

Funkcionális célú majonéz szósok gyártási technológiájának kutatás-fejlesztése

Kulcsszavak: majonéz szós, fenyőmagolaj pogácsa, fehérjekoncentrátum, funkcionális élelmiszertermék, β -karotin

1. ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásaink témája a funkcionális élelmiszer-tulajdonságokkal rendelkező, anti-oxidánsként alkalmazott béta-karotin, valamint a fehérjekoncentrátumként használt fenyőmagolaj-pogácsa hatásának vizsgálata volt majonéz szósok érzékszervi, fizikai, kémiai és reológiai jellemzőire.

Munkánk célja egy olyan funkcionális majonéz szós kifejlesztése, valamint a késztermék minőségi mutatóinak tanulmányozása volt, amelyben a tojásport részben egy fehérjekoncentrátummal, nevezetesen fenyőmagolaj pogácsával helyettesítettük. A β -karotin alkalmazása a szós receptjében nemcsak a természetes tojástermékek színének fokozását tette lehetővé, hanem növelte a szós zsíros fázisának oxidációs stabilitását és meghosszabbította az eltarthatósági időt. Egy referencia mintát, valamint a tojásport helyett 1%, 2% és 3% fenyőmagolaj pogácsát tartalmazó mintákat vizsgáltunk. A receptben tojásport helyett 3% fenyőmagolaj pogácsát tartalmazó receptet találtuk a legelőnyösebbnek.

¹ Dél-uráli Állami Egyetem (nemzeti kutatóegyetem), Cseljabinszk, Oroszország

2. Bevezetés

A majonéz szószok, a többi majonézes termékhez hasonlóan, a legnépszerűbb mindennapi fogyasztási cikkek közé tartoznak. A majonéz szószok fő összetevői között magas biológiai értékű és egészségvédő természetes termékeket találunk. Ilyen szempontból a majonézes termékreceptek fejlesztése ígéretes kutatási iránynak tekinthető [1, 2].

A hidrokolloidok és fehérje-poliszacharid komplexek, a növényi kivonatok, a vitamin és ásványianyag-komplexek, az élelmi rostok, a többszörösen telítetlen zsírsavak és a fehérjekoncentrátumok a legértékesebb funkcionális összetevők a speciális táplálkozási célokra szolgáló emulziós élelmiszerek előállításában. Ezek a biológiailag aktív komponensek lehetővé teszik, hogy úgy építsük fel egy ember étrendjét, hogy az javítsa az anyagcserét, az immunrendszert, az idegrendszert és az endokrin rendszert, valamint az egyes szervek és az emberi test működését [3, 4].

Jelenleg a fehérjekoncentrátumokat széles körben használják különféle szószok, pástétomok, tejtermékek és cukrászati termékek gyártásához. A fehérjekoncentrátumok ilyen népszerűsége az emberiség több mint 60%-át változó mértékben sújtó fehérjehiánynak tulajdonítható [5].

Ugyanakkor a tudósok a világ minden tájáról évről évre új fehérjeforrásokkal és -izolálási módszerekkel állnak elő, amelyek alkalmazásával fehérjekoncentrátumokkal dúsított új funkcionális élelmiszereket hoznak létre. Megállapították, hogy az ilyen termékek rendszeres fogyasztása javítja a szervezet ellenálló képességét a káros tényezőkkel szemben, erősíti az immunrendszert, és javítja az anyagcserét [6].

A fenyőmagokban található olaj kinyerése után kapott fenyőmagolaj-pogácsa egy másodlagos nyersanyag, amely nagy jelentőséggel bír teljes fehérje, könnyen emészthető szénhidrátok, vitaminok és ásványi anyagok kiegészítő forrásaként. Az extrakció és a tisztítás módszerének helyes megválasztásával lehetőség nyílik egy olyan, fehérjében gazdag koncentrátum előállítására, amelyet különböző élelmiszerekhez adhatunk funkcionális tulajdonságok biztosítása érdekében.

