

A nyers szójalecitin antioxidáns hatása

Sarudi Imre, Nagy István, Szabó András,
Csapóné-Kiss Zsuzsanna, Csordás Endre*

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár

*Pécsi Tudományegyetem, Egészségügyi Főiskolai Kar, Kaposvár

Érkezett: 2003. május 25.

A foszfolipideket mind a takarmányozásban, mind az élelmiszertudományok területén főleg emulgeátorokként és különösen hasznos tápanyagokként tartják számon (Schuster és Adams, 1979; Belitz és Grosch, 1982; Schäfer és Wywiol, 1986), s viszonylag ritkán találkozhatunk olyan közleményekkel, amelyek ezek antioxidáns hatásával foglalkoznak (Linow és Mieth, 1976; Nasner, 1985, Nagyné, 2001). A téma ennek ellenére aktuális, mert a szintetikus antioxidánsok (és általában a szintetikus adalékok) természetes eredetű anyagokkal való helyettesítése egyre határozottabb igényként merül fel a takarmány- és az élelmiszergyártók felé.

Érdeemes rámutatni arra a némileg ellentmondásos helyzetre, amely az antioxidánsok tekintetében a növényi olajok esetében fennáll. Az olajos magvakból, pl. a megfelelően előkészített szójababból kinyert olaj szabad zsírsavak, szterinek, viaszok, pigmentek és egyéb kísérő anyagok mellett foszfolipideket és tokoferolokat is tartalmaz, ezek túlnyomó részét azonban a finomítás (raffinálás) során eltávolítják. Ez az oka annak, hogy az antioxidánssal utólag nem adalékolt raffinált olaj kevésbé áll ellen a tárolás folyamán fellépő oxidatív hatásoknak, mint a nyers olaj (Smouse, 1979; Hudson és Mahgoub, 1981).

A legrégebből ismert foszfolipid a foszfatidil-kolin, triviális elnevezéssel lecitin. Nem tévesztendő össze a növényolajgyártás melléktermékeként képződő „lecitinnel”, pontosabban nyerslecitinnel, amely különböző foszfolipideken kívül glikolipideket, neutrális lipideket és egyéb anyagokat is tartalmaz. Megjegyezzük, hogy a tiszta lecitin kereskedelmi elnevezés szintén nem egységes anyagra, hanem egyfajta keverékre utal; arra a keverékre, amely a nyerslecitinben levő neutrális lipidek eltávolítása (azaz a nyerslecitin olajmentesítése) után visszamarad (Nasner, 1985).

A nyerslecitinnek elsősorban a baromfi és a sertés takarmányozásában van jelentősége. Ha például a zsírporgyártás alapanyagául szolgáló zsírhoz 3-5 %-nyi mennyiségben hozzákeverik, emulgeáló hatása folytán megkönnyíti a vékonybél-nyálkahártyán történő zsírfelszívódást. Az energia-

és a foszforbevitelhez való közvetlen hozzájárulás természetesen szintén növeli a nyerslecitin takarmányozási jelentőségét. A sertéstakarmányozás vonatkozásában többek között Kanyó (1986) hívta fel a figyelmet a szóban forgó anyag hasznosságára.

Itt közölt munkánkban a szójaolaj-gyártás melléktermékeként képződő nyerslecitin kémiai összetételét és antioxidáns hatását vizsgáltuk. Az így megszerzett ismeretek bizonyára fontosak lesznek az anyag felhasználására irányuló további kutatásainkban.

Anyag és módszer

A vizsgált nyers szójalecitin hazai eredetű ipari melléktermék volt. Ennek antioxidáns hatását hidegen sajtolt repceolaj és általunk kiolvasztott sertészsír esetében tanulmányoztuk. A zsírt a sertés levágása utáni 24 órán belül 8 mm-es tárcsán átdarált hasi szalonnából olvasztottuk ki 100 °C-os vízfürdő segítségével. A még folyékony állapotban levő zsírt nátrium-szulfát rétegen átszűrve szárítottuk. A felhasznált nyerslecitin víztartalmát, nyerszsírtartalmát és peroxidszámát az MSZ ISO 6496:1933, az MSZ 6830/19-79, illetve az MSZ ISO 3960:1991 szerint, nitrogéntartalmát pedig a dán Foss Electric cég által gyártott Kjel-Foss készülékkel határoztuk meg.

A nyerslecitin és a repceolaj ásványianyag-összetételének vizsgálata céljából a bemért mintát kb. 600 °C-on elhamvasztottuk, híg salétromsavas törzsoldatot készítettünk, majd annak K- és Na-koncentrációját lángfotometriásan (mérési hullámhossz: 770, ill. 589 nm), Ca-, Mg-, Fe-, Zn-, Cu-, és Mn-koncentrációját atomabszorpciós módszerrel (mérési hullámhossz: 422,7, 285,2, 248,3, 213,9, 324,8, ill. 279,5 nm), P-tartalmát pedig az ISO 6491:1998 szerint foszfor-molibdo-vanadát formában fotometriásan mértük. A lángspektrometriás méréseket Pye Unicam SP 161 készülékkel, a fotometriás meghatározásokat Zeiss Spekol készülékkel végeztük. A nyerslecitin foszfatídtartalmát a foszfortartalomból számítottuk ki az MSZ 19810-84 által megadott konverziós faktor figyelembevételével.

A zsírsavösszetétel vizsgálatát metilészterekké való átalakítás után az MSZ EN ISO 5508:1992 szerint Chrompack CP 9000 gázkromatográffal végeztük. Az α -tokoferol meghatározása az MSZ 6830/37-85 szerint nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiás módszerrel történt.

I. kísérlet

50-50 g repceolajhoz 1, 2, illetve 3 %-nyi nyerslecitint adtunk, majd az így kapott keverékeket 8 héten át 60 °C-os szárítószekrényben elhelyezett,

12,5 cm átmérőjű, fedetlen főzőpoharakban tartottuk. Összehasonlítás céljából a tiszta repceolajjal, valamint 0,02% BHT-t (butil-hidroxi-toluol) tartalmazó repceolajjal is ezt tettük. Az olaj oxidatív károsodásának követése céljából mind az öt anyag peroxidszámát 7 naponként meghatároztuk.

II. kísérlet

Csak annyiban különbözött az I. kísérlettől, hogy repceolaj helyett disznózsírt használtunk.

III. kísérlet

α -tokoferol és repceolaj felhasználásával 250 mg/100 g töménységű oldatot készítettünk, majd 4 héten át tartó tárolás folyamán vizsgáltuk az oldott anyag stabilitását 1, 2, illetve 3 % nyerslecitin jelenlétében és összehasonlítás céljából 0,02 % BHT jelenlétében, valamint antioxidáns nélkül. A tárolási körülmények annyiban tértek el az I. kísérlet alatt leírtaktól, hogy a hőmérséklet 60 helyett csupán 40 °C volt. Ez esetben a bomlási folyamatot 7 naponként megismételt, HPLC-s α -tokoferol-meghatározással követtük.

IV. kísérlet

Arra kerestünk választ, hogy mennyire érvényesül a nyerslecitin antioxidáns hatása a lipidperoxidációt katalizáló nehézfémionok jelenlétében. Erre a célra 40 g repceolajat, 2 g nyerslecitint és 20 mg vas(II)-t, mangán(II)-t, illetve réz(II)-t tartalmazó fémszulfátot kevertünk össze 160 g kukoricacsutka-darával, mint indifferens hordozóanyaggal húsdaráló segítségével. Az ezeknek megfelelő, nyerslecitint nem tartalmazó összehasonlító anyagok szintén így készültek. Ugyancsak összehasonlítás céljából két olyan keveréket is készítettünk - nyerslecitinnel, illetve a nélkül -, amelyek komponensei között fémszulfát nem szerepelt.

A kísérleti anyagokat 1 cm-es vastagságú réteget alkotva nyitott Petri-csészében helyeztük el, majd azokat 28 napon át 60 °C-os szárítószekrényben tartottuk. Peroxidszám-meghatározást ebben az esetben csak közvetlenül a hőkezelés megkezdése előtt és annak befejezése után végeztünk.

