



Znanstveno-istraživačka tema:	Karakterizacija pektina izoliranog iz biootpada (kora) nastalog u procesu konzerviranja rajčice
Sažetak:	<p>Tijekom procesa konzerviranja rajčice (<i>Lycopersicum esculentum</i>) dolazi do nakupljanja značajnih količina otpadnih proizvoda, sastavljenih od sjemenki, kore i male količine pulpe. Jedan dio nastalih nusproizvoda uglavnom se upotrebljava kao dodatak stočnoj hrani, dok drugi, neiskorišteni dio ostaje nezbrinut i kao takav predstavlja problem za okoliš (prikupljanje, odlaganje i prerada).</p> <p>Dosadašnja znanstvena istraživanja pokazala su da nusproizvodi prehrambene industrije mogu sadržavati značajan i jeftin izvor visoko vrijednih funkcionalnih sastojaka. Jedan od njih je i pektin, prehrambeni aditiv (E440), koji se koristi u prehrambenoj industriji kao prirodni zgušnjivač, stabilizator, sredstvo za želiranje i povećanje volumena.</p> <p>Budući da je industrijska proizvodnja pektina isključivo ograničena na ekstrakciju kore citrusa i tropa jabuke, u ovom istraživanju upotrijebila bi se i kora rajčice kao još jedan od potencijalnih izvora proizvodnje pektina i iskorištenja biootpada nastalog konzerviranjem rajčice. Slika 1. pokazuje pektin dobiven u laboratoriju za analitičku kemiju, tijekom dvostupanjske ekstrakcije kore rajčice.</p> <div data-bbox="496 719 906 869" style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Kora rajčice</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>a)      b) Pektin</p> </div> </div> <p>U ovom dijelu istraživanja (Slika 2) pektin bi se izolirao:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) klasičnom ekstrakcijom (refluksiranje) uz upotrebu jakih anorganskih kiselina i</li> <li>2) ekstrakcijom potpomognutom djelovanjem enzima pektinaze</li> </ol> <p>Slika 1. Kora rajčice i pektin dobiven u prvom (a) i drugom (b) stupnju ekstrakcije.</p> <p>Nakon ekstrakcije primjenili bi se postupci filtracije, precipitacije i pročišćavanja. Posebnu važnost u istraživanju posvetilo bi se postupcima pročišćavanja pektinskog izolata u cilju dobivanja pektina sa sadržajem galakturonske kiseline &gt; 65 % (EU regulation No. 231/2012) namjenjenom za upotrebu u prehrambenoj industriji. Radi procjene kvalitete, odnosno čistoće izoliranog pektina ispitalo bi se njegove fizikalno-kemijske osobine, poput sadržaja metoksi i acetilne skupine, sadržaja galakturonske kiseline, sadržaja kalcijeva pektata, boje i teksture. Struktura pektina karakterizirala bi se upotrebom FTIR and NMR spektroskopije.</p> <div data-bbox="507 1218 1437 1406" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="border: 1px solid orange; padding: 2px; display: inline-block;">Ekstrakcija kore rajčice: refluksiranje i potpomognuta djelovanjem enzima</p> <p style="margin-left: 20px;">↓</p> <p style="border: 1px solid purple; padding: 2px; display: inline-block;">Izolacija pektina: filtracija, precipitacija i pročišćavanje</p> <p style="margin-left: 20px;">↓</p> <p style="border: 1px solid orange; padding: 2px; display: inline-block;">Analiza izolata: fizikalno-kemijske osobine i kemijska struktura</p> </div> <p>Slika 2. Shematski prikaz predloženih faza istraživanja.</p> <p>Predloženim istraživanjem značajno bi se doprinijelo razvoju novih ideja o načinima obrade i iskorištenja otpada ne samo konzervne industrije, već i prehrambene industrije općenito.</p>
Voditelj:	doc. dr. sc. Antonela Ninčević Grassino
Neposredni voditelj:	doc. dr. sc. Antonela Ninčević Grassino
Kontakt:	aninc@pbf.hr
Predviđeno trajanje:	3 mjeseca
Tjedno opterećenje:	8 sati/4 tjedana i 4 sata/8 tjedana
Dinamika rada:	Planirani angažman studenta/studentice sastojao bi se u provođenju eksperimenta izolacije pektina dva puta tjedno po 4 sata, tijekom prva 4 tjedna, te jednom tjedno po 4 sata do završetka istraživanja kod postupaka provođenja analiza vezanih uz ispitivanje parametara kvalitete i strukture pektina. Navedeni, planirani angažman može se prilagoditi obavezama studenta (u dogovoru s studentom/studenticom).

