

Primjena ubrzane ekstrakcije otapalima za izolaciju bioaktivnih spojeva iz komine borovnice

Utilization of accelerated solvent extraction for the recovery of bioactive compounds from blueberry pomace



Ena Cegledi, Erika Dobrosravić, Matea Rukavina, Maja Repajić, Verica Dragović-Uzelac
Sveučilište u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

UVOD

Nakon prerade borovnica (*Vaccinium myrtillus* L.), preostala komina, koja čini 20-30% mase ploda i sastoji se od pokožice, sjemenki i ostatka pulpe, predstavlja vrijednu sirovinu bogatu antocijanima i fenolima, poznatim po svojim snažnim antioksidativnim svojstvima i širokoj primjeni u prehrambenoj, kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji. Napredne tehnike ekstrakcije, poput ubrzane ekstrakcije otapalima (ASE), koriste se kako bi se postigli visoki prinosi bioaktivnih molekula uz zadržavanje visoke čistoće ekstrakta. Prednost ove metode leži u primjeni visokog tlaka koji omogućuje otapalu da ostane u tekućem stanju čak i iznad tačke vrelišta, kraćem vremenu ekstrakcije, primjeni manje količine otapala te mogućnosti ekstrakcije u više ciklusa. Stoga je važno optimirati sami process ekstrakcije kako bi se što efikasnije izolirani bioaktivni spojevi iz komine borovnice.

CILJ

Cilj ovog rada bio je optimirati uvjete ASE za efikasnu izolaciju fenola i antocijana iz komine borovnice te ispitati antioksidacijsku aktivnost ekstrakta FRAP metodom. Varirani parametri uključivali su omjer uzorak:otapalo (1:20, 1:40, 1:60 g/mL), temperaturu (100, 125, 150 °C) te vrijeme ekstrakcije (5, 10 min).



METODE



BOROVNICA



LIOFILIZIRANA
KOMINA BOROVNICE



UBRZANA EKSTRAKCIJA
OTAPALIMA

- OMJER UZORAK:OTAPALO (1:20, 1:40, 1:60 g/mL)
- TEMPERATURA (100, 125, 150 °C)
- VRIJEME (5, 10 min)



IZOLACIJA FENOLA
I ANTOCIJANA

REZULTATI

Iz statističke obrade podataka vidljivo je da omjer uzorka i otapala, kao i vrijeme ekstrakcije, nemaju značajan utjecaj na ukupne fenole, antocijane i FRAP. Tijekom ASE, volumen otapala ostao je konstantan u svim slučajevima, dok se mijenjala samo masa uzorka. Stoga je poželjnije koristiti veći omjer uzorka prema otapalu, jer se na taj način smanjuje masa uzorka i potrošnja materijala. Također, kraće vrijeme ekstrakcije optimalno je za postizanje učinkovite ekstrakcije, što istovremeno doprinosi uštedi energije. Što se tiče temperature, ona nije značajno utjecala na udio ukupnih fenola, ali je imala značajan utjecaj na antocijane i FRAP. Povećanjem temperature dolazi do smanjenja udjela antocijana i antioksidacijske aktivnosti. Antocijani su osjetljivi na visoke temperature, što može dovesti do njihove degradacije i smanjenja antioksidacijske aktivnosti.

ZAKLJUČAK

Optimalni uvjeti za efikasnu izolaciju ukupnih fenola i antocijana kao i antioksidacijsku aktivnosti iz komine borovnice primjenom ASE su: omjer uzorak:otapalo 1:60 g/mL, temperatura od 100 °C, vrijeme ekstrakcije od 5 min. Primjena ASE omogućuje bolje iskorištavanje komine, podržavajući održivost i ekonomsku isplativost proizvodnje te pružajući visokokvalitetne ekstrakte za razne industrije.

Tablica 1. Utjecaj ASE parametara na ukupne fenole, antocijane i antioksidacijsku aktivnost ekstrakta komine borovnice

Izvor varijacije	N	Ukupni fenoli (mg GAE/g)	Antocijani (mg/ g)	FRAP (μmol TE/ g)
Omjer uzorak:otapalo (g/mL)		p=1	p=0,26	p=0,72
1:20	12	48,06 ± 1,47 ^a	2,44 ± 0,42 ^a	254,47 ± 13,15 ^a
1:40	12	45,57 ± 4,38 ^a	2,26 ± 0,41 ^a	247,16 ± 22,11 ^a
1:60	12	45,80 ± 0,80 ^a	2,38 ± 0,38 ^a	312,93 ± 68,21 ^a
Temperatura (°C)		p=0,05	p<0,01*	p<0,01*
100	12	45,35 ± 1,15 ^a	3,86 ± 0,22 ^c	310,43 ± 12,31 ^b
125	12	42,30 ± 3,35 ^a	2,24 ± 0,24 ^b	285,45 ± 67,44 ^{a,b}
150	12	51,78 ± 2,34 ^a	0,99 ± 0,09 ^a	218,67 ± 21,00 ^a
Statičko vrijeme (min)		p=0,51	p=0,07	p=0,51
5	18	46,39 ± 2,91 ^a	2,77 ± 0,35 ^a	306,76 ± 42,00 ^a
10	18	46,56 ± 1,07 ^a	1,95 ± 0,26 ^a	236,27 ± 22,01 ^a
Prosječna vrijednost	36	46,47	2,36	271,52

*statistički značajan čimbenik. Vrijednosti unutar ćelije označene različitim slovom su statistički značajne kod $p \leq 0,05$. Rezultati su izraženi kao srednje vrijednosti ± standardna pogreška.