

Makroaļģes Latvijas piekrastē – iespēja vai apgrūtinājums? Macroalgae in Shore of Latvia – Opportunity or Simply Sea Waste?

Kristiāna Skutele, Sandijs Meškis, Adrija Dorbe

LBTU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. The European Union's Green deal for Agriculture calls for new solutions to replace fertilizers in order to provide plants with the essential nutrients. The course is also focused on the sustainable use and management of water resources (blue bioeconomics policy). These two policies in Latvia can be solved widely by using the algae from sea shore in agriculture as organic fertilizers. The purpose of the study is to find out what is hidden under the term “algae” and how to most correctly determine the sea material washed up on the coast of Latvia; as well as to study the literature to determine whether they are a potential substitute for fertiliser in agriculture, and if their industrial collection and production is possible and justified. According to the literature study, it is acceptable to call the unsorted drifts washed up on the sea coast with the popular term “sea manure”, however, when looking at individual green algae, brown algae, red algae, it is correct to combine them under the term “macroalgae”. Due to the amount of essential plant nutrients in macroalgae, they are not sufficiently effective as a fertiliser in agriculture. Furthermore, macroalgae contain a large number of biologically active substances which make it possible to obtain preparations from algae to promote plant growth; though various factors (heavy metals, plastics, etc.) that limit the use of algae in agriculture must also be taken into account.

Key words: macroalgae, fertilizer, blue bioeconomy.

Ievads

Eiropas Savienība, līdz ar to arī Latvija ir uzņēmusi zaļo kursu, uzstādot vairāk vai mazāk ambiciozus plānus, kas vērsti uz klimatneitralitāti. Arī lauksaimniecībai, līdziesaistoties zaļajā kursā, noteikti dažādi īstenojamie pasākumi, piemēram, rosināts mazāk izmantot minerālmēslus augu nodrošināšanai ar barības vielām. Kā viena no alternatīvām tiek piedāvāta dažādu organisko mēslošanas līdzekļu lietošana. Zaļais kurss ir cieši saistīts ar Eiropas Savienības zilo bioekonomiku, kuras ietvaros pērnā gada nogalē aizsākta aļģu iniciatīva ar mērķi veicināt ilgtspējīgu aļģu izmantošanu dažādās ražošanas nozarēs, tajā skaitā arī lauksaimniecībā.

Latvijas piekrastes līnija stiepjas aptuveni 497 km garumā, nodrošinot valstij pārvaldību pār 28 500 km² plašu akvatoriju ar visiem tajā esošajiem resursiem. Jūras makroaļģes (turpmāk tekstā vienkārši makroaļģes) kā mēslošanas līdzeklis piejūras saimniecībās izmantots jau sen, tomēr rūpnieciskos apjomos makroaļģu

ievākšana un to produktu ražošana Latvijā nav attīstījusies. Taču augstākminēto faktoru iespaidā ir palielinājusies uzņēmēju interese par šo nepietiekami novērtēto resursu, kas jau redzams daudzajos uzsāktajos pētniecības projektos.

Konkrētā pētījuma mērķis ir, veicot literatūras izpēti, radīt izpratni par to, kas ir Latvijas piekrastē izskalošanās alģes, kā arī apkopot līdzšinējos datus par Latvijas piekrastē esošo makroalģu ķīmisko sastāvu un lauksaimniecībā noderīgajām īpašībām, izvērtējot makroalģu plusus un mīnus, tās pielietojot lauksaimniecībā, ilgtspējīgas un zaļas domāšanas kontekstā.

Materiāli un metodes

Pētījuma objekts ir Latvijas piekrastē sastopamās izskalošanās makroalģes – veicot zinātniskās literatūras analīzi, noskaidrots, kas ir klasificējamas kā makroalģes, kā tās korekti iedalāmas un, kad rasta izpratne par to, kas ir pētāmais objekts, turpinot literatūras analīzi, apkopotas tā potenciālās izmantošanas iespējas un iespējamie riski.

