

Rīgā spirulīna aug tikpat laimīga kā Āfrikā

● Eksperimentālajā ražotnē SpirulinaNord spēj ražot 3 kg svaigas spirulīnas nedēļā un cer ik pa dažiem mēnešiem šo apjomu dubultot

● Latvijas ziemeļu klimatā uzņēmums var audzēt spirulīnu 12 mēnešus gadā pretēji aptuveni sešu mēnešu sezonai Francijā un deviņu mēnešu sezonai Āfrikā

● Baltijā un tuvākajā reģionā neviens neaudzē mikroaļģes biofotoreaktoros. Uzņēmums strādā pie ceturtās fotobioreaktora versijas, kas būs efektīvāka, ražīgāka, aizņems mazāk vietas

Teksts *Anda Asere*

Foto *Ritvars Skuja/Dienas Bizness*

Zinātnē un pētniecībā arī ir savas modes tendences, un, saprotot, ka viņas iepriekš apskatītā tēma – implantī no stikla keramikas – šobrīd īsti nav aktuāla, kā arī to, ka, lai tos komercializētu, ir vajadzīgas desmitgades, *SpirulinaNord* līdzdibinātāja un Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un Lietišķās ķīmijas fakultātes Vispārīgās ķīmijas tehnoloģijas institūta pētniece Agnese Stunda-Zujeva vēlējas nomainīt pētniecības tēmu. Otrā līdzdibinātāja – RTU Ūdens pētniecības zinātniskās laboratorijas vadošā pētniece Kristīne Veģere – zināja, ka mikroaļģes ir modē un būs arvien pieprasītākas, jo tā ir strauji augoša biomasa un ir pat tādas sugas, kas dubulto biomasu reizi dažās stundās. Spirulīna skaitās relatīvi

lēna mikroaļģe, un atkarībā no apstākļiem tās masa dubultojas reizi divās dienās. Tomēr tas ir nesalīdzināmi ātrāk un efektīvāk, nekā tomātu vai citu dārzeņu audzēšana, ko, piemēram, martā iestāda un jūlijā sagaida augļus, turklāt ēdamā daļa ir minimāla, salīdzinot ar lapu, kātu un sakņu daudzumu. “Spirulīna ir izcili veselīga, tajā ir visas neaizvietojamās aminoskābes, kas augu valsts produktos ir retums, ļoti maz ogļhidrātu un tauku. Visveselīgākais ir liels antioksidantu daudzums. Ir pētījumi, kas parāda gan aknu un nieru stāvokļa uzlabošanos, gan labāku insulīna sekrēciju ķermeņī. Ir pētījums, kas parāda, ka grūtniecēm, kuras lietoja spirulīnu, dzelzs uzsūcas par vismaz 30% labāk nekā tām, kuras anēmijas ārstēšanai lieto dzelzs preparātus. Mēs visvairāk ciešam no

brīvajiem radikāļiem, kas rodas stresa ietekmē vai nepilnvērtīga uztura dēļ. Mazā spirulīnas deva spēj to kompensēt,” teic A. Stunda-Zujeva.

Tuvākajā reģionā neaudzē

Iepazīstoties ar daudziem pētījumiem, kas slavē spirulīnu, viņa saprata, ka jāizpēta ražošanas tehnoloģija. Šī mikroaļģe savās oriģinālajās mājās – Āfrikā – aug karbonātiskos ezeros, kuru ūdens sastāvā ir dzeramā soda. Šādā bāziskā vidē citi augi nevēlas augt. “Ja jau šīs mikroaļģes spēj augt ezerā un būt pašzūrošas, kāpēc lai mēs neuztaisītu Āfrikas ezera līdzinieku šeit? Parasti biotehnoloģijās tiek izmantoti sterili bioreaktori, kas ir daudz dārgāki, jo tiem jābūt hermētiski noslēgtiem utt. Mūsu gadījumā procesu vienkāršāku padara tas, ka spirulīnas audzēša-





