



Latvijas Lauksaimniecības universitāte

Zinātniskās institūcijas reģistrācijas Nr. 172046

Uzņēmuma līgums Nr. 2015-09-09 par pētniecības pakalpojumu sniegšanu

“Garneļu produkcijas ilgtspēja Latvijas akvakultūrā un perspektīvas Baltijas un Skandināvijas valstu noieta tirgos”

Pētījuma atskaite

**Latvijas Lauksaimniecības universitātes
zinātņu prorektors:**

/Arnis Mugurēvičs/

Projekta vadītājs:

/ Aleksejs Nipers/

Jelgava, 2015

Satura rādītājs

1. Kopsavilkums	3
2. Akvakultūrā izplatītāko garneļu sugu raksturojums	3
3. Garneļu audzēšanas ilgtspēja Latvijas akvakultūrā	8
4. Garneļu noieta perspektīvas Baltijas un Skandināvijas valstu noieta tirgos.....	14
5. Secinājumi un rekomendācijas	22

1. Kopsavilkums

Pētījumu ir veikusi Latvijas Lauksaimniecības universitātes pētnieku komanda saskaņā ar uzņēmuma līgumu Nr. 2015-09-09 par pētniecības pakalpojumu sniegšanu. Pētījuma mērķis ir noteikt garneļu produkcijas ilgtspēju Latvijas akvakultūrā un perspektīvas Baltijas un Skandināvijas valstu noieta tirgos. Pētījuma ietvaros saskaņā ar darba uzdevumu ir sniegts akvakultūrā izplatītāko garneļu sugu raksturojums, vērtēta garneļu audzēšanas ilgtspēja Latvijas akvakultūrā, analizētas Latvijas akvakultūrā audzētu garneļu noieta perspektīvas Baltijas valstu un Somijas, Zviedrijas, Norvēģijas un Dānijas tirgos.

Pētījumā ir secināts, ka tropiskās garneles ir potenciāli rentabls, ilgtspējīgs un perspektīvs nišas produkts un tā ražošanu ir lietderīgi attīstīt Latvijas akvakultūrā. Perspektīvākā garneļu suga audzēšanai akvakultūrā Latvijā ir *L. vannamei*. Garneļu ražotnes ir jāveido vietās, kur ir iespējams izmantot siltumenerģijas pārpalikumus, piemēram, pie koģenerācijas elektrostacijām. Darbībā ir jāorientējas galvenokārt uz eksporta tirgiem, jo Latvijā pieejamās loģistikas iespējas ļauj apgādāt ārvalstu tirgus ar atvēsinātām garnelēm.

Garneļu ražotājiem ir jāparedz būtiski resursi profesionālam mārketingam, tiek stingri rekomendēts veikt sertifikāciju atbilstoši ASC akvakultūras standartam, lai demonstrētu produkcijas veselīgumu un ētikas principu ievērošanu produkta ražošanā.

2. Akvakultūrā izplatītāko garneļu sugu raksturojums

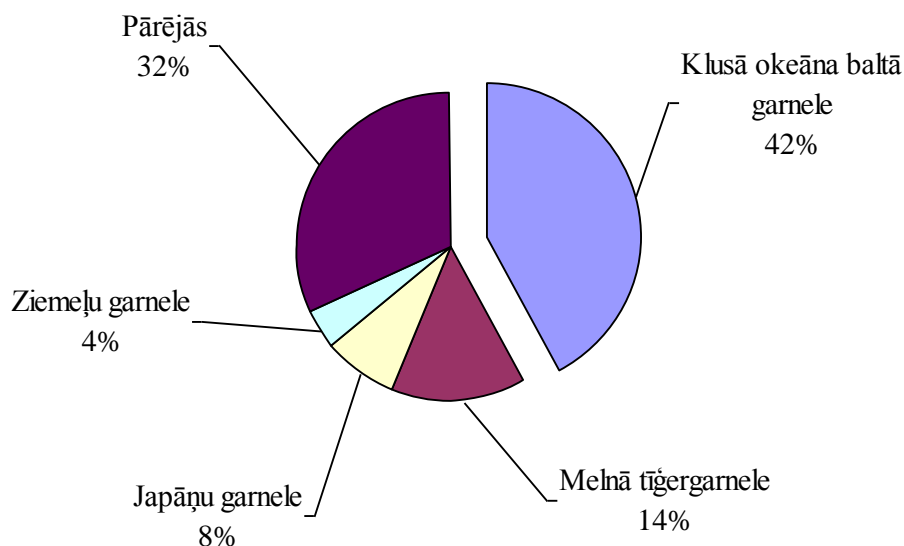
Termins *garneles* tiek izmantots vairākās nozīmēs. Ar garnelēm galvenokārt saprot desmitkājainos vēžveidīgos (apakštipa *crustacea* kārtā *decapoda*). Garneles ir izplatītas un plaši sastopamas, tās dabiskos apstākļos barojas jūras gultnē piekrastē un upju iztekās, kā arī upēs un ezeros (Rudloe un Rudloe, 2009). Garneles pārvietojas uz priekšu airējoties. Tām ir gari, šauri un muskuļoti vēderi un garas antenas. Ķermeņa orgāni ir vairāk piemēroti peldēšanai, nevis staigāšanai kā, piemēram, vēžiem un krabjiem. Lai izvairītos no plēsējiem, vairākas sugas slēpjas dūņās.

Garneļu dzīves ilgums dabiskos apstākļos ir no viena līdz septiņiem gadiem, un, kaut gan parasti tās dzīvo vienaatnē, nārstošanas sezonā tās sastopamas lielos baros. Vairums garneļu sugu dzīvo sālsūdenī, bet aptuveni ceturtdaļa ir saldūdens dzīvnieki. Garneļu mātītes dējība ir līdz miljonam olu. Garneles attīstības tālākās stadijas ir naupliji (stiprināti pie peldkājām), zoejas, mizisa fāze, līdz garneles sasniedz postkāpuru stadiju,

kurā tās ir tādas pašas kā pieaugušie sugas īpatņi, bet mazāka izmēra. Garneles sasniedz postkāpuru stadiju 12 diennakšu laikā no olu šķilšanās.

Kā norāda garneļu eksperti Rudlojs un Rudloja (Rudloe), tām ir nozīmīga loma pārtikas ķēdē kā pārtikas avotam lielākiem dzīvniekiem – sākot no zivīm un beidzot ar vaļiem. Dažas garneļu sugas ir mazas – aptuveni 2 cm garas (angļu valodā šaurākā nozīmē ar terminu *shrimp* tiek apzīmētas maza izmēra garneles, bet lielākās- ar terminu *prawn*), taču plašākā nozīmē garneles apzīmē arī lielāka izmēra sugas, dažas no kurām garumā pat pārsniedz 25 cm. Tās angliski runājošajās zemēs, īpaši Lielbritānijā, tiek apzīmētas ar terminu *prawn*.

Kaut gan ir aprakstītas vairāk nekā 2 tūkst. garneļu sugu, garneļu ieguvē dominē dažas no tām. Daļa produkcijas tiek iegūta, zvejojot savvaļas garneles, taču nozīmīgākā loma ir akvakultūrai. Saskaņā ar ANO Pārtikas un lauksaimniecības organizācijas (FAO) datiem (1. att.), nozīmīgākās garneļu sugas pasaulē 2012. gadā bija Klusā okeāna baltā garnele (*Litopenaeus vannamei* – turpmāk tekstā *L. vannamei*) (42%) un Lielā vai Melnā tīģergarnele (*Penaeus monodon* – turpmāk tekstā *P. monodon*) (14%), bet plašāk zvejotā savvaļas garneļu suga bija Japāņu vai Akiami pastas garneles (*Acetes japonicus*), kas veidoja tikai 8% no kopējā garneļu apjoma (FAO, 2014).

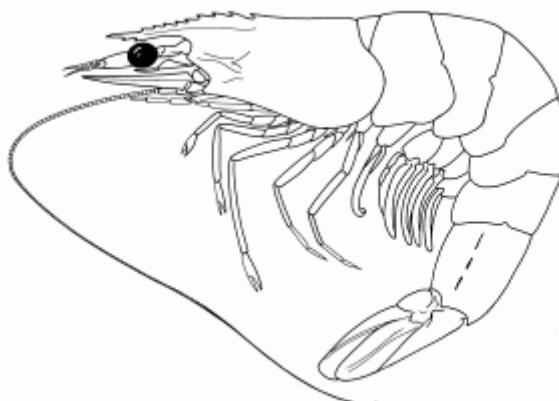


Avots: FAO

1. att. Pasaulē iegūtā garneļu apjoma sadalījums pa sugām, 2012. g.

