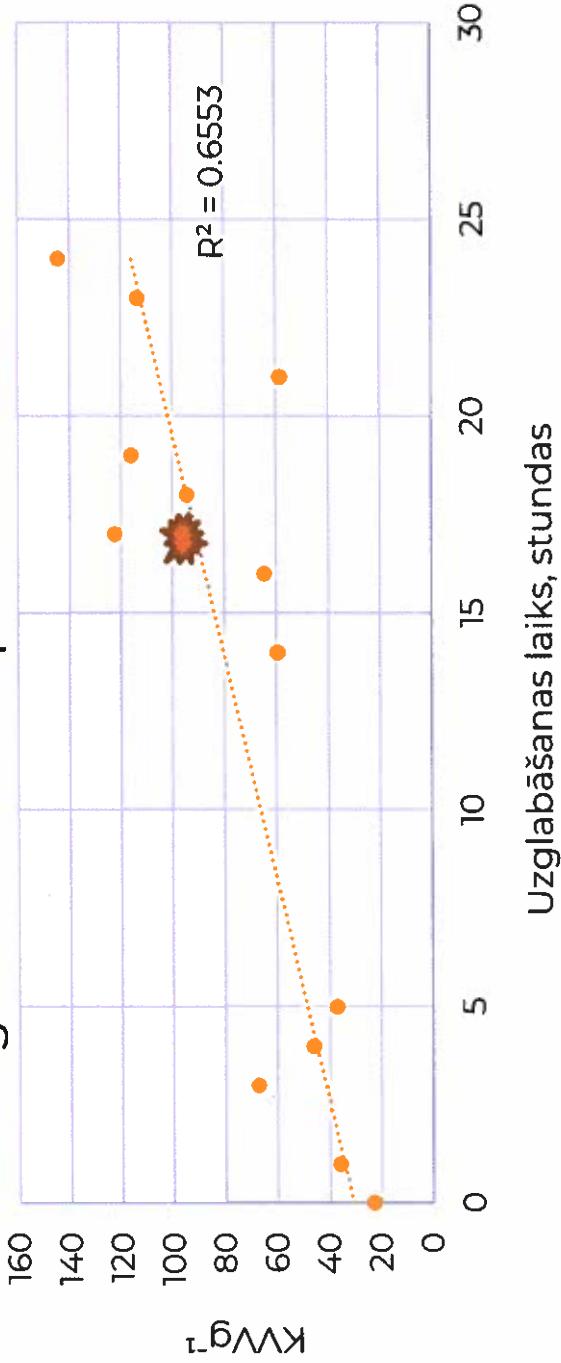
Krāsas izmaiņas 0°-6°C temperatūras ietekmē



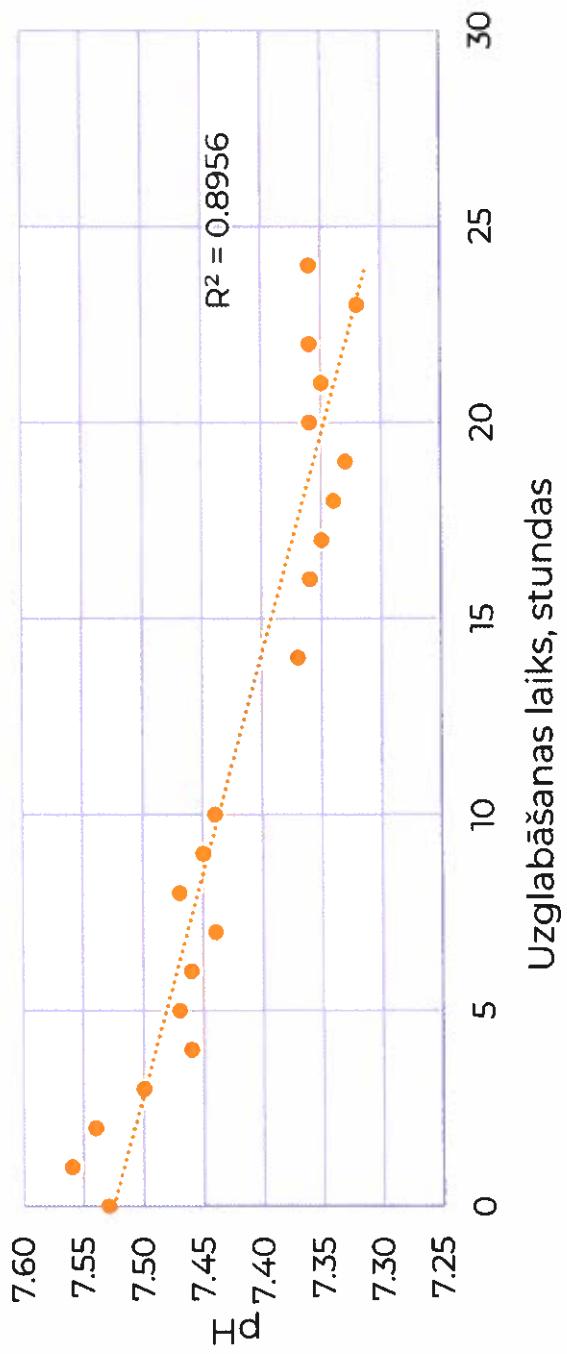
Šķidro olu masa, kopējais baktēriju skaits
MAFAM, uzglabāšanas temperatūra: $20^{\circ}\text{C} \pm 1$



Šķidro olu masa, pelējumu skaits,
uzglabāšanas temperatūra: $20^{\circ}\text{C} \pm 1$



Šķidro olu masa, pH, uzglabāšanas temperatūra: $20^{\circ}\text{C} \pm 1$



Secinājumi

Secinājumi (1/2)

1. Pētīto četru veidu iepakojumos olu masas paraugu derīguma termiņš ir 28 dienas, savukārt paraugus uzglabājot līdz 35. dienām MAFAM kopējais baktēriju skaits normu pārsniedz par 30%. Raugu, pelējumu un pienskābju baktēriju skaits uzglabāšanas laikā nepārsniedz pieļaujamo normu.
2. Olu produktu uzglabāšanas laikā konstatēta mononepiesātināto taukskābju sadalīšanās, īpaši pēc 15 uzglabāšanas dienām no 6% līdz pat 16%. Vienīgais iepakojums, kurā, 35 dienu laikā, netiek novērota polinepiesātināto taukskābju samazināšanās ir *Tetra pak Biobased*, savukārt citos pētītajos iepakojuma veidos polinepiesātināto taukskābju daudzums izmainās no 28% uz 36%. Piesātināto taukskābju saturs palielinās no 5% līdz 30% visos iepakojuma veidos.

Secinājumi (2/2)

3. Vitaminīnu izmaiņas novērotas visu veidu iepakojumos. Būtiskas svārstības novērojamas visiem vitaminīniem: A, E, D un. B grupas vitaminu izmaiņas daudzumā.
4. Olu produktu uzglabāšanas laikā netiek konstatēta izmaiņas minerālvielām visu veidu iepakojumus izmaiņas daudzumā.
5. Olu produktu uzglabāšanas laikā netiek konstatēta izmaiņas aminoskābēm visu veidu iepakojumus izmaiņas daudzumā;
6. Izvirzītā hipotēze: «Izmantojot viedo (aktīvo, inteliģento un/ vai biodegradējamo) iepakojumu iespējams pagarināt olu produktu derīguma termiņu. » pastiprinās, bet tiek pierādīts, ka biodegradējamā iepakojumā, to kombinējot ar aktīvo iepakojumu ir iespējams nodrošināt līdzvērtīgu derīguma termiņu kā konvencionālajos iepakojumos, tādejādi dodot pozitīvu ieguldījumu «zajā kurss» virzienā.

Paldies par uzmanību!

Promocijas darba izstrāde līdzfinansēta no projekta:

“Viedā iepakojuma izstrāde šķidrajiem olu produktiem”,
Nr. 19-00-A01620-0000087, ELF LA (Eiropas Lauksaimniecības fonds
lauku attīstībai)



LLU BIOTEHNOLOGIJU ZINĀTNISKĀS LABORATORIJA

AGRONOMIKO ANALĪŽU NODAĻA

Juridiskā adrese: Lielā iela 2, Jelgava, LV-3001,

Faktiskā adrese: Strazdu iela 1, Jelgava, LV-3001

Telefons: +371 63005659; e-pasts: aazl@inbox.lv

TESTĒŠANAS PĀRSKATA Nr. P-1-2021 Pielikums (aminoskābes)

Datums: 06.09.2021.

Klients:

Vjačeslavs Kočetkovs (Projekts Nr. 19-00-A01620-000087)

PVN reģ. Nr.

