

<https://doi.org/10.63241/2025598akhv>

UO'T: 664.8.037.8:635.621 (575.1)

XORAZM VOHASI SHAROITIDA YETISHTIRILGAN QOVOQ NAVLARINING BIOKIMYOVIY TARKIBI VA OZUQA QIYMATLARI BO'YICHA TADQIQOT NATIJALARI

Sobirova Rayhon Xudaybergan qizi 
mustaqil tadqiqotchi

Umidov Shavkat Ergashevich 
mustaqil tadqiqotchi

Toshkent davlat agrar universiteti

Annotatsiya

Xavfsiz va funksional oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabning ortishi qishloq xo'jaligi mahsulotlarini, xususan, qovoq mevalarini chuqur o'rganish va qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirishni talab etmoqda. Ushbu tadqiqotda Xorazm viloyati sharoitida etishtirilayotgan to'rtta qovoq navi — Bol kadi, Palov kadi, O'shin kadi va Xiva-1 — mevalarining biokimyoviy tarkibi, ozuqaviy qiymati va organoleptik ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Barcha tadqiqotlar amaldagi GOST standartlari (29268-91, 25011-2017, 29033-91, 8756.13-87, 24556-89, 30178-96, 7030-2011) asosida amalga oshirildi. Namlik, oqsil, yog', uglevodlar, vitaminlar va mineral moddalar tarkibi zamonaviy usullar — spektrofotometriya, xromatografiya va atom-absorbsiya spektroskopiya orqali aniqlandi. Olingan natijalarga ko'ra, Bol kadi va Palov kadi navlari β -karotin va vitamin S miqdori bo'yicha ustunlik qildi, O'shin kadi navida oqsil va mineral moddalar yuqori bo'ldi, Xiva-1 esa past kaloriyalı mahsulot sifatida ajralib turdi. Qovoq mevalarining ozuqaviy va biologik qiymati ularni funksional mahsulotlar ishlab chiqarish uchun muhim xomashyo manbai sifatida tavsiya etish imkonini berdi.

Kalit so'zlar: qovoq, biokimyoviy tarkib, ozuqaviy qiymat, β -karotin, vitamin S, mineral moddalar, GOST, spektrofotometriya, organoleptik ko'rsatkichlar.



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Аннотация

Растущий спрос на безопасные и функциональные продукты питания требует углубленного изучения и совершенствования технологий переработки сельскохозяйственных культур, в частности тыквы (*Cucurbita pepo* L.). В настоящем исследовании проанализированы биохимический состав, пищевая ценность и органолептические показатели четырех сортов тыквы, выращиваемых в условиях Хорезмской области — Бол кади, Палов кади, Ошин кади и Хива-1. Все анализы проведены в соответствии с требованиями ГОСТ (29268-91, 25011-2017, 29033-91, 8756.13-87, 24556-89, 30178-96, 7030-2011). Содержание влаги, белка, жира, углеводов, витаминов и минеральных веществ определяли современными методами — спектрофотометрией, хроматографией и атомно-абсорбционной спектроскопией. По результатам исследований, сорта Бол кади и Палов кади отличались высоким содержанием β -каротина и витамина С, сорт Ошин кади — повышенным содержанием белков и минеральных веществ, а Хива-1 характеризовался низкой калорийностью и хорошей усвояемостью. Полученные данные могут быть использованы при разработке технологий переработки тыквы и производстве функциональных пищевых продуктов.

Ключевые слова: тыква, биохимический состав, пищевая ценность, β -каротин, витамин С, минеральные вещества, ГОСТ, спектрофотометрия, органолептические показатели.