Eredmények és értékelés

A felhasznált nyerslecitin makroösszetételére kapott adatok (1. táblázat) többé-kevésbé összhangban voltak a rendelkezésünkre álló szakirodalmi adatokkal. Témánk szempontjából külön is említést érdemel, hogy a foszfatidtartalom MSZ 19810-84 szerint becsült értéke jól megközelítette a Nasner (1985) által kapott németországi adatok átlagát (kb. 560 g/kg), bár meglehetősen elmaradt a Schäfer és Wywiol (1986) által közölt átlagértéktől (kb. 650 g/kg). Némileg megkérdőjelezi azonban az összehasonlíthatóságot az a tény, hogy az említett szerzők nem a foszfortartalom alapján való becslésre hagyatkoztak, hanem a különböző foszfatidokból álló lipidfrakció részletes analízisét végezték el.

1. táblázat: Adatok a felhasznált nyers szójalecitin makroösszetételére

víz	45,2 g/kg
Kjeldahl-nitrogén	8,4 g/kg
nyerszsír	835,0 g/kg
foszfatidok	531,0 g/kg*
peroxidszám	2,2 mekv/kg

* foszfortartalomból számolva

A 2. táblázat a felhasznált nyerslecitin és repceolaj ásványianyag-összetételéről nyújt tájékoztatást. Az ebben szereplő eredményeket a Schäfer és Wywiol (1986) által közölt közepes értékekkel összevetve megállapítható, hogy az általunk felhasznált nyerslecitin lényegesen több káliumot (+95 %), nátriumot (+60 %), kalciumot (+188 %), magnéziumot (+71 %), cinket (+43 %) és mangánt (+188 %) tartalmazott, foszfor-, vas- és réztartalma viszont valamivel kisebb volt.

A felhasznált zsiradékok zsírsavösszetételét a 3. táblázat mutatja. Amint az várható volt, ezek közül a repceolaj tartalmazta a legtöbb, a sertészsír pedig a legkevesebb telítetlen zsírsavat.

Érdeemes a 3. táblázat alapján külön is szemügyre venni az ω 6-család két domináns tagjának, nevezetesen a linolsavnak és a γ -linolénsavnak az összegét. Így ugyanis kiderül, hogy a felhasznált repceolaj mintegy 2,5-ször, a nyerslecitin pedig kb. 5-ször annyit tartalmazott ezekből az esszenciális vegyületekből, mint a sertészsír. Egyedülálló táplálkozási értéke viszont a vizsgált anyagok közül a sertészsírnak, hogy arachidonsavat csak benne lehetett kimutatni.

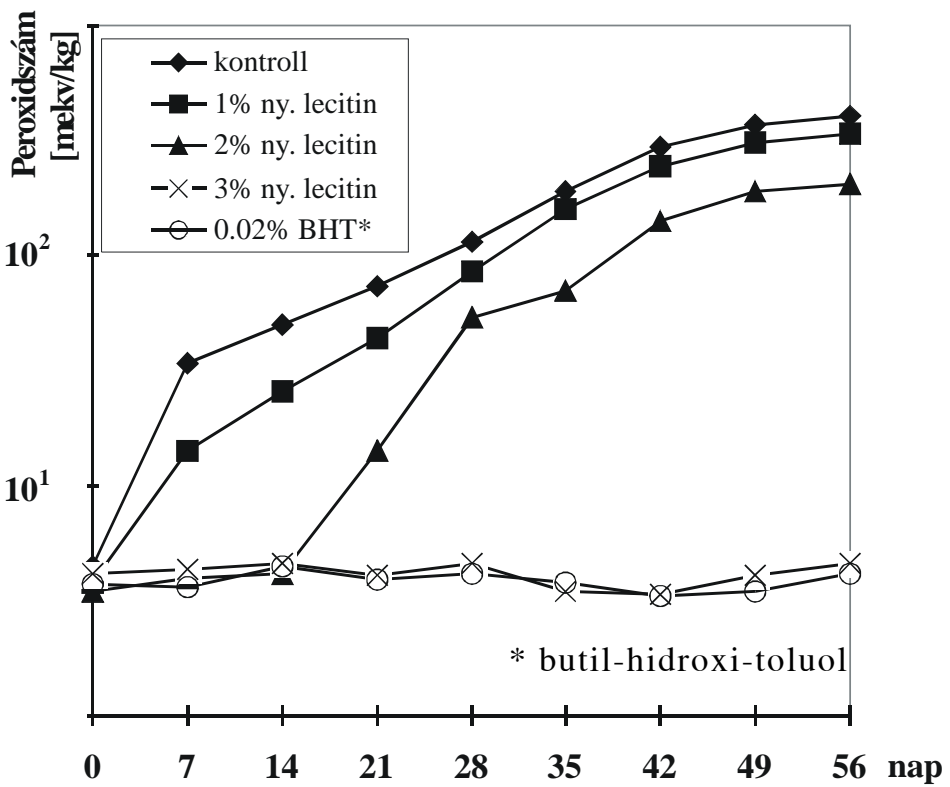
2. táblázat: A felhasznált nyers szójalecitin és repceolaj ásványi elemtartalma