Adrese

Telefons **29459568**

e-pasts **vjaceslavs.kocetkovs@balticovo.lv**

Informācija par testēšanas paraugu:

Saņemšanas datums	Klienta ID Nr.	Nosaukums	Nemšanas plāns un procedūra	Svars, fasējums	Laboratorijas ID Nr.	Testēšana uzsākta – pabeigta
09.06.2021.	1	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem	Nesniedz informāciju	12x0.5 L PET	P-1	15.06.21.-18.06.21.

TESTĒŠANAS REZULTĀTI

Metode Aminoskābes *LVS EN ISO 13910-2005	Klienta ID Nr.	1
	Parauga apraksts	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem
	Laboratorijas ID Nr.	P-1
Ala, g/100g Arg, g/100g Asp, g/100g Cys, g/100g Phe, g/100g Gly, g/100g Glu, g/100g His, g/100g Izol, g/100g Leic, g/100g Lys, g/100g Met, g/100g Pro, g/100g Ser, g/100g Tyr, g/100g Treon, g/100g Val, g/100g	Ala, g/100g	0.50
	Arg, g/100g	0.54
	Asp, g/100g	0.92
	Cys, g/100g	0.21
	Phe, g/100g	0.48
	Gly, g/100g	0.30
	Glu, g/100g	1.15
	His, g/100g	0.21
	Izol, g/100g	0.45
	Leic, g/100g	0.75
	Lys, g/100g	0.68
	Met, g/100g	0.31
	Pro, g/100g	0.36
	Ser, g/100g	0.64
	Tyr, g/100g	0.37
	Treon, g/100g	0.40
	Val, g/100g	0.56

1. Par paraugu ņemšanu un transportēšanu atbild klients.

2. Neakreditētās metodes apzīmētas ar „*”

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu. Bez LLU BZL AAN rakstiskas atļaujas nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

Eksperts - kīmiķis

amats

Daina Rubene

vārds, uzvārds

paraksts



LLU BIOTEHNOLOGIJU ZINĀTNISKĀS LABORATORIJA

AGRONOMIKO ANALĪŽU NODAĻA

Juridiskā adrese: Lielā iela 2, Jelgava, LV-3001,

Faktiskā adrese: Strazdu iela 1, Jelgava, LV-3001

Tālrunis: +371 63005659; e-pasts: aazl@inbox.lv

TESTĒŠANAS PĀRSKATA Nr. P-2-2021 Pielikums (aminoskābes)

Datums: 06.09.2021.

Klients:

Vjačeslavs Kočetkovs (Projekts Nr. 19-00-A01620-000087)

PVN reģ. Nr.

Adrese

Telefons

e-pasts

29459568

vjaceslavs.kocetkovs@balticovo.lv

Informācija par testēšanas paraugu:

Saņemšanas datums	Klienta ID Nr.	Nosaukums	Ņemšanas plāns un procedūra	Svars, fasējums	Laboratorijas ID Nr.	Testēšana uzsākta – pabeigta
09.06.2021.	1	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem	Nesniedz informāciju	12x0.5L PET	P-2	22.06.21.-25.06.21.
	2	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem		9x0.5L HDPE	P-3	
	3	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem		9x0.5L Tetra pack	P-4	
	4	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem		9x0.5L Doypack	P-5	

TESTĒŠANAS REZULTĀTI

Metode	Klienta ID Nr.	1	2	3	4
	Parauga apraksts	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem			
Laboratorijas ID Nr.	P-2	P-3	P-4	P-5	
Aminoskābes	Ala, g/100g	0.49	0.52	0.52	0.53
*LVS EN ISO 13910-2005	Arg, g/100g	0.54	0.59	0.60	0.63
	Asp, g/100g	0.91	1.01	0.99	1.01
	Cys, g/100g	0.21	0.24	0.24	0.26
	Phe, g/100g	0.48	0.52	0.52	0.53
	Gly, g/100g	0.29	0.32	0.32	0.33
	Glu, g/100g	1.15	1.30	1.26	1.33
	His, g/100g	0.21	0.24	0.24	0.26
	Izol, g/100g	0.45	0.48	0.48	0.50
	Leic, g/100g	0.74	0.81	0.80	0.82
	Lys, g/100g	0.68	0.76	0.75	0.77
	Met, g/100g	0.31	0.33	0.32	0.34
	Pro, g/100g	0.36	0.39	0.37	0.41
	Ser, g/100g	0.64	0.71	0.70	0.72
	Tyr, g/100g	0.37	0.41	0.41	0.43
	Treon, g/100g	0.40	0.44	0.43	0.44
	Val, g/100g	0.56	0.61	0.61	0.63

1. Par paraugu ņemšanu un transportēšanu atbild klients.

2. Neakreditētās metodes apzīmētas ar „*”

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu. Bez LLU BZL AAN rakstiskas atļaujas nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

Eksperts - ķīmikis

amats

Daina Rubene

vārds, uzvārds

paraksts



-g

LLU BIOTEHNOLOGIJU ZINĀTNISKĀS LABORATORIJA
AGRONOMIKO ANALĪŽU NODAĻA

Juridiskā adrese: Lielā iela 2, Jelgava, LV-3001,

Faktiskā adrese: Straždu iela 1, Jelgava, LV-3001

Tālrunis: +371 63005659; e-pasts: aazl@inbox.lv
TESTĒŠANAS PĀRSKATA Nr. P-3-2021 Pielikums (aminoskābes)
Datums: 06.09.2021.**Klients:**Vjačslavs Kočetkovs (Projekts Nr. 19-00-A01620-000087)**PVN reģ. Nr.****Adrese****Telefons** 29459568**e-pasts** vjaceslavskocetkovs@balticovo.lv**Informācija par testēšanas paraugu:**

Saņemšanas datums	Klienta ID Nr.	Nosaukums	Nemšanas plāns un procedūra	Svars, fasējums	Laboratorijas ID Nr.	Testēšana uzsākta – pabeigta
09.06.2021.	1	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem	Nesniedz informāciju	12x0.5L PET	P-6	13.07.21.-16.07.21.
	2	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem		9x 0.5L HDPE	P-7	
	3	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem		9x0.5L Tetra pack	P-8	
	4	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem		9x0.5L Doy pack	P-9	

TESTĒŠANAS REZULTĀTI

Metode Aminoskābes *LVS EN ISO 13910- 2005	Klienta ID Nr.	1	2	3	4
	Parauga apraksts	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem			
	Laboratorijas ID Nr.	P-6	P-7	P-8	P-9
Ala, g/100g	0.49	0.53	0.53	0.53	0.53
Arg, g/100g	0.53	0.60	0.62	0.58	
Asp, g/100g	0.88	0.98	0.99	1.00	
Cys, g/100g	0.21	0.23	0.23	0.25	
Phe, g/100g	0.49	0.51	0.53	0.52	
Gly, g/100g	0.29	0.32	0.32	0.32	
Glu, g/100g	1.14	1.28	1.32	1.28	
His, g/100g	0.21	0.25	0.25	0.24	
Izol, g/100g	0.43	0.49	0.50	0.49	
Leic, g/100g	0.71	0.81	0.79	0.81	
Lys, g/100g	0.67	0.73	0.74	0.74	
Met, g/100g	0.30	0.32	0.31	0.32	
Pro, g/100g	0.36	0.40	0.41	0.38	
Ser, g/100g	0.60	0.70	0.69	0.68	
Tyr, g/100g	0.36	0.44	0.44	0.44	
Treon, g/100g	0.40	0.46	0.46	0.45	
Val, g/100g	0.57	0.58	0.58	0.62	

1. Par paraugu nemšanu un transportēšanu atbild klients.

2. Neakreditētās metodes apzīmētas ar „*”

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu. Bez LLU BZL AAN rakstiskas atļaujas nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana nepilnībā apjomā.

Eksperts - ķīmiķis
amats

Daina Rubene
vārds, uzvārds

TESTĒŠANAS PĀRSKATS Nr. P-1-2021 (Pārtikas produkti)

Klients: **VJAČESLAVS KOČETKOVS (PROJEKTS NR.19-00-** Datums: **06.09.2021**
A01620-0000087)

PVN reģ. Nr.: **040377-10515**

Adrese: **ADMINISTRĀCIJAS ĒKA, IECAVAS NOV., LV-3913**

Telefons: **29459568**

E-pasts: **vjaceslav.kocetkovs@balticovo.lv**

Informācija par testēšanas paraugu:

Saņemšanas datums	Klienta ID Nr.	Nosaukums	Nemšanas plāns un procedūra	Svars, fasējums	Laboratorijas ID Nr.	Testēšana uzsākta-pabeigta
15.06.2021	1.	Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem	Nesniedz	12x0.5L PET	P-1	15.06.2021 - 06.09.2021

TESTĒŠANAS REZULTĀTI

Paraugs	Nosakāmais radītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts	Testēšanas metode
1. Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem (P-1)	Kalcījs (Ca), % (dabīgā paraugā)	0.032	* LVS EN 14082:2003
	Fosfors (P), % (dabīgā paraugā)	0.12	* LVS EN 14082.2003
	Kalijs (K), % (dabīgā paraugā)	0.104	* LVS EN 14082:2003
	Magnijs (Mg), % (dabīgā paraugā)	0.010	* LVS EN 14082:2003
	Varš (Cu), mg/kg (dabīgā paraugā)	0.45	* LVS EN 14082:2003
	Dzelzs (Fe), mg/kg (dabīgā paraugā)	12.8	* LVS EN 14082:2003
	Cinks (Zn), mg/kg (dabīgā paraugā)	7.92	* LVS EN 14082:2003
	Nātrijs (Na), % (dabīgā paraugā)	0.129	* LVS EN 14082:2003
	Kopproteīns, % (dabīgā paraugā)	8.60	* AOAC 925.31
	Tauki, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* ISO 11085:2009
	Taukskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS CEN ISO/TS 17764-1:2007
	Aminoskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
	Holesterīns, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* Gāzu hromatogrāfijas metode

Piezīmes:

- 1.Par paraugu nemšanu un transportēšanu atbild klients.
- 2.Paraugu sagatavošana veikta saskaņā ar LVS EN ISO 6498:2012.
- 3.Neakreditētās metodes apzīmētas ar "*".

**Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu. Bez LLU BZL AAN rakstiskas atļaujas
nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.**

Testēšanas pārskatu pārbaudīja: LLU BZL vadītāja Anda Valdovska

Testēšanas pārskats sagatavots elektroniski un derīgs bez paraksta

TESTĒŠANAS PĀRSKATS Nr. P-2-2021 (Pārtikas produkti)

Klients: VJAČESLAVS KOČETKOVS (PROJEKTS NR.19-00- Datums: 06.09.2021
A01620-000087)

PVN reg. Nr.: 040377-10515
Adrese: ADMINISTRĀCIJAS ĒKA, IECAVAS NOV., LV-3913
Telefons: 29459568
E-pasts: vjaceslavskocetkovs@balticovo.lv

Informācija par testēšanas paraugu:

Saņemšanas datums	Klienta ID Nr.	Nosaukums	Nemšanas plāns un procedūra	Svars, fasējums	Laboratorijas ID Nr.	Testēšana uzsākta-pabeigta
22.06.2021	1.	Šķidra pasterizēta olu masa bez konzervantiem	Nesniedz	12x0.5L PET pudele	P-2	22.06.2021 - 06.09.2021
	2.	Šķidra pasterizēta olu masa bez konzervantiem	Nesniedz	9x0.5L HDPE pudele	P-3	22.06.2021 - 06.09.2021
	3.	Šķidra pasterizēta olu masa bez konzervantiem	Nesniedz	9x0.5L Tetra pack	P-4	22.06.2021 - 06.09.2021
	4.	Šķidra pasterizēta olu masa bez konzervantiem	Nesniedz	9x0.5L Doy pack	P-5	22.06.2021 - 06.09.2021

TESTĒŠANAS REZULTĀTI

Paraugs	Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts	Testēšanas metode
1. Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem (P-2)	Kalcījs (Ca), % (dabīgā paraugā)	0.033	* LVS EN 14082:2003
	Fosfors (P), % (dabīgā paraugā)	0.12	* LVS EN 14082:2003
	Kalijs (K), % (dabīgā paraugā)	0.105	* LVS EN 14082:2003
	Magnijs (Mg), % (dabīgā paraugā)	0.010	* LVS EN 14082:2003
	Varš (Cu), mg/kg (dabīgā paraugā)	0.45	* LVS EN 14082:2003
	Dzelzs (Fe), mg/kg (dabīgā paraugā)	12.75	* LVS EN 14082:2003
	Cinks (Zn), mg/kg (dabīgā paraugā)	7.95	* LVS EN 14082:2003
	Nātrijs (Na), % (dabīgā paraugā)	0.126	* LVS EN 14082:2003
	Kopproteīns, % (dabīgā paraugā)	8.65	* AOAC 925.31
	Tauki, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* ISO 11085:2009
	Taukskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS CEN ISO/TS 17764-1:2007
	Aminoskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
	Holesterīns, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* Gāzu hromatogrāfijas metode
2. Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem (P-3)	Kalcījs (Ca), % (dabīgā paraugā)	0.036	* LVS EN 14082:2003
	Fosfors (P), % (dabīgā paraugā)	0.13	* LVS EN 14082:2003
	Kalijs (K), % (dabīgā paraugā)	0.116	* LVS EN 14082:2003

Magnijs (Mg), % (dabīgā paraugā)	0.011	* LVS EN 14082:2003
Varš (Cu), mg/kg (dabīgā paraugā)	0.46	* LVS EN 14082:2003
Dzelzs (Fe), mg/kg (dabīgā paraugā)	13.74	* LVS EN 14082:2003
Cinks (Zn), mg/kg (dabīgā paraugā)	8.79	* LVS EN 14082:2003
Nātrijs (Na), % (dabīgā paraugā)	0.141	* LVS EN 14082:2003
Koproteīns, % (dabīgā paraugā)	9.46	* AOAC 925.31
Tauki, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* ISO 11085:2009
Taukskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS CEN ISO/TS 17764-1:2007
Aminoskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
Holesterīns, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* Gāzu hromatogrāfijas metode
3. Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem (P-4)		
Kalcijs (Ca), % (dabīgā paraugā)	0.036	* LVS EN 14082:2003
Fosfors (P), % (dabīgā paraugā)	0.13	* LVS EN 14082:2003
Kālijs (K), % (dabīgā paraugā)	0.116	* LVS EN 14082:2003
Magnijs (Mg), % (dabīgā paraugā)	0.011	* LVS EN 14082:2003
Varš (Cu), mg/kg (dabīgā paraugā)	0.45	* LVS EN 14082:2003
Dzelzs (Fe), mg/kg (dabīgā paraugā)	13.63	* LVS EN 14082:2003
Cinks (Zn), mg/kg (dabīgā paraugā)	8.75	* LVS EN 14082:2003
Nātrijs (Na), % (dabīgā paraugā)	0.139	* LVS EN 14082:2003
Koproteīns, % (dabīgā paraugā)	9.30	* AOAC 925.31
Tauki, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* ISO 11085:2009
Taukskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS CEN ISO/TS 17764-1:2007
Aminoskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
Holesterīns, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* Gāzu hromatogrāfijas metode
4. Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem (P-5)		
Kalcijs (Ca), % (dabīgā paraugā)	0.035	* LVS EN 14082:2003
Fosfors (P), % (dabīgā paraugā)	0.13	* LVS EN 14082:2003
Kālijs (K), % (dabīgā paraugā)	0.115	* LVS EN 14082:2003
Magnijs (Mg), % (dabīgā paraugā)	0.011	* LVS EN 14082:2003
Varš (Cu), mg/kg (dabīgā paraugā)	0.44	* LVS EN 14082:2003
Dzelzs (Fe), mg/kg (dabīgā paraugā)	13.58	* LVS EN 14082:2003

Cinks (Zn), mg/kg (dabīgā paraugā)	8.68	* LVS EN 14082:2003
Nātrijs (Na), % (dabīgā paraugā)	0.139	* LVS EN 14082:2003
Kopproteinš, % (dabīgā paraugā)	9.27	* AOAC 925.31
Tauki, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* ISO 11085:2009
Taukskabes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS CEN ISO/TS 17764-1:2007
Aminoskabes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
Holesterīns, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* Gāzu hromatogrāfijas metode

Piezīmes: .

- 1.Par paraugu ņemšanu un transportēšanu atbild klients.
- 2.Paraugu sagatavošana veikta saskaņā ar LVS EN ISO 6498:2012.
- 3.Neakreditētās metodes apzīmētas ar "/*".

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu. Bez LLU BZL AAN rakstiskas atļaujas nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

Testēšanas pārskatu pārbaudīja: LLU BZL vadītāja Anda Valdovska

Testēšanas pārskats sagatavots elektroniski un derīgs bez paraksta

2021-06-01

TESTĒŠANAS PĀRSKATS Nr. P-2-2021 (Pārtikas produkti)

Klients: VJAČESLAVS KOČETKOVS (PROJEKTS NR.19-00- Datums: 06.09.2021
A01620-0000087)

PVN reg. Nr.: 040377-10515

Adrese: ADMINISTRĀCIJAS ĒKA, IECAVAS NOV., LV-3913

Telefons: 29459568

E-pasts: vjaceslavskocetkovs@balticovo.lv

Informācija par testēšanas paraugu:

Sajemšanas datums	Klienta ID Nr.	Nosaukums	Nemšanas plāns un procedūra	Svars, fasējums	Laboratorijas ID Nr.	Testēšana uzsakta-pabeigta
22.06.2021	1.	Šķidra pasterizēta olu masa bez konzervantiem	Nesniedz	12x0.5L PET pudele	P-2	22.06.2021 - 06.09.2021
	2.	Šķidra pasterizēta olu masa bez konzervantiem	Nesniedz	9x0.5L HDPE pudele	P-3	22.06.2021 - 06.09.2021
	3.	Šķidra pasterizēta olu masa bez konzervantiem	Nesniedz	9x0.5L Tetra pack	P-4	22.06.2021 - 06.09.2021
	4.	Šķidra pasterizēta olu masa bez konzervantiem	Nesniedz	9x0.5L Doy pack	P-5	22.06.2021 - 06.09.2021

TESTĒŠANAS REZULTĀTI

Paraugs	Nosakāmais rādītājs, mērvienība	Testēšanas rezultāts	Testēšanas metode
1. Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem (P-2)	Kalcījs (Ca), % (dabīgā paraugā)	0.033	* LVS EN 14082:2003
	Fosfors (P), % (dabīgā paraugā)	0.12	* LVS EN 14082:2003
	Kalijs (K), % (dabīgā paraugā)	0.105	* LVS EN 14082:2003
	Magnijs (Mg), % (dabīgā paraugā)	0.010	* LVS EN 14082:2003
	Varš (Cu), mg/kg (dabīgā paraugā)	0.45	* LVS EN 14082:2003
	Dzelzs (Fe), mg/kg (dabīgā paraugā)	12.75	* LVS EN 14082:2003
	Cinks (Zn), mg/kg (dabīgā paraugā)	7.95	* LVS EN 14082:2003
	Natrijs (Na), % (dabīgā paraugā)	0.126	* LVS EN 14082:2003
	Kopproteīns, % (dabīgā paraugā)	8.65	* AOAC 925.31
	Tauki, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* ISO 11085:2009
	Taukskabes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS CEN ISO/TS 17764-1:2007
	Aminoskabes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
	Holesterīns, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* Gāzu hromatogrāfijas metode
2. Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem (P-3)	Kalcījs (Ca), % (dabīgā paraugā)	0.036	* LVS EN 14082:2003
	Fosfors (P), % (dabīgā paraugā)	0.13	* LVS EN 14082:2003
	Kalijs (K), % (dabīgā paraugā)	0.116	* LVS EN 14082:2003

Magnijs (Mg), % (dabīgā paraugā)	0.011	* LVS EN 14082:2003
Varš (Cu), mg/kg (dabīgā paraugā)	0.46	* LVS EN 14082:2003
Dzelzs (Fe), mg/kg (dabīgā paraugā)	13.74	* LVS EN 14082:2003
Cinks (Zn), mg/kg (dabīgā paraugā)	8.79	* LVS EN 14082:2003
Nātrijs (Na), % (dabīgā paraugā)	0.141	* LVS EN 14082:2003
Kopproteīns, % (dabīgā paraugā)	9.46	* AOAC 925.31
Tauki, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* ISO 11085:2009
Taukskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS CEN ISO/TS 17764-1:2007
Aminoskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
Holesterīns, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* Gāzu hromatogrāfijas metode
3. Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem (P-4)		
Kalcijs (Ca), % (dabīgā paraugā)	0.036	* LVS EN 14082:2003
Fosfors (P), % (dabīgā paraugā)	0.13	* LVS EN 14082:2003
Kalijs (K), % (dabīgā paraugā)	0.116	* LVS EN 14082:2003
Magnijs (Mg), % (dabīgā paraugā)	0.011	* LVS EN 14082:2003
Varš (Cu), mg/kg (dabīgā paraugā)	0.45	* LVS EN 14082:2003
Dzelzs (Fe), mg/kg (dabīgā paraugā)	13.63	* LVS EN 14082:2003
Cinks (Zn), mg/kg (dabīgā paraugā)	8.75	* LVS EN 14082:2003
Nātrijs (Na), % (dabīgā paraugā)	0.139	* LVS EN 14082:2003
Kopproteīns, % (dabīgā paraugā)	9.30	* AOAC 925.31
Tauki, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* ISO 11085:2009
Taukskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS CEN ISO/TS 17764-1:2007
Aminoskābes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
Holesterīns, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* Gāzu hromatogrāfijas metode
4. Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem (P-5)		
Kalcijs (Ca), % (dabīgā paraugā)	0.035	* LVS EN 14082:2003
Fosfors (P), % (dabīgā paraugā)	0.13	* LVS EN 14082:2003
Kalijs (K), % (dabīgā paraugā)	0.115	* LVS EN 14082:2003
Magnijs (Mg), % (dabīgā paraugā)	0.011	* LVS EN 14082:2003
Varš (Cu), mg/kg (dabīgā paraugā)	0.44	* LVS EN 14082:2003
Dzelzs (Fe), mg/kg (dabīgā paraugā)	13.58	* LVS EN 14082:2003

Cinks (Zn), mg/kg (dabīgā paraugā)	8.68	* LVS EN 14082:2003
Natrijs (Na), % (dabīgā paraugā)	0.139	* LVS EN 14082:2003
Kopproteinš, % (dabīgā paraugā)	9.27	* AOAC 925.31
Tauki, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* ISO 11085:2009
Taukskabes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS CEN ISO/TS 17764-1:2007
Aminoskabes, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* LVS EN ISO 13910:2005
Holesterīns, % (dabīgā paraugā)	Pielikumā	* Gāzu hromatogrāfijas metode

Piezīmes: .

- 1.Par paraugu ņemšanu un transportēšanu atbild klients.
- 2.Paraugu sagatavošana veikta saskaņā ar LVS EN ISO 6498:2012.
- 3.Neakreditētās metodes apzīmētas ar "•".

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrēto testēšanas paraugu. Bez LLU BZL AAN rakstiskas atļaujas nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

Testēšanas pārskatu pārbaudīja: LLU BZL vadītāja Anda Valdovska

Testēšanas pārskats sagatavots elektroniski un derīgs bez paraksta

2021-06-01

Testēšanas pārskats Nr. 5136/21/LVRIG

Pasūtitājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (<i>saskaņā ar Pasūtitāja sniegtu informāciju</i>) Paraugs Nr. 1 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums Tetra Pak Tetra Rex BIO Based, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi pirma diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pieņemti: 09.06.2021		
Testēšana pabeigta:	16.06.2021	
Pārskata sastādīšanas datums:	16.06.2021	Paraugu piegādāja Pasūtitājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$9,8 \times 10^2$ (4,8 x 10^2 ; 2,0 x 10^3)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot tikamības līmeni aptuveni 95%.

Izpildītājs: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja (*apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu*)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkāšanās koeficiente $k=2$, nodrošinot 95% tikamības līmeni. Paraugu nemšanas nenoteiktība nav nemta vērā. Pakalpojums un pārskats sniegti saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārīgiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Rīga, LV-1073, Latvija, Tālr. +37166103389



Testēšanas pārskats Nr. 5137/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegtā informāciju) Paraugs Nr. 2 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums HDPE (High-density polyethylene), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi pirma diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pienemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	16.06.2021	
Pārskata sastādišanas datums:	16.06.2021	Pasūtījums no 09.06.2021 Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$9,6 \times 10^2$ ($4,7 \times 10^2$; $2,0 \times 10^3$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Izpildītājs: **Lana Skopane**, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: **Lana Skopane**, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkāšanās koeficienta $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu nemšanas nenoteiktība nav nemta vērā. Pakalpojums un pārskats sniegs saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārīgiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv.

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija, Tālr. +37166103389





HAMILTON
BALTIC



EN ISO/IEC 17025
T-544

Testēšanas pārskats Nr. 5138/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegtā informāciju) Paraugs Nr. 3 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums PET (Polietilēntereftalāts), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi pirma diena pēc sajēmšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pieņemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	16.06.2021	
Pārskata sastādīšanas datums:	16.06.2021	Pasūtījums no 09.06.2021 Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	9.2×10^2 (4.5×10^2 , 1.9×10^3)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārklāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot tīcamības līmeni aptuveni 95%.

