

# *Szokatlan növényi alapanyagok felhasználása egy baromfihús receptben*

**Kulcsszavak:** félkész termékek brojlercsirkék húsból, fagyasztva szárított őrölt alma, brazil dió

## 1. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatunkban a fagyasztva szárított őrölt alma (7%) és brazil diómag (5%) kombinált felhasználásával készült sült baromfitermékek vizsgálati eredményeit mutatjuk be.

A recept módosítása olyan töltött húskészítmények előállítását tette lehetővé, amelyek a hagyományoshoz képest előnyösebb fogyasztói tulajdonságokkal bírnak, az illatban alma- és diójegyekkel, enyhén savanykás-édeskés tónussal az ízben és karamell árnyalatokkal a színben. Ezen túlmenően megnövekedett élelmirost-tartalommal, szerves savakkal, fehérjékkel rendelkeznek. Ásványi elemekben gazdagok (Mo, Au, Cu, B, Mn, W, Be, Sn, Fe, Ca, Mg, P). Mindezek a vaj mennyiségének 4%-os csökkenése mellett valósultak meg.

<sup>1</sup> Dél-uráli Állami Egyetem (nemzeti kutatóegyetem), Cseljabinszk, Oroszország

## 2. Bevezetés

A baromfihús olyan élelmiszertermék, amely nagy mennyiségben tartalmaz könnyen emészthető fehérjét, alacsony a zsír- és koleszterintartalma, más húsfélésekhez képest olcsóbb, főzése kevés időt vesz igénybe, és jól beilleszthető a napi étrendbe [1]. Manapság azonban a fogyasztók az „egészséges” termékeket részesítik előnyben, ami az előállítókat arra ösztönzi, hogy bővítsék a tápanyagokkal dúsított élelmiszerek körét. Ezzel magyarázható a növényi eredetű természetes adalékanyagoknak a húsfeldolgozó iparban való felhasználásának fontossága, ugyanis ezek javítják a nyers hús minőségi jellemzőit, valamint növelik a késztermékek tápanyag- és biológiai értékét [2].

Ismert tény, hogy az almapor vitaminokban, szerves és fenolkarbonsavakban, monoszacharidokban, pektinekben és élelmi rostokban gazdag, míg a brazil diót a teljes fehérje, ásványi tápanyagok (pl. Se, Cu, Mn, I) és zsírsavak kitűnő forrásának tekintik [3, 4, 5, 6, 7]. Ezért ezeket a növényi nyersanyagokat külön-külön használják süteményekben, kenyérben, csokoládéban, kotlettekben, túrókészítményekben, gabonaszletekben, és dió- és magvajokban [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] a tápanyagtartalom növelése érdekében. Kutatásunk célja az volt, hogy megvizsgáljuk a fagyasztva szárított őrölt alma és a brazil diómag együttes felhasználásának lehetőségét megnövelt tápértékű töltött húskészítmények technológiájában.

## 3. Anyagok és módszerek

A kutatásban az alábbi anyagokat használtuk:

- Hűtött brojlercsirkecomb, melyet az OAO Turbaslinskiye Broilery (Baskír Köztársaság, Blagovescsenszk) gyárt a GOST 31962-13 szerint;
- Fagyasztva szárított őrölt alma, amelyet a PAO Sibirskiy Gostinets (Pszkovi régió, Moglino) gyárt a TU 10.39.25-001-34457722-18 szerint;
- Bolíviai eredetű brazil diómagok, amelyeket az OOO Komservis (Moszkvai régió, Mityiscsi) a TU 9760-002-76440635-16 szerint;
- *Letny Sad* élelmiszer-adalékanyag, amelyet az OOO Kulmbakh-D (Moszkvai régió, Krasnoarmejszk) gyárt a TU 10.89.19-008-58251238-20 szerint. Összetevők: kapor, fokhagyma, mustár, konyhasó, maltodextrin, dextróz, E621, kaporkivonat, köménykivonat, E100;
- *Csirkes batyu vajjal és fűszernövényekkel*, a TU 9214-013-64474310-12 szerint elkészítve, töltött brojlercsirkecomb 200 °C-on 20 percig történő sütésével.