A fenyőmagolaj-pogácsa fehérjéjének összetételét a fenyőmag fehérjéinek összetétele határozza meg.

A fenyőmag fehérje-összetételének 36-40%-át az esszenciális aminosavak teszik ki.

Bizonyos esszenciális aminosavak más-más koncentrációban vannak jelen a fenyőmag fehérjében, ami minden növényi anyagra jellemző. Meg kell jegyezni, hogy az aminosav-összetétel szempontjából, nevezetesen a fenilalanin-, tirozin-, hisztidin-, triptofán- és arginintartalom tekintetében a fenyőmagolaj pogácsa fehérjeje ugyanolyan gazdag, mint a főbb gabonák és olajos magvak fehérjei. A fenyőmag triptofántartalom tekintetében közel áll a tejfehérjéhez, míg arginin- és hisztidin tartalma nagyobb.

A fenyőmagolaj-pogácsa lipidfrakciójának összetételét az ω -6 családba tartozó többszörösen telítetlen zsírsavak, a linolsav és a γ -linolénsav mennyiségi túlsúlya jellemzi. Vitamin- és ásványianyag-értéke mind a feldolgozott mag eredeti kémiai összetételétől, mind az olajpogácsa sajtolás utáni maradék olajtartalmától függ.

A fenyőmagolaj pogácsa gazdag tokoferolokban (11,8 mg/100 g termék), tiaminban (0,6 mg/100 g termék) és riboflavinban (1,83 mg/100 g termék).

A fenyőmagolaj pogácsa biológiailag értékes élelmiszeranyagok – fehérjék, lipidek, szénhidrátok - koncentrátuma [7].

3. Anyag és módszer

A kísérletekhez a következő anyagokat használtuk:

- Őrölt fenyőmag pogácsa, amelyet a TU 9146-001-53163736-06 dokumentum előírásai [14] szerint állítottak elő (gyártó: "Siberian Product", forgalmazó: "Altai Dar LLC", Altáj Terület, Barnaul, Oroszország);
- Béta-karotin, 30%-os, növényi alapú, folyékony, olajban oldódó (gyártó: „NATEC”, Moszkva);
- Majonéz szószok referencia- és vizsgálati mintái.

A majonéz és majonéz szószok érzékszervi jellemzőinek meg kell felelniük a GOST 31761-2012 "Majonézek és majonéz szószok. Általános előírások" követelményeinek [8]. Az érzékszervi tulajdonságok vizsgálatát 20 ± 2 °C-on végeztük legalább 12 órával a gyártás után.

Az érzékszervi mutatókat a következő sorrendben határoztuk meg: textúra, megjelenés, szín, illat, íz.

A fehérje tömegarányát a Kjeldahl titrálási módszerrel határoztuk meg.

Az emulzió stabilitását centrifugálással határoztuk meg.

Az érintetlen emulzió stabilitását az emulzió 5 percen át 1500 fordulat/perc sebességgel történő centrifugálásával határoztuk meg.

A minták dinamikai viszkozitását "Reostat-2" rotációs viszkoziméterrel (Németország) mértük meg 20 °C-on.

Az oxidatív romlás mértékét az olajfázis peroxidszámával határoztuk meg jodometriás módszerrel és a termék oxidatív romlása mértékének kiszámításával [9-11].

Az összes mérést három ismétlésben végeztük. A statisztikai elemzést Microsoft Excel XP és Statistica 8.0 szoftvercsomaggal végeztük. Az adatok statisztikai hibája nem haladta meg az 5%-ot (95%-os konfidencia szinten).

4. Eredmények és diszkusszió

A majonéz szósz egy olyan finoman diszpergált, legalább 15% zsírtartalmú emulziós termék, amely finomított, szagtalanított olajból és vízből készül, tejipari melléktermékek, élelmiszer-adalékok és egyéb élelmiszer-összetevők felhasználásával, vagy azok nélkül (GOST 31761-2012 "Majonézek és majonéz szószok. Általános előírások") [8].

