DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 2, 2020

*Салиева К.Б., Өзбекова Ж.Э.*

# КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДА ӨСТҮРҮЛГӨН ДАН АЗЫКТАРЫНЫН ХИМИЯЛЫК КАСИЕТТЕРИН САЛЫШТЫРМАЛУУ ИЗИЛДӨӨ

*Салиева К.Б., Озбекова Ж.Э.*

# СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ВЫРАЩЕННЫХ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

*K.B. Salieva, Zh.E. Ozbekova*

# A COMPARATIVE STUDY OF THE CHEMICAL PROPERTIES OF CEREAL CROPS GROWN IN KYRGYZ REPUBLIC

*УДК: 633.1*

*Бул макалада Кыргыз Республикасынын Жалал-Абад облусунда өстүрүлгөн дан азыктарынын химиялык курамынын жыйынтыктары берилди. Изилдөөнү жүргүзүү үчүн үлгү катары төмөнкү дандар алынды: арпа, буудай, жүгөрү, күрүч жана сулу. Изилдөөгө алынган дан азыктарынын ным, белок, май, крахмал, күл жана тамак-аш булаларын камтышы стандарттык методдорго ылайык аныкталды. Ошондой эле, бул дан азыктарынын жалпы кислоттуулугу да аныкталды. Изилдөөнүн натыйжасында үлгүлөрдүн химиялык курамында маанилүү айырмачылыктар байкалды. Эң көп белоктун саны буудайда, ал эми май жүгөрү данында кармалганы аныкталды. Ошондой эле дан азыктарынын ичинен күл жана тамак-аш булаларга бай катары сулу табылды. Ал эми крахмал жана суу эң көп күрүчтө кармалганы аныкталды. Изилдөөнүн жыйынтыктары дан азыктарынан жаңы азыктарды алууда жана тамак-аш өндүрүшүндө кошумча ингредиенттерди тандоодо негиз катары колдонулушу мүмкүн.*

***Негизги сөздөр**: буудай, жүгөрү, күрүч, арпа, сулу, крахмал, спектрофотометр.*

*В статье приведены результаты исследований химического состава зерновых культур, выращенных в Жалал-Абадской области Кыргызской Республики. Для проведения анализа были взяты образцы следующих зерновых культур: ячмень, пшеница, кукуруза, рис и овёс. В образцах определяли массовую долю белка, жира, крахмала, пищевых волокон, золы и влаги по стандартным методикам. Также определяли общую кислотность зерновых культур. Результаты исследований показали существенные различия по химическому составу образцов. В результате исследования было обнаружено высокое содержание белка в пшенице, а жира в кукурузе. Наибольшее содержание золы и пищевых волокон были обнаружены в овесе. Содержание крахмала и воды сравнительно больше обнаружено в рисе. Результаты исследования могут быть использованы в качестве основы при производстве новых продуктов из зерна и при выборе дополнительных ингредиентов в пищевом производстве.*

***Ключевые слова:** ячмень, пшеница, кукуруза, рис, овёс, крахмал, спектрофотометр.*

*The article presents the results of the studies on the chemical composition of crops grown in the Jalal-Abad region of the Kyrgyz Republic. For analysis, samples of the following crops were taken: barley, wheat, corn, rice and oats. In the samples, the mass fraction of protein, fat, starch, dietary fiber, ash and moisture was determined by standard methods.The total acidity of the crops was also determined. The research results showed significant differences in chemical composition among the samples. As a result of the study, a high protein content was found in wheat, and fat in corn. The highest levels of ash and dietary fiber were found in oats. The content of starch and water is relatively more found in rice. The results of the study can be used as a basis in the production of new products from grain and in the selection of additional ingredients in food production.*

***Key words:** barley, wheat, corn, rice, oats, starch, spectrophotometer.*

**Киришүү.** Дан жана дан азыктары адам баласынын тамактануусунда негизги жана эң маанилүү азык болуп саналат. Адам баласынын тамактануу рационунда кайра иштетилген дан азыктары (ун, акшак, макарон ж.б.) 25% дан 85% га чейин түзөт, алар менен бардык зарыл болгон заттардын болжол менен 35 % ы жана жалпы энергиянын 50%ы камсыздалат. Дан азыктары макро жана микро элементтердин булагы, ошондой эле В тