

Jurecska Laura

Hazai termesztésű gyógynövények és gyümölcsök felhasználása funkcionális élelmiszerek előállítására

Laura Jurecska: The use of Hungarian herbs and fruits for functional food production

Summary

The bioactive components are usually sensitive to environmental impacts and circumstances of technological processes. During the production of functional foods it is necessary to preserve the stability of bioactive components. An often applied method of stability preservation is microencapsulation.

The aim of our research is to encapsulate herbs (lemon balm, garden and Spanish thyme) and color-rich fruits (blackberry, cherry, elderberry and sea-buckthorn) grown in Hungary and having significant antioxidant capacity. Extracts were made from these herbs and fruits with different extractants and the antioxidant capacity of them was studied applying DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method.

These extracts and fruit concentrates were used in microencapsulation experiments applying „in situ gelation” method. The antioxidant capacity of the microcapsules was determined immediately after preparation and after 2 and 4 weeks of storage.

Comparing the antioxidant capacity of the extracts, concentrates and the stored microcapsules a proposal was given for the optimal composition of the encapsulating mixture and long-term storage experiments were started.

Keywords: microcapsule, antioxidant capacity, herb, storage experiment, in situ gelation

ÖSSZEFOGLALÓ

A bioaktív komponensek érzékenyek a környezeti hatásokra és a technológiai folyamatok körülményeire, ezért ezeknek az anyagoknak a védelmét biztosítani kell, melynek hatékony módszere a mikrokapszulázás. Kutatásaink célja Magyarországon termesztett, jelentős antioxidáns kapacitással bíró gyógy- és fűszernövények (orvosi citromfű, kerti és spanyol kakukkfű), valamint színanyagokban gazdag gyümölcsfélések (fekete bodza, szeder, cseresznye és homoktövis) kivonatainak és sűrítményeinek mikrokapszulázása és funkcionális élelmiszerekben való felhasználása.

Kísérleteink első eredményeit összegezve megállapítottuk, hogy a két gyógynövény esetében a növények kivonatainak felhasználásával előállított, míg a bogyós gyümölcsök esetében a sűrítmény felhasználásával legyártott

mikrokapszulák antioxidáns kapacitása kiemelkedő és ezeket a kapszula-változatokat hosszabb távú eltartási kísérleteknek is érdemes alávetni.

Kulcsszavak: mikrokapszula, antioxidáns kapacitás, gyógynövény, tárolási kísérlet, in situ gélesedés

BEVEZETÉS

A funkcionális élelmiszerek közé azokat a feldolgozott élelmiszereket soroljuk, amelyek élettani szempontból kedvező komponenseket tartalmaznak. Mivel a bioaktív komponensek érzékenyek a különböző környezeti hatásokra (pH, hőmérséklet, oxigén jelenléte, nedvesség, besugárzás) és a technológiai folyamatok körülményeire, a hatóanyagok védelmét valamilyen módon biztosítani kell. Ennek egyik hatékony módszere a mikrokapszulázás. Kutatásaink

célja Magyarországon termesztett, jelentős antioxidáns kapacitással bíró gyógy- és fűszernövények, valamint színyanyagokban gazdag gyümölcsfélések kivonatainak és sűrítményeinek mikrokapszulázása és funkcionális élelmiszerekben való felhasználása.

ANYAGOK, MÓDSZEREK

A kísérletekben felhasznált gyógynövények az orvosi citromfű levél (*Melissae folium*), valamint a kerti és a spanyol kakukkfű levele és virága (*Thymi herba*), a Herbária Zrt. gyógyszerkönyvi minőségű termékei voltak. A vizsgált gyümölcsfélések a fekete bodza (*Sambucus nigra*), a szeder (*Rubus caesius*), a cseresznye (*Prunus cerasus*) és a homoktövis (*Hippophae rhamnoides*) voltak, melyeket frissen, termelőktől szereztünk be, illetve néhány esetben fagyasztott gyümölcsökkel is dolgoztunk. A kísérletek során felhasználtunk egy kereskedelmi forgalomban kapható, bogyós gyümölcsökből előállított sűrítményt is, melynek összetétele szabadalmi oltalom alatt áll, ezt a továbbiakban „BO” rövidítéssel szerepeltetjük. Végeztünk kísérleteket kereskedelmi forgalomban kapható homoktövis alapú készítményekkel is. A „H1” jelű készítmény a homoktövissen kívül almából, tengeri barnamoszat-kivonatból, aszkorbinsavból és E-vitaminból készült; a „H3” jelű készítmény a homoktövissel kívül porított acerola gyümölcsöt tartalmazott. A

gyümölcsöket, illetve gyógynövényeket turmixgéppel aprítottuk és 1 g növényi anyag / 20 ml oldószer arány mellett összekevertük az oldószerrel. A mintákat ezt követően ultrahangos kezelésnek vetettük alá, ügyelve arra, hogy a – a hatóanyagok védelme érdekében – hőmérséklet ne emelkedjen 30°C fölé. Az ultrahangos kezelést 3 szakaszban végeztük, egy szakasz 3x30 percig tartott, az egyes szakaszokat követően az oldószer cseréltük. Az elkészült kivona-

tok antioxidáns kapacitását DPPH-módszerrel, összpolicenol tartalmát Folin-Ciocalteu-módszerrel vizsgáltuk. (A DPPH a difenil-pikrilhidrazil gyök rövidítése, a gyök lila színének 518 nm-en mért, az antioxidáns tulajdonságokkal rendelkező szubsztrát hatására bekövetkező intenzitás csökkenését mérjük. Az eredményeket aszkorbinsavra vonatkoztatva adjuk meg. A Folin-Ciocalteu-módszer alapja, hogy a reagensben lévő foszfomolibdát reakcióba lép az oldatban található policenolokkal, s velük kék színű komplexet képez, mely kék szín intenzitása arányos az oldatban található policenolok mennyiségével, s az intenzitás változása fotometrián, 750 nm-en detektálható.)

Az elkészült növényi kivonatok, illetve a gyümölcs sűrítményeket 1 m/m% nátrium-alginátot és 0,75 m/m% rezisztens keményítőt tartalmazó oldathoz kevertük, az így kapott oldatot csepegtettük kalcium-klorid 2 m/m%-os oldatába. A kialakult mikrokapszulákat Büchner-tölcsér segítségével leszűrtük. A mikrokapszulákból közvetlenül az elkészítés után, majd 2, illetve 4 hét elteltével antioxidáns kapacitást mértünk DPPH-módszerrel.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Kivonat neve	Oldószer megnevezése			
	Etanol		Víz	
	antioxidáns kapacitás (mg/kg AA)	összpolicenol tartalom (mg/kg GA)	antioxidáns kapacitás (mg/kg AA)	összpolicenol tartalom (mg/kg GA)
citromfű	16780	19870	117770	71030
kakukkfű	13660	20770	28230	25000
fekete bodza	5090	3460	6590	9300
szeder	7000	2080	11910	6520
cseresznye	3340	3180	2090	2500
homoktövis	5700	7600	7500	6700

1. táblázat: A kivonatokból meghatározott antioxidáns kapacitás és összpolicenol tartalom értékek

Az 1. táblázat adataiból kitűnik, hogy a két kivonószert közül szinte minden esetben a víz bizonyult hatékonyabbnak, vagyis ezzel az oldószerrel tudtunk nagyobb mennyiségű antioxidáns vegyületet extrahálni. A citromfű esetében a vízzel készült kivonat antioxidáns kapacitása mintegy hétszerese volt az etanolos

kivonatra mért értéknek (117770, illetve 16780 mg/kg AA), de az összpolicfenol tartalomban is több, mint háromszoros volt a különbség (71030, illetve 19870 mg/kg GA). A kakukkfű esetében a vizes extraktum antioxidáns kapacitása kétszerese volt az etanollal készült kivonatra kapott értéknek (28230, illetve 13660 mg/kg AA). Ha nem is ilyen nagy mértékű, de még mindig jelentős különbség volt az etanolos és a vizes extraktum antioxidáns kapacitása és összpolicfenol tartalma között a szeder és a fekete bodza esetében. Mindkét vizsgált növény esetében a vizes kivonatból mértük a magasabb értékeket, különösen az összpolicfenol tartalomban tapasztaltunk jelentős eltéréseket, a szeder esetében a vizes kivonat háromszor (6520, illetve 2080 mg/kg GA) a fekete bodza esetében több, mint kétszer nagyobb értéket adott (9300, illetve 3460 mg/kg GA). A cseresznye és a homoktövis esetében nem volt jelentős különbség a kétféle oldószerrel készült kivonat antioxidáns kapacitása és összpolicfenol tartalma között.