Otra plašāk zvejotā savvaļas garneļu suga, kas 2012. gadā veidoja tikai 4% pasaules garneļu apjoma, bija Ziemeļu garnele (*Pandalus borealis*), kuras izplatības areāls ir Atlantijas un Klusā okeāna ziemeļu apgabali. Arī Baltijas valstis un vairākas Skandināvijas valstis ir iesaistītas *Pandalus borealis* nozvejā un apstrādē. Aptuveni 80% akvakultūrā iegūtā garneļu apjoma veido minētās *L. vannamei* un *P. monodon*, kuras audzē sālsūdenī. Saldūdens akvakultūrā dominējošā garneļu suga ir Lielā upes garnele (*Macrobrachium rosenbergii* – turpmāk tekstā *M. rosenbergii*), kura veido aptuveni 2/3 kopējā apjoma.

Klusā okeāna baltā garnele (*L. vannamei*) dabā ir sastopama Klusā okeāna austrumu daļā no Meksikas līdz Peru (FAO, 1980). Suga dzīvo līdz 72 m dziļumā gultnes nogulsnēs. Pieaugušie īpatņi dzīvo jūrā, savukārt jaunie – upju grīvās. Nepieciešamā ūdens temperatūra normālos apstākļos ir virs 20°C visu gadu. Maksimālais kopējais sugas īpatņu garums ir 230 mm, savukārt ķermeņa vairoga garums ir līdz 90 mm (2. att.).



Avots: FAO

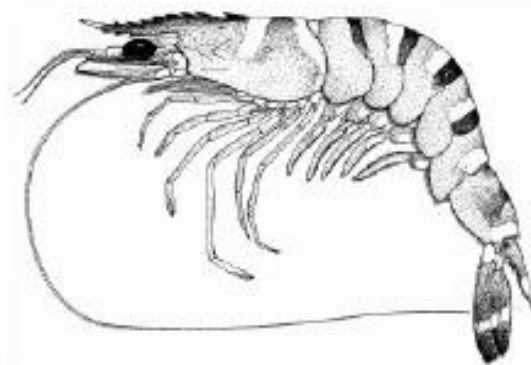
2. att. Klusā okeāna baltā garnele

Atbilstoši FAO apkopotajai informācijai *L. vannamei* (FAO, b.g.) akvakultūrā šobrīd tiek audzēta galvenokārt Dienvidaustrumāzijā, kā arī Dienvidamerikā un Ziemeļamerikā. Saskaņā ar FAO FishStat datiem šīs sugas garneļu ražošanas apjoms pasaules akvakultūrā ir būtiski pieaudzis no 154 tūkst.t 2000. gadā līdz 3 314 tūkst. t 2013. gadā. Pirmo reizi sugas pavairošana mākslīgos apstākļos tika panākta ASV 1973. g. no savvaļā iegūtiem Panamas nauplijiem. Sugas audzēšana akvakultūrā sāka attīstīties Dienvidamerikā un Centrālamerikā pēc tam, kad 1976. g. tika atklāta vienpusējā acu kātiņa amputācija, izstrādāta barošanas tehnoloģija un sasniegti labi rezultāti dīķos. Pilnveidojoties intensīvās pavairošanas un audzēšanas tehnoloģijām, turpmākajā periodā

līdz 1980. g. attīstījās sugas audzēšana ASV un lielā daļā Centrālās un Dienvidamerikas valstu. Sākot ar šo laiku, sugas audzēšana akvakultūrā Latīņamerikā uzrādīja strauji pieaugošu tendenci (ar kāpumiem katrus 3-4 gadus siltajos, mitrajos *El Ninjo* gados un slimību izraisītiem ražošanas apjoma kritumiem aukstajos *La-Ninja* gados).

Neraugoties uz problēmām, *L. vannamei* ražošana Amerikā pieaug. Arī Āzijā ir ievērojams šīs sugas ražošanas apjoma pieaugums, un 2004. g. tās ražošanas apjomi apsteidza *P. monodon*. Tomēr, baidoties no eksotisku slimību izplatības, vairākas Āzijas valstis ir bijušas atturīgas pret *L. vannamei* audzēšanu, tādēļ tās izmantošana akvakultūrā oficiāli tiek uzskatīta par eksperimentālu Kambodžā, Indijā, Malaizijā, Mjanmā un Filipīnās. Savukārt Taizemē un Indonēzijā bez ierobežojumiem tiek atļauts pielietojums akvakultūrā, taču jāievēro noteikums, ka var tikt importēts tikai SPF/SPR (speciālais patogēnbrīvais un patogēnizturīgais) vaislas materiāls. Tāpat vairumā Latīņamerikas valstu ir ieviesti stingri karantīnas likumi vai ierobežojumi, lai novērstu eksotisko patogēnu ieviešanu.

Melnā tīģergarnele (*P. monodon*) dabā ir sastopama Klusā okeāna rietumu daļā un Indijas okeāna rietumu daļā (FAO, 1980). Suga dzīvo līdz 110 m dziļumā gultnes nogulsnēs. Pieaugušie īpatņi dzīvo jūrā, savukārt jaunie upju grīvās, lagūnās vai mangrovju audzēs. Dabiskos apstākļos šī lielo garneļu suga ir galvenokārt plēsēji. Maksimālais kopējais sugas īpatņu garums ir 336 mm, svars no 60 līdz 130g (3. att.).



Avots: FAO

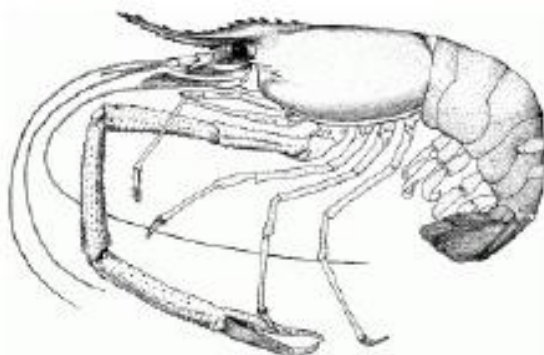
3. att. Melnā tīģergarnele

P. monodon audzēšana akvakultūrā aizsākās 19. gs. 70. gados. Saražoto garneļu apjoms strauji pieauga no 21 tūkst. t 1981. gadā līdz gandrīz 500 tūkst. t 1993. g. (FAO FishStat dati). Turpmākajā periodā ar atsevišķiem 1-3 gadus ilgiem apjoma kritumiem ir novērota pakāpeniska saražotās produkcijas apjoma izaugsmes tendence – 2013. g. saražoto *P. monodon* sugas garneļu apjoms akvakultūrā jau pārsniedza 700 tūkst.

Galvenais ražošanas reģions ir valstis, kuras robežojas ar Indijas okeānu, tostarp Austrālija un atsevišķas Āfrikas dienvidaustrumos esošas valstis.

Nelielos apjomos *P. monodon* audzētas jau vairāk nekā simts gadus (FAO, b.g.) kā iztikas līdzeklis un pārtikas avots vairākās Āzijas valstīs, tostarp Filipīnās, Taivānā, Taizemē un Vjetnamā. Sākotnēji *P. monodon* tika audzētas kopā ar citām garneļu sugām tradicionālajos norobežotajos dīķos vai kā nozīmīgs blakusprodukts plašajos zivju, galvenokārt *C. Chanos*, dīķos. No 1970. līdz 1975. gadam vairākās Dienvidaustrumu Āzijas valstīs veiktajos pētījumos tika izstrādātas monokultūras audzēšanas tehnoloģijas neliela izmēra dīķos. Ekstensīvu un daļēji intensīvu *P. monodon* akvakultūras ražotņu plašāka attīstība aizsākās 1972. gadā. Laikposmā no 1980. līdz 1987. gadam šīs sugas garneļu audzēšana īpaši strauji attīstījās Taivānā, taču to sagrāva slimību uzliesmojums 1987.-1988. g., izraisot cenu līmeņa pieaugumu. Taizemes ražotāji izmantoja šo situāciju, kļūstot par vadošajiem *P. monodon* audzētājiem. Vēlāk sugas audzēšana izplatījās arī citās valstīs, jo tās īpatņu lielais izmērs tiek novērtēts starptautiskajā tirgū. Vietējiem apstākļiem adaptētā audzēšanas tehnoloģija ir ļāvusi Taizemes ražotājiem risināt nopietnas ar slimībām, vides aizsardzību un tirdzniecību saistītas problēmas un saglabāt vadošā ražotāja statusu. Nozīmīgākajās ražotājvalstīs tiek plaši praktizēta savvaļas vaislas materiāla ieviešana vai imports, jo vietējie krājumi ir nepietiekami un pilns audzēšanas cikls nebrīvē vēl nav pilnībā ticis komerciāli izstrādāts. Tomēr ir ļoti vēlams no slimībām brīvs vaislas materiāls, un dažās valstīs tiek pieprasīta importētā materiāla sertifikācija.

Lielā upes garnele (*Macrobrachium rosenbergii*) dabā ir sastopama Klusā okeāna rietumu daļā un Indijas okeāna rietumu daļā no Indijas līdz Vjetnamai, Filipīnām, Jaungvinejā un Ziemeļaustrālijā (FAO, 1980). Suga dzīvo saldūdenī, iesālūdenī un dažreiz sālsūdenī. Maksimālais kopējais garums tēviņiem ir 320 mm, savukārt mātītēm 250 mm (4. att.).