Izpildītājs: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārklāšanās koeficienta $k=2$, nodrošinot 95% tīcamības līmeni. Paraugu nemīšanas nenoteiktība nav nemita vērā. Pakalpojums un pārskats sniegti saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārīgiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija. Tālr. +37166103389



riga@hamilton.com.pl

Testēšanas pārskats Nr. 5139/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegtu informāciju) Paraugs Nr. 4 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums DOYPACK, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi pirma diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pieņemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	16.06.2021	Pasūtījums no 09.06.2021
Pārskata sastādišanas datums:	16.06.2021	Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$1,1 \times 10^3$ ($5,4 \times 10^2$; $2,2 \times 10^3$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036.

Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Izpildītājs: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkāšanās koeficienta $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu nemšanas nenoteiktība nav nemta vērā. Pakalpojums un pārskats sniegs saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispāriem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija, Tālr. +37166103389



Testēšanas pārskats Nr. 5175/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegto informāciju) Paraugs Nr. 1 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums Tetra Pak Tetra Rex BIO Based, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi piecpadsmitājā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pienemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	06.07.2021	
Pārskata sastādišanas datums:	06.07.2021	Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kw/g	<10
* Mezo filo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kw/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kw/g	$2,0 \times 10^8$ (9,9 $\times 10^7$, 4,0 $\times 10^8$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Paraugs uzglabāts temperatūrā no 0°C līdz +4°C. Testēšana uzsākta 23.06.2021.

Izpildītājs: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkāšanās koeficienta $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu nemšanas nenoteiktība nav iemonta vērā. Pakalpojums un pārskats sniegs saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārīgiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija, Tālr. +37166103389





HAMILTON
BALTIC



EN ISO/IEC 17025

T-544

Testēšanas pārskats Nr. 5176/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegtu informāciju) Paraugs Nr. 2 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums HDPE (High-density polyethylene), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi piecpadsmitā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pienemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	06.07.2021	
Pārskata sastādīšanas datums:	06.07.2021	Pasūtījums no 09.06.2021 Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$3,4 \times 10^7$ ($1,7 \times 10^7$; $6,8 \times 10^7$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkļašanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Paraugs uzglabāts temperatūrā no 0°C līdz +4°C. Testēšana uzsākta 23.06.2021.

Izpildītājs: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkļašanās koeficienta $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu nemšanas nenoteiktība nav iemta vērā. Pakalpojums un pārskats sniegs saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārikiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija, Tālrs. +37166103389



riga@hamilton.com.pl

Testēšanas pārskats Nr. 5177/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegto informāciju) Paraug Nrs. 3 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums PET (Polietilēntereftalāts), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi piecpadsmitājā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraug bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pienemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	06.07.2021	
Pārskata sastādīšanās datums:	06.07.2021	Pasūtījums no 09.06.2021 Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$1,8 \times 10^7$ ($8,9 \times 10^6$; $3,6 \times 10^7$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Paraugus uzglabāts temperatūrā no 0°C līdz +4°C. Testēšana uzsākta 23.06.2021.

Izpildītājs: Liana Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: Liana Skopane, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkāšanās koeficienta $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu iemīšanas nenoteiktība nav nemta vērā. Pakalpojums un pārskats sniegs saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārīgiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija, Tālr. +37166103389



Testēšanas pārskats Nr. 5178/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegtā informāciju) Paraugs Nr. 4 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums DOYPACK, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi piecpadsmitājā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pieņemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	06.07.2021	
Pārskata sastādīšanas datums:	06.07.2021	Pasūtījums no 09.06.2021 Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Pelējumu un raugu skaits	LVS ISO 21527-2:2008		
Raugu skaits ¹⁾		kvv/g	$2,1 \times 10^3$ ($9,3 \times 10^2$; $4,7 \times 10^3$)
Pelējumu skaits		kvv/g	<10
* Mezo filo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$9,3 \times 10^7$ ($4,5 \times 10^7$; $1,9 \times 10^8$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārklašanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Paraugs uzglabāts temperatūrā no 0°C līdz +4°C. Testēšana uzsākta 23.06.2021.

Izpildītājs: Lana Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: Lana Skopane, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12
Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavaidrot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārklašanās koeficiente $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu nemšanas nenoteiktība nav nemita vērā. Pakalpojums un pārskats sniegti saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispāriegiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija, Tālr. +37166103389



Testēšanas pārskats Nr. 5179/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegtā informāciju) Paraugs Nr. 1 Šķidra pastērīzēta olu masa bez konservantiem, īepakojums Tetra Pak Tetra Rex BIO Based, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi trīsdemīt piektajā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi piemēti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	20.07.2021	
Pārskata sastādīšanas datums:	20.07.2021	Pasūtījums no 09.06.2021 Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$8,3 \times 10^7$ ($4,1 \times 10^7$; $1,7 \times 10^8$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Pazīnotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Paraugi uzglabāti temperatūrā no 0°C līdz +4°C. Testēšana uzsākta 13.07.2021.

Izpildītājs: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12
Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavalerot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkāšanās koeficiente $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu nemšanas nenoteiktība nav nemta vērā. Pakalpojums un pārskats sniegti saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārīgiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Rīga, LV-1073, Latvija, Tālr. +37166103389



Testēšanas pārskats Nr. 5180/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegto informāciju) Paraugs Nr. 2 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums HDPE (High-density polyethylene), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi trīsdiemīt piektajā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pienemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	20.07.2021	
Pārskata sastādišanas datums:	20.07.2021	Pasūtījums no 09.06.2021 Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits ¹⁾	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	$1,4 \times 10^3$ ($7,8 \times 10^2$; $2,5 \times 10^3$)
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$3,3 \times 10^8$ ($1,5 \times 10^8$; $7,1 \times 10^8$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Paraugi uzglabāti temperatūrā no 0°C līdz +4°C. Testēšana uzsākta 13.07.2021.

Izpildītājs: Liana Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinātā: Liana Skopane, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12
Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkāšanās koeficienta $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu nemšanas nenoteiktība nav iemēta vērā. Pakalpojums un pārskats sniegs saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārīgiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija, Tālr. +37166103389



Testēšanas pārskats Nr. 5181/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ EKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (saskaņā ar Pasūtītāja sniegtu informāciju) Paraugs Nr. 3 Šķidra pastērīzēta olu masa bez konservantiem, iepakojums PET (Polietilēneterftalāts), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi trīsdemīt piektajā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem
Paraugi pienemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	20.07.2021	
Pārskata sastādišanas datums:	20.07.2021	Paraugu piegādāja Pasūtītājs

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$9,5 \times 10^7$ ($4,7 \times 10^7$, $1,9 \times 10^8$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Paraugi uzglabāti temperatūrā no 0°C līdz +4°C. Testēšana uzsākta 13.07.2021.

Izpildītājs: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja (apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkāšanās koeficienta $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu nemšanas nenoteiktība nav nemta vērā. Pakalpojums un pārskats sniegs saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārīgiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija, Tālr. +37166103389



Testēšanas pārskats Nr. 5182/21/LVRIG

Pasūtītājs BALTICOVO A/S ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOV.		Parauga apraksts (<i>saskaņā ar Pasūtītāja sniegtā informāciju</i>) Paraugs Nr. 4 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums DOYPACK, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi trīsdemīt piektajā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Paraugs bez redzamiem bojājumiem Pasūtījums no 09.06.2021 Paraugu piegādāja Pasūtītājs
Paraugi pieņemti:	09.06.2021	
Testēšana pabeigta:	20.07.2021	
Pārskata sastādišanas datums:	20.07.2021	

Nosakāmais rādītājs	Metode	Mērv.	Rezultāts
* Raugu un pelējumu skaits	LVS ISO 21527-2:2008	kvv/g	<10
* Mezofilo pienskābo baktēriju skaits	LVS ISO 15214:1998	kvv/g	<10
* Mikroorganismu skaits ¹⁾	LVS EN ISO 4833-1:2014	kvv/g	$9,1 \times 10^8$ (4,4 $\times 10^8$, 1,9 $\times 10^9$)

¹⁾ Rezultāts izdots ar paplašināto nenoteiktību. Paziņotā nenoteiktība ir paplašinātā nenoteiktība, kas novērtēta saskaņā ar ISO 19036. Paplašinātā nenoteiktība aprēķināta lietojot pārkāšanās koeficientu $k = 2$, nodrošinot ticamības līmeni aptuveni 95%.

Paraugi uzglabāti temperatūrā no 0°C līdz +4°C. Testēšana uzsākta 13.07.2021.