“Ir svarīgi, lai biofotoreaktorā gaisma sasniedz visas aļģes. Tas, kā salikt lampas, organizēt maisīšanu un visus pārējos parametrus, lai katra aļģe visā reaktora tilpumā būtu laimīga, ir viens no mūsu know-how,” teic Agnese Stunda-Zujeva, SIA SpirulinaNord līdzdibinātāja.

nai nav jānotiek sterilos apstākļos un mums nav vajadzīgi bioreaktori, kas maksā simtiem tūkstošus eiro,” skaidro A. Stunda-Zujeva. Izpratne par spirulīnas vērtīgumu un to, ka to ražot varētu

samērā vienkāršos apstākļos, viņu iedrošināja sākt spirulīnas audzēšanu kā biznesu. “Baltijā un tuvākajā reģionā neviens neaudzē mikroaļģes biofotoreaktoros,” viņa piebilst.

12 mēnešus gadā

99% spirulīnas audzē tropiskā klimatā ar relatīvi primitīvu tehnoloģiju. To audzē arī Francijā un Bulgārijā, bet tas tiek darīts tikpat vienkārši kā tropos – diļos. Taču, tā kā temperatūra ir par zemu, virs tiem tiek veidotas siltumnīcas. Tur to var darīt līdz sešiem mēnešiem gadā, bet Āfrikā – deviņus mēnešus. “Sezonālais bizness ir visdraņķīgākais bizness, kāds vien var būt, – netiek pilnvērtīgi noslogoti ne materiālie, ne cilvēkresursi. Mūsu reaktors izceļas ar to, ka mūsu ziemeļu klimatā varam audzēt spirulīnu 12 mēnešus gadā,” lepojas A. Stunda-Zujeva. Valcāta, vai biofotoreaktorā audzētā spirulīna uzskatāma par mākslīgu, viņa teic, ka tas ir sarežģīts jautājums un, pieņemot apstiprinošu atbildi, arī siltumnīcā audzēti tomāti vai zemesnes būtu uzskatāmas par mākslīgām.

“Atbilde atkarīga no tā, kurā vietā novelkam robežu,” tā viņa.

Neitrāla garša

Svaiga spirulina ātri bojājas, tāpēc cilvēki lielākoties pazīst spirulīnas pulveri. Aptuveni katrs ceturtais Latvijā zina spirulīnu un katrs astotais ir pagāršojis tās pulveri. Liela daļa nav sajūsmā par šo garšu, kas patiesībā rodas, žāvēšanas procesā termiski noārdoties daļai proteīnu, turklāt karstajā gaisā oksidējas vērtīgie antioksidanti. Svaiga spirulina, līdzīgi kā svaiga gaļa, ir bez aromāta.

“Svaigai spirulīnai nav nekādas garšas un smaržas,” stāsta A. Stunda-Zujeva, piebilstot, ka par garšu lielāka bēda ir tā, ka pie mums spirulīna pārsvarā nonāk no Ķīnas un nav zināms, kādos apstākļos mikroaļģes ir augušas. “Ne velti spirulīnu izmanto arī notekūdeņu un gaisa attīrīšanai, jo tā ļoti efektīvi absorbē visādus draņķus. Lai gan to vienmēr audzē bez pesticīdiem un herbicīdiem, nav zināms, cik tīrs ir gaiss tās augšanas vietā. Līdz ar to ir jautājums, vai vajag ēst kaut ko, kas audzis nezināmā vietā un nezināmos apstākļos,” saka A. Stunda-Zujeva.

Tikai mikroskopā

Spirulīnas ledus gabaliņam šķīstot ūdenī, ir redzami zaļi mākoņi. A. Stunda-Zujeva skaidro, ka tie nav aļģu gabaliņi, bet gan mikroaļģu klasteri. “Spirulīna nav makroaļģe, kas peld pa Baltijas jūru un ko esam sakapājuši vai samaluši blenderī. Tā ir mikroaļģe, kas līdzinās planktonam un ir redzama tikai mikroskopā. Spirulīnu ūdenī var redzēt tikai tāpēc, ka tā ir ļoti, ļoti zaļa,” norāda A. Stunda-Zujeva.