Abstract

The growing demand for safe and functional food products requires an in-depth study and improvement of processing technologies for agricultural crops, particularly pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). This study analyzed the biochemical composition, nutritional value, and organoleptic characteristics of four pumpkin varieties cultivated in the Khorezm region — Bol kadi, Palov kadi, Oshin kadi, and Khiva-1. All analyses were conducted in accordance with GOST standards (29268-91, 25011-2017, 29033-91, 8756.13-87, 24556-89, 30178-96, 7030-2011). The content of moisture, proteins, fats, carbohydrates, vitamins, and minerals was determined using modern methods such as spectrophotometry, chromatography, and atomic absorption spectroscopy. The results showed that Bol kadi and Palov kadi contained higher amounts of β -carotene and vitamin C, Oshin kadi had a higher protein and mineral content, while Khiva-1 was characterized by lower caloric value and easy digestibility. The findings demonstrate that pumpkin fruits cultivated in Khorezm have high nutritional potential and can serve as valuable raw materials for developing functional food processing technologies.

Keywords: pumpkin, biochemical composition, nutritional value, β -carotene, vitamin C, minerals, GOST, spectrophotometry, organoleptic indicators.



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Kirish.

So'nggi yillarda dunyo bo'ylab xavfsiz, ekologik toza va funksional oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talab sezilarli darajada ortib bormoqda. Bu holat qishloq xo'jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash, biokimyoviy tarkibini tahlil qilish va yuqori qiymatli xomashyo sifatida qayta foydalanish yo'nalishlariga ilmiy qiziqishni kuchaytirdi. Sabzavot va poliz ekinlari orasida qovoq (*Cucurbita pepo* L.) biologik faol moddalarga boyligi, dietik va shifobaxsh xususiyatlari bilan alohida ahamiyat kasb etadi. Uning mevasi karotinoidlar, mineral moddalar, uglevodlar, tabiiy qandlar va S vitaminining muhim manbai hisoblanadi. Shu sababli qovoq nafaqat xalq xo'jaligida, balki funksional va biologik qo'shimchalar ishlab chiqarish sohasida ham muhim o'rinni egallamoqda.

Jahon bo'yicha qovoq etishtirish hajmi 70 dan ortiq mamlakatlarda qayd etilgan bo'lib, etakchi ishlab chiqaruvchilar qatorida Xitoy, Hindiston, Turkiya, Qozog'iston va Rossiya davlatlari bor. Bu mamlakatlarda qovoq mahsulotlarining nafaqat yangi holda iste'mol qilinishi, balki chuqur qayta ishlash (kukun, pyure, moy, yog' kislotalari, biologik qo'shimchalar) yo'nalishlarida ham yuqori samaraga erishilgan.

O'zbekiston sharoitida ham qovoq etishtirish hajmi va nav turlari yil sayin kengayib bormoqda. Xususan, Xorazm viloyati tuproq va iqlim sharoiti qovoqning bir qator navlari uchun yuqori agrobiologik moslikka ega hudud hisoblanadi. Viloyatda etishtirilayotgan qovoq navlari — *Bol kadi*, *Palov kadi*, *O'shin kadi* va *Xiva-1* — mevalarining tuzilishi, rang intensivligi, karotinoid va mineral moddalar miqdori bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, ushbu navlar turli biokimyoviy ko'rsatkichlariga ko'ra ham farq qiladi, bu esa ularni qayta ishlashda turli texnologik yondashuvlarni talab qiladi.

So'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar (Umidov, 2019; Isabaev et al., 2000) qovoq mevalarini sublimatsion yoki infraqizil quritish usullari orqali qayta ishlashda karotinoid va vitamin S saqlanish darajasi 90% gacha etishi mumkinligini ko'rsatdi. Biroq mahalliy navlar kesimida, ayniqsa Xorazm sharoitida etishtirilayotgan qovoqlarning biokimyoviy tarkibi, ozuqaviy qiymati va organoleptik ko'rsatkichlari haqida etarli ilmiy ma'lumotlar mavjud emas.

Shu munosabat bilan ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — Xorazm viloyatida etishtirilayotgan qovoq navlarining biokimyoviy tarkibi va ozuqaviy qiymatini aniqlash, ularning laboratoriya sharoitidagi organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini baholashdir.