Avots: FAO

4. att. Lielā upes garnele

M. rosenbergii ražošanas apjoms pasaulē 2013. g. pārsniedza 200 tūkst. t (FAO FishStat). Šīs sugas garneļu ražošanas apjoms samērā strauji pieauga līdz aptuveni 2001. gadam, sasniedzot aptuveni 180 tūkst. t gadā, bet turpmākajā laikposmā pieaugums ir bijis samērā lēns. Kaut gan *M. rosenbergii* ir tikušas audzētas nebrīvē kopš seniem laikiem, mūsdienīga šīs sugas audzēšana aizsākās 1960. gadu sākumā, kad tika atklāts, ka saldūdens garneļu kāpurim izdzīvošanai ir nepieciešams iesālūdens. Šis atklājums ļāva eksperimentāli audzēt kāpurus. Līdz 1972. g. tika izstrādātas pavairošanas tehnoloģijas komerciāla apjoma postkāpuru ražošanai. Tas ļāva attīstīties pirmajām komerciālajām akvakultūras ražotnēm Havaju salās un citviet, īpaši Taizemē un Taivānā. Kopš 1980. gada *M. rosenbergii* ir izplatīta visos kontinentos, īpaši Amerikā un Āzijā.

Kā perspektīvākā suga audzēšanai Latvijas apstākļos ir atzīstama *L. vannamei*, jo tās garšas īpašības un tekstūra ir guvušas vislielāko atzinību patērētāju vidū Eiropā, salīdzinot ar citām tropisko garneļu sugām.

3. Garneļu audzēšanas ilgtspēja Latvijas akvakultūrā

Garneļu audzēšanas ilgtspēju Latvijā ir nepieciešams apskatīt starptautiskā kontekstā, jo šī produkcijas veida tirgus ir globāls. Turklāt ir jāvērtē ne vien tehnoloģiskie un ekonomiskie aspekti, bet, pirmkārt, ietekme uz vidi un iespējamie riski patērētāju veselībai.

Saskaņā ar Pasaules dabas fonda datiem (WWF, b.g.) akvakultūrā ražotās garneles veido 55% kopapjomā pasaulē. Galvenokārt ražošana notiek Ķīnā, kam seko Taizeme, Indonēzija, Indija, Vjetnama, Brazīlija, Ekvadora un Bangladeša. Šajās valstīs garneļu ražošana dod nozīmīgus ienākumus. Savukārt akvakultūra nodrošina produkta pieejamību garneļu cienītājiem ASV, Eiropā, Japānā un citur. Investori peļņas nolūkā intensificē akvakultūras metodes, dažkārt nodarot būtisku kaitējumu videi. Bieži jauno tirgus ekonomikas un attīstības valstu valdības ir atbalstījušas garneļu audzēšanu kā nabadzības mazināšanas instrumentu. Šāda politika ir daudzkārt nodarījusi kaitējumu mitrāju ekosistēmām, daļēji tādēļ, ka garneļu dīķu izveide pie plūdmainu zonām ietaupa augstas celtspējas sūkņu iegādes un sūkņēšanas izmaksas (5. att.).



Avots: FAO

5. att. Garneļu fermas mangrovju audzēs

Pasaules dabas fonda informācija liecina, ka vairākām garneļu audzēšanas tehnoloģijām ir bijusi graujoša ietekme uz mangrovēm visā pasaulē. To zaudēšana ir destabilizējusi veselas krasta zonas, negatīvi ietekmējot piekrastes kopienas. Šīs zonas ir arī svarīgas kā medību, ligzdošanas, vairošanās un migrācijas vietas daudzām dzīvnieku sugām. Intensīvā akvakultūra tropiskajā klimatā vājas kontroles apstākļos izraisa pastāvīgu organisko atkritumu, ķīmisko vielu un antibiotiku iepludināšanu gruntsūdenī vai piekrastes upju grīvās. Sālsūdens no dīķiem iekļūst gruntsūdeņos un piesārņo lauksaimniecības zemi. Gandrīz 80% akvakultūrā audzēto garneļu ir tikai divas sugas – *L. vannamei* un *P. monodon* –, šīs monokultūras ir pakļautas ievērojamam slimību riskam. Atklātos dīķos slimie īpatņi uzpeld augšā, tos apēd putni un pārnēs patogēnus uz citām saimniecībām. Garneļu slimību uzliesmojumi atsevišķos reģionos ir būtiski samazinājuši ražošanas apjomu, kam ir bijusi ievērojama sociālekonomiskā ietekme, tostarp darbavietu skaita samazinājums.

Tā kā minētās garneļu audzēšanas negatīvās ietekmes ir nepieņemamas, garneļu akvakultūras dialoga procesā tika izstrādāts ASC akvakultūras garneļu standarts (Aquaculture Stewardship Council, b.g.). Standarts aptver būtiskākos garneļu akvakultūras vides un sociālās ietekmes veidus, kuri galvenokārt ir atkarīgi no pašām ražošanas sistēmām, kā arī izejvielas, tostarp barību, pavairošanas materiālu, ķīmiskās vielas un ūdeni, un sociālo ietekmi uz darbaspēku un saikni ar kopienu. Standarts tika izveidots, izmantojot 2006. gadā pabeigto plašo FAO ierosināto konsultatīvo procesu. Ražotājiem tiek piedāvāta iespēja sertificēt ražotnes saskaņā ar šo standartu: 2014. gadā tika sertificēta pirmā ražotne, bet 2015. gada septembrī pasaulē bija sertificētas jau 33 ražotnes. Attīstīto valstu tirgos iezīmējas tendence piedāvāt tikai atbildīgi zvejotas vai

audzētas zivis un vēžveidīgos – piemēram, Nīderlandes mazumtirgotāji plāno, sākot ar 2016. gadu, realizēt tikai MSC (Jūras uzraudzības padome) un ASC (Akvakultūras uzraudzības padome) sertificētus produktus. Progresīvi uzņēmumi izmanto lēmumu tirgot ASC sertificētu produkciju kā ētiskā mārketinga elementu, tostarp IKEA no 2015. gada septembra nodrošinās sertificētas produkcijas pieejamību vairāk nekā 600 milj. klientu savos veikalos, savukārt Skandināvijas viesnīcu ķēde Nordic Choice Hotels ēdināšanā kā pirmā izmantos tikai ASC sertificētas zivis un vēžveidīgos.

Garneles galvenokārt tiek audzētas siltajās zemēs, taču galvenie tirgi ir ģeogrāfiski attālināti. Piemēram, ASV ir viens no galvenajiem tirgiem, un tur garneles tiek galvenokārt importētas nolobītā un sasaldētā veidā (FAO, 2014). Savukārt Japānā tiek importētas galvenokārt saldētas nelobītas garneles. Sasaldētā produkcija var tikt uzglabāta pat vairākus gadus, līdz tā tiek patērēta, kaut arī optimāli to būtu uzglabāt ne ilgāk kā 12 mēnešus.

Kaut gan garneles ir plaši pieprasīts produkts gandrīz visā pasaulē, diemžēl faktiski tirgū, arī Latvijā, līdz šim ir dominējušas tropiskās garneles, kas, iespējams, nav audzētas atbilstoši ilgtspējas principiem, kuru audzēšanā pielietotas ķīmiskas vielas un antibiotikas un kuras pirms lietošanas ilgu laiku bijušas sasaldētas. ASV Pārtikas un zāļu aģentūras veiktajās pārbaudēs 2015. gadā ir sasniegts 10 gadu laikā augstākais konstatēto neatbilstību līmenis importētajās garnelēs (Ramsingh, 2015); galvenais iemesls – pārsniegts nitrofurāna vai citu veterināro zāļu atlieku līmenis (75% pārkāpumu gadījumu). Iepriekšējā gadā 40% pārkāpumu bija saistīti ar zāļu atliekām. Arī Eiropas un Japānas uzraugošās institūcijas aktīvi veic ievesto garneļu pārbaudes. Tādēļ patērētājiem ir pamats bažām par pieejamo tropisko garneļu veselīgumu un nekaitīgumu.

Garneļu liela apjoma ražošana ar iepriekšminētajām ilgtspējas problēmām ir dominējošā pieeja pasaules akvakultūrā. Tomēr garneļu audzēšana un piegāde svaigā veidā kā nišas bizness sāk attīstīties arī valstīs ar aukstāku klimatu. Garneļu intensīva audzēšana šajās valstīs tiek veikta kontrolētā vidē, kurā tiek praktiski izslēgts slimību risks un līdz minimumam samazināta ietekme uz vidi. Problēma šajā gadījumā ir procesa energoietilpība, taču joprojām ir atsevišķas vietas, kur nepieciešams rast risinājumu siltumenerģijas pārpalikuma pilnīgai un efektīvai izmantošanai, piemēram, pie koģenerācijas stacijām. Viens no siltumenerģijas pārpalikuma risinājumiem ir garneļu ražotnes izveide, kurā enerģija tiek izmantota.

