

funkcionalnost je bila testirana in potrjena na stroju za avtomatsko sajenje sadik.

V naslednjih projektnih aktivnostih sledi prilagoditev materialne formulacije za ciljani končni produkt, ki bo primeren za industrijsko proizvodnjo lončkov, njegove mehanske lastnosti pa bodo primerljive s standardnimi sadilnimi lončki iz sintetične plastike. Lončki bodo v prvi vrsti namenjeni vzgoji sadik hmelja,

poleg tega pa bodo primerni tudi za sorodna področja uporabe v vrtnarskem in kmetijskem sektorju. Prvi komercialno dobavljivi sadilni lončki bodo na voljo v letu 2022.

Novi izdelki iz bioplastike bodo cenovno primerljivi s konkurenčnimi izdelki na osnovi sintetičnih polimerov, mehansko vzdržni ter certificirani za industrijsko kompostiranje.

Neizkoriščen antibakterijski in antikancerogeni potencial hmelja

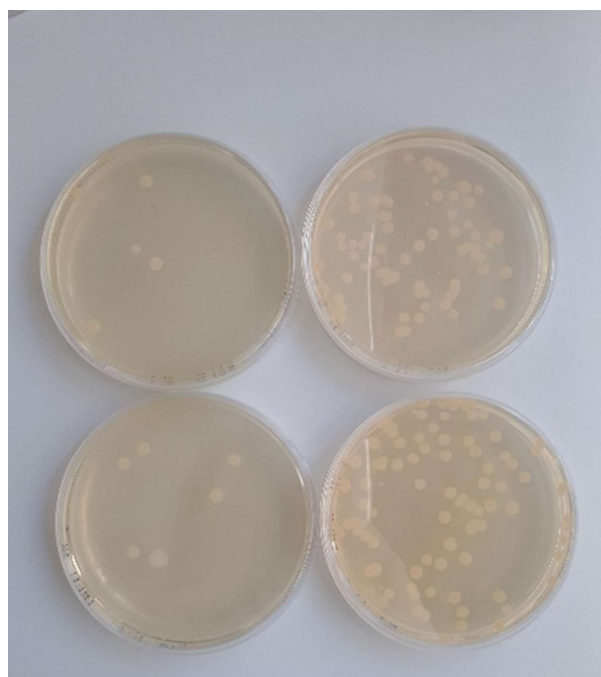
Asist. dr. Zala Kolenc in izr. prof. dr. Urban Bren,
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru

V zadnjih letih se močno povečuje odpornost bakterij na antibiotike, kar je posledica tako nepravilne uporabe antibiotikov kot tudi uporabe antibiotikov v neterapevtske namene. Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) posledično že pripravlja in izvaja akcijske načrte omejitvenih ukrepov pri uporabi antibiotikov. Eno od smiselnih možnosti tako v tem trenutku predstavlja uporaba naravnih rastlinskih komponent (na primer polifenolov), ki izkazujejo velik inhibitorni učinek na bakterije in druge mikroorganizme. Dokler ne bodo razviti novi antibiotiki, bi takšne rastlinske komponente lahko pomagale premostiti svetovno zdravstveno krizo zaradi antimikrobne rezistence. Storžki hmelja namreč vsebujejo različne spojine, kot so hmeljne smole (sestavljene iz različnih grenčičnih spojin), eterična olja ter flavonoidi.

V znanstveni literaturi se že pojavljajo objave, da te naštetje komponente hmelja izkazujejo antimikrobni potencial. Raziskovalci Univerze v Mariboru (Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo ter Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede) ter Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije preučujemo, katere komponente hmelja so tiste, ki dajejo največji prispevek k njegovemu antimikrobnemu učinku (predvsem na bakterije), ter katera sorta hmelja bi bila v ta namen najprimernejša za uporabo.

Karcinogeneza je kompleksen proces, ki povzroči poškodbo dednega materiala, kar lahko vodi do aktivacije onkogenov ali deaktivacije tumor-supresorskih genov. Če takšna celica postane neoplastična, se razvije rak. Posamezne komponente hmelja in hmeljnih ekstraktov spadajo tudi med možne

kandidate za preprečevanje nastanka raka, tako da v telesu delujejo kot lovilci vseprisotnih kemijskih karcinogenov. Če namreč želimo preprečiti poškodbo DNA, mora karcinogena snov z lovilcem v splošnem reagirati hitreje kot z DNA.