A kapott majonéz szósz összetevői között megtalálható a finomított, szagtalanított étolaj, a tojáspor, a mustárliszt, a kristálycukor, a konyhasó, a 80%-os ecetsav, valamint a fenyőmagolaj-pogácsából, természetes β -karotinból és vízből készült fehérjekoncentrátum. A β -karotin hozzáadása a majonéz szósz receptjéhez növelte zsírfázisának ellenálló képességét az oxidációval szemben, meghosszabbította eltarthatóságát [12].

A funkcionális majonéz szósz gyártási technológiája a „klasszikus” majonéz szósz gyártási technológiáján alapult.

A megadott mennyiségű 35–40 °C-os vizet (az ecetsav-oldat készítéséhez felhasznált vizet nem figyelembe véve) gőz-víz köpenyvel rendelkező keverőbe öntöttük. A keverőt bekapcsoltuk, és a száraz komponenseket (kristálycukor, só, fenyőmagolaj-pogácsa) felmelegítettük és a keverőbe adagoltuk. A masszát intenzíven kevertük 70-80 fordulat sebességgel, és 25-30 percig 80-85 °C-on tartottuk. Ezután a kapott szuszpenziót 35-40 °C-ra hűtöttük, tojásport és mustárlisztet adtunk hozzá, majd az emulziót 15-20 percig 55-60 °C-ra melegítettük.

A melegítés után az emulziót ismét 25-30 °C-ra hűtöttük, a fordulatszámot 30-40 fordulatra csökkentettük, hozzáadtuk az olajat, amelyben előzetesen β -karotint oldottunk fel. Ezt követően a szószhoz hozzáadtuk ecetsav-oldatot, további 3-5 percig kevertettük, majd 0,9-2,5 MPa nyomáson homogenizáltuk.

A fenyőmagolaj-pogácsa használata lehetővé tette a szósz receptjében a tojástermékek tartalmának csökkentését, a koleszterinszint csökkentését, valamint a késztermék fehérjetartalmának növelését.

A β -karotin használata a szósz receptjében fokozta a természetes tojástermékek színét.

A fenyőmagolaj-pogácsa alkalmazása nemcsak a majonéz szósz előállítását egyszerűsítette, hanem lehetővé tette egy, a sejtfalak finoman diszpergált részecskéiből álló kolloid rendszer előállítását is. Az intenzív keverés biztosította a fehérjék, zsírok és szénhidrátok teljes érintkezését a többi komponenssel, ami növelte az emulzió stabilitását, mivel a fenyőmagolaj-pogácsa finom eloszlású sejtfalai egy szilárd, háromdimenziós szerkezetet képeztek, fokozva az emulgeáló és stabilizáló hatást.

A tojáspor tömegarányának 1% alá csökkentése a receptben megnehezítette a stabil emulzió előállítását, ami a késztermék viszkozitásának csökkenéséhez vezetett. A késztermék konzisztenciája vizessé vált, érzékszervi jellemzői rosszak voltak [13]. Ezért a tojáspor helyett 1%, 2% és 3% fenyőmagolaj-pogácsát alkalmaztunk a receptben.

A majonéz szószok receptjeit az **1. táblázat** tartalmazza.

A fenyőmagolaj-pogácsát tartalmazó majonéz szószok vizsgálati mintáit érzékszervi tulajdonságok szempontjából teszteltük (**2. táblázat**).

A majonéz szószok megjelenését az **1. ábra** mutatja be.

A fizikai és kémiai mutatókat a **3. táblázat** tartalmazza.

A fenyőmagolaj-pogácsa alkalmazása növelte a késztermék összes fehérjetartalmát. A fenyőmagolaj-pogácsa hatékony emulgeálószer, és egy hagyományos emulgeálószerrel (tojáspor) kombinálva biztosította a szósz kellemes, sima állagát és az emulzió magas stabilitását.