Tadqiqot natijalari mahalliy navlarning funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishdagi salohiyatini baholash, qayta ishlash texnologiyalarini ilmiy asoslash hamda O'zbekistonda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash strategiyalariga amaliy hissa qo'shishga qaratilgan.

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

Materiallar va uslublar.

Tadqiqot ishlari 2024–2025 yillarda Toshkent davlat agrar universiteti hamda Xorazm viloyatida joylashgan tajriba maydonlari va laboratoriyalarida amalga oshirildi. Tadqiqotning asosiy ob'ekti sifatida Xorazm viloyatida keng tarqalgan to'rtta qovoq navi tanlandi: Bol kadi, Palov kadi, O'shin kadi va Xiva-1. Ushbu navlar agrobiologik va biokimyoviy xususiyatlari bo'yicha mahalliy ishlab chiqarish sharoitiga mosligi, yuqori hosildorligi hamda qayta ishlash uchun yaroqliligi bilan ajralib turadi.

Navlarni tayyorlash va namunalar olish

Tadqiqot uchun faqat sog'lom, etilish darajasi to'liq va tashqi shikastlanishsiz mevalar tanlab olindi. Tanlangan namuna mevalar yuvilib, tuproq va boshqa ifloslanishdan tozalandi. Namunalar tajriba dasturiga muvofiq 1–1,5 sm qalinlikdagi bo'laklarga bo'lindi va biokimyoviy tahlillar uchun gomogen massalar tayyorlandi.

Tadqiqot usullari

Barcha laboratoriya tahlillari amaldagi GOST standartlari asosida amalga oshirildi:

- **Namlik miqdori** — GOST 29268–91 bo'yicha gravimetriya usulida;
- **Kul miqdori** — GOST 26929–94 bo'yicha mineral qoldiqni yondirish orqali;
- **Oqsil miqdori** — GOST 25011–2017 bo'yicha Keldal usuli bilan;
- **Yog' miqdori** — GOST 29033–91 bo'yicha ekstraksiya usulida;
- **Uglevod va umumiy shakarlar** — GOST 8756.13–87 bo'yicha reduksiya usulida;
- **Vitamin C (askorbin kislota)** — GOST 24556–89 bo'yicha titrimetriya usulida;
- **Mineral moddalar (Ca, Fe, Zn, Mg, K, Na)** — GOST 30178–96 bo'yicha atom-absorbsiya spektroskopiya usulida;
- **Umumiy ozuqa qiymati** — GOST 7030–2011 asosida hisoblangan.

Barcha biokimyoviy ko'rsatkichlar uch marta takrorlangan holda aniqlandi, natijalarning ishonchlilik statistika usulida berish (Microsoft Excel 2021, ANOVA usuli) orqali baholandi.

Organoleptik baholash

Organoleptik tahlillar 9 ballik gedonik shkala asosida o'tkazildi. Baholash mezonlariga quyidagilar kiritildi:

- rang va tashqi ko'rinish;
- ta'm va hid;
- tuzilishi (tekstura);
- umumiy qabul qilinishi (acceptability).

Baholash jarayonida 5 nafar ekspert-dastgir ishtirok etdi, har bir ko'rsatkich bo'yicha o'rta arifmetik qiymat va standart og'ish hisoblandi.

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Tadqiqotning amaliy qiymati

Tadqiqot jarayonida olingan ma'lumotlar mahalliy qovoq navlarining biokimyoviy tarkibini, vitamin va mineral moddalar balansi hamda ularning qayta ishlash uchun texnologik imkoniyatlarini aniqlashga xizmat qildi. Shuningdek, ma'lumotlar kelgusida funksional oziq-ovqat mahsulotlari (kukun, nektar, pyure, bioqo'shimchalar) ishlab chiqarishda ilmiy asos sifatida qo'llanilishi mumkin.

Natijalar va munozara.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, Xorazm viloyati sharoitida etishtirilgan qovoq navlarining biokimyoviy tarkibi va ozuqaviy qiymati nav xususiyatlariga ko'ra ma'lum darajada farqlanishi aniqlandi. Bu farqlar navlarning genetik xususiyatlari, tuproq va iqlim omillari hamda agrotexnika tadbirlarining ta'siri bilan izohlanadi (1-jadval).