Turpmāk tekstā ir apskatīti vairāki ES garneļu audzētavu piemēri nolūkā ilustrēt esošos ražošanas modeļus. Pirmā garneļu audzētava (Happy Shrimp Farm) ES tika

izveidota Roterdamā, Nīderlandē, kur tā izmantoja elektrostacijas pārpalikušo siltumenerģiju (6. att.). Šīs garneļu ražotnes izveides un attīstības spilgtais piemērs ir samērā plaši diskutēts profesionālajā un akadēmiskajā vidē, un audzētavas pieredzes izklāsts jau tiek izmantots kā didaktisks materiāls biznesa studentu apmācībā.



Foto: MAARTJE BLIJDENSTEIN/AFP/Getty Images

6. att. Happy Shrimp Farm garneļu audzētava pie Roterdamas elektrostacijas

Happy Shrimp Farm piesaistīja ļoti plašu mediju interesi gan Nīderlandē, gan ārvalstīs kā sociāli atbildīgs, dabai draudzīgs, svaigu un drošu *L. vannamei* sugas garneļu ražošanas projekts, kas apvienoja vairāku iesaistīto pušu intereses (Kaaij, 2008). Izveidotā audzētava bija izvietota uz sauszemes, un tās apmaiņas procesi ar apkārtējo vidi tika kontrolēti. Netika izmantoti savvaļā iegūti kāpuri, antibiotiku lietošana visā procesā kategoriski tika izslēgta. Augstās kvalitātes recirkulācijas sistēmas samazināja slimību rašanās iespējamību. Projekta virzītājiem parādījās daudzas iespējas garneļu audzēšanas koncepciju attīstīt arī ārvalstīs. Enerģētikas kompānija E.ON, piemēram, bija ieinteresēta izveidot šādas ražotnes pie dažām tās Vācijas spēkstacijām, kā arī tika saņemti piedāvājumi no Kanādas un Krievijas.

Happy Shrimp Farms uzsāka ražošanu 2007. gadā, taču 2009. gadā tā diemžēl bankrotēja. Kā galvenie iemesli tika minētas problēmas daudzo iesaistīto pušu (projekta virzītāji, energokompānija, Roterdamas osta – infrastruktūras nodrošinātājs, produkcijas izplatīšanas uzņēmums, būvfirma, Lauksaimniecības ministrijas inovāciju tīkls) atšķirīgo interešu saskaņošanas problēmas, galveno projekta virzītāju izteikta inovāciju ievirze, kas traucēja nonākt līdz gala risinājumiem (Kaaij, 2008). Šo problēmu ietekmi ievērojami pastiprināja arī 2008. gada globālā finanšu krīze, kas samazināja maksātspēju – mērķa

tirgus klienti, kaut gan vēlējās izmantot augstas kvalitātes produktu, cenas dēļ tomēr izvēlējās pirkt importa saldētās garneles. Uzņēmumam arī neizdevās piesaistīt pietiekamus apgrozāmos līdzekļus, lai pietiekamā apjomā nopirktu kāpurus darbībai ar pilnu jaudu (darbojās tikai 11 no 24 rezervuāriem). Šis uzņēmums bija pirmais ES, kurš šāda veida projektu realizēja, un tā neveiksme nenozīmē, ka biznesa ideja ir neperspektīva. Projekta neveiksme norāda uz nepieciešamību citiem mācīties no tā ieviešanas kļūdām, kas arī ir noticis, jo laikposmā līdz 2015. gadam Happy Shrimp Farms sekotāji ir pierādījuši, ka šāds biznesa modelis var pastāvēt.

Green Aqua Farming garneļu audzētava atrodas Mēklenburgas-Priekšpomerānijas federālajā zemē Vācijā, 12 km no Baltijas jūras, industriālā zonā (Fish Farming International, 2014). Ražotne izveidota jaunā angārā 1 700 kv.m platībā, ražošanas jauda ir 15 t *L. vannamei* sugas garneļu gadā, kas tiek pārdotas par 39-49 EUR/kg. Tā izvietota blakus biogāzes ražotnei un ūdens attīrīšanas stacijai, kas nodrošina energoietilpīgā audzēšanas procesa rentabilitāti. Lielākās izmaksas veido ūdens recirkulācija un attīrīšana, kā arī ūdens temperatūras uzturēšana 28°C līmenī. Modernā recirkulācijas sistēma ir izveidota 4 vienībās, katras tilpums ir 400 tūkst. l. Četri dubultie rezervuāri, katrs 5*35m izmērā ļauj izaudzēt garneles no 0.5g līdz tirgus svaram 30g sešos mēnešos. Green Aqua Farming audzētavā tiek izmantoti gan betona, gan metāla rezervuāri, kurus ietver dubulta polietilēna pārklājums. Abu konstrukciju rezervuāri nodrošina, ka mākslīgais sālsūdens tos nebojā. Realizācija tiek veikta caur īpašu tiešsaistes veikalu tieši patērētājiem, un uzņēmums ir tieši orientēts uz klientiem ar augstām prasībām, piemēram, augstas klases restorāniem.

Tropisko garneļu ražotnes 2015. gada vasarā ir nodotas ekspluatācijā arī Upsalā, Zviedrijā (Sustainable..., 2015) un Bjuvā. Bjuvā ražotne ir izveidota tieši pie Eiropas vadošās zivju un saldēto produktu tirdzniecības kompānijas Findus saldētavām, lai izmantotu to radīto siltumu un atkritumu produktus, kurus varēs izmantot kā barību biomasai, nevis pārstrādei biogāzē. Findus arī nodarbosies ar produkcijas izplatīšanu. Projektā iesaistītais uzņēmums Vegafish savukārt nodarbosies ar garneļu audzēšanu un tehnoloģiju attīstību. Ražotnēs tiek izmantota *biofloc* tehnoloģija. Atšķirībā no recirkulācijas akvakultūras sistēmas *biofloc* tehnoloģijā slāpekļa savienojumi tiek pārvērsti baktēriju biomasā, kas savukārt veido bioflokas. Tās ir filamentu baktēriju, fitoplanktona, protozoju, atmirušo šūnu un citu organisko šķiedru savienojumi vai kopnes. Bioflokas nodrošina slāpekļa atkritumu neuzkrāšanos ražošanas baseinos un veido līdz pat 25% barības garnelēm. Zviedrijā izveidotās garneļu ražotnes ir plānots sertificēt atbilstoši

ASC standartam (tas gan ir orientēts galvenokārt uz audzēšanu dīķos, un standartā nav ietverti nosacījumi audzēšanai slēgtās telpās), tādēļ Zviedrijas audzētāji standartu adaptē savu iekšējo procedūru izstrādē. Zviedrijā, tāpat kā Vācijā realizētajā projektā, ir saņemts arī Eiropas fondu publiskais atbalsts.

Arī Spānijā darbojas vairāki akvakultūras uzņēmumi, kas audzē garneles slēgtās telpās, izmantojot recirkulācijas akvakultūras sistēmas. Lielākais no šiem uzņēmumiem ir netālu no valsts galvaspilsētas Madrides esošais Gamba Natural, kurš interneta vietnē (www.gambanatural.es) piedāvā svaigas garneles par 28-45 EUR/kg. Saņemts bioloģiskās akvakultūras sertifikāts.

2014. gadā *L. vannamei* sugas garneļu audzēšanu testa režīmā uzsāka arī Latvijas uzņēmēji ar zīmolu Mere Shrimp Farms (LETA, 2015). Baltijas reģionā pirmā garneļu audzētava sniedza iespēju iegādāties recirkulācijas akvakultūras sistēmā audzētas dzīvas un svaigas garneles. Jauda Rīgā izveidotajai ražotnei, investējot aptuveni 100 tūkst. EUR, bija 2 t/gadā. Garneļu audzēšanā netiek izmantotas ķīmikālijas, antibiotikas vai hormoni, pēc izņemšanas no baseina tās nav apstrādātas ar ķīmiskiem līdzekļiem. Līdz ar to produkts ir pilnībā ekoloģisks un pie patērētāja tiek nogādāts uzreiz pēc izņemšanas no ūdens atdzesētā, bet nesaldētā veidā. Saskaņā ar publiski pieejamo informāciju šī ražotne 2015. gada vasarā ir pārcelta uz Dobeles novadu un paplašināta, nodrošinot jaudu 3-4 t garneļu gadā. Tajā tiek efektīvi izmantota siltumenerģija no blakus esošās biogāzes koģenerācijas elektrostacijas. No 2015. gada augusta ir uzsākta darbība komerciālā režīmā, piegādājot garneles restorāniem un privātpersonām (В рестораны поступили..., 2015). Apvienojot recirkulācijas akvakultūras sistēmu un bioflocku tehnoloģiju, ir izveidota un kopš 2014. gada praksē aprobēta tehnoloģija, kas ļauj stabili audzēt garneles slēgtā ciklā. Šobrīd piedāvātā cena ir 35-45 EUR/kg, bet, palielinot ražošanas apjomu, cena varētu tikt samazināta līdz 25-30 EUR/kg.