Ražu vāc katru dienu, vienkārši nofiltrējot spirulīnas biomasu, tad to izmazgā no minerālās barotnes sastāvā, atšķaida ar ūdeni līdz patīkamai konsistencei, salej formiņās, sasaldē un iepakoj vakuumā. Novācot ražu, vienmēr jāatstāj sēklas materiāls, lai būtu, kam dubultoties, – savā ziņā attīstības process ir līdzīgi kā ar raugiem vai tējas sēni, kas arī ir mikroorganismi.

Ko spirulina ēd? *SpirulinaNord* savus zaļos draugus baro ar 18 minerālvielu maisījumu, no kā 90% ir dzeramā soda, kas darbojas kā oglekļa avots, ko gan nākotnē ir plānots aizstāt ar CO₂ gāzi. Spirulīnai tāpat kā citiem augiem vajadzīgs arī kālijs, nitrāti, dzelzs, magnijs, sulfāti utt.



Spirulina ir mikroskopā redzama mikroaļģe, tur vislabāk var saprast, ka nosaukumu tā ieguvusi no sava spirālveida izskata. Foto: *SpirulinaNord*.

Pilienu pa pilienam

Līdz šim uzņēmums izmantojis dažādus biznesa atbalsta instrumentus. “Mēs arvien esam zinātnieki un tāpēc esam uzrakstījuši sešus pētniecības projektus, no kuriem tika atbalstīts tikai viens – trīs gadu pētījums pilnā slodzē pēcdoktorantūrā. Savukārt komercividē atbalstīti pieci no septiņiem projektiem. Visi zina, ka zinātnieki sūdzas par atbalstu, un, pārbaudot statistiku, es varētu teikt, ka tas ir pamatoti. Taču par atbalsta trūkumu biznesam nevarētu sūdzēties,” saka A. Stunda-Zujeva.

Uzņēmums sāka attīstību RTU biznesa pirmsinkubatorā *RTU Idea Lab*, darbojās Eiropas Inovāciju un tehnoloģiju institūta *Climate-KIC* programmā, ir saņēmis *SEB* bankas un vairāku Pierīgas pašvaldību organizētās

jauno uzņēmēju grantu programmas (*ie)dvēsmā* finansējumu, ir izmantojis LIAA pētniecības vaučeri un atbalstu dalībai pieredzes apmaiņas seminārā Francijā par spirulīnas audzēšanu. Pērn *SpirulinaNord* ieguva otro vietu konkursā *EIT Food*. “Pilienu pa pilienam tiktāl esam tikuši, ka reaktori ir izstrādāti un esam uzsākuši pārdošanu. Šobrīd esam *Buildit* akseleratorā, tas ir viens no retajiem, kas atbalsta ne tikai programmatūras uzņēmumus, kur veiksmes gadījumā programmu var ātri sakopēt praktiski bez papildu ieguldījumiem. Līdzko ir reāla ražošanas un ierīces, daudziem investoriem nav intereses, jo tā nav ātra peļņa. Ierīču biznesā vajadzīgs vairāk naudas un laika, jo katra jauna ierīce ir jāsarāžo fiziski un, mainoties mērogam, jāmaina ir ražošanas paņēmieni,” saka

A. Stunda-Zujeva. Kopumā piesaistīti 39 tūkstoši eiro, vēl 20 līdz 50 tūkstošus apņēmies investēt *Buildit* akseleators, kas ļaus turpināt attīstīt tehnoloģiju, palielināt ražošanas jaudu un efektivitāti.

Strādā pie ražīgākas iekārtas

“Mūsu eksperimentālās ražotnes apjoms šobrīd ir kādi trīs kilogrami nedēļā. Ja spējam izdabāt spirulīnai, ir mazliet vairāk, bet, ja nespējam un aļģei kļūst skumīgi, tad mazāk. Ir svarīgi, lai biofotoreaktorā gaisma sasniedz visas aļģes. Tas, kā salikt lampas, organizēt maisīšanu un visus pārējos parametrus, lai katra aļģe visā reaktora tilpumā būtu laimīga, ir viens no mūsu *know-how*,” teic A. Stunda-Zujeva. Uzņēmums mērķē reizi dažos mēnešos dubultot ražošanas jaudu.

SpirulinaNord šobrīd ir trīs 200 litru fotobioreaktori. Ši ir trešā iekārtas versija, un uzņēmums strādā pie ceturtais, kas būs efektīvāka, ražīgāka, aizņems mazāk vietas. “Mūsdienās ir svarīgi, lai pārtika aug pēc iespējas kompakti un izmanto maz resursu,” viņa teic.

Orientējas uz Ziemeļeiropu

Kopš pagājušā gada decembra produkts ir tirdzniecībā. Šobrīd uzņēmums spirulīnu tirgo savā internetveikalā *Facebook* un eko veikaliņā *Dabas stacija*. Ar laiku iecerēts eksportēt produkciju uz Ziemeļeiropu. “Paši zinām, cik ekskluzīvi ziemā šķiet zaļumi, un, jo tālāk uz ziemeļiem, jo ziemas tumšākas un garākas. Līdz ar to mēs domājam, ka tur vairāk novērtēs šo produktu,” saka A. Stunda-Zujeva.

Viņa zina teikt, ka gandrīz neviens Eiropas audzētājs neeksportē spirulīnu. Dienās, kad tie vāc ražu, klienti vienkārši atbrauc un to izpērk. Daudziem tas ir kā pensijas fonds, ar ko aizrauties vecumdienās. Savukārt Indijā ir daudzi projekti, kur ciematos apmāca cilvēkus audzēt spirulīnu. “Līdzīgi kā mums omītes audzē tomātus, viņiem izdala instrukcijas, kā audzēt šīs mikroaļģes,” salīdzina A. Stunda-Zujeva. Uzņēmums bija domājis fokusēties uz pārtikas ražotājiem, taču interesi izrādīja privātpersonas. Tā kā sākumā saražotā spirulīna bija visai mazos daudzumos, uzņēmums sāka šādu ceļu. Pašlaik uzņēmums fokusējas arī uz sportistiem. “Ir pētījumi, ka spirulīna noņem stresa radītos negatīvos efektus. Pārslodze sportā arī ir nega-

tīvais stress, un, lietojot spirulīnu, var ilgāk izturēt augsta līmeņa slodzi un ātrāk atgūties. Daudzi to pērk veselības problēmu novēršanai sastāvā esošo antioksidantu dēļ. Ir atsauksmes, ka spirulīna labi aizvieto kafiju no rīta, jo sniedz enerģiju, bet pēc tās lietošanas nav kafijai raksturīgās enerģijas bedres, kas iestājas, beidzoties kofeīna efektam. Spirulīnā esošie vitamīni *saremontē* ķermeni, nevis izdzen pēdējo enerģijas pilienu,” norāda A. Stunda-Zujeva. Viņa uzskata, ka spirulīnu nevar apēst par daudz. “Protams, arī tomātus, zemenes un upenes var pārēsties un dabūt pumpas vai citas likstas. Visu vajag ar mēru,” tā A. Stunda-Zujeva.