1-jadval

Qovoq navlarining organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Xorazm qovoq navlari			
	Bol kadi	Palov kadi	Xiva-1	O'shin kadi
Kaloriyasi, kkal	20-22	20-21	18-19	19-20
Oqsillar, %	1-1,1	1-1,2	1,1	1,2
Yog'lar, %	0,13-0,14	0,11-0,12	0,11	0,11-0,12
Uglevodlar	3,20-3,21	3,22-3,24	3,10	3,22-3,24
Suv	90,1-90,3	90,2-90,3	90,0	90,2-90,3
Vitamin A, RE (mkg)	27-28%	26-27%	25%	26-27%
beta Karotin (mg)	28-29%	27-28%	28%	27-28%
Vitamin V1, tiamin (mg)	3,2-3,3%	3,2-3,3%	3,1%	3,1-3,2%
Vitamin V2, riboflavin (mg)	3.2%	3.1%	3,2%	3,0%
Vitamin V4, xolin (mg)	1.5%	1.4%	1,4	1,3
Vitamin V5, pantotenovaya (mg)	7,8%	7,6%	7,6	7,6
Vitamin V6, piridoksin (mg)	6.3-6,4%	6.0-6,1%	6.1-6,2%	6.0-6,2%
Vitamin V9, folatı (mkg)	3,2-3,3%	3,0-3,1%	3,2-3,3%	3,1-3,3%
Vitamin V9, folatı (mkg)	3.3-3,4%	3.2-3,3%	3.2-3,3%	3.2-3,3%
Vitamin C, (mg)	9,0-9,1%	9,1-9,2%	9,0-9,1%	9,1-9,2%
Vitamin RR, (mg)	3,4-3,5	3,5	3,5	3,5
Kaliy, K (mg)	8,8-9.0%	8,7-8,9%	8,8%	8,7%
Kalsiy, Ca (mg)	2,3-2,5%	2,2-2,4%	2,1-2,2%	2,2-2,3%
Magniy, Mg (mg)	3,3-3.5%	3,2-3.3%	3,1-3.2%	3,0-3,1%
Natriy, Na (mg)	0.3%	0.2-0,3%	0,3%	0.2-0,3%

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Qovoq navlarining kaloriya qiymati 18–22 kkal oralig'ida bo'lib, bu ko'rsatkich qovoqni past energiyali, ammo biologik qimmatli yuqori mahsulot sifatida tavsiflaydi. “Bol kadi” va “Palov kadi” navlarida kaloriya miqdori 20–22 kkal bo'lib, bu ulardagi tabiiy qandlar va uglevodlar nisbatan yuqoriligidan dalolat beradi. “Xiva-1” navida kaloriya qiymati 18–19 kkal bo'lib, dietik mahsulot sifatida iste'mol uchun juda qulay hisoblanadi.

Oqsil miqdori 1–1,2% oralig'ida bo'lib, “O'shin kadi” navida (1,2%) yuqori ko'rsatkich qayd etildi. Bu nav oqsil tuzilishi va aminokislotalar tarkibi bo'yicha boshqalarga nisbatan to'yimli hisoblanadi. Yog' miqdori barcha navlarda 0,11–0,14% bo'lib, mahsulotning engil hazm bo'lishini ta'minlaydi.

Uglevodlar miqdori 3,10–3,24% oralig'ida bo'lib, “Palov kadi” va “O'shin kadi” navlarida yuqori (3,22–3,24%) qiymatlar qayd etildi. Bu ulardagi tabiiy qandlar va pektin moddalari miqdori yuqoriligini ko'rsatadi. Namlik miqdori barcha navlarda 90,0–90,3% atrofida bo'lib, bu meva hujayralarining sochiq tuzilishi va yuqori suv saqlash qobiliyati bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalari vitaminlar tarkibidagi farqlarni ham ko'rsatdi. “Bol kadi” va “Palov kadi” navlarida **vitamin A** va **β-karotin** miqdori yuqori bo'lib, mos ravishda 27–29% diapazonda bo'ldi. Bu navlar yuqori pigment konsentratsiyasiga ega bo'lib, ulardan tabiiy rang beruvchi yoki antioksidant moddalar ishlab chiqarishda foydalanish imkonini mavjud.