Arī Stopiņu atkritumu poligona Getliņi apsaimniekotājs Getliņi Eko apsver iespējas audzēt garneles un zivis (LETA, 2015), ja vien izdosies realizēt attiecīgu sadarbības projektu ar partneriem Nīderlandē.

Kaut arī garneļu audzēšanā recirkulācijas akvakultūras sistēmās ir bijušas arī neveiksmes, no tām ES valstīs uzņēmēji ir mācījušies un šobrīd tehnoloģiju attīstības līmenis ir pietiekams ilgtspējīgas ražošanas nodrošināšanai. Teorētiski garneļu audzēšanas ilgstpēja Latvijai līdzīgos klimatiskajos apstākļos bija pamatota jau Happy Shrimp Farms izstrādātajā izvērstajā priekšizpētes ziņojumā un biznesa plānā (Co-siting feasibility study..., 2006). Neraugoties uz izvērsto pamatojumu, kurš spēja pārliecināt ne vien

vietējos projekta partnerus Nīderlandē, bet arī ieinteresēt ārvalstu ekspertus, konkrētais projekts bija neveiksmīgs. Garneļu audzēšanas tehnoloģiju turpmākā attīstība un vairāku uzņēmumu spēja pastāvēt un paplašināt garneļu ražotnes ES teritorijā ir apliecinājums tam, ka garneļu audzēšana ES valstīs ir iespējama un tā var būt rentabla. Arī Latvijā jau otro gadu tiek sekmīgi ražotas garneles un ir uzsākta to komerciāla realizācija, tādēļ nav pamata apgalvot, ka garneļu audzēšana ir neperspektīva.

Pētījuma autoru aprēķini rāda, ka pie ražošanas apjoma 10 t gadā būtu iespējams teorētiski sasniegt komerciālo rentabilitāti līdz pat 39% apmērā 5. ražošanas gadā, ja produkcija tiek realizēta par 35-45 EUR/kg. Tomēr faktiskā ārvalstu pieredze rāda, ka ne visu produkciju ir iespējams realizēt par maksimālo cenu un ekonomikas attīstības cikla lejupslīdes laikā ir jāreķinās ar to, ka daļa produkcijas būs jāpārdod saldētā veidā. Tātad, veidojot akvakultūras ražotnes, ir jātiecas izvēlēties jaudas un tehnoloģijas, lai realizācija saldētā veidā segtu pašizmaksu.

Ja ilgtspēja tiek skatīta plašākā kontekstā, ietverot arī sociālos un vides aspektus, tad ES izmantotās tehnoloģijas ir ievērojami ilgtspējīgākas nekā tās, kuras izmanto pasaules vadošajās ražotājvalstīs. Pie nosacījuma, ka garneļu ražošanā tiek lietderīgi izmantota pārpalikusī siltumenerģija, garneļu ražošana, izmantojot recirkulācijas un bioflokū tehnoloģijas, ir uzskatāma par ilgtspējīgu un perspektīvu Latvijas apstākļos.

4. Garneļu noieta perspektīvas Baltijas un Skandināvijas valstu tirgos

Saskaņā ar FAO datiem 2012. gadā pasaulē kopējais nozvejas un akvakultūras ražošanas apjoms sasniedza 158 milj. t. No tā aptuveni 6.4 milj. t veidoja garneles, taču vērtības izteiksmē to īpatsvars bija 15%, kas nodrošina līderpozīcijas šajā produktu grupā.

Garneļu kā pārtikā populārākā ūdensdzīvnieka statusu lielā mērā nosaka patērētāju attieksme un to veidojošie faktori. Garneļu industrijas pārstāvji tās reklamē kā veselīgu produktu. Piemēram, ASV Garneļu pārstrādātāju asociācijas (American..., b.g.) mājas lapā minēts, ka garneles ir izcili diētisks produkts. Tajās ir zems tauku saturs, maz kaloriju, nav ogļhidrātu, bet tām ir augsts proteīna saturs. Savukārt garnelēs esošās omega-3 taukskābes samazina holesterīna ietekmi. Turklāt tiek apgalvots, ka astaksantīna un selēna saturs nodrošina garnelēm izcilas pretiekaisuma un antioksidantus nodrošinošu vielu avota pozīcijas. Turklāt garnelēs ir D, B12, B3 vitamīni, kā arī dzelzs un cinks.

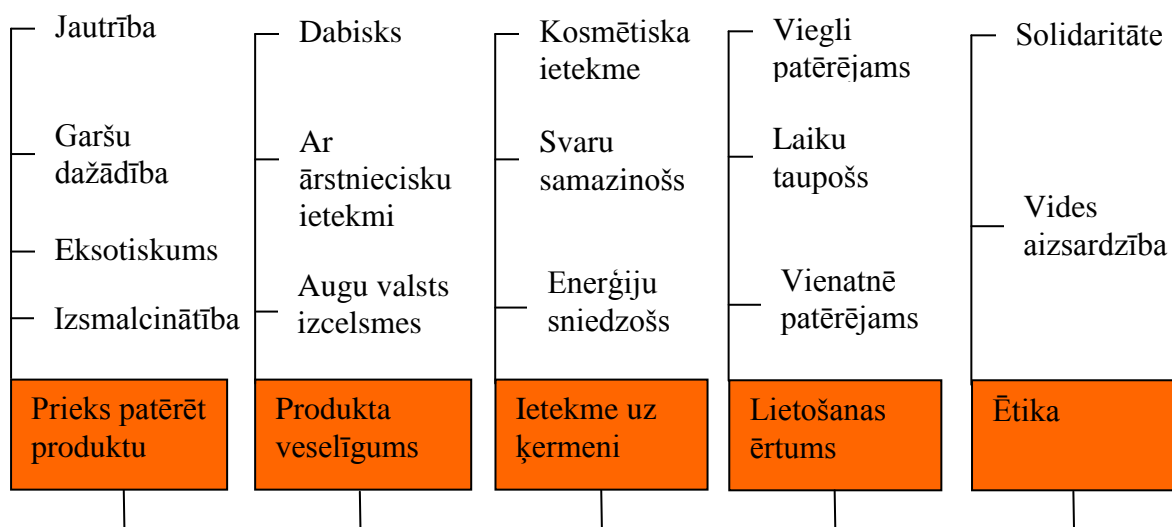
Lai izprastu garneļu popularitātes iemeslus, ir jāanalizē arī garneļu vieta starp citiem pārtikas produktiem un tās attīstība. Pirms bija attīstījusies garneļu audzēšana akvakultūrā (līdz 1980. g.), mazāk nekā 1% garneļu tika audzētas, bet pārējās ieguva

zvejas ceļā (The Shrimp Factor, b.g.). Garneļu zveja ir saistīta ar augstām izmaksām, un daudzas no pieprasītākajām sugām var tikt zvejotas tikai sezonāli. Tādēļ, ja vien patērētājs nedzīvoja blakus nozvejas rajonam, garneles bija gastronomiska luksusa prece un tika pasniegtas augstas klases restorānos. Attīstoties garneļu audzēšanai akvakultūrā, nozīmīgi samazinājās to cenas, un produkts kļuva pieejams sasaldētā veidā visu gadu gan pagatavošanai mājas apstākļos, gan zema un vidēja cenu līmeņa restorānos. Joprojām par luksusa produktu uzskatīto garneļu pieejamība būtiski palielināja tās patēriņu, un 2001. gadā tās apsteidza tunci, kļūstot par zivju un vēžveidīgo grupas produktu līderi pasaulē.

Diemžēl lielai daļai lētās importa saldēto garneļu produkcijas ir apšaubāms tās veselīgums, kas gan sākotnēji bija viens no garneļu popularitātes iemesliem. Analizējot sociālajos tīklos par garneļiem pieejamo informāciju, pētnieki konstatēja, ka nozīmīga tās daļa ir negatīva. Arī zinātniskie pētījumi par akvakultūrā audzētajām garneļiem galvenajās ražotājvalstīs rosina nopietnas bažas. Piemēram, vienā no plašākajiem apkopojošajiem pētījumiem (Sapkota et al., 2008) ir secināts, ka Āzijas valstīs, kur tiek ražota lielākā daļa produkcijas, tiek plaši izmantoti dažādi ķīmiskie un bioloģiskie aģenti, tostarp antibiotikas, metālus saturoši savienojumi, pesticīdi, citas agroķīmiskās vielas, kā arī dzīvnieku un cilvēku ekskrementi. Šo apstākļu potenciālā ietekme uz veselību ir vēl nepilnīgi izpētīta, taču paredzams, ka tiem var būt ilglaicīga ietekme uz veselību, kas saistīta ar ķīmisko vielu un metālu iedarbību, infekcijas slimībām, rezistentu baktēriju infekcijām, vīrusiem, helmintozēm un citiem parazītiem.

Pārtikas nozarē Eiropā galvenās tendences ir saistītas ar prieku patērēt produktu, pozitīvo ietekmi uz veselību, ietekmi uz ķermeņa fizisko stāvokli, ērtību, kā arī ētiskajiem aspektiem (FoodDrink Europe, 2014). Šobrīd tirgus piedāvājumā dominējošās saldētās tropiskās garneles neatbilst divām no pamata tendencēm – produkta veselīgumam un ētikas normu ievērošanai (7. att.). Tas sniedz nopietnu argumentāciju sociāli atbildīgā, lokālā akvakultūrā ES audzētu tropisko garneļu mārketingam.