Izpildītājs: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja
Apstiprinu: LANA Skopane, Laboratorijas vadītāja (*apstiprināts ar drošu elektronisko parakstu*)

Laboratorijas adrese: Riga LV - 1073, Mazā Rencēnu 12

Testēšanas rezultāti attiecās tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem. Bez laboratorijas rakstiskas atļaujas aizliegts pārskatu pavairot nepilnā apjomā. Paplašinātā nenoteiktība izteikta pie pārkāšanās koeficiente $k=2$, nodrošinot 95% ticamības līmeni. Paraugu nemānas nenoteiktība nav nemota vērā. Pākalpojums un pārskats sniegs saskaņā ar SIA "J.S. Hamilton Baltic" Vispārīgiem noteikumiem, kas pieejami www.hamiltonlab.lv

* Metode akreditēta # Testēšanu veic apakšizpildītājs

Lapa 1 / 1

SIA "J.S. Hamilton Baltic"

Mazā Rencēnu iela 12, Riga, LV-1073, Latvija, Tālrs. +37166103389



REPORT OF ANALYSIS No. 333417/21/JSHB

Client BALTICOVO, AS ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOVADS		Sample description (according to declaration of Client) Sample No. 1 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums Tetra Pak Tetra Rex BIO Based, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi pirma diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Sample condition with no objections
Sample received:	09.06.2021	
Analysis completed (the date of performance of the laboratory activity):	05.07.2021	
Report dated:	05.07.2021	Order of 09.06.2021 The samples were delivered by Client

Test	Method	Unit	Result
# * Choline	QMP_504_KI_51_027 : 2020-12	mg/100g	196 ± 49
# * Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100ml	85 ± 9
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g	67,7 ± 10,2
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	0,24 ± 0,05
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g	0,57 ± 0,11
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g	1,99 ± 0,40
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g	0,10 ± 0,03
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	61,5 ± 12,3
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g	2,05 ± 0,29

¹⁾ Specificity: cobalamin, cyanocobalamin, hydroxycobalamin, methylcobalamin, adenosylcobalamin. No cross reactivity.

²⁾ Specificity: pantothenic acid, sodium pantothenate, calcium pantothenate. No cross reactivity.

³⁾ Specificity: folic acid (pteroyl-L-glutamic acid), natural endogenous formats, levomefolic acid. No cross reactivity.

Test: Vitamin D₃ was performed by external provider with an accreditation number NAH-1-1666/2015

Test: Choline was performed by external provider with an accreditation number D-PL-14082-01-00

THE END OF THE REPORT

Authorized by: Ewa Gębal , Laboratories Cooperation Section Manager
Marcin Kubiak, Vitamins Testing Laboratory Manager

Approved by: Hanna Wachowska, Laboratory Director (*Approved with electronic signature*)

Laboratory: Gdynia 81-571, Chwaszczyńska 180

The results relate to the analysed samples only. Unless otherwise specified given expanded measurement uncertainty was estimated for the coverage factor $k=2$ at 95% confidence level. Sampling uncertainty has not been taken into consideration. Unless otherwise specified when conformity is stated J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. applies the simple acceptance decision rule in accordance with ILAC-G8:09/2019. This Report cannot be reproduced partially without a prior written consent of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. Responsibility of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. is restricted exclusively to the results and statements presented in original copy of the Report. The service confirmed by this Report is subject to the General Terms and Conditions of Services of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. published on www.hamilton.com.pl

* Test method accredited; # Test performed by external provider

Page 1 / 1

Form PO-10/02a of 20.01.2020

J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o.
TESTING LABORATORY

ul. Chwaszczyńska 180, 81-571 Gdynia, Poland, tel. +48 58 766 99 00



REPORT OF ANALYSIS No. 334615/21/JSHB

Client BALTICOVO, AS ADMINISTRATÍVÁ ĀKA, LV-3913 IECAVAS NOVADS		Sample description (according to declaration of Client) Sample No. 3 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums PET (Polietilēntereftalāts), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi piecpadsmitājā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Sample condition with no objections Order of 09.06.2021 The samples were delivered by Client
Sample received:	09.06.2021	
Analysis completed (the date of performance of the laboratory activity):	12.07.2021	
Report dated:	12.07.2021	

Test	Method	Unit	Result
# * Choline	QMP_504_KI_51_027 · 2020-12	mg/100g	236 ± 59
# * Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100 ml	64 ± 16
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g	122 ± 18
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	0,21 ± 0,04
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g	0,36 ± 0,07
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g	1,70 ± 0,34
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g	0,05 ± 0,02
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	55,8 ± 11,2
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g	1,91 ± 0,27

¹⁾ Specificity: cobalamin, cyanocobalamin, hydroxycobalamin, methylcobalamin, adenosylcobalamin. No cross reactivity.

²⁾ Specificity: pantothenic acid, sodium pantothenate, calcium pantothenate. No cross reactivity.

³⁾ Specificity: folic acid (pteroyl-L-glutamic acid), natural endogenous formats, levomefolic acid. No cross reactivity.

Test: Vitamin D₃ was performed by external provider with an accreditation number NAH-1-1666/2015

Test: Choline was performed by external provider with an accreditation number D-PL-14082-01-00

THE END OF THE REPORT

Authorized by: Dorota Ryszewska, Expert Analyst, Vitamin Analysis Laboratory
Ewa Gębal, Laboratories Cooperation Section Manager
Marcin Kubiak, Vitamins Testing Laboratory Manager

Approved by: Hanna Wachowska, Laboratory Director (*Approved with electronic signature*)

Laboratory: Gdynia 81-571, Chwaszczyńska 180

The results relate to the analysed samples only. Unless otherwise specified given expanded measurement uncertainty was estimated for the coverage factor $k=2$ at 95% confidence level. Sampling uncertainty has not been taken into consideration. Unless otherwise specified when conformity is stated J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. applies the simple acceptance decision rule in accordance with ILAC-G8:09/2019. This Report cannot be reproduced partially without a prior written consent of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. Responsibility of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. is restricted exclusively to the results and statements presented in original copy of the Report. The service confirmed by this Report is subject to the General Terms and Conditions of Services of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. published on www.hamilton.com.pl

* Test method accredited, # Test performed by external provider

Page 1 / 1

Form PO-10/02a of 20.01.2020

J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o.
TESTING LABORATORY

ul. Chwaszczyńska 180, 81-571 Gdynia, Poland, tel. +48 58 766 99 00



REPORT OF ANALYSIS No. 334616/21/JSHB

Client BALTICOVO, AS ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOVADS		Sample description (according to declaration of Client) Sample No. 4 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums DOYPACK, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi piecpadsmitājā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C
Sample received:	09.06.2021	Sample condition with no objections
Analysis completed (the date of performance of the laboratory activity):	09.07.2021	Order of 09.06.2021
Report dated:	09.07.2021	The samples were delivered by Client

Test	Method	Unit	Result
# * Choline	QMP_504_KI_51_027 : 2020-12	mg/100g	230 ± 57
# * Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100 ml	191 ± 19,1
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g	127 ± 19
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	0,23 ± 0,05
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g	0,28 ± 0,06
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g	1,74 ± 0,35
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g	0,05 ± 0,02
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	63,4 ± 12,7
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g	2,04 ± 0,29

¹⁾ Specificity: cobalamin, cyanocobalamin, hydroxycobalamin, methylcobalamin, adenosylcobalamin. No cross reactivity.

²⁾ Specificity: pantothenic acid, sodium pantothenate, calcium pantothenate. No cross reactivity.

³⁾ Specificity: folic acid (pteroyl-L-glutamic acid), natural endogenous formats, levomefolic acid. No cross reactivity.

Test: Choline was performed by external provider with an accreditation number D-PL-14082-01-00

Test: Vitamin D₃ was performed by external provider with an accreditation number NAH-1-1666/2015

THE END OF THE REPORT

Authorized by: Dorota Ryszewska, Expert Analyst, Vitamin Analysis Laboratory
Ewa Gębal, Laboratories Cooperation Section Manager
Ewelina Ciunel, Chemical Testing Expert
Marcin Kubiak, Vitamins Testing Laboratory Manager

Approved by: Hanna Wachowska, Laboratory Director (Approved with electronic signature)

Laboratory: Gdynia 81-571, Chwaszczyńska 180

The results relate to the analysed samples only. Unless otherwise specified given expanded measurement uncertainty was estimated for the coverage factor k=2 at 95% confidence level. Sampling uncertainty has not been taken into consideration. Unless otherwise specified when conformity is stated J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. applies the simple acceptance decision rule in accordance with ILAC-G8:09/2019. This Report cannot be reproduced partially without a prior written consent of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. Responsibility of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. is restricted exclusively to the results and statements presented in original copy of the Report. The service confirmed by this Report is subject to the General Terms and Conditions of Services of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. published on www.hamilton.com.pl

* Test method accredited; # Test performed by external provider

Page 1 / 1

Form PO-10/02a of 20.01.2020

J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o.
TESTING LABORATORY

ul. Chwaszczyńska 180, 81-571 Gdynia, Poland, tel. +48 58 766 99 00



REPORT OF ANALYSIS No. 334614/21/JSHB

Client BALTICOVO, AS ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOVADS		Sample description (according to declaration of Client) Sample No. 2 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums HDPE (High-density polyethylene), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi piecpadsmitājā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Sample condition with no objections
Sample received:	09.06.2021	
Analysis completed (the date of performance of the laboratory activity):	09.07.2021	Order of 09.06.2021
Report dated:	09.07.2021	The samples were delivered by Client

Test	Method	Unit	Result
# * Choline	QMP_504_KI_51_027 : 2020-12	mg/100g	211 ± 53
# * Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100ml	178 ± 18
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g	144 ± 22
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	0,25 ± 0,05
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g	0,41 ± 0,08
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g	1,72 ± 0,34
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g	0,06 ± 0,02
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	58,6 ± 11,7
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g	2,28 ± 0,32

¹⁾ Specificity: cobalamin, cyanocobalamin, hydroxycobalamin, methylcobalamin, adenosylcobalamin. No cross reactivity.

