

Naziv projekta

Nanoceluloza z ekoloških kmetij za optimalno ojačanje bioplastike

Oznaka projekta: L2-50078

Logotipi ARIS in drugih sofinancerjev



Projektna skupina

Vodja projekta: dr. Peter Gselman

Sodelujoče raziskovalne organizacije:

Institut "Jožef Stefan", odsek F4 <https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/organization/559>

Interkorn d.o.o. <https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/organization/7759>

Vsebinski opis projekta

Slovenske ekološke kmetije sledijo politiki Evropske unije, ki teži h krožnemu gospodarstvu in zmanjšanju količine odpadkov pri pridelavi in predelavi poljščin. Kmetije iz vzhodne Slovenije pridelujejo predvsem žita, največ pšenice in koruze. Zrnja po sušenju skladiščijo in kasneje prodajo, ostanejo pa posušeni deli preostale rastline, posebej stebela. Manjši del slame porabijo v živinoreji, nekaj jo prodajo v sosednje pokrajine, preostalo pa zavržejo. Slama je pretežno iz celuloze in podobnih polisaharidov, in je s tem lahko surovina pri izdelavi nanoceluloze. Žal tako izdelana nanoceluloza ni primerna kot polnilo za kompozitne materiale na bazi bio-polimerov, saj površinska energija nanoceluloze iz slame ni skladna s površinsko energijo najbolj pogosto uporabljenega polimera, to je polilaktična kislina (PLA). Po pregledu literature smo ugotovili, da je ključna pomanjkljivost nanoceluloze, posebej tiste, ki jo pripravijo iz odpadne slame, prevelika površinska energija, ki ne omogoči zadovoljive omočljivosti v polilaktični kislini in s tem tudi ne omogoči zadovoljivih mehanskih lastnosti kompozitov, v katerih so vlakna nanoceluloze polnila, matrika pa je polilaktična kislina. Nedavno smo partnerji iz vzhodne Slovenije uspešno zaključili projekt za okolju prijazno dezinfekcijo zrnja, v okviru katerega smo razvili veliko linijo za kontinuirno obdelavo. Linija omogoča spreminjanje površinske energije obdelovanca, ki je sipki material. Napravo nameravamo uporabiti za raziskavo procesnih parametrov, ki omogočajo zmerno hidrofobizacijo celuloznih nanovlaken in s tem prilagoditev površinske energije nanoceluloze glede na površinsko energijo polilaktične kisline. V okviru projekta bomo raziskali procesne parametre, ki omogočajo hitro zmerno hidrofobizacijo celuloznih nanovlaken. Vlakna bomo pripravili iz kmetijskih odpadkov, posebej slame žitaric. Vlakna bomo obdelali z neravnovesno plinsko plazmo. Cilj plazemske obdelave je doseči kemijske spremembe ultra-tanke površinske plasti nanoceluloze, ne da bi hkrati spremenili siceršnje lastnosti nanoceluloze. Tovrstno modifikacijo površine bomo dosegli preko absorpcije fotonov vakuumske ultravijolične svetlobe v površinski plasti nanoceluloze, ki bo omogočila ireverzibilno zmanjšanje koncentracije kisika in s tem zmanjšanje hidrofilitnosti nanoceluloze, ki jo sintetiziramo iz slame.

Cilj projekta je doseči razmere, pri katerih nastanejo tovrstne spremembe v času obdelave, ki je reda velikosti sekunde. Tako kratek čas obdelave bi omogočil demonstracijo inovativnega postopka v praksi, saj bi lahko predelali več kot tona nanoceluloze dnevno. V projektu sodeluje podjetje Interkorn d.o.o. in Inštituta »Jožef Stefan«, ki ima široke kompetence v niši načrtovanja površinskih lastnosti organskega materiala, posebej nanoceluloze, in razpolaga s specifično opremo za rutinsko merjenje površinske energije in sestave ter strukture površin organskih vzorcev.

Osnovni podatki sofinanciranja so dostopni na povezavi:

<https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/20901>

Faze projekta in opis njihove realizacije (v angleškem jeziku)

WP 1. Project management (0–36 months), responsible partner Interkorn. Deliverables: Project webpage, reports, dissemination, popularization in media.

WP 2. Synthesis of nanocellulose (1–24 months), responsible partner Interkorn. Deliverables: Report on peculiarities of the applied methods (details will not be disclosed to the public).

WP 3. Hydrophobization of nanocellulose (2–28 months), responsible partners Interkorn and JSI. Deliverables: Reports, a patent application, scientific papers.

WP 4. Synthesis and characterization of nanocellulose – poly(lactic acid) composites (24–34 months), responsible partner Interkorn. Deliverables: Reports, scientific article(s).

WP 5. A feasibility study of upscaling the methods for treating nanocellulose (30–36 months), responsible partner JSI. Deliverables: Report.

Bibliografske reference

Bibliografske reference so dostopne na:

<https://bib.cobiss.net/biblioweb/eval/si/slv/evalprj/20901>