Rezultāti un diskusija

Literatūrā izplatīti dažādi termini, kā tiek aprakstīts jūras krastā sastopamais izskalotais organiskais materiāls. Vārds “alģes” ir bioloģisks jēdziens, kas apvieno pilnīgi patstāvīgu fotosintezējošu dzīvo organismu kopumu, sākot ar viensūnu organismiem, beidzot ar daudzsūnu makroalģēm. Jūras alģes aptver dažādas sugas, kas visbiežāk tiek iedalītas mikroalģēs un makroalģēs, piemēram, fitoplanktons (mikroalģes) ir brīvi peldoši ūdens organismi, kas bieži veido kolonijas, turpretī makroalģes ir augiem līdzīgi organismi, kuru izmērs var būt no dažiem centimetriem līdz vairākiem metriem. Lai gan pastāv dažādi makroalģu nodalījumi, taču literatūrā un ražošanā, kas arī ir viskorektāk, visbiežāk tiek skatītas zaļalģes, brūnalģes, sārtaļģes, kas arī ir visizplatītākās makroalģes Latvijas piekrastē.

Makroalģēm dabiski ir zems sausnes saturs (10–30%) – šī iemesla dēļ makroalģēm pirms lietošanas nepieciešams ļaut vismaz dabiski nožūt, bet vislabāk veikt lielāku apstrādi un arī attīrīšanu no dažādiem piemaisījumiem, ieskaitot smiltīm. No ķīmiskā sastāva pat pusi no makroalģu materiāla sausnes var sastādīt ogleklis, taču visbiežāk tas ir 30–40% robežās. Atkarībā no makroalģu sugas, augšanas vietas un sezonas svārstās arī pārējo augiem būtisko makroelementu daudzums: slāpeklis 1.5–3.0% N, fosfors 0.7–4.9% P₂O₅, kālijs ~1.1% K₂O, kalcijs ~2.15% Ca (Bucholc et al., 2014; Balina et al., 2016). Izmantojot vienkāršotus aprēķinus un Latvijā pieņemtās mēslošanas normas, aprēķināts, ka, piemēram, rudzu, kam plānota 5 t ha⁻¹ graudu raža, nodrošināšanai ar nepieciešamo slāpekļa daudzumu būtu nepieciešams iestrādāt vismaz 16 t ha⁻¹ dabīgi mitru alģu, bet papildus vēl būtu vajadzīgs augus nodrošināt ar nedaudz vairāk nekā 50 kg ha⁻¹ P₂O₅ un K₂O. Aprēķini veikti, pieņemot, ka augu barības elementu izmantošanās efektivitāte ir 100%, jo alģu materiālam ir šaura oglekļa un slāpekļa attiecība, kas veicina šāda materiāla relatīvi ātru sadalīšanos augsnē. Jāņem vērā, ka alģu materiāla veidošanās piekrastē ir nevienmērīga gan

laikā, gan telpā (Jūras aļģu..., 2018), ir ierobežota tā savākšana gan dažādo piekrastes pašvaldību saistošo noteikumu, gan piekrastes reljefa un seguma dēļ.

Ņemot vērā iepriekš minēto, Latvijas piekrastes makroaļģes neapstrādātā veidā nav efektīvas lietošanai kā mēslošanas līdzeklis lielos apjomos, taču tās var tikt izmantotas kā izejviela dažādu ārpussakņu mēslošanas līdzekļu un augu augšanas veicinātāju ražošanai. Lai arī augiem būtisko augu barības elementu saturs makroaļģēs, salīdzinot ar citiem organiskajiem mēslošanas līdzekļiem, ir zems (Guedes et al., 2012), taču to sastāvā ir daudz derīgu savienojumu – aminoskābes, vitamīni, augu hormoni (citokinīni, auksīni, absciskskābe) un polisaharīdi, kas nav sastopami sauszemes augos (Craigie, 2011). Piemēram, algīnskābe augsnē veido polimērus savienojumus ar metāliem, palielinot augsnes spēju absorbēt mitrumu, uzbriest, saglabāt augsnē ūdeni, nodrošinot labu mitrumietilpību, tādējādi uzlabojot ne tikai augsnes īpašības, bet arī pozitīvi ietekmējot augsnes mikroorganismus un veicinot augu sakņu augšanu (Chatzissavvidis, Therios, 2014). Pētījumos pierādīts, ka aļģu ekstraktu lietošana kultūraugiem pozitīvi ietekmē sēklu dīģšanu, sakņu augšanu, rada ražas pieaugumu un izturību pret biotiskiem un abiotiskiem stresa faktoriem, darbojas kā biostimulants un fungicīds (Butkauskaite et al., 2020).