A kontrollmintákat a hagyományos recept szerint készítettük el (**1. táblázat**), a vizsgálati minták elkészítésekor 7% szárított őrölt almát, 5% zúzott brazil diómagot és 4%-kal kevesebb vajat használtunk.

1. táblázat. A csirkehúsból készült csirkehúsos batyu laboratóriumi mintáinak receptje

Összetevők	Mennyiség, kg
Csont nélküli csirkecomb	80,0
Vaj	19,5
Letny Sad élelmiszer-adalék	0,5

A növényi nyersanyagok mennyiségét számos tudományos cikkben [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14] közzétett adatok figyelembevételével választottuk ki. A csirkehúsos batyu vizsgálati mintákat lapos, csontozott, bőrös csirkecombokból készítettük, hosszanti vágással, egy vajjal, különböző fűszerekkel, őrölt szárított almával és brazil diómaggal töltött batyu formájában. A metszések tartottuk egyben.

A növényi nyersanyagok fehérje- és zsírtartalmát az MU 4237-86 szerint, a cukortartalmát a GOST 8756.13-87 szerint, a konyhasótartalmát a GOST 15113.7-77 szerint, a keményítőtartalmát pedig szabványos módszerrel vizsgáltuk [15]. A húst és húskészítményeket a következő eljárások szerint vizsgáltuk: fehérje – GOST 25011-2017, zsír – GOST 23042-2015, nedvesség – GOST 9793-2016, konyhasó – GOST 9957-2015. A laboratóriumi minták érzékszervi vizsgálata a GOST 9959-2015 szerint történt. Minden minta élelmirost-tartalmát a hagyományos módszerrel határoztuk meg [15], a szerves savakat az M 04-47-12 szerint, az ásványi elemeket pedig iCAP 7200 DUO emissziós spektrométerrel határoztuk meg.

Minden mérést három ismétléssel hajtottunk végre. A statisztikai analízist Microsoft Excel XP és Statistica 8.0 szoftvercsomagokkal végeztük. Az adatok statisztikai hibája nem haladta meg az 5%-ot (95%-os megbízhatósági szinten).

#### 4. Eredmények és értékelésük

A nem hagyományos növényi nyersanyagok tápanyag-összetételét elemezve a baromfi húshoz képest (**2. táblázat**) azt találtuk, hogy a brazil diómag viszonylag nagy mennyiségű (11-szer több) lipidet tartalmaz, ami lehetővé tette a vaj mennyiségének csökkentését a receptben, így csökkentve a vizsgálati minták koleszterintartalmát.

2. táblázat. A kísérletben szereplő tápanyag-összetevők

Jellemző összetevő	A tanulmányban használt nyersanyagok vizsgálati eredményei			
	csirkecomb	Letniy Sad élelmiszer- adalék	Fagyasztva szárított almaőr- lemény	Brazil dió
Fehérje m/m%	18,3±1,6	10,9±0,7	2,41±0,19	18,7±1,5
Zsír m/m%	6,2±0,5	-	0,15±0,01	67,5±3,3
Cukortartalom m/m%	-	-	63,70±4,12	2,70±0,16
Keményítőtartalom m/m%	-	-	0,60±0,03	0,30±0,02
Konyhasótartalom m/m%	-	34,9±2,2	-	-
Szerves savtartalom m/m%, ebből:				
oxalát	-	-	22,11±1,44	-
tartarát	-	-	80,03±6,21	-
malát	-	-	3652,82±211,06	-
citrát	-	-	174,70±13,22	-
szukcinát	-	-	369,52±20,35	-
acetát	-	-	222,92±16,38	-
Élelmi rost-tartalom g/100g, ebből:	-	3,2±0,2	12,3±0,4	7,4±0,4
vízoldható élelmi rost		1,0±0,1	4,1±0,2	1,9±0,3
vízben nem oldódó élelmi rost		2,2±0,2	8,2±0,5	5,5±0,4