²⁾ Specificity: pantothenic acid, sodium pantothenate, calcium pantothenate. No cross reactivity.

³⁾ Specificity: folic acid (pteroyl-L-glutamic acid), natural endogenous formats, levomefolic acid. No cross reactivity.

Test: Choline was performed by external provider with an accreditation number D-PL-14082-01-00

Test: Vitamin D₃ was performed by external provider with an accreditation number NAH-1-1666/2015

THE END OF THE REPORT

Authorized by: Dorota Ryszewska, Expert Analyst, Vitamin Analysis Laboratory

Ewa Gębał, Laboratories Cooperation Section Manager

Ewelina Ciunel, Chemical Testing Expert

Marcin Kubiak, Vitamins Testing Laboratory Manager

Approved by: Hanna Wachowska, Laboratory Director (Approved with electronic signature)

Laboratory: Gdynia 81-571, Chwaszczyńska 180

The results relate to the analysed samples only. Unless otherwise specified given expanded measurement uncertainty was estimated for the coverage factor k=2 at 95% confidence level. Sampling uncertainty has not been taken into consideration. Unless otherwise specified when conformity is stated J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. applies the simple acceptance decision rule in accordance with ILAC-G8:09/2019. This Report cannot be reproduced partially without a prior written consent of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. Responsibility of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. is restricted exclusively to the results and statements presented in original copy of the Report. The service confirmed by this Report is subject to the General Terms and Conditions of Services of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. published on www.hamilton.com.pl

* Test method accredited; # Test performed by external provider

Page 1 / 1

Form PO-10/02a of 20.01.2020

J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o.
TESTING LABORATORY

ul. Chwaszczyńska 180, 81-571 Gdynia, Poland, tel. +48 58 766 99 00



REPORT OF ANALYSIS No. 334613/21/JSHB

Client BALTICOVO, AS ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOVADS		Sample description (<i>according to declaration of Client</i>) Sample No. 1 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, Iepakojums Tetra Pak Tetra Rex BIO Based, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi piecpadsmitā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C
Sample received:	09.06.2021	Sample condition with no objections
Analysis completed (the date of performance of the laboratory activity):	09.07.2021	Order of 09.06.2021
Report dated:	09.07.2021	The samples were delivered by Client

Test	Method	Unit	Result
# * Choline	QMP_504_KI_51_027 : 2020-12	mg/100g	239 ± 60
# * Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100ml	184 ± 18,4
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g	130 ± 20
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	0,24 ± 0,05
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g	0,38 ± 0,08
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g	1,78 ± 0,36
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g	0,11 ± 0,04
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	64,8 ± 13,0
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g	1,61 ± 0,23

¹⁾ Specificity: cobalamin, cyanocobalamin, hydroxycobalamin, methylcobalamin, adenosylcobalamin. No cross reactivity.

²⁾ Specificity: pantothenic acid, sodium pantothenate, calcium pantothenate. No cross reactivity.

³⁾ Specificity: folic acid (pteroyl-L-glutamic acid), natural endogenous formats, levomefolic acid. No cross reactivity.

Test: Choline was performed by external provider with an accreditation number D-PL-14082-01-00

Test: Vitamin D₃ was performed by external provider with an accreditation number NAH-1-1666/2015

THE END OF THE REPORT

Authorized by: Dorota Ryszewska, Expert Analyst, Vitamin Analysis Laboratory

Ewa Gębal, Laboratories Cooperation Section Manager

Ewelina Ciunel, Chemical Testing Expert

Marcin Kubiałk, Vitamins Testing Laboratory Manager

Approved by: Hanna Wachowska, Laboratory Director (*Approved with electronic signature*)

Laboratory: Gdynia 81-571, Chwaszczyńska 180

The results relate to the analysed samples only. Unless otherwise specified given expanded measurement uncertainty was estimated for the coverage factor k=2 at 95% confidence level. Sampling uncertainty has not been taken into consideration. Unless otherwise specified when conformity is stated J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. applies the simple acceptance decision rule in accordance with ILAC-G8:09/2019. This Report cannot be reproduced partially without a prior written consent of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. Responsibility of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. is restricted exclusively to the results and statements presented in original copy of the Report. The service confirmed by this Report is subject to the General Terms and Conditions of Services of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. published on www.hamilton.com.pl

* Test method accredited; # Test performed by external provider

Page 1 / 1

Form PO-10/02a of 20.01.2020

J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o.
TESTING LABORATORY

ul. Chwaszczyńska 180, 81-571 Gdynia, Poland, tel. +48 58 766 99 00



REPORT OF ANALYSIS No. 334935/21/JSHB

Client BALTICOVO, AS ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOVADS		Sample description (according to declaration of Client) Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums PET (Polietilēntereftalāts), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi trīsdiemīt piektajā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C
Sample received:	09.06.2021	Sample No. 3
Analysis completed (the date of performance of the laboratory activity):	26.07.2021	Sample condition with no objections
Report dated:	26.07.2021	Order of 09.06.2021 The samples were delivered by Client

Test	Method	Unit	Result
# * Choline	QMP_504_KI_51_027 : 2020-12	mg/100g	200 ± 50
# * Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100g	86,5 ± 8,7
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g	107 ± 16
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	0,25 ± 0,05
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g	0,37 ± 0,07
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g	1,52 ± 0,30
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g	0,080 ± 0,026
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	57,0 ± 11,0
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g	1,98 ± 0,28

¹⁾ Specificity: cobalamin, cyanocobalamin, hydroxycobalamin, methylcobalamin, adenosylcobalamin. No cross reactivity.

²⁾ Specificity: pantothenic acid, sodium pantothenate, calcium pantothenate. No cross reactivity.

³⁾ Specificity: folic acid (pteroyl-L-glutamic acid), natural endogenous formats, levomefolic acid. No cross reactivity.

Test: Choline was performed by external provider with an accreditation number D-PL-14082-01-00

Test: Vitamin D₃ was performed by external provider with an accreditation number NAH-1-1666/2015

THE END OF THE REPORT

Authorized by: Beata Zajkowska, Specialist Analyst, Laboratory Cooperation Section
 Dorota Ryszewska, Expert Analyst, Vitamin Analysis Laboratory
 Marcin Kubiak, Vitamins Testing Laboratory Manager
 Paulina Półtorak, Senior Specialist Analyst, Laboratories Cooperation Section

Approved by: Hanna Wachowska, Laboratory Director (Approved with electronic signature)

Laboratory: Gdynia 81-571, Chwaszczyńska 180

The results relate to the analysed samples only. Unless otherwise specified given expanded measurement uncertainty was estimated for the coverage factor $k=2$ at 95% confidence level. Sampling uncertainty has not been taken into consideration. Unless otherwise specified when conformity is stated J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. applies the simple acceptance decision rule in accordance with ILAC-G8:09/2019. This Report cannot be reproduced partially without a prior written consent of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. Responsibility of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. is restricted exclusively to the results and statements presented in original copy of the Report. The service confirmed by this Report is subject to the General Terms and Conditions of Services of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. published on www.hamilton.com.pl

* Test method accredited; # Test performed by external provider

Page 1 / 1

Form PO-10/02a of 20.01.2020

J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o.
TESTING LABORATORY

ul. Chwaszczyńska 180, 81-571 Gdynia, Poland, tel. +48 58 766 99 00



REPORT OF ANALYSIS No. 334936/21/JSHB

Client BALTICOVO, AS ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOVADS		Sample description (according to declaration of Client) Sample No. 4 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums DOYPACK, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi trīsdemīt piektajā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0+4 °C Sample condition with no objections Order of 09.06.2021 The samples were delivered by Client
Sample received:	09.06.2021	
Analysis completed (the date of performance of the laboratory activity)	26.07.2021	
Report dated:	26.07.2021	

Test	Method	Unit	Result
# * Choline	QMP_504_KI_51_027 : 2020-12	mg/100g	< 10
# * Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100g	94,6 ± 9,5
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g	115 ± 17
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	0,25 ± 0,05
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g	0,39 ± 0,08
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g	2,11 ± 0,42
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g	0,080 ± 0,027
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	51,7 ± 10,3
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g	2,14 ± 0,30

¹⁾ Specificity: cobalamin, cyanocobalamin, hydroxycobalamin, methylcobalamin, adenosylcobalamin. No cross reactivity.²⁾ Specificity: pantothenic acid, sodium pantothenate, calcium pantothenate. No cross reactivity.³⁾ Specificity: folic acid (pteroyl-L-glutamic acid), natural endogenous formats, levomefolic acid. No cross reactivity.