Taču, lietojot makroaļģes kā mēslošanas līdzekli, pastāv risks augsnes piesārņošanai ar smagajiem metāliem un mikroplastmasu, kā arī ienest augsnē lielāku hlora daudzumu nekā augiem nepieciešams. Lai arī līdz šim veiktajos pētījumos par smago metālu daudzumu Latvijas piekrastes makroaļģēs smago metālu koncentrācija nepārsniedz MK noteikumus uzstādītos kritērijus, kas attiecas uz mēslošanas līdzekļu reģistrāciju, tomēr, ņemot vērā vides piesārņojuma risku, šis rādītājs makroaļģēs ir jāuzmana (Balina et al., 2016). Arī Baltijas jūrā pieaug dažāda lieluma plastmasas daļiņu piesārņojums – ja makro un mezoplastmasu iespējams manuāli no makroaļģēm izlasīt ievākšanas laikā vai pirms iestrādes augsnē, tad mikroplastmasas smalko daļiņu atdalīšanai nepieciešamas īpašas tehnoloģijas. Ūdens virspusē peldošajai plastmasai ir tieksme iepīties, salipt makroaļģu masā – šādai mikroplastmasas un makroaļģu masai nonākot augsnē negatīvi tiek ietekmētas ne tikai augsnes fizikālās īpašības (blīvums, ūdens aiztures spēja u.c.), bet arī augu augšana un attīstība, piemēram, traucējot augiem uzņemt barības elementus, tos adsorbējot uz savas virsmas (Rillig et al., 2019).

Balstoties uz literatūras izpēti, uzsākti praktiski izmēģinājumi, radot dažādus aļģes saturošus preparātus augu mēslošanai un to augšanas veicināšanai. Izejmateriāla paraugi tika ievākti no dažādām vietām Latvijas piekrastē, izvēloties gan Baltijas jūras krastu, gan arī Rīgas līča austrumu un rietumu piekrasti.

Secinājumi

1. Runājot par Latvijas piekrastē izskalotajiem sanesumiem, tos sīkāk neizdalot un aprakstot kā organisko mēslošanas līdzekli, korekti lietot terminu “jūras

mēsli”, taču konkrētāk aprakstot zaļāļģes, brūnāļģes, sārtaļģes, tās var apvienot zem termina “makroaļģes”.

2. Kopējais augu barības elementu saturs makroaļģēs ir salīdzinoši zems, tādēļ vērtīgāk veikt to apstrādi, iegūstot koncentrētus mēslošanas līdzekļus, vai arī preparātus augu augšanas veicināšanai, jo makroaļģu sastāvā ir daudz perspektīvi izmantojamu bioloģiski aktīvu savienojumu.

Literatūra

1. Balina, K., Ramagnoli, F., Blumberga, D. (2016). Chemical composition and potential use of *Fucus vesiculosus* from gulf of Riga. *Energy Procedia*, 95, pp. 43–49.
2. Bucholc, K., Szymczak-Żyła, M., Lubecki, L., Zamojska, A., Hapter, P., Tjernström, E., Kowalewska, G. (2014). Nutrient content in macrophyta collected from southern Baltic Sea beaches in relation to eutrophication and biogas production. *Science of the Total Environment*, 473, pp. 298–307.
3. Butkauskaitė, A., Mikolaitienė, A., Šlinkšienė, R. (2020). The Influence of Algae as a Bioactive Additive on the Properties of Suspension Fertilizers. *Materials Science*, 26(4), pp. 482–488.
4. Chatzissavvidis, C., Therios, I. (2014). Role of algae in agriculture. In: *Seaweeds: Agricultural Uses, Biological and Antioxidant Agents*. Pomin, V.H. (ed.), Nova Science Publishers, pp. 1–37.
5. Craigie, J.S. (2011). Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. *Journal of Applied Phycology*, 23, pp. 371–393.
6. Guedes, E.A.C., de Andrade Lima, G.S., Endres, L. (2012). Using algal organic fertilizers. *Revista Ciência Agrícola*, 10(1), pp. 19–23.
7. Jūras aļģu sanesumu izvērtēšanas un apsaimniekošanas plāns Latvijas piekrastē (2018): http://www.ziemelkurzeme.lv/userfiles/files/346/Algu_sanesumu_izvertesana.pdf – Resurss aprakstīts 2022. gada 25. septembrī.
8. Rillig, M.C., Lehmann, A., de Souza Machado, A.A., Yang, G. (2019). Microplastic effects on plants. *New Phytologist*, 223(3), pp. 1066–1070.