Elem	Nyers szójalecitin		Repceolaj mg/kg
	g/kg	mg/kg	
K	9,72		8,5
Na	0,56		7,8
Ca	1,73		9,7
Mg	1,02		3,9
P	17,70		6,8
Fe		60,2	4,9
Zn		17,4	0,7
Cu		0,4	< 0,2
Mn		3,6	0,5

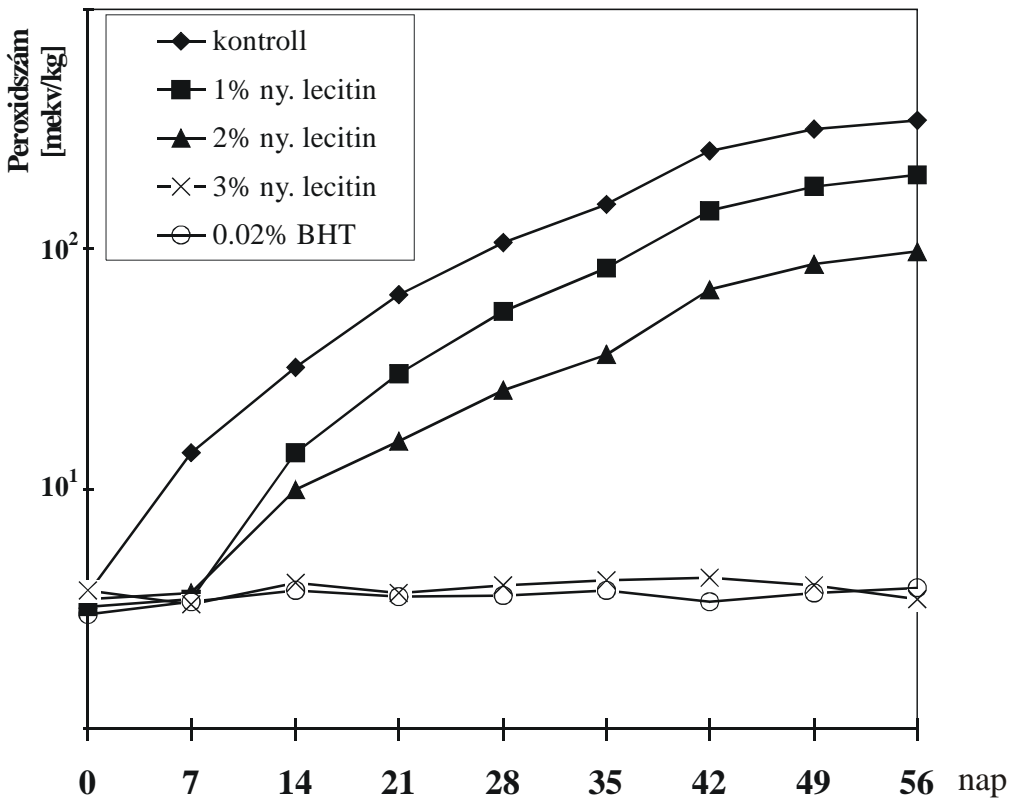
3. táblázat: A felhasznált lipidek zsírsavösszetétele (a zsírsav metilészterek tömegszázalékában)

