

Atkritumprodukti, no kuriem iespējams ražot zivju barību

Lignīni ir organisko polimēru grupa, kuri ir būtiska augu balstaudu sastāvdaļa. Īpaša nozīme lignīniem ir tieši augu šūnu sienīgu veidošanā, galvenokārt, auga koksnes un mizas daļās, kas dod šīm struktūrām papildus mehānisko izturību, kā arī noturību pret dažādiem organiskajiem noārdītājiem.

Zivju barības ražošanai no mikroorganismiem ir nepieciešams ogļhidrātu avots, vislabākajā gadījumā dažāda veida cukuri, kuri koksnē netrūkst, bet problēmu sagādā to ķīmiskā nepieejamība, jo tie ir ieslēgti dažādās polisaharīdu un fenolu formās. Tā iemesla dēļ, neapstrādātas koksnes izmantošana kā mikroorganismu barības avots ir apgrūtināta, jo ir nepieciešams vai nu koksni pārstrādāt, lai no tās izdalītu vērtīgos cukurus, vai arī izmantot mikroorganismus, kuri šķeļ koksnē esošos kompleksos savienojumus izmantojot enzīmus. Problēma ar polisaharīdus šķeļošiem mikroorganismiem ir tāda, ka šie mikroorganismi, pārstrādājot sašķelto koksni, neražo proteīnu savienojumus, kurus varētu izmantot zivju barība. Dabā sastopamie mikroorganismi, kuri šķeļ koksnes savienojumus, visbiežāk ir dažāda veida mikroskopiskās sēnes, kuras mēdz sintezēt dažādus mikotoksīnus kā sekundāros savienojumus, kas vēl vairāk apgrūtina to izmantošanu kā barības avotu zivju audzēšanā.

Lai apietu visus izaicinājumus, kuri rodas neapstrādātas koksnes izmantošanā, būtu nepieciešams veikt dažādu mikroorganismu ģenētisko modifikāciju. Modifikāciju mērķis būtu palielināt polisaharīdus šķeļošo enzīmu daudzumu mikroskopiskajās sēnēs, palielināt vēlamo barojošo proteīnu sintēzes apjomus un samazināt mikotoksīnu daudzumu tajos.

Iepriekšminēto izaicinājumu dēļ neapstrādātas koksnes izmantošanā dažādu mikroorganismos sintezētu produktu ražošanai netiek plaši izmantota. Dažāda veida lignīnu saturošu atkritumu izmantošana ir daudz perspektīvāka, jo tajā esošie kompleksie savienojumi ir jau iepriekš apstrādāti un mikroorganismiem tie ir daudz pieejamāki. Līdz ar to mēs tuvāk apskatīsim dažādus atkritumproduktus, kurus ir iespējams izmantot par mikroorganismu barības avotu.

Viens no plašāk izplatītajiem papīra ražošanas blakusproduktiem ir sulfīda izskalojumi (SSL), kas rodas sulfīda dūņu (no dūņām iegūst celulozi) ražošanas laikā. SSL ir blakusprodukts ar augstu lignīna koncentrāciju un hemicelulozes piejaukumiem. Lignīna savienojumu proporcijas izskalojumos ir atkarīgas no pārstrādē izmantotās koka sugas. SSL ir raksturīgs ļoti augsts organisko savienojumu piesātinājums. Tā kā SSL tiek iegūts no virknes ķīmisko reakciju, tā organisko atlikumu sastāvs ir ļoti komplekss. SSL esošās šķīstošo cukuru koncentrācijas ir augstas, kas ir ļoti būtiski, lai izmantotu izskalojumus kā barības avotu mikroorganismiem. Anaerobie mikroorganismi nespēj šķelt lignīns, bet koksnes pārstrādes laikā lignīns tiek daļēji oksidēts, līdz ar to anaerobā degradācija ir iespējama. Kopumā SSL nevar pilnībā attīrīt izmantojot anaerobos mikroorganismus, jo neatkarīgi no lignīna oksidācijas pakāpes rekalsitrantu (izturīgi pret bioloģiskajiem noārdītājiem) organisko savienojumu

piesārņojums šķīdumā ir pārāk augsts, tāpēc bieži praksē SSL atkritumu plūsma tiek izžāvēta un pēc tam attiecīgi sadedzināta, kas netiek uzskatīta par rentablu veidu kā atbrīvošanos no atkritumiem, jo procesa laikā tiek zaudēts liels daudzums ķīmikāliju, kuras teorētiski varētu izmantot atkārtoti koksnes ķīmiskās pārstrādes procesos. Jebkurā gadījumā mikroorganismu daļēja atkritumu pārstrāde ir piemērotāka, jo tās procesā ir iespējams atbrīvoties no degradējamajiem organiskajiem savienojumiem, daļēji fiksēt rakalsitrantos lignīna savienojumus bioplēvēs (plāna vielu kārtiņa šķīduma virspusē) un atgūt atsevišķas katjonu nogulsnes CO₂ koncentrācijas pieauguma rezultātā.

SSL-filtrāts tāpat kā SSL ir celulozes ražošanas blakusprodukts. Līdz ar augsto piesārņojumu SSL ir problemātiski izmantot kā barības avotu, lai ražotu raugu proteīnus, galvenokārt, rekalcitranto lignosulfonātu dēļ, kuri SSL sastāda līdz pat 70% no visiem lignīnu saturošajiem savienojumiem. Lignosulfonātu atdalīšana no citām organiskajām molekulām uzlabo izskalojuma sastāvu, padarot to piemērotāku raugu barošanai. Nofiltrētā lignīnu saturošo savienojumu frakcija var tikt izmantota kā ķīmiskais reaģents citos procesos.

Kopumā, papīra rūpnīcas ražo virkni bioloģiski nekaitīgus atkritumus lielos apjomos, kurus ir nepieciešams pārstrādāt vai atbrīvoties no tiem atstājot pēc iespējas mazāku ietekmi uz vidi. Liela daļa atkritumu tiek iegūta sākotnējās mehāniskās pārstrādes laikā. Šie atkritumi veido šķiedru dūņas masu, kuras sastāvā ir liels daudzums šķiedras un izskalotas reakciju papildvielas. Lai gan parasti no šķiedru dūņām atbrīvojas tās vienkārši izgāžot atkritumu poligonos, to būtu iespējams izmantot lietderīgāk, veicot to atkārtotu pārstrādi. Iespēja šķiedru dūņas izmantot par barības avotu mikroorganismiem ir apskatīta virknē pētījumu, tomēr šķiedru dūņām atšķirībā no SSL ir plašāks pielietojums dažādāko papīra izstrādājumu un būvmateriālu ražošanā.