Saskaņā ar darba uzdevumu pētījumā ir analizētas garneļu noieta iespējas Baltijas valstīs (Latvija, Lietuva un Igaunija), kā arī Skandināvijas valstīs (šajā pētījumā – Somija, Zviedrija, Norvēģija un Dānija). Baltijas valstis attīstās pēc pārejas uz tirgus ekonomiku, savukārt Skandināvijas valstis ir starp ekonomiski attīstītākajām valstīm pasaulē, kur iedzīvotājiem ir augsta pirktspēja. Šeit būtiskākais aspekts ir vērtēt patēriņa tradīcijas, jo lielā mērā tieši tās nosaka, vai konkrētais produkta veids būs pieprasīts. Attieksmi pret zvejas un akvakultūras produktiem analizētajās valstīs uzskatāmi demonstrē proteīna avotu dati (FAO, 2011), kuri atspoguļoti 1. tabulā.



Avots: FoodDrink Europe

7. att. Galvenās tendences Eiropas pārtikas nozarē

Vairumā apskatīto valstu, izņemot Igauniju, zivju patēriņš uz iedzīvotāju ir vidēji augsts. Kopējais proteīna patēriņš visās analizētajās valstīs ir samērā augsts, kas ir raksturīgs attīstītām valstīm. Zivju loma proteīna nodrošināšanā ir augstākā Lietuvā un Norvēģijā. Eiropā augstākais zivju patēriņš (89.9 kg/iedzīvotāju gadā) 2011. gadā bija Islandē, kur 29% dzīvnieku valsts proteīna bija zivju izcelsmes. Savukārt zemākais zivju patēriņš bija Ungārijā (5.3 kg/iedzīvotāju gadā), kur vien 3.4% patērētā dzīvnieku valsts proteīna bija no zivīm. Līdzīgi arī citās samērā attīstītās valstīs, piemēram, Slovākijā, zivju patēriņš ir ļoti zems. Redzams, ka ne vien pirktspēja, bet arī patēriņa tradīcijas ir ļoti nozīmīgi faktori, kas nosaka zivju pieprasījumu valstī. Ir arī secināms, ka zivju produkcija ir mazāk populāra Dānijā nekā pārējās Skandināvijas valstīs.

Zivju un zivsaimniecības produktu nozīme proteīna nodrošināšanā Baltijas un Skandināvijas valstīs, 2011. g.

Valsts	Iedzīvotāju skaits, tūkst.	Zivju un zivsaimniecības produktu patēriņš uz iedzīvotāju, kg/gadā	Kopējais dzīvnieku proteīnu patēriņš dienā, grami	Zivju proteīna īpatsvars patērētajos dzīvnieku izcelsmes proteīnos, %
Dānija	5 575	23.0	68.1	13.5
Igaunija	1 294	14.6	51.0	7.7
Latvija	2 073	27.7	57.5	15.0
Lietuva	3 044	43.5	75.4	22.0
Norvēģija	4 944	53.4	64.4	23.4
Somija	5 389	34.4	69.6	14.7
Zviedrija	9 449	31.1	70.9	11.8

Avots: FAO

Turpmāk tekstā ir analizēts garneļu un to produkcijas importa, eksporta, produktu ražošanas, kā arī garneļu nozvejas apjoms Baltijas un Skandināvijas valstīs. Statistikas dati nesniedz iespēju precīzi analizēt garneļu plūsmu, jo visās analizētajās valstīs samērā liela garneļu daļa nav konkrēti klasificēta. Tādēļ, izmantojot datus par produktu svaru, ir veikts katras valsts garneļu bilances novērtējums ar mērķi noteikt garneļu popularitāti katrā no Baltijas un Skandināvijas valstīm. Valstīs, kur garneles ir populāras, kā arī ir augsta pirktspēja, iespējas realizēt akvakultūrā audzētas tropiskās garneles kā kulinārās iespējas bagātinošu nišas produktu ir augstākas.

Zviedrija

Saskaņā ar FAO statistiku Zviedrija 2011. gadā importēja 14 959 t saldētu garneļu, valstī tika saražotas 900 t šādas produkcijas, savukārt eksports veidoja tikai 1 109 t. Valsts garneļu nozvejas apjoms 2011. gadā bija 1 652 t līmenī. Jāatzīmē, ka 86% importēto saldēto garneļu piederēja *Pandalidae spp.* Mazākos apjomos šajā valstī 2011. gadā tika ievestas neapstrādātas, taču nesaldētas garneles, kuras gandrīz pilnībā tika izmantotas

valstī (1 183 t). Samērā lielā apjomā tika ievestas arī sagatavotas garneles (13 530 t), bet eksportētas vairs tikai 1 818 t. Kopējais garneļu patēriņš Zviedrijā 2011. gadā bija 28 390 t jeb 3 kg uz iedzīvotāju.

Somija

Somija 2011. gadā importēja 739 t saldētu garneļu (FAO dati), valstī netika ražota šāda produkcija, savukārt eksports veidoja tikai 6 t. FAO nav informācijas, ka 2011. gadā Somijas kuģi būtu veikuši garneļu nozveju. Neņemot vērā krājumu izmaiņas, var secināt, ka vietējais saldēto garneļu patēriņš šajā valstī veidoja 739 t. 65% importēto saldēto garneļu piederēja *Pandalidae spp.*, bet 25% *Penaeus spp.* Neapstrādātas nesaldētas garneles 2011. gadā tika ievestas ļoti nelielā apjomā, tikai 22 t, šādas produkcijas eksports un ražošana nav reģistrēta. Garneļu produkcijas importā lielāko pozīciju veidoja sagatavotas garneles (2 878 t), bet to eksports veidoja vien 6 t, taču šāda veida produkcija valstī netika ražota. Var pieņemt, ka apstrādāto garneļu produktu patēriņš valstī tādējādi bija aptuveni 2 827 t. Kopējais garneļu patēriņš Somijā 2011. gadā bija 3 627 t, uz vienu iedzīvotāju 0.67 kg, tostarp nesaldētu garneļu tikai 0.004 kg, pārstrādes produktu 0.53 kg, bet saldētu garneļu 0.14 kg.

Kaut gan Somijā saskaņā ar 1. tabulā sniegtajiem datiem zivis un zivsaimniecības produkti ir populārāks pārtikas veids nekā Zviedrijā, tomēr Somijas iedzīvotājs patērē vidēji 4.5 reizes mazāku garneļu daudzumu nekā minētajā kaimiņvalstī. Turpretī Somijas kulinārajā kultūrā ir populāri vēži, ātes, sīgas, foreles u.c. Turklāt Somijā patēriņā dominē apstrādātas garneles, bet Zviedrijā lielākā mērā tiek patērētas saldētas garneles, kuras tiek sagatavotas mājās vai sabiedriskās ēdināšanas iestādēs. Jāatzīmē, ka arī nesaldētu un neapstrādātu garneļu tirgus Somijā ir ievērojami mazattīstītāks nekā Zviedrijā. Tādēļ šī valsts ir salīdzinoši mazāk perspektīvs noieta tirgus Latvijā ražotām garneļēm.

Norvēģija

Kaut gan Norvēģija ir pazīstama kā *Pandalus borealis* produkcijas ražotājvalsts, kuras tās kuģi zvejo galvenokārt Atlantijas okeāna Ziemeļaustrumos pie Svalbardas un Barenca jūrā (2011. gada garneļu nozvejas apjoms veidoja 24 468 t), valsts arī samērā lielā apjomā importē garneles. Norvēģija 2011. gadā importēja 13 732 t saldētu garneļu (FAO dati), valstī saskaņā ar statistiku netika ražota šāda produkcija, savukārt eksports veidoja 3 667 t. Importētajās saldētajās garneļēs 60% veidoja saldētas nevārītas garneles. Neapstrādātas nesaldētas garneles 2011. gadā tika ievestas ļoti nelielā apjomā, tikai 5 t, šādas produkcijas eksports ir veikts 589 t apjomā, bet par ražošanas apjomu datu nav. Apstrādātas garneles tika importētas 5 138 t apjomā, saražotas 9 950 t, bet eksportētas

9 980 t. Kopējais garneļu patēriņš Norvēģijā 2011. gadā bija 29 107 t, uz vienu iedzīvotāju 5.9 kg. Jāatzīmē, ka Norvēģija ir arī starp valstīm, kurās ir augsts ūdens dzīvnieku proteīna patēriņa īpatsvars. *Pandalus borealis* produkcija ir konkurējoša potenciāli Latvijā audzētajām tropisko garneļu sugām, jo tā patērētāju vidū var tikt uzverta kā veselīgāka par dienviņvalstu akvakultūras produkciju un nozveja tiek veikta atbilstoši vides aizsardzības principiem. Tomēr dažādu apstākļu, tostarp garšas un izmēru, bet ne cenas dēļ daļa patērētāju dod priekšroku tropisko garneļu sugām. Garneles ir Norvēģijā iecienīts produkts, kas tiek patērēts pat vairāk nekā Zviedrijā. Augstas kvalitātes nesaldētu garneļu piedāvāšana papildus dominējošajai *Pandalus borealis* šīs valsts klientiem ir perspektīva, jo garneļu lietošana ir daļa no valsts kulinārās kultūras.