Priprava umeritvene krivulje za bakterije Staphylococcus aureus pri določitvi koncentracije bakterijskih celic s spektrofotometrom. Na sliki so prikazane različne razredčitve bakterijske suspenzije. (Foto: Z. Kolenc)

Nadalje smo raziskovalci na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru poiskali proteine v človeškem telesu (z računalniško metodo inverznega sidranja), v katere se ksantohumul (aktivna komponenta

hmelja) veže z visoko afiniteto. Praktično vse identificirane proteinske tarče pa so bile, ob pregledu znanstvene literature, povezane z metaboličnimi procesi raka. Na podlagi naših raziskav se ksantohumol uvršča med spojine, ki bi lahko znatno prispevanje k preprečevanju ali zdravljenju raka. Poleg ksantohumola pa hmelj vsebuje še mnogo drugih pomembnih komponent - predvsem polifenolov (izoksantohumol, 6-prenilaringenin, 8-prenilaringenin,...), ki izkazujejo znaten antikancerogeni potencial.

Opravljenih je že vrsta raziskav, ki jasno kažejo antibakterijski ter antikancerogeni potencial hmelja, hmeljnih ekstraktov ter njegovih posameznih komponent, a potrebna je nadaljnja nadgradnja le-teh, da bomo hmelj kot naravno bogastvo znali izkoristiti v zdravstvene in nutracevtične namene tudi v praksi.



Hmeljar Bogdan Mahor pred vlaganjem hmelja v sušilnico (Foto: D. Vrhovnik)

Pridelava konoplje v farmacevtske namene

Marjeta Eržen, prof. dr. Samo Kreft in izr. prof. dr. Andreja Čerenak,
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije in Fakulteta za farmacijo Univerze v Ljubljani

Uporaba konoplje (*Cannabis sativa* L.) je znana že čez celotno človeško zgodovino. Uporabljali so jo bodisi za vlakna, v prehrani ljudi in živali, v gradbeništvu in nenazadnje tudi v zdravilne namene. Danes je konoplja v farmaciji in medicini še posebej velik fenomen, saj so številne raziskave dokazale pozitivne učinke konoplje na zdravje ljudi in živali.

Konopljo, ki se jo prideluje v farmacevtske namene, se večinoma goji v rastlinjakih v kontroliranih razmerah. Za pridelavo sta potrebna tudi dovoljenje in licenca, pridelava in predelava pa morata slediti GAP (dobra agronomska praksa) in GMP (dobra proizvodna praksa) standardom, ki zagotavljajo varnost in kakovost materiala. Pridelujejo se izključno neoprašena ženska socvetja, saj vsebujejo najvišjo vsebnost kanabinoidov in eteričnega olja.

Sadice se po svetu večinoma prideluje s kloni, saj je vzgoja sadik iz semena lahko zelo zamudna, namreč pričakuje se, da bo del rastlin moških, te pa bi bilo potrebno iz populacije odstraniti zaradi morebitne neželene oprašitve. Potaknjenci iz klonov omogočajo ohranjanje izbrane matrne rastline, s katerimi omogočimo, da imajo vse rastline enake željene

lastnosti za farmacevtsko industrijo (razmerje med določenimi kanabinoidi in/ali terpeni), kar je za kakovost in konsistenco materiala še posebej pomembno. Iz ene matrne rastline lahko dobimo večje število potaknjencev. Enak genotip pri rastlinah pa lahko dosežemo tudi s tkivnimi kulturami, kjer so rastline vzgojene v sterilnih razmerah, vendar je takšna vzgoja sadik dražja.

Kot omenjeno, se konopljo za farmacevtske namene prideluje v strogo kontroliranih razmerah. Za pridelavo zdravih, s kanabinoidi bogatih socvetij in za dobro fotosintetsko aktivnost rastlin je zelo pomembna dobra umetna osvetlitev, s čimer omogočamo dovolj svetlobe tudi v mesecih, ko je naravne svetlobe premalo, poleg tega lahko z lučmi uravnavamo fotoperiodo. Konoplja je rastlina kratkega dne, kar pomeni, da zacveti, ko je dan krajši od noči. Fotosinteza je poleg svetlobe odvisna tudi od temperature. Pri gojenju v notranjih prostorih mora biti temperatura med 25°C in 35°C. Upoštevati je potrebno tudi vzdrževanje primerne vlage in količino CO₂ v zraku.