Kapszula állapota	Kapszula típusa			
	citromfű		kakukkfű	
	5 m/m%	10 m/m%	5 m/m%	10 m/m%
frissen, nedvesen	919 0±1 530	1255 0±10 60	5050± 290	5740± 610
2 hét tárolás után, szárazon	910 0±1 220	1158 0±11 30	4410± 110	5720± 210
4 hét tárolás után, szárazon	740 0±6 20	1004 0±54 0	3890± 150	4280± 220

2. táblázat: Gyógynövények kivonatát tartalmazó mikrokapszulák antioxidáns kapacitása (mg/kg AA) a tárolási kísérlet különböző fázisaiban

Amint azt a 2. táblázat adatai is szemléltetik a citromfű kivonat 117770 mg/kg AA értékűnek mért antioxidáns kapacitásától jelentősen elmarad a frissen elkészített – 5, illetve 10 m/m% növényi kivonatot tartalmazó – mikrokapszulák aszkorbinsav egyenértékben kifejezett 9190±1530, illetve 12550±1060

mg/kg-os antioxidáns kapacitása, amely azonban még így is magas értéknek számít. Négy hét tárolást követően valamelyest csökkent a minták antioxidáns kapacitása: 7400±620, illetve 10040±540 mg/kg AA értékeket mértünk, ez átlagosan 20% antioxidáns kapacitás csökkenésnek felel meg. Hasonló megállapítást tehetünk a kakukkfű esetében, ahol a kivonatra 28230 mg/kg AA értéket kaptunk, a frissen készített mikrokapszulákra 5050±290, illetve 5740±610 mg/kg AA-t. A 4 hetes tárolást követően a kétféle mikrokapszula-változat antioxidáns kapacitása rendre 3890±50, illetve 4280±220 mg/kg-nak adódott aszkorbinsav egyenértékben kifejezve, ami átlagosan 24% antioxidáns kapacitás visszaesést jelent. Ezek alapján megállapítottuk, hogy az általunk előállított citromfű, illetve kakukkfű extraktumot tartalmazó kapszulák legalább 1 hónapig eltarthatók úgy, hogy még a tárolási időszak végén is jelentős az antioxidáns kapacitásuk.

A rövid távú tárolási kísérletek eredményei alapján úgy döntöttünk, hogy hosszabb távú (3, illetve 6 hónapos) tárolási vizsgálatokat az eddigiekhez képest módosított kapszula összetételekkel – a kapszulázó elegyben a gyógynövény kivonatok arányát megnövelve – végezzük el.

A 3. táblázat adataiból megállapíthatjuk, hogy a bogyós gyümölcsök kivonataival készített mikrokapszulák antioxidáns kapacitása jelentősen lecsökkent az 1 hónapos tárolás során. A fekete bodza esetében a mikrokapszulázási kísérletben felhasznált kivonat antioxidáns kapacitása 5090 mg/kg AA volt, amely 2640±300, illetve 2780±270 mg/kg AA értékre csökkent a kétféle mikrokapszula-változat esetében. A rövid távú tárolási kísérlet végén az antioxidáns kapacitás 1620±770, illetve 900±180 mg/kg AA volt, ami átlagosan 54%-os csökkenésnek felel meg. A szederből készült vizes extraktumra 7000 mg/kg AA antioxidáns kapacitás értéket mértünk, a frissen elkészített kapszulákra 2350±260, illetve 3480±500 mg/kg AA egyenértékben. A szeder kivonataival készült kapszulák voltak azok, amelyek legtöbbet veszítettek antioxidáns kapacitásukból a 4 hét alatt

Kapszula állapota	Kapszula típusa					
	fekete bodza		szeder		cseresznye	
	5 m/m%	10 m/m%	5 m/m%	10 m/m%	5 m/m%	10 m/m%
frissen, nedvesen	2640±300	2780±270	2350±260	3480±500	1730±210	2710±190
2 hét tárolás után, szárazon	2380±180	2710±270	2100±180	3290±440	610±200	990±210
4 hét tárolás után, szárazon	1620±770	900±180	720±220	1110±150	550±100	920±210

3. táblázat: Bogyós gyümölcsfélésegek kivonatát tartalmazó mikrokapszulák antioxidáns kapacitása (mg/kg AA) a tárolási kísérlet különböző fázisaiban