Bebizonyosodott, hogy az almapor viszonylag nagy mennyiségű cukrot, élelmi rostot és szerves savat tartalmaz mind a nyers hússal, mind más növényi összetevőkkel összehasonlítva. Köztudott, hogy a gyümölcsökben található nem illó savak nem csak a késztermékek ízét és aromáját határozzák meg, hanem hozzájárulnak a gyomornedv és az epe termeléséhez [16], míg az oldhatatlan (lignin, cellulóz, kitin) és oldható (pektin, inulin) élelmi rost képes hatékonyan megkötni a nehézfém-ionokat és szerves anyagokat [17]. Mindezek a tényezők eleve azt sugallják, hogy a csirkehúsos batyu receptjének ezen új összetevőjének előnyös hatással kell lennie az emberi szervezetre.

A *Letniy Sad* élelmiszer-adalékanyag aminosavtartalma az összetevői között található nátrium-glutamátnak (E621) köszönhető, míg a konyhasó 34,9 ± 2,2%-os szintje lehetővé tette, hogy ne kelljen azt pluszban bevinni.

Mindegyik növényi összetevő ásványianyag-összetétele az elemek számát tekintve gazdagabbnak bizonyult, mint a borjlercsirkecomb (**3. táblázat**). Az emberi szervezet számára nagy élettani jelentőségű mikrotápanyagok tartalmát tekintve a brazil dió meghaladta a baromfi húshoz hasonló értékeit. A Ca 12-szer, a Fe 7,4-szer, a Se 7,2-szer, a Mg 6,3-szor, a P és Zn 3,6-szer nagyobb mennyiségben volt jelen a mintákban. Ezen túlmenően a brazil dió Cu-, Mn- és Co-tartalma is magasabbnak bizonyult. A szárított, őrölt almaporban a csirkehúshoz képest a Fe 2,4-szer, a Ca 2-szer, a Si pedig 2,7-szer haladta meg a csirkehús hasonló mikroelem-tartalmát, de az almapor Ag-, Au-, B-, Be-, Cu-, Ga-, Mn-, és Mo-tartalmát is magasabbnak találtuk. Figyelembe véve a *Letniy Sad* élelmiszer-adalékanyag recept szerinti 0,5%-os mennyiségét, hozzájárulása az elkészült csirkés batyu összes ásványianyag-tartalmához csak a Na-tartalom szempontjából tekinthető jelentősnek, ami 38-szor volt több, mint a nyers hús esetében.

A nehézfémek szintje a dióban nem haladta meg a TR CU 021/2011-ben szabályozott értékeket (As, Cd és Pb nem volt kimutatható a félkész hústermékekben).

A hűtött csirkecombok viszonylag magas K-, Si- és Na-tartalommal rendelkeztek.

3. táblázat. Mineral Composition of Materials Under Study

Elemek	A tanulmányban használt nyersanyagok vizsgálati eredményei			
	Csirkecomb	Letny Sad élelmiszer-adalék	Fagyasztva szárított almaőrlemény	Brazil dió
Ag	-	-	0,324±0,020	0,233±0,017
Al	1,390±0,092	2,647±0,201	1,199±0,091	3,530±0,240
As	-	0,031±0,002	0,064±0,003	0,046±0,003
Au	-	0,199±0,076	0,545±0,034	0,792±0,061
B	-	5,127±0,342	7,263±0,422	3,381±0,212
Be	-	0,044±0,002	0,031±0,002	0,022±0,002
Ca	71,550±6,610	69,700±4,671	147,205±11,036	857,410±54,320
Cd	-	0,026±0,001	0,015±0,001	0,020±0,002
Co	-	-	-	1,124±0,097
Cr	0,087±0,007	0,028±0,001	-	-
Cu	-	1,526±0,093	0,809±0,054	7,399±0,510
Fe	4,59±0,33	8,550±0,632	11,053±0,561	33,780±2,110
Ga	-	0,399±0,023	0,791±0,038	0,252±0,013
K	9254,210±731,870	13,967±1,020	4563,120±204,478	3226,007±194,550
Li	0,017±0,002	3,412±0,170	-	-
Mg	262,900±21,450	89,230±6,420	139,900±10,025	1668,020±112,440
Mn	-	3,303±0,105	1,529±0,073	6,443±0,421
Mo	-	0,090±0,007	0,242±0,010	0,078±0,005
Na	731,610±53,450	27952,221±987,113	30,540±1,221	-
Ni	1,070±0,340	0,018±0,001	-	2,639±0,193
P	2244,220±204,870	116,109±8,923	893,403±64,260	7975,012±601,210
Pb	-	-	0,212±0,010	0,009±0,002
Sb	0,003±0,001	-	-	-
Se	0,290±0,020	0,043±0,003	0,192±0,009	2,094±0,110
Si	5,730±0,410	8,260±0,653	7,818±0,346	3,196±0,251
Sn	-	0,153±0,008	0,159±0,007	0,142±0,011
Te	0,036±0,002	0,741±0,051	0,822±0,040	0,857±0,062
Ti	0,074±0,005	2,868±0,174	0,423±0,027	0,570±0,040
V	-	0,267±0,019	0,184±0,008	0,229±0,014
W	-	3,423±0,220	3,149±0,116	2,112±0,183
Zn	13,780±1,240	22,880±1,734	11,402±0,773	50,153±3,276

Ennél fogva hatékonyan bizonyult az ilyen növényi komponensek felhasználása a sült húskészítmények technológiájában tápértékük növelése érdekében.

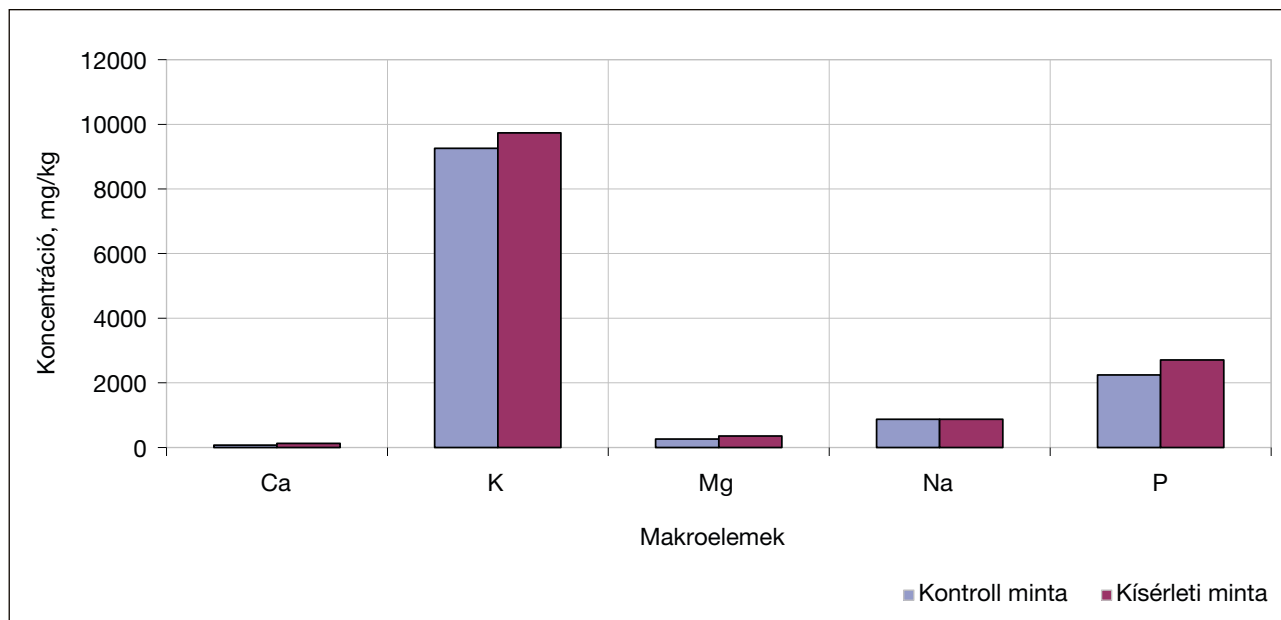
A csirkehúsos batyuk laboratóriumi mintáinak kóstolása során megállapítottuk, hogy az alma és dió nyersanyagok megadott arányban történő felhasználása kedvező hatással volt a termék fogyasztói jellemzőire. Ugyanakkor a kontrollminta íz- és aromatulajdonságai nem voltak tolaakodóak, a krémes tónusok voltak túlsúlyban, kiegyenlítve a húskészítmény jellemzőit. A növényi anyagok keveréke volt felelős az illatban az alma- és diójegek kialakulásáért, valamint a termék ízének enyhe savanykás-édes tónusáért. A vágási szín karamell árnyalatot kapott. Az összes minta megjelenése, konzisztenciája és lédúsága egyenletesen magas volt.