Pārtika, nevis uztura bagātinātājs

Pārtikas un veterinārais dienests reģistrējis *SpirulinaNord* kā pārtikas ražotāju. “Mūsu izpratnē, tas uzliek lielā-

ir tieši tas, kas vajadzīgs spirulīnai, – nākotnē mājās uz palodzes mierīgi varētu audzēt mikroaļģes, nevis istabas puķes, jo īpaši slikti vēdināmās vietās vai pilsētu centros, kur skābekļa nav tik daudz un gaiss nav ideālā kvalitātē. Mikroaļģes noteikti varētu būt tās, kas palīdz ģenerēt un attīrīt gaisu. Elementārs pierādījums – kur paliek CO₂, ko apēd augi? Biomasā. Ja augs uz palodzes ir izmērā tāds pats kā pirms gada, uzskatīt, ka tas ir ēdis CO₂ un izdalījis skābekli, ir liels malds. Tas, ka tas arvien ir zaļš, nozīmē, ka tas eksistē, nevis intensīvi aug. Tas pats ar kokiem – pie zināma vecuma sliekšņa, kur degradācijas procesi pārsniedz augšanu, koks patērē skābekli, nevis ir aktīvs skābekļa donors. Taču spirulīna aktīvi absorbē CO₂ un regulāri dubulto savu biomasu,” norāda A. Stunda-Zujeva.

Nozare strauji attīstās

“Biotehnoloģijas prasa augstu sensoru un automatizācijas pakāpi, jo mikroorganismu komforta sliekšnis ir šaurs. Piemēram, spirulīnai tie ir 30 līdz 35 grādi. Virs 35 grādiem tās nomirst, zem 30 – neaug. Mums telefonā nāk paziņojumi, ja kaut kas noiet greizi, un mēs zinām, ja kaut kas ir noticis un, piemēram, šonakt raža nav bijusi, jo reaktors ir pārkarsis un izslēdzis gaismu – tumsā aļģes neaug. Ar katru gadu automatizācija kļūst lētāka un paveras jaunas nišas, kur izmantot biotehnoloģijas. Iespēju ir daudz, speciālistu maz, attiecīgi konkurence ir relatīvi neliela,” stāsta A. Stunda-Zujeva.

Pasaulē esot vairāki desmiti tūkstošu mikroaļģu, un tikai kādas 20 ir pētītas tiktāl, lai tās būtu komerciāli izmantojamas. Katru no tām var izmantot dažādos veidos, piemēram, spirulīna izmantojama gan pārtikā, gan notekūdeņu attīrīšanā. Līdz ar to virzienu, kur strādāt, ir daudz.

Stāstot, kā atklāja spirulīnu, A. Stunda-Zujeva teic, ka to pamanīja franču pētnieks, kurš ceļoja pa Āfriku un pētīja, kā cilvēki dzīvo un ko ēd. Viņš konstatēja, ka ap Čadas ezeru cilvēkiem arī ir nepietiekams uzturs, bet viņi izskatījušies neparasti veselīgi. Pētot tuvāk, ko viņi ēd, atklāja spirulīnu. Amerikāņi pirmie to izcēla saulītē Rietumu pasaulē, un sākumā bija doma, ka tas būs ēdiens nabadzīgajiem un tas izglābs pasauli, bet atklājās, ka tā noder visiem – arī TOP līmeņa mēdžeriem, kuru veselību nokāvis stress. ■



ku atbildību, jo uztura bagātinātājam prasības ir ļoti minimālas, – galvenais, lai cilvēku nenobendē. Taču, ja reģistrē kā pārtiku, jābūt atšifrētai uzturvērtībai, ir daudz stingrāk noteikts, ko drīkst rakstīt uz etiķetes. Tāpēc labāk izvēlējamies ražot pārtiku, nevis uztura bagātinātāju,” viņa stāsta. Ir pētījumi, ka spirulīna uzlabo fermentācijas procesu aktivitāti piena produktos, kā arī acido-bifido un citu labo baktēriju dzīvotspēju gatavajā produktā. Tāpēc *SpirulinaNord* meklē piena pārstrādes uzņēmumus, kas gribētu izmēģināt svaigo spirulīnu savos fermentētajos piena produktos.

Nākotnē – uz palodzes

Nākotnē spirulīnas audzēšanas biofotoreaktorus varētu izmantot mājās apstākļos. “Mēs izelpojam CO₂, un tas