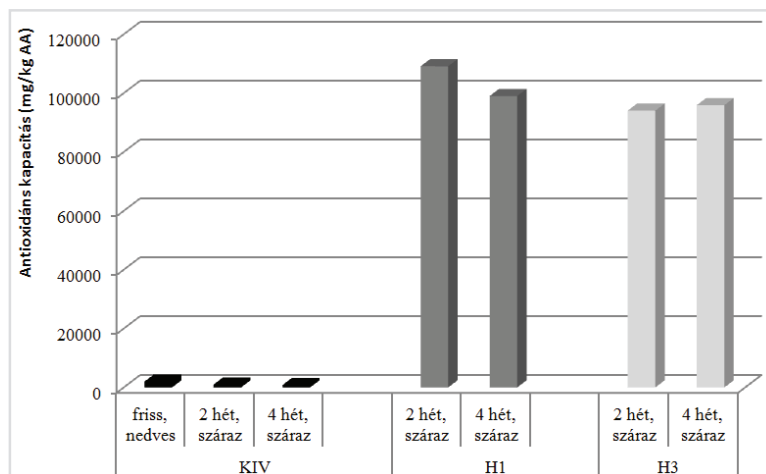
(69%-ot): a tárolási időszak végén 720±220, illetve 1110±150 mg/kg AA értéket kaptunk. A cseresznyéből készült, 3340 mg/kg AA antioxidáns kapacitású kivonat felhasználásával 1730±210 és 2710±190 mg/kg AA antioxidáns kapacitású kapszulákat tudunk készíteni, melyekre – 1 hónap után – a következő eredményeket kaptuk: 550±100 és 920±210 mg/kg AA. A cseresznye kivonatát tartalmazó mikrokapszulák antioxidáns kapacitása tehát 67%-kal csökkent 4 hét alatt.

Végeztünk elővizsgálatokat a BO jelű gyümölcs sűrítményt tartalmazó kapszulákkal is. A kapott eredményeket az „A” (rezisztens keményítő nélküli) és a „B” (rezisztens keményítőt tartalmazó) mikrokapszula-változatokra a 4. táblázatban foglaljuk össze.

Kapszula állapota	Kapszula típusa	
	BO sűrítmény	
	A	B
frissen, nedvesen	66300	69450
2 hét tárolás után, szárazon	52230	67880
4 hét tárolás után, szárazon	42200	52840

4. táblázat: Bogyós gyümölcsfélésegeket tartalmazó sűrítmény felhasználásával előállított mikrokapszulák antioxidáns kapacitása (mg/kg AA) a tárolási kísérlet különböző fázisaiban

A bogyós gyümölcsök kivonatát és kereskedelmi forgalomban kapható gyümölcs sűrítményt tartalmazó mikrokapszulák rövid távú tárolási vizsgálatainak tapasztalatai alapján úgy határoztunk, hogy a hosszabb távú eltartási vizsgálatokat a BO jelű bogyós gyümölcs sűrítményt tartalmazó mikrokapszulákkal kezdjük meg.



4. ábra: Homoktövis kivonatát (KIV), valamint homoktövis sűrítményt (H1 és H3) tartalmazó mikrokapszulák antioxidáns kapacitásának (mg/kg AA) alakulása a rövid távú tárolási kísérletek során

Az 1. ábrán a saját készítésű homoktövis kivonat, valamint kétféle homoktövis sűrítmény felhasználásával készült mikrokapszulák antioxidáns kapacitás értékeit hasonlítjuk össze. A diagramon ábrázolt eredmények bizonyítják, hogy a homoktövis sűrítményeket tartalmazó kapszulák antioxidáns kapacitása akár két nagyságrenddel is meghaladhatja a vizes kivonatot tartalmazó kapszulákra mért értékeket, ezért a hosszabb távú eltartási kísérletekben már csak

a homoktövis sűrítményt tartalmazó mikrokapszulákat szerepeltetjük.

ÖSSZEFOGLALÁS

A gyógynövények és bogyós gyümölcsök mikrokapszulázására irányuló kísérleteink első eredményeit összegezve megállapíthatjuk, hogy a két gyógynövény esetében az „in situ gélesedés” módszerével előállított mikrokapszulák alkalmasak a kivonatban megtalálható antioxidáns vegyületek környezeti hatásoktól való megóvására, ezeket a kapszulákat – módosított összetételben – érdemes hosszabb távú tárolási kísérleteknek alávetni. A fekete bodza, a szeder és a cseresznye esetében már a kapszulázáshoz felhasznált extraktum antioxidáns kapacitása is elmaradt a várakozásoktól és ezek az értékek tovább csökkentek a tárolás során. A bogyós gyümölcsök kivonatát tartalmazó sűrítmény

felhasználásával előállított mikrokapszulák azonban kedvező antioxidáns kapacitás értékeket mutattak a rövid távú tárolási kísérlet végén is, így a hosszabb távú vizsgálatainkat is ezekkel a kapszula-változatokkal fogjuk elvégezni. A homoktöviset tartalmazó kapszulák esetében a kereskedelmi forgalomban kapható sűrítmény felhasználásával előállított mikrokapszulák antioxidáns kapacitása kiemelkedő, ezért a hosszabb távú eltartási kísérletekben ezeket a kapszulákat fogjuk alkalmazni.

A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.