A fizikai és kémiai mutatók tesztelésekor azt találtuk, hogy a vizsgált minták nem különböztek szignifikánsan a nedvesség-, zsír- és nátrium-klorid tartalom tekintetében (**4. táblázat**). A kontroll mintákhoz képest a vizsgálati minták azonban 2,1%-kal több fehérjét, és több élelmi rostot és szerve savat tartalmaztak, ami a modern táplálkozástudomány szempontjából előnyös.

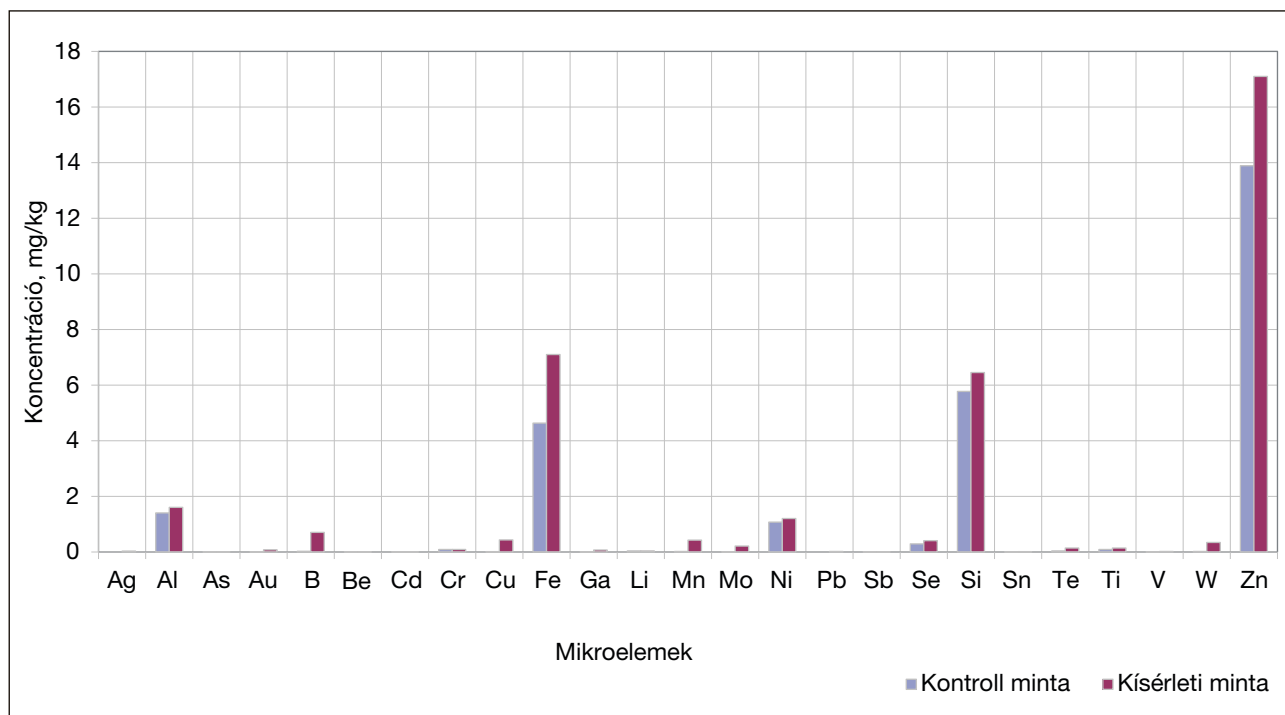
4. táblázat. Nutrient Composition of Laboratory Samples of Chicken Pockets