Dānija

Dānijā importēto saldētu garneļu apjoms 2011. gadā veidoja 51 141 t, bet eksportēto – 56 936 t, jo Dānija samērā lielā apjomā eksportē ievesto saldētu produkciju, kā arī eksportē tālāk pārstrādātās importētās un pašu zvegotās garneles. Dānijas nozvejoto garneļu apjoms veidoja 9 859 t. Importēto nesaldētu garneļu apjoms Dānijā bija 662 t, bet eksportēto- 9 462, galvenokārt *Pandalidae spp.* Savukārt pagatavoto garneļu produkcijas imports bija 40 935 t, ražošanas apjoms valstī 16 200 t, bet eksports 31 581 t. Tātad var pieņemt, ka vietējais patēriņš bija aptuveni 4 618 t vai 0.8 kg uz iedzīvotāju gadā.

Latvija

Saskaņā ar FAO datiem Latvijā 2011. gadā tika importētas 713 t saldētu garneļu, Latvijas nozvejas apjoms bija 437 t, šīs produkcijas eksports veidoja 126 t, bet saražota tika 441 t. Nesaldētu neapstrādātu garneļu imports bija 24 t līmenī, bet 16 t tika eksportētas. Apstrādātās garneles tika importētas 231 t apjomā, bet eksportētas 248 t apjomā. Kopējais garneļu patēriņš uz iedzīvotāju Latvijā 2011. gadā veidoja aptuveni 0.5 kg, kopumā 1 015 t.

Igaunija

Kopējais Igaunijā 2011. gadā importēto saldētu garneļu apjoms veidoja 5 235 t, savukārt eksports- 13 259 t. Jāatzīmē, ka šīs valsts garneļu nozvejas apjoms bija samērā augsts, 10 777 t. Nesaldētu garneļu produkcija tika importēta 542 t apjomā, bet eksportēta 615 t apjomā. Pārstrādāto garneļu produkcijas imports bija 512 t, bet eksports- 599 t. Kopējais garneļu patēriņš uz iedzīvotāju veidoja aptuveni 2 kg gadā jeb kopumā 2 593 t.

Lietuva

Lietuvā 2011. gadā tika importētas saldētas garneles 477 t apjomā, savukārt saldēto garneļu eksports veidoja 119 t. Lietuvas garneļu nozveja 2011. gadā bija 749 t apmērā. Tika importētas 26 t nesaldētu garneļu, bet tikai 1 t tika eksportēta. Sagatavotu garneļu importa apjoms bija 326 5, bet eksports bija 111 t. Kopējais garneļu produkcijas patēriņš uz iedzīvotāju bija aptuveni 0.45 kg jeb kopumā 1 347 t.

Apskatīto valstu garneļu tirgus analīze ļauj secināt, ka perspektīvākās valstis akvakultūrā audzētu dzīvu vai atvēsinātu nesaldētu tropisko garneļu piedāvāšanai ir Zviedrija un Norvēģija. Ņemot vērā augsto pirktspējas līmeni un ētiskā mārketinga iespējas, perspektīvas ir arī Dānija un Somija. Baltijas valstīs tas varētu būt galvenokārt nišas produkts, kurš varētu tikt piedāvāts klientiem ar augstām prasībām.

Galvenie potenciālo patērētāju tipi

Galvenās potenciālo patērētāju grupas dzīvām vai nesaldētām Eiropā ražotām tropiskajām garneļēm ir tikušas raksturotas jau iepriekš (Kaaij, 2008), un vairākās valstīs vietējie ražotāji tās ir pārbaudījuši praksē:

- **gardēži**, kuri dod priekšroku svaigas, nevis saldētas tropiskās garneles garšai un struktūrai. Šos klientus var sasniegt, realizējot produkciju augstas klases restorāniem, kuriem dzīvo garneļu izmantošana sniedz iespēju sevi diferencēt;
- **etniskie patērētāji**, kuri ir imigranti vai to pēcteči ar stiprām kopienas saiknēm no valstīm, kuru kulinārajā kultūrā ir raksturīga svaigu un dzīvu garneļu izmantošana. Dažādās Eiropas pilsētās samērā plaši ir izplatīti *wok*, *suši*, *tapas*, *finger foods* un tamlīdzīgi etniskas ievirzes restorāni, tostarp augsta cenu līmeņa, kuriem ir iespējams piedāvāt Eiropā audzētās garneles;
- **sociāli atbildīgie patērētāji**, kas ir labi informēti par akvakultūras negatīvo ietekmi uz jūtīgajām tropisko valstu ekosistēmām un sociālajām struktūrām;
- **patērētāji, kuriem ir svarīgs diētisks uzturs**, jo garneles ir ļoti vērtīgs un veselīgs proteīna un citu vajadzīgu vielu avots, ja vien tās ir audzētas vai zvejotas un apstrādātas, neizmantojot antibiotikas un citas gala produktu piesārņojošas vielas vai nepakļaujot tās citiem piesārņojuma riskiem.

Galvenie ar garneļu noietu saistītie riski

Kaut arī ir pierādījies, ka no tehnoloģiskā viedokļa Eiropā ir iespējams audzēt tropiskās garneles, tomēr dzīvas vai nesaldētas garneles ir mazpazīstams nišas produkts, arī potenciālie etniskie klienti atbilstoša piedāvājuma trūkuma rezultātā šādus produktus neizmanto vai izmanto reti un mazā apjomā. Tādēļ neapšaubāmi ar mārketingu saistītajiem riskiem ir jāpievērš galvenā vērība. Var iezīmēt trīs nozīmīgākos ar mārketingu saistītos risku veidus, kuriem jāpievērš uzmanība:

1. **neatbilstoša izplatīšanas kanālu izvēle**, kuri nespēj nodrošināt saražotās produkcijas realizāciju par iespējami optimālu cenu. Ražojot Latvijā, izplatīšanas kanāliem ir jānodrošina iespēja nogādāt produkciju arī ārvalstīs, piemēram, Zviedrijā, Norvēģijā un Dānijā, kur ir augstāka pirktspēja un lielāks garneļu tirgus;
2. **vājš mārketingš**. Nepieciešams darbs pie zīmola, produkta priekšrocību komunikācijas, aktīvas sadarbības ar vadošajiem pavāriem un citiem viedokļa līderiem, kuri nosaka kulinārijas attīstības tendences. Jāatzīmē, ka vairumam pētījuma veicēju analizēto Eiropas garneļu audzētavu komunikācija ar klientu tiek veikta profesionālā līmenī (piemēram, <http://www.gambanatural.es/>, <http://www.shrimp.eu/en>);
3. **ekonomiskās situācijas izmaiņas**. Ekonomikas lejupslīdes apstākļi, kad klienti deva priekšroku lētajām saldētajām garnelēm, bija viens no galvenajiem iepriekš tekstā aprakstītajiem pirmās ES tropisko garneļu audzētavas bankrota iemesliem. Tādēļ ir svarīgi panākt pēc iespējas zemāku produkcijas pašizmaksu ar apjoma ekonomijas metodēm un cieši sadarbojoties ar organizācijām, kurām akvakultūra ir risinājums pārpalikušās siltumenerģijas izmantošanai.

Cenu līmenis

Garneles ir masu produkts, kura cenas lielā mērā nosaka pasaules tirgu ietekmējošie faktori – nozvejas apjomi, nozīmīgi notikumi vadošajos akvakultūras reģionos, uzkrājumu apjomi, kā arī citi. Latvijas tirgū visizplatītākās ir *Pandalus borealis* garneles, jo tās ir salīdzinoši lētākas (neattīrītā veidā mazumtirdzniecības cena ir 6-10 EUR/kg, bet attīrītas šīs sugas garneles maksā aptuveni 24 EUR/kg). Savukārt *L. vannamei* un *P. monodon* garneles Latvijā maksā 16-25 EUR/kg. Spānijas ražotājs Gamba Natural piedāvā svaigas atvēsinātas *L. vannamei* garneles visā Spānijas teritorijā Apenīnu pussalā – cena ir no 28 līdz 45 EUR/kg atkarībā no lieluma. Latvijas ražotāja *L.*

vannamei garneļu cena ir no 35 līdz 45 EUR/kg atkarībā no pasūtītāja tipa, zemākā cena ir sabiedriskās ēdināšanas iestādēm. Visaugstāko maksu ir iespējams saņemt par dzīvām garneļēm, ja audzētavas tuvumā ir noieta iespējas. Daudz plašāks ģeogrāfiskais tirgus ir pieejams, realizējot atvēsinātas garneles, kā to dara, piemēram, Gamba Natural. Savukārt rezerves variantam ir jābūt garneļu sasaldēšanas iespējai. Šādā gadījumā tās ir zaudējušas daļu pievilcības no gardēžu viedokļa, taču joprojām ir ar mazāku risku veselībai nekā tropos audzētās garneles.