<p><b>Opis istraživanja u kojima će sudjelovati student:</b></p>	<p>Student/studentica zajedno sa voditeljicom istraživanja sudjelovat će u planiranju provedbe eksperimenta. Pregledom najnovije znanstvene literature, student/studentica biti će u mogućnosti osmisliti i predložiti uvjete poboljšanja ekstrakcije u cilju dobivanja što većeg prinosa pektinskog izolata kao i čistoće istog. Naime u skladu sa propisima EU (EU regulation, No. 231/2012) sadržaj galakturonske kiseline u pektinu kao prehrambenom aditivu ne smije biti &lt; 65 %. Iz tog razloga u ovom dijelu istraživanja student/studentica posebnu pažnju će posvetiti optimiranju parametara ekstrakcije (vrijeme i temperatura ekstrakcije, pH, omjer ekstrahirani materijal/otapalo i broj ekstrakcija) kao i pronalaženju prikladnih postupaka pročišćavanja pektinskog izolata s ciljem njegove upotrebe kao prehranbenog aditiva. Pri određivanjima parametara kvalitete pektina student/studentica koristiti će volumetrijske, gravimetrijske i spektrofotometrijske metode. Također upoznat će se i sa spektroskopskim FTIR i NMR tehnikama karakterizacije strukture pektina. Dodatno, sve analize određivanja parametara kvalitete, kao i strukture pektina biti će uspoređene i s komercijalno dostupnim jabučnim pektinom. Nakon provedenih analiza student/studentica sudjelovat će u obradi i interpretaciji dobivenih rezultata. Također upoznat će sa načinom pisanja znanstvenih radova u skladu sa zahtjevima odabranog časopisa. Dodatno, usvojit će znanja i vještine prezentiranja dobivenih rezultata na znanstvenim skupovima.</p>
<p><b>Očekivane ulazne kompetencije studenta:</b></p>	<p>Poznavanje osnovnih pravila i načina rada u analitičkom laboratoriju. Poznavanje osnovnih metoda analitičke kemije. Sposobnost interpretacije dobivenih rezultata istraživanja. Samostalnost i kreativnost.</p>
<p><b>Znanja i vještine koje će student steći radom na predloženoj temi:</b></p>	<p>Student/studentica upoznat će se s tehnikama izolacije, taloženja i pročišćavanja pektina. Upoznat će se s analitičkim gravimetrijskim, volumetrijskim i spektrofotometrijskim metodama određivanja analita. Također upoznat će se sa spektroskopskim FTIR i NMR tehnikama karakterizacije strukture pektina. Sudjelovat će zajedno s voditeljicom istraživanja pri obradi i interpretaciji rezultata. Nadalje upoznat će se s načinima (alatima) pretraživanja relevantnih znanstvenih radova. Savladat će načine prezentiranja dobivenih znanstvenih rezultata pisanjem znanstvenih radova kao i priopćenja na skupovima.</p>
<p><b>Objava rezultata istraživanja:</b></p>	<p>Rezultate ovog istraživanja planira se objaviti u obliku izvornog znanstvenog rada u međunarodnim znanstvenim časopisima koji pokrivaju područje znanosti o hrani i analitičke kemije. Također preliminarni rezultati provedenog istraživanja planiraju se objaviti u obliku usmenih ili posterskih priopćenja na domaćim ili međunarodnim kongresima.</p>
<p><b>Ostalo:</b></p>	<p>Do sada je voditeljica ovog istraživanja publicirala dva znanstvena rada u međunarodnim znanstvenim časopisima vezana uz izolaciju pektina iz biootpada (kora rajčice).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Nincevic Grassino, J. Halambek, S. Djaković, S. Rimac Brnčić, M. Dent, Z. Grabarić: Utilization of tomato peel waste from canning factory as a potential source for pectin production and application as tin corrosion inhibitor, <i>Food Hydrocolloids</i>, 52 (2016), 265-274.</li> <li>2. A. Nincevic Grassino, M. Brnčić, D. Vikić-Topić, S. Roca, M. Dent, S. Rimac Brnčić: Ultrasound assisted extraction and characterisation of pectin from tomato waste, <i>Food Chemistry</i>, 198 (2016) 93-100.</li> </ol>