1. táblázat. A majonéz szószok összeállítása

Összetevő	Content, %			
	Referencia-minta	1. minta	2. minta	3. minta
Finomított, szagtalanított olaj	45	44	43	42
Tojáspor	4,0	3,0	2,0	1,0
Mustármag-liszt	0,4	0,4	0,4	0,4
Granulált cukor	1,3	1,3	1,3	1,3
Konyhasó	1,2	1,2	1,2	1,2
80 % ecetsav	0,5	0,5	0,5	0,5
Fenyőmag-olajpogácsa	-	1,0	2,0	3,0
β-karotin	-	0,2	0,2	0,2
Víz	47,6	48,4	49,4	50,4

2. táblázat. A majonéz szószok érzékszervi jellemzői

Jellemző	Referencia-minta	1. minta	2. minta	3. minta
Szerkezet	Krémés			Krémés, kissé vizes
Megjelenés	Homogén, szétválás nélküli			
Szín	Fehér, homogén	Fehér, enyhén sárgás, a természetes tojástermékekre jellemző, egész mennyiségében egyenletes		
Szag	A termékre jellemző	A termékre jellemző, fenyőmagolaj-pogácsa illata érezhető		
Íz	Kissé fűszeres, savanykás	Kissé fűszeres, savanykás, fenyőmagolaj-pogácsa illata érezhető		

3. táblázat. A majonéz szószok fizikai és kémiai jellemzői

Jellemző	Referencia-minta	1. minta	2. minta	3. minta
Fehérjeteralom %	2,13±0,03	2,59±0,07	3,02±0,08	3,64±0,05
Emulzió-stabilitás %	83	91	92	91
Intakt emulzió-stabilitás, %	94	95	95	93
Dinamikus viszkozitás 20 °C, Pa·s	13	14	16	16



1. ábra. A majonéz szószok külleme

Ez lehetővé tette olyan késztermék előállítását, amelynek viszkozitása megfelel a fogyasztók követelményeinek, hogy kompatibilisek legyenek egy étel vagy élelmiszerrendszer egyéb összetevőivel.

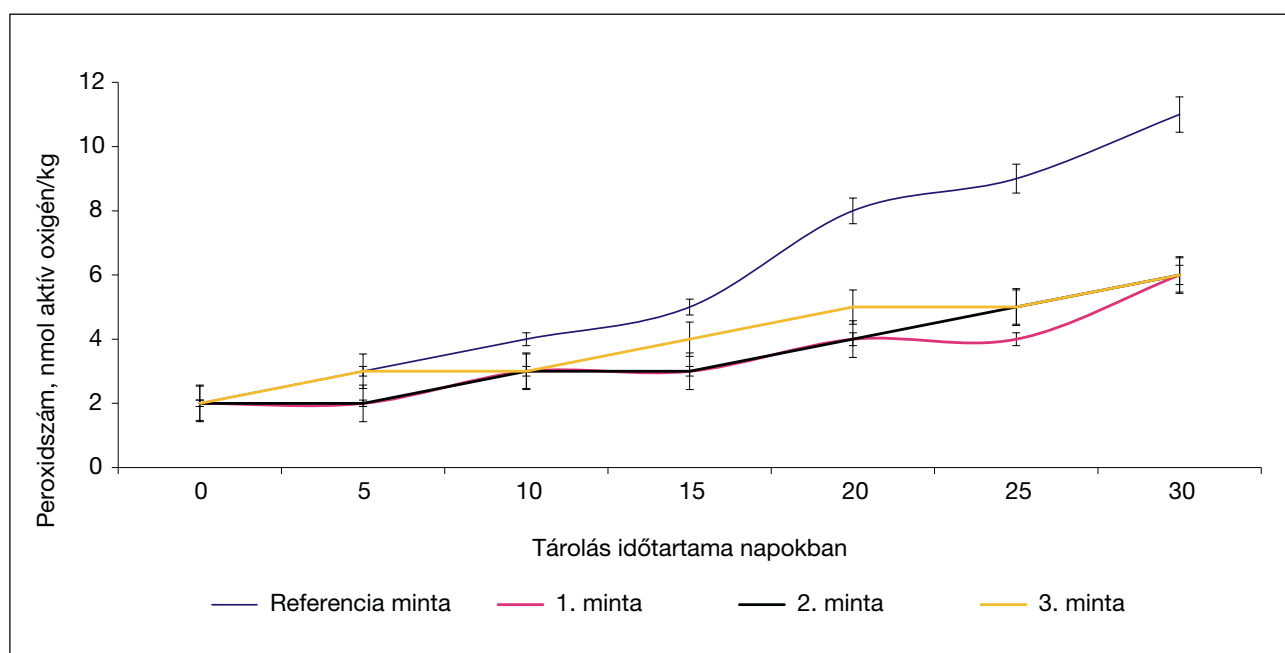
A kutatás következő szakaszában azt tanulmányoztuk, hogyan változik a majonéz szósz minősége a tárolás során.