5. Secinājumi un rekomendācijas

Garneles ir pasaulē populārs produkts, kas tiek iegūts gan zvejojot, gan audzējot akvakultūrā. Garneles var būt diētisks un augstvērtīgs produkts ar izcilām garšas īpašībām. Pasaules akvakultūra dominē *L. vannamei* sugas garnele, bet otra izplatītākā garneļu suga ir *P. monodon*. Intensīvās akvakultūras tehnoloģiju pilnveidošana arī lielizmēra un ar izcilām garšas īpašībām apveltītās tropiskās garneles ir padarījuši par cenas ziņā plašākam klientu slānim pieejamu produktu visā pasaulē. Intensīvās akvakultūras metodes tropu zemēs negatīvi ietekmē ekoloģiskās un sociālās sistēmas, kā arī produktos tiek bieži konstatēta neatļautu vielu paaugstināta koncentrācija. Tādējādi Baltijas un Skandināvijas valstu tirgos pieejamās tropiskās garneles ir produkts, kurš ir potenciāli bīstams veselībai un kura ražošanā, iespējams, nav ievēroti ilgtspējas principi. Šo problēmu risināšanai ir izveidots ASC akvakultūras garneļu standarts, saskaņā ar kuru ir iespējams ražotnes sertificēt un demonstrēt patērētājiem ražošanas procesa ilgtspēju.

Vairākās Eiropas Savienības valstīs neilgu laiku, taču sekmīgi darbojas akvakultūras ražotnes, kurās recirkulācijas sistēmās tiek intensīvi audzētas garneles vietējam tirgum. Tehnoloģijas ļauj izvairīties no slimībām, veterināro zāļu izmantošanas un dabas piesārņošanas vai jūtīgu ekosistēmu sagraušanas, kas ir dīķu akvakultūras problēma tropiskajās zemēs. Kritisks aspekts ir augsts energoresursu patēriņš, taču akvakultūras ražotnes tiek celtas vietās, kur līdz šim ir radies neizmantots siltumenerģijas pārpalikums, galvenokārt pie koģenerācijas elektrostacijām. Arī Latvijā šobrīd ir izveidota un sekmīgi jau otro gadu darbojas viena šāda tipa ražotne, kurā tiek kombinētas recirkulācijas un bioflokū tehnoloģijas. Pētījuma autoru aprēķini liecina, ka rentabla garneļu audzēšana Latvijas akvakultūrā ir iespējama.

Eiropas pārtikas nozarē dominējošās tendences, kas saistītas ar produkcijas veselīgumu un ētiskajiem aspektiem – vides aizsardzību un solidaritāti –, sniedz izcilas iespējas garneļu kā nišas produkta virzīšanai tirgū. Dzīvu vai atvēsinātu nesaldētu tropisko

garneļu piedāvāšanai perspektīvākās no Skandināvijas valstīm ir Zviedrija un Norvēģija. Ņemot vērā augsto pirkspējas līmeni un ētiskā mārketinga iespējas, perspektīvas ir arī Dānija un Somija. Baltijas valstīs tas varētu būt galvenokārt nišas produkts klientiem ar augstām prasībām. Galvenās patērētāju grupas – gardēži, etniskie patērētāji, sociāli atbildīgie patērētāji un diētiska uztura cienītāji.

Galvenie riski garneļu ražotnes izveidē Latvijā ir saistīti ar mārketingu, jo tas ir jauns, ne vien Latvijā, bet arī lielā Eiropas daļā līdz šim nepieejams produkts.

Rekomendācijas

- Tropiskās garneles ir ilgtspējīgs un perspektīvs nišas produkts, kura ražošanu ir lietderīgi attīstīt Latvijas akvakultūrā, it īpaši ņemot vērā valstī jau uzkrāto un starptautiski atzīto pozitīvo pieredzi garneļu audzēšanā un mārketingā.
- Perspektīvākā garneļu suga ir *L. vannamei*, jo tā ir pasaulē vispieprasītākā tropiskā garnele tās izcilo garšas un tekstūras īpašību dēļ.
- Garneļu ražotnēm Latvijā ir nepieciešama ASC sertifikācija.
- Ražotnes jāveido vietās, kur tās lietderīgi izmantos siltumenerģijas pārpalikumu, piemēram, pie koģenerācijas elektrostacijām.
- Nozīmīgi finanšu resursi ir jāparedz mārketingam.
- No darbības sākuma jāparedz realizācija galvenokārt eksporta tirgos un jāizveido attiecīgi loģistikas kanāli, kuri ļauj apkalpot pēc iespējas plašāku reģionu.
- Perspektīvākās valstis produkcijas realizācijai ir tās, kur garneles ir populārs produkts, piemēram, Zviedrija un Norvēģija, turklāt augstas ir arī prasības pret produkta veselīgumu un ētikas standartu ievērošanu tā ieguvē.
- Ražošanas apjoms iespējami strauji jākāpina nolūkā samazināt pašizmaksu, jo svaigu garneļu pieprasījums ir atkarīgs no ekonomikas cikliskuma.

Literatūra

- Aquaculture Stewardship Council, 2014. *ASC Shrimp Standard. Version 1.0*
Skatīts 28.09.2015. Pieejams: http://www.asc-aqua.org/upload/ASC%20Shrimp%20Standard_v1.0.pdf
- American Shrimp Processors Association. *Shrimp so good and so healthy.*
28.09.2015. Pieejams: <http://www.americanshrimp.com/about-our-shrimp/shrimp-facts/>
- Co-siting feasibility study and business plan of a sustainable shrimp farm in Rotterdam, 2006. Skatīts 29.09.2015. Pieejams: <http://www.innovatienetwerk.org/sitemanager/downloadattachment.php?id=1DJQXEqdZACumtmZEXuccp>
- FAO, 2014. *Globefish: A quarterly update on world seafood markets.* Issue 2/2014.
- FAO, 2011. *Food balance sheet of fish and fishery products in live weight and fish contribution to protein supply.* Skatīts 30.09.2015. Pieejams: ftp://ftp.fao.org/FI/STAT/summary/FBS_bycontinent.pdf
- FAO, 1980. FAO SPECIES CATALOGUE. Vol.1 - SHRIMPS AND PRAWNS OF THE WORLD. Rome. 271 p.
- FAO, b.g. *Cultured Aquatic Species Information Programme.* Skatīts 19.09.2015. Pieejams: <http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/>
- Fish Farming International, 2014. *The future of European shrimp: land-based, sustainable and German.* Skatīts 19.09.2015. Pieejams: <http://fishfarminginternational.com/the-future-of-european-shrimp-land-based-sustainable-and-german/>
- Food Drink Europe, 2014. *Data & Trends of the European Food and Drink Industry 2013-2014.* Skatīts 29.09.2015. Pieejams: http://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/publications_documents/Data__Trends_of_the_European_Food_and_Drink_Industry_2013-2014.pdf
- Kaaij, 2008. *The Happy Shrimp Farm: Social Responsibility & Multiple Stakeholders.* IMD case study.
- LETA, 2015. *Rīgā sākts pirmais garneļu audzēšanas projekts Baltijas reģionā.* Skatīts: 29.09.2015. Pieejams: <http://www.db.lv/razosana/lauksaimnieciba/riga-sakts-pirmais-garnelu-audzšanas-projekts-baltijas-regiona-425545>
- Ramsingh M., 2015. *FDA antibiotics crackdown sees 2015 shrimp refusals up three times y-o-y.* Skatīts 19.09.2015. Pieejams: <http://www.undercurrentnews.com/2015/03/27/fdas-antibiotics-crackdown-sees-ytd-2015-shrimp-refusals-up-three-times-last-years-levels/>

Rudloe J. un Rudloe A., 2009. *Shrimp: The Endless Quest for Pink Gold*. FT Press, 251 p.

Sapkota J., Sapkota A.R., Kucharski M., Burke J., McKenzie S., Walker P., Lawrence R., 2008. Aquaculture practices and potential human health risks: Current knowledge and future priorities. *Environment International*, vol. 34. pp. 1215–1226.

Sustainable Shrimp Farming, 2015. Skatīts 28.09.2015. Pieejams: <http://bfttech.org/?p=250>

The Shrimp Factor. Americans love it now more than ever. Why? Skatīts 28.09.2015. Pieejams: http://www.slate.com/articles/arts/number_1/2006/01/the_shrimp_factor.html

WWF, b.g. *Farmed shrimp*. Skatīts 28.09.2015. Pieejams: <http://www.worldwildlife.org/industries/farmed-shrimp>

В рестораны поступили первые истинно латвийские креветки. 28.08.2015. Skatīts 28.09.2015. Pieejams: <http://www.smartlatvia.lv/v-restorany-postupili-pervye-istinno-latvijskie-krevetki/>