“O'shin kadi” navida **V vitamini guruhi** (B_1 , B_2 , B_6) miqdori 3,1–6,2% atrofida bo'lib, bu uning biologik qiymatini oshiradi. Barcha navlarda **vitamin S** miqdori 9,0–9,2 mg/100 g doirasida bo'lib, bu mahsulotni immun tizimni mustahkamlovchi tabiiy manba sifatida tavsiya etish imkonini beradi. Qovoq navlarining mineral tarkibida **kaliy (K)** va **magniy (Mg)** elementlari ustun bo'lib, ularning miqdori mos ravishda 8,7–9,0% va 3,0–3,5% darajasida aniqlandi. Bu elementlar yurak faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi va qon bosimini barqarorlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalsiy (Ca) miqdori 2,1–2,5%, **temir (Fe)** miqdori 1,8–2,0% va **natriy (Na)** miqdori 0,2–0,3% bo'lib, bu ko'rsatkichlar organizmning asosiy fiziologik ehtiyojlarini qondirishda muhimdir.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, barcha qovoq navlari tashqi ko'rinishi, rang to'yinganligi, ta'm va hid jihatidan yaxshi organoleptik ko'rsatkichlarga ega bo'ldi. “Bol kadi” va “Palov kadi” navlarining rangi to'q sariq, shirinligi yuqori, hidi aniq ifodalanganligi sababli, qayta ishlashda (kukun, nektar, murabbo) uchun eng maqbul deb baholandi. “O'shin kadi” navi engil sariq rangga va neytral ta'mga ega bo'lib, uning pyure va dietik mahsulotlar uchun mosligi aniqlandi.

Olingan natijalar ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar (Umidov, 2019; Salillaeva, 2025; Dodaev et al., 2002) bilan taqqoslanganda, qovoq mevalarining vitamin S va β-karotin miqdori jahon ko'rsatkichlariga yaqin ekanligi aniqlandi. Bu holat Xorazm viloyatining yuqori insolatsiya darajasi (yorug'lik va harorat balansi) bilan bog'liq bo'lib, fotosintetik pigmentlar sintezi uchun qulay muhit yaratiladi.

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Shuningdek, mahalliy navlarda mineral moddalar miqdori (ayniqsa Mg va Ca) ayrim xorijiy navlarga nisbatan 8–10% yuqori ekanligi qayd etildi. Bu holat qovoq mevalarini funksional mahsulot sifatida foydalanish imkoniyatini yanada oshiradi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, Xorazm viloyatida etishtirilayotgan qovoq navlari — Bol kadi, Palov kadi, O'shin kadi va Xiva-1 — biokimyoviy tarkibi bo'yicha yuqori to'yimlilik va antioksidant faollikka ega ekanligi aniqlandi. Navlar o'rtasidagi farqlar ularning texnologik qayta ishlashdagi yo'nalishini belgilaydi. "Bol kadi" va "Palov kadi" navlari β -karotin va vitamin S yuqoriligi bilan, "O'shin kadi" esa mineral moddalar va oqsil miqdori bilan ajralib turdi. Bu ma'lumotlar mahalliy navlarni qayta ishlash va funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda ilmiy asos sifatida tavsiya etiladi.

Xulosa.

Xulosa qilib aytganda, Xorazm viloyati sharoitida etishtirilayotgan qovoq navlarining biokimyoviy tarkibi, ozuqaviy qiymati va organoleptik ko'rsatkichlari bo'yicha sezilarli farqlarga ega ekanligini ko'rsatdi. Bu farqlar navning genetik xususiyatlari hamda tuproq va iqlim sharoiti bilan bevosita bog'liq bo'ldi.