A minták 20 °C-on történő tárolása oxidációt váltott ki anélkül, hogy megváltoztatta volna a folyamat mechanizmusát és lerontotta volna a termék kolloidális stabilitását. A majonéz szósz minták olajfázisa peroxidszámának dinamikáját a 20 °C-on történő tárolás során a **2. ábra** mutatja be.

A minták tárolás közbeni oxidációját a fénynek való kitettség okozta. Négy hétnél hosszabb tárolás esetén a referenciaminta peroxidszáma meghaladta a 11 mmol aktív oxigén/kg szintet, míg a vizsgálati minták esetében nem érte el a 6 mmol aktív oxigén/kg szintet.

A β -karotin (0,2%) alkalmazása a majonéz szószban jelentősen növelheti a termék oxidációs stabilitását tartósítószer hozzáadása nélkül, valamint egy növényi eredetű biológiailag aktív anyaggal gazdagítja a majonézt.

Figyelembe véve az összes vizsgálatot, arra a következtetésre jutottunk, hogy a majonéz szósz receptjében a fenyőmagolaj-pogácsából a legmegfelelőbb arányt 3%-nak találtuk.



2. ábra. A majonéz szósz-minták olajfázisa peroxidszámának változása 20 °C-on történő tárolás során

5. Következtetések

A jó emulgeáló tulajdonságokkal bíró fenyőmagolaj-pogácsa 3% mennyiségben, egy hagyományos tojáspor emulgeálószer mellett növelte a késztermék viszkozitását, biztosította a szósz sima textúráját és az emulzió magas stabilitását. A fenyőmagolaj-pogácsa használata lehetővé tette a tojástermékek mennyiségének csökkentését a szósz receptjében, és a koleszterin mennyiségének csökkentését a késztermékben. Ezenkívül a fenyőmagolaj-pogácsa alkalmazása a szósz receptjében növelte annak fehérjetartalmát. A β -karotin (0,2%) használata a majonéz szószban jelentősen növelheti a termék oxidációs stabilitását tartósítószer hozzáadása nélkül, és a majonézt növényi eredetű biológiailag aktív anyagokkal gazdagíthatja.

Ennek alapján a fenyőmag feldolgozásával nyert fenyőmagolaj-pogácsa egy jól használható funkcionális adalékanyagként ígérkezik. Ez az anyag fehérje- és szénhidrát-tartalmának köszönhetően zsíremulziók előállításához megfelelő, beleértve a csökkentett zsírtartalmú készítményeket is, amelyekben biztosítani képes az ilyen termékek megfelelő reológiai szerkezetét.

6. Köszönetnyilvánítás

A munkát az Orosz Föderáció kormányának 211. törvénye támogatta, szerződésszám: 02.A03.21.0011.

