

Kemijska karakterizacija i antibakterijska aktivnost matične mliječi spram multirezistentnih patogena

SAŽETAK

Pozadina Istraživanja. S obzirom na poznata antibakterijska svojstva matične mliječi, svrha je ovog istraživanja bila utvrditi utjecaj matične mliječi na inhibiciju rasta prioritarnih, višestruko rezistentnih (eng. multidrug-resistant, MDR) bakterija, uključujući različite sojeve vankomicin-rezistentnog *Enterococcus faecium* (VRE), meticilin-rezistentnog *Staphylococcus aureus* (MRSA), karbapenem-rezistentne *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) i *Acinetobacter baumannii* (CRAB), te procijeniti utjecaj kemijskog sastava i međuvrsne i unutarvrsne varijabilnosti MDR patogena na antibakterijsku učinkovitost matične mliječi.

Ekperimentalni pristup. Uzorci matične mliječi (RJ1–RJ5) prikupljeni su od pčelara iz mediteranskog i kontinentalnog područja Hrvatske. Kemijski sastav ispitan je pomoću mikroekstrakcije vršnih para na čvrstoj fazi koja je prethodila plinskoj kromatografiji spregnutoj s masenom spektrometrijom (HS-SPME/GC-MS) te infracrvenom spektroskopijom s Fourierovom transformacijom (FTIR), uz određivanje antioksidacijske aktivnosti (ABTS) i udjela bioaktivnih spojeva. Antibakterijska aktivnost određena je metodom difuzije u agaru te određivanjem minimalne inhibicijske (MIC) i minimalne baktericidne (MBC) koncentracije spram 20 MDR sojeva (VRE, MRSA, CRKP i CRAB), odabranih među 85 izolata na osnovi rep-PCR genotipizacije. Višestruka rezistencija je potvrđena pomoću metode određivanja osjetljivosti bakterija.

Rezultati i zaključci. Svi su uzorci matične mliječi imali izrazitu antioksidacijsku aktivnost i znatan udjel bioaktivnih spojeva, pri čemu je RJ1 imao najveće vrijednosti ABTS, polifenola, flavonoida i proteina. FTIR analiza otkrila je varijabilnost u sastavu ugljikohidrata i lipida, dok je udjel proteina bio otprilike jednak u svim uzorcima, pri čemu je uzorak RJ1 imao najveće udjele ugljikohidrata, lipida i proteina. Metodom GC-MS identificirana je oktanska kiselina (48,09–83,07 %) kao dominantnu hlapljivu komponentu, naročito u uzorcima RJ1 i RJ4. Usprkos razlikama u kemijskim profilima uzoraka, uzorci matične mliječi iz mediteranskih i kontinentalnih dijelova imali su usporediv kemijski sastav i antibakterijsku aktivnost. Svi su uzorci inhibirali rast MDR bakterija, upućujući na mogući sinergistički učinak svježje matične mliječi, s inhibicijskim zonama promjera od 11,8 mm (CRKP) do 16,8 mm (MRSA). *A. baumannii* bio je najosjetljiviji patogen (MIC/MBC=27,2 µg/mL), dok je *E. faecium* bio najotporniji patogen (MIC=96,6 µg/mL, MBC=126,4 µg/mL). Uočene su izražene razlike u osjetljivosti ne samo između bakterijskih vrsta, već i među sojevima iste vrste.

Novina i znanstveni doprinos. Ovo je prvo istraživanje koje istodobno procjenjuje antibakterijsku aktivnost matične mliječi spram više sojeva klinički relevantnih MDR patogena, uz sveobuhvatnu kemijsku karakterizaciju. Nadalje, po prvi put pokazuje da učinkovitost matične mliječi ne varira samo između različitih bakterijskih vrsta, već i među sojevima unutar iste vrste, čime se naglašava potreba za razmatranjem razlika na razini soja u budućim istraživanjima.

Ključne riječi: multirezistentne bakterije; matična mliječ; antibakterijska aktivnost; plinska kromatografija spregnuta sa masenom spektrometrijom (GC-MS); infracrvena spektroskopija s Fourierovom transformacijom (FTIR); antioksidacijski kapacitet; bioaktivni spojevi