Zsírsavak	Nyers szójalecitin	Repceolaj	Sertészsír
Mirisztinsav (14:0)	0,06	-	1,27
Palmitinsav (16:0)	16,22	5,55	27,05
Margarinsav (17:0)	-	0,14	0,25
Sztearinsav (18:0)	4,59	1,59	12,76
Dokozánsav (22:0)	-	0,59	-
Telített zsírav összesen:	20,87	7,87	41,33
Palmitolajsav (16:1)	0,11	0,34	2,13
Heptadecensav (17:1)	-	0,08	0,51
Olajsav (18:1)	17,15	60,62	43,24
Linolsav (18:2)	54,78	20,26	11,86
γ -linolénsav (18:3)	7,09	10,83	0,67
Arachidonsav (20:4)	-	-	0,26
Telítetlen zsírav összesen:	79,13	92,13	58,67

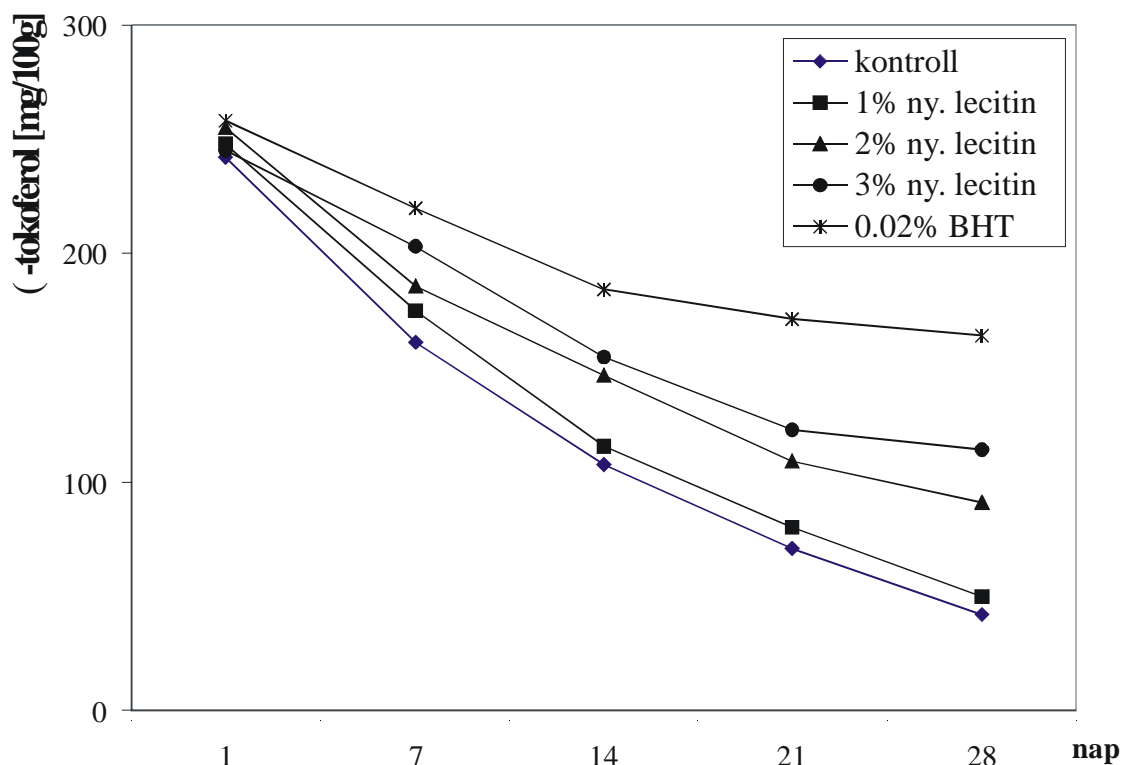
Az 1. és 2. kísérletre vonatkozó 1. ábra, illetve 2. ábra azt mutatja, hogy 3%-nyi nyerslecitin – akár csak 0,02% BHT – mindvégig (56 nap) megakadályozta a repceolajban, illetve a sertészsírban levő telítetlen zsírsavak peroxidációját. Megállapítható az is, hogy 2% nyerslecitinnel csak részleges eredményt lehetett elérni ebben a tekintetben. A 3. ábrából kiderül, hogy az ugyanezen sorszámú kísérlet folyamán a 0,02% BHT nagyobb mértékben óvta meg a repceolajban oldott α -tokoferolt, mint akár a 3% nyerslecitin. Tény azonban, hogy az adott körülmények között a felhasznált BHT sem nyújtott tökéletes védelmet az E-vitamin számára.



1. ábra: A nyers szójalecitin antioxidáns hatása repceolaj esetében 60 °C-on



2. ábra: A nyers szójalecitin antioxidáns hatása sertészsír esetében 60 °C-on



3. ábra: A nyers szójalecitin tartósító képessége repceolajban oldott α -tokoferol vonatkozásában 40 °C hőmérsékleten

A 4. táblázatban feltüntetett kísérleti eredmények szerint nyerslecitin távollétében a vas(II)-ionok viszonylag kis mértékben, a mangán(II)-ionok már elég számottevően, a réz(II)-ionok pedig igen erősen fokozták a hőhatásnak és levegőnek kitett repceolaj oxidatív károsodását. Ha azonban az olaj tömegének 5 %-át kitevő nyerslecitin is jelen volt, a vas(II)- és a mangán(II)-ionok katalitikus hatása gyakorlatilag megszűnt, a réz(II)-ionoké pedig egy nagyságrenddel csökkent.

Következtetések

Az általunk felhasznált nyers szójalecitin takarmányozás- és táplálkozásélettani szempontból kiváló zsírsavösszetétellel rendelkezett, és egy-két kivételtől eltekintve az esszenciális ásványi alkotórészekben is meglehetősen gazdag volt. Zsírsavösszetételén belül különösen figyelemre méltó az ω 6-családba tartozó esszenciális zsírsavak magas, összesen kb. 62 %-os részaránya.

4. táblázat: A nyers szójalecitin antioxidáns hatása különböző nehézfémionok jelenlétében*

A hordozóanyaghoz** hozzáadott Nehézfémionok*** (2)	Nyers szójalecitin	Peroxidszám [mekv/kg]
-	2 g	6
-	-	147
20 mg Fe(II)	2 g	13
20 mg Fe(II)	-	186
20 mg Mn(II)	2 g	8
20 mg Mn(II)	-	208
20 mg Cu(II)	2 g	28
20 mg Cu(II)	-	307

* Tárolási körülmények: 60 °C-os szárítószekrényben elhelyezett nyitott edények, fénykizárás, 28 napos tárolási idő

** minden esetben 40 g repceolaj 160 g kukoricacsutka-darában felitattva és a keverék alaposan homogenizálva

*** szulfát formában

A kapott kísérleti eredmények szerint a felhasznált nyerslecitin – még a lipidperoxidációt egyébként katalizáló nehézfémionok jelenlétében is – jelentős antioxidáns hatást képes kifejteni. Nincs tehát elvi akadálya annak, hogy a takarmány- és élelmiszeriparban a szintetikus antioxidánsok egy részét foszfolipidekkel helyettesítsük. Erre elsősorban azon termékek esetében érdemes gondolni, melyekben a foszfolipidek emulgeátorokként és/vagy állományjavítókként is hasznosulhatnak.

Irodalom

- Belitz, H.D., Grosch, W. (1982). Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg-New York.
- Hudson, B.J.F., Mahgoub, S.E.O. (1981). Synergism between phospholipids and naturally-occurring antioxidants in LEAF lipids. J. Sci. Food. Agric., 32. 208-210.
- Kanyó, L. (1986). A lecitin mint takarmánykiegészítő anyag hatás a sertés termelésére és takarmányértékesítésére. Kandidátusi értekezés, Debrecen.
- Linow, F., Mieth, G. (1976). Zur fettstabilisierenden Wirkung von Phosphatiden. 3. Mitt. Synergistische Wirkung ausgewählter Phosphatide. Nahrung, 1. 19-24.
- Nagy, S.-né (2001). Természetes és természetazonos antioxidánsok vizsgálata. A Hús. 2. 96-100.
- Nasner, A. (1985). Die antioxidativen Eigenschaften von Lecithin. Fette-Seifen-Anstrichmittel. 12. 477-481.
- Schäfer, W., Wywiol V. (1986). Lecithin. Der unvergleichliche Wirkstoff. Alfred Strothe Verlag, Frankfurt am Main, 20., 23., 26., 40., 59., 75., 122., 129.
- Schuster, G., Adams, W. (1979). Emulgeatoren als Zusatzstoffe für Lebensmittel. Z. Leb. Technologie Verf.technik., 30.2.
- Smouse, T.H. (1979). J. Amer. Oil Chemists' Soc. 56. 747A – ref. Nasner (1985).