Test: Choline was performed by external provider with an accreditation number D-PL-14082-01-00

Test: Vitamin D₃ was performed by external provider with an accreditation number NAH-1-1666/2015

THE END OF THE REPORT

Authorized by: Beata Zajkowska, Specialist Analyst, Laboratory Cooperation Section
 Dorota Ryszewska, Expert Analyst, Vitamin Analysis Laboratory
 Marcin Kubiak, Vitamins Testing Laboratory Manager
 Paulina Półtorak, Senior Specialist Analyst, Laboratories Cooperation Section

Approved by: Hanna Wachowska, Laboratory Director (Approved with electronic signature)

Laboratory: Gdynia 81-571, Chwaszczyńska 180

The results relate to the analysed samples only. Unless otherwise specified given expanded measurement uncertainty was estimated for the coverage factor k=2 at 95% confidence level. Sampling uncertainty has not been taken into consideration. Unless otherwise specified when conformity is stated J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. applies the simple acceptance decision rule in accordance with ILAC-G8:09/2019. This Report cannot be reproduced partially without a prior written consent of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. Responsibility of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. is restricted exclusively to the results and statements presented in original copy of the Report. The service confirmed by this Report is subject to the General Terms and Conditions of Services of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. published on www.hamilton.com.pl

* Test method accredited; # Test performed by external provider

Page 1 / 1

Form PO-10/02a of 20.01.2020



REPORT OF ANALYSIS No. 334934/21/JSHB

Client BALTICOVO, AS ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOVADS		Sample description (according to declaration of Client) Sample No. 2 Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums HDPE (High-density polyethylene), projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi trīsdiemis piektajā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C Sample condition with no objections
Sample received:	09.06.2021	Order of 09.06.2021
Analysis completed (the date of performance of the laboratory activity):	26.07.2021	The samples were delivered by Client
Report dated:	26.07.2021	

Test	Method	Unit	Result
# * Choline	QMP_504_KI_51_027 : 2020-12	mg/100g	199 ± 50
# * Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100g	99,0 ± 9,9
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g	104 ± 16
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	0,22 ± 0,04
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g	0,40 ± 0,08
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g	1,47 ± 0,29
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g	0,142 ± 0,047
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	77,7 ± 15,5
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g	2,19 ± 0,31

¹⁾ Specificity: cobalamin, cyanocobalamin, hydroxycobalamin, methylcobalamin, adenosylcobalamin. No cross reactivity.

²⁾ Specificity: pantothenic acid, sodium pantothenate, calcium pantothenate. No cross reactivity.

³⁾ Specificity: folic acid (pteroyl-L-glutamic acid), natural endogenous formats, levomefolic acid. No cross reactivity.

Test: Choline was performed by external provider with an accreditation number D-PL-14082-01-00

Test: Vitamin D₃ was performed by external provider with an accreditation number NAH-1-1666/2015

THE END OF THE REPORT

Authorized by: Beata Zajkowska, Specialist Analyst, Laboratory Cooperation Section
 Dorota Ryszewska, Expert Analyst, Vitamin Analysis Laboratory
 Marcin Kubiak, Vitamins Testing Laboratory Manager
 Paulina Półtorak, Senior Specialist Analyst, Laboratories Cooperation Section

Approved by: Hanna Wachowska, Laboratory Director (Approved with electronic signature)

Laboratory: Gdynia 81-571, Chwaszczyńska 180

The results relate to the analysed samples only. Unless otherwise specified given expanded measurement uncertainty was estimated for the coverage factor k=2 at 95% confidence level. Sampling uncertainty has not been taken into consideration. Unless otherwise specified when conformity is stated J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. applies the simple acceptance decision rule in accordance with ILAC-G8:09/2019. This Report cannot be reproduced partially without a prior written consent of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. Responsibility of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. is restricted exclusively to the results and statements presented in original copy of the Report. The service confirmed by this Report is subject to the General Terms and Conditions of Services of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. published on www.hamilton.com.pl

* Test method accredited; # Test performed by external provider

Page 1 / 1

Form PO-10/02a of 20.01.2020



REPORT OF ANALYSIS No. 334933/21/JSHB

Client BALTICOVO, AS ADMINISTRATĪVĀ ĒKA, LV-3913 IECAVAS NOVADS		Sample description (according to declaration of Client) Šķidra pasterizēta olu masa bez konservantiem, iepakojums Tetra Pak Tetra Rex BIO Based, projekts Nr. 19-00-A01620-000087, testi trīsdiemīt piektajā diena pēc saņemšanas Uzglabāšanas temperatūra 0-+4 °C
Sample received:	09.06.2021	Sample condition with no objections
Analysis completed (the date of performance of the laboratory activity):	26.07.2021	Order of 09.06.2021
Report dated:	26.07.2021	The samples were delivered by Client

Test	Method	Unit	Result
# * Choline	QMP_504_KI_51_027 : 2020-12	mg/100g	226 ± 57
# * Vitamin D ₃	MSZ EN 12821:2009	µg/100g	102 ± 10,2
* Vitamin A (retinol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	µg/100 g	110 ± 17
* Vitamin B ₁₂ (cyanocobalamin) ¹⁾	PB-328 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	0,31 ± 0,06
* Vitamin B ₂ (riboflavin)	PN-EN 14152:2014-07	mg/100 g	0,37 ± 0,07
* Vitamin B ₅ (pantothenic acid) ²⁾	PB-325 ed. I 30.11.2015	mg/100 g	1,79 ± 0,36
* Vitamin B ₆ (pyridoxine)	PN-EN 14164:2014-08	mg/100 g	0,135 ± 0,045
* Vitamin B ₉ (folic acid) ³⁾	PB-327 ed. I 30.11.2015	µg/100 g	41,8 ± 8,4
* Vitamin E (α-tocopherol)	PB-40/HPLC ed. III of 28.02.2009	mg/100 g	2,12 ± 0,30

¹⁾ Specificity: cobalamin, cyanocobalamin, hydroxycobalamin, methylcobalamin, adenosylcobalamin. No cross reactivity.

²⁾ Specificity: pantothenic acid, sodium pantothenate, calcium pantothenate. No cross reactivity.

³⁾ Specificity: folic acid (pteroyl-L-glutamic acid), natural endogenous formats, levomefolic acid. No cross reactivity.

Test: Choline was performed by external provider with an accreditation number D-PL-14082-01-00

Test: Vitamin D₃ was performed by external provider with an accreditation number NAH-1-1666/2015

 THE END OF THE REPORT

Authorized by: Beata Zajkowska, Specialist Analyst, Laboratory Cooperation Section

Dorota Ryszewska, Expert Analyst, Vitamin Analysis Laboratory

Marcin Kubiak, Vitamins Testing Laboratory Manager

Paulina Półtorak, Senior Specialist Analyst, Laboratories Cooperation Section

Approved by: Hanna Wachowska, Laboratory Director (Approved with electronic signature)

Laboratory: Gdynia 81-571, Chwaszczyńska 180

The results relate to the analysed samples only. Unless otherwise specified given expanded measurement uncertainty was estimated for the coverage factor k=2 at 95% confidence level. Sampling uncertainty has not been taken into consideration. Unless otherwise specified when conformity is stated J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. applies the simple acceptance decision rule in accordance with ILAC-G8:09/2019. This Report cannot be reproduced partially without a prior written consent of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. Responsibility of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. is restricted exclusively to the results and statements presented in original copy of the Report. The service confirmed by this Report is subject to the General Terms and Conditions of Services of J.S. Hamilton Poland Sp. z o.o. published on www.hamilton.com.pl

* Test method accredited; # Test performed by external provider

Page 1 / 1

Form PO-10/02a of 20.01.2020

J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o.
TESTING LABORATORY

ul. Chwaszczyńska 180, 81-571 Gdynia, Poland, tel. +48 58 766 99 00