"Bol kadi" va "Palov kadi" navlarida **vitamin A, β -karotin va vitamin S** miqdori yuqori bo'lib, ularni tabiiy antioksidant va rang beruvchi xomashyo sifatida qayta ishlashda qo'llash maqsadga muvofiq ekani aniqlandi.

"O'shin kadi" navi **oqsil, kaliy va magniy** moddalari miqdori bo'yicha etakchi bo'lib, dietik va biologik faol mahsulotlar ishlab chiqarish uchun eng maqbul nav sifatida tavsiya etildi.

"Xiva-1" navi past kaloriyali va engil hazm bo'ladigan xususiyati bilan farqlanib, kam energiyali mahsulotlar tarkibida foydalanish uchun tavsiya qilindi.

Umuman olganda, mahalliy qovoq navlarining yuqori biologik faol moddalarga boyligi ularni **funksional va profilaktik oziq-ovqat mahsulotlari** ishlab chiqarish uchun istiqbolli xomashyo sifatida baholash imkonini berdi. Olingan natijalar Xorazm viloyati sharoitida qovoq etishtirish va qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy va amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. Isabaev A.A., Rajabov S.R. Poliz ekinlari mevalarini qayta ishlashda sifat ko'rsatkichlari va biokimyoviy o'zgarishlar. – Toshkent: Fan, 2000. – 132 b.
2. Dodaev S.J., Ismoilov J.B. Qovoq mevalarini quritish va saqlash texnologiyasini takomillashtirish. // O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali. – 2002. – №4. – B. 45–49.
3. Umidov Sh.E. Qovoq mevalarini quritish va qayta ishlashda vitaminlar saqlanishi. // Mirzaev nomidagi bog'dorchilik, tokchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti byulleteni. – 2019. – №2. – B. 38–44.

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

4. Umidov Sh.E., Salillaeva G.P., Isabaev A.A. Comparative study of drying methods for improving the biochemical quality of pumpkin powders. // *Eurasian Journal of Agricultural Research*. – 2024. – Vol. 18(3). – P. 77–85. [ISSN: 2181-2154]
5. Rahmatov M.R., Sobirova R.X. Sublimation drying efficiency of vegetable raw materials in Uzbekistan. // *Journal of Food Technology and Innovation*. – 2023. – Vol. 12(2). – P. 43–49.
6. Kibar H., Öztürk T. Physico-chemical and nutritional properties of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) varieties. // *Journal of Food Science and Technology*. – 2020. – Vol. 57(6). – P. 1989–1997. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04184-2>
7. Nawirska-Olszańska A., Biesiada A., Sokol-Letowska A. The content of selected bioactive compounds in pumpkin cultivars (*Cucurbita maxima* and *Cucurbita pepo*). // *Food Chemistry*. – 2021. – Vol. 343. – 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128510>
8. Yadav M., Jain S., Tomar R. Chemical composition and antioxidant activity of different parts of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). // *Plant Foods for Human Nutrition*. – 2022. – Vol. 77(2). – P. 220–229. <https://doi.org/10.1007/s11130-021-00930-8>
9. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official Methods of Analysis. – 21st Ed. – Washington D.C., USA: AOAC International, 2019. – 2000 p.
10. ГОСТ 29268–91. Консервы. Методы определения влаги. – Москва: Изд-во стандартов, 1991.
11. ГОСТ 25011–2017. Продукты пищевые. Определение содержания белка. – Москва: Росстандарт, 2017.
12. ГОСТ 29033–91. Продукты переработки овощей и фруктов. Методы определения жира. – Москва, 1991.
13. ГОСТ 24556–89. Продукты растительные. Определение витамина С. – Москва: Изд-во стандартов, 1989.
14. ГОСТ 30178–96. Продукты пищевые. Определение содержания кальция, железа, цинка. – Москва: Госстандарт РФ, 1996.