Jellemző paraméter	Eredmény	
	control	test
Zsír m/m%	61.0±1.5	62.5±1.3
Fehérje m/m%	24.8±1.1	26.9±1.2
Zsír m/m%	10.5±0.7	10.2±0.4
Konyhasótartalom m/m%	1.5±0.2	1.5±0.3
Cukortartalom m/m%	-	3.6±0.6
Szerves savtartalom m/m%, ebből:		
oxalát	-	1.5±0.1
tartarát	-	5.6±0.3
malát	-	255.6±17.5
citrát	-	12.2±1.0
szukcinát	-	25.7±0.5
acetát	-	15.5±1.1
Élelmi rost-tartalom g/100g, ebből:		1.2±0.2
vízoldható élelmi rost	traces	0.4±0.1
vízben nem oldódó élelmi rost		0.8±0.2

A laboratóriumi minták ásványianyag-összetételének vizsgálata során kiderült, hogy a vizsgálati minták a legtöbb makro- és mikroelem mennyiségét tekintve felülmúlták a kontrollmintákat (**1. és 2. ábra**). Nevezetesen, a makrotápanyagok estében, a módosított recept szerint készített minták több Ca-ot (1,7-szer), Mg-ot (35,4%-kal) és P-t (20%-kal) tartalmaztak; a mikroelemek tekintetében több volt a Mo (473-szor), az Au (132-szer), a Cu (56-szor), a B és a Mn (28-szor), a W (20-szor), a Be (17-szer), az Sn (15,8-szer), a Fe és a Ti (1,5-1,6-szer), a Se (1,4-szer), a Zn (23,1%-kal), stb.



1. ábra. A laboratóriumi csirkehúsos batyuk makroelem-összetétele



2. ábra. A laboratóriumi csirkehúsos batyuk mikroelem-összetétele

Mindezekon túl, a mikroelemek MR 2.3.1.2432-08 szerint megállapított mennyisége egy felnőtt napi szükségletének 30,4%-át (Mo), 4,3%-át (Cu) és 2,1%-át (Mn) elégíti ki 100 g sült baromfihús termék elfogyasztása esetén a hozzáadott almaporral és brazil dióval.

Az ásványi anyagok nélkülözhetetlenek az emberi szervezet számára. Megtalálhatók a szövetekben, hormonokban, enzimekben és az intracelluláris folyadékban. Szükségesek a vér- és csontsejtek képződéséhez, az idegrendszer működéséhez, az izomtónus szabályozásához, az energiatermelés folyamatához, valamint a test növekedéséhez és regenerációjához [18, 19].

## 5. Következtetések

Nyersanyagok és késztermékek tápanyag összetételét tanulmányoztuk. Megállapítottuk, hogy töltött húskészítmények készítéséhez fagyasztva szárított őrölt almát (7%-os mennyiségben) és brazil diómagot (5%-os mennyiségben) együtt lehetséges használni. Módosítva a csirkés batyu receptjét, 4%-kal kevesebb vaj felhasználásával kedvezőbb fogyasztói tulajdonságokkal és megnövekedett tápértékkel rendelkező terméket kaptunk.