7. Irodalom

- [1] Chung, C., Degner, B., McClements, D. J. (2014): Development of reduced-calorie foods: Microparticulated whey proteins as fat mimetics in semi-solid food emulsions. *Food Research International*, 56, pp. 136–145.
<http://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.11.034>.
- [2] Emadzadeh, B., Ghorani, B. (2015): *Oils and fats in texture modification*. In J. Chen, A. Rosenthal (Eds.), *Modifying food texture* pp. 99–112. Woodhead Publishing.
- [3] Cheung, I., Gomes, F., Ramsden, R., Roberts, D. G. (2002): Evaluation of fat replacers Avicel™, N Lite S™ and Simplese™ in mayonnaise. *International Journal of Consumer Studies*, 26 (1), pp. 27–33.
<http://doi.org/10.1046/j.1470-6431.2002.00207.x>.
- [4] Ma, Z., Boye, J. I. (2013): Advances in the design and production of reduced-fat and reduced-cholesterol salad dressing and mayonnaise: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 6 (3), pp. 648–670.
- [5] Sikora, M., Badrie, N., Deisingh, A. K., Kowalski, S. (2008): Sauces and Dressings: A Review of Properties and Applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48 (1), pp. 50-77.
<http://doi.org/10.1080/10408390601079934>.
- [6] Diftis, N. G., Biliaderis, C. G., Kiosseoglou, V. D. (2005): Rheological properties and stability of model salad dressing emulsions prepared with a dry-heated soybean protein isolate–dextran mixture. *Food Hydrocolloids*, 19 (6), pp. 1025–1031.
<http://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2005.01.003>
- [7] Gómez-Ariza, J.L., Arias-Borrego, A., García-Barrera, T. (2006): Multielemental fractionation in pine nuts (*Pinus pinea*) from different geographic origins by size-exclusion chromatography with UV and inductively coupled plasma mass spectrometry detection. *Journal of Chromatography*, 1121 (2), pp. 191-199.
<http://doi.org/10.1016/j.chroma.2006.04.025>.
- [8] GOST 31761-2012. *Mayonnaises and mayonnaise sauces. General specifications*. Moscow, 2013. pp. 1-13.
- [9] Skurikhin, I.M., Tutelyan, V.A. (1998): *A guide to the methods of analyzing food quality and safety*. Moscow, Brandes, Medicine, pp. 110–115.
- [10] Karas, R., Skvarča, M., Žlender, B. (2002): Sensory quality of standard and light mayonnaise during storage. *Food Technology and Biotechnology*, 40, pp. 119–127.
- [11] Calligaris, S., Manzocco, L., Nicoli, M. C. (2007): Modelling the temperature dependence of oxidation rate in water-in-oil emulsions stored at sub-zero temperatures. *Food Chemistry*, 101 (3), pp. 1019–1024.
<http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.02.056>
- [12] Cortez, R., Luna-Vital, D. A., Margulis, D., Mejia, E. G. (2017): Natural pigments: stabilization. 6th International Conference on Agriproducts processing and Farming. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 422, (20), IOP Publishing.
<http://doi:10.1088/1755-1315/422/1/012090>.
- [13] Kishk, Y. F. M., Elsheshetawy, H. E. (2013): Effect of ginger powder on the mayonnaise oxidative stability, rheological measurements, and sensory characteristics. *Annals of Agricultural Sciences*, 58 (2), pp. 213–220.
<http://doi.org/10.1016/j.aosas.2013.07.016>.
- [14] Oil industry by-products. TU catalog. Number: TU 9146-001-53163736-2006.
Name: Pine nut kernel cake. Siberian product "; 656055, Altai kr., Barnaul, st. A. Petrova, 1886.
<http://92.243.65.78/techdocs/kgs/tu/679/info/126955/>
(Hozzáférés: 2020. 06. 11.)