## 6. Köszönetnyilvánítás

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

## 7. Irodalom

- [1] Denisjuk, E. A., Tyurina, E. O. (2019): Effect of spinach on food value and economic efficiency of poultry meat semi-finished products production in conditions of LLC "Pervy Myasokombinat". Bulletin of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 4 (24), pp. 28-32.
- [2] Asfondyarova, I. V., Sagaidakovskaia, E. S. (2018): Meat semi-finished products of high nutritional and biological value. XXI Century: Resumes of the Past and Challenges of the Present, 7(43), pp. 87-92.
- [3] Kishitkov, Kh. B., Dzhappueva, Zh.R. (2017): Chemical composition and curative, dietary, and preventative functions of fruit and vegetable powders added to bakery goods made of wheat flour. Alley of Science, 4(9), pp. 789-796.
- [4] Pyanikova, E. A., Cheremushkina, I.V., Kovaleva, E.A., et al. (2020): The effect of apple powder on the consumption of crispbread. Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technology. 82(1), pp. 157-163. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-1-157-163>
- [5] Kantoroeva, A. K. (2019): Analysis of the development of the world market for nut crops. Economics and Management: Problems, Solutions. 2(3), pp. 147-154.
- [6] Klimova, E. V. (2008): Comparative study of total oil content, fatty acid profile, peroxide value, concentration of tocopherol, phytosterol and squalene in the kernels of Brazil nuts, pecans, pine nuts, pistachios and cashews. Food and processing industry. Abstract journal. 2, p. 369.
- [7] Martins, M., Kluszczowski, A.M., Scussel, V.M. (2014): In vitro activity of the brazil nut (*Bertholletia excelsa* h. b. k.) oil in aflatoxigenic strains of *Aspergillus parasiticus*. European food research and technology. 239(4), pp. 687-693.
- [8] Nurgalieva, A. A., Pusenkova, L. I. (2017): Use of apple powder in baked confectionery products. Alley of Science. 3(10), pp. 241-248.
- [9] Perfilova, O. V. (2019): Development of a new method for preparing white flour dough using apple and pumpkin powder. New Technologies. 1(47), pp. 141-148. <https://doi.org/10.24411/2072-0920-2019-10114>.
- [10] Linovskaya, N. V. (2019): Development of chocolate with finely ground additions. Scientific works of the Kuban State Technological University" electronic network polythematic journal. 9, pp. 114-123.
- [11] Mogilniy, M. P. (2017): Evaluation of the biological value of minced meat products with fruit fillings. Modern Humanities Success. 2(6), pp. 57-62.
- [12] Ukkonen, T. I., Belozeroval, M. S. (2017): Development of curd cheese with increased selenium content. Materials of the VIII International Scientific and Technical Conference «Low-temperature and food technologies in the XXI century». pp. 264-267.
- [13] Patent No. 2706159 RF. Cereal bar for nutrition of those working with harmful compounds of arsenic and phosphorus. Kazan National Research University. Gumerov T. Yu., Gabdukaeva L. Z., Shvink K. Yu. Application dd. 14.05.2019; published 14.11.2019.
- [14] Patent No. 2603892 RF. Method for preparing nut-like mass. Rodionova N. S., Popov E. S., Alekseeva T. V., Sokolova O. A., Shakhov A. S. Application dd. 01.07.2015; published 10.12.2016.
- [15] Skurikhin, I.M., Tutelyan, V.A. (1998): A guide to the methods of analyzing food quality and safety. Moscow, Brandes, Medicine, p. 342.
- [16] Nechaev, A. P., Traubenberg, S. E., Kochetkova, A. A., et al. (2012): Food Chemistry: 5th edition, revised and expanded. – SPb.: Giord, p. 670.
- [17] Nikiforova, T. E., Kozlov, V. A., Modina, E. A. (2010): Solvation-coordination mechanism of sorption of heavy metal ions by cellulose-containing sorbent from aqueous media. Chemistry of plant raw material. 4, pp. 23-30.
- [18] Dydykina, I. S., Dydykina, P. S., Alekseyeva, O. G. (2013): Trace elements (copper, manganese, zinc, boron) and healthy bone: prevention and treatment of osteopenia and osteoporosis. Effective Pharmacotherapy. 38, pp. 42-49.
- [19] Krutenko, V. V. (2013): A close look at the role of gold trace element in the human body. Bulletin of problems of biology and medicine. 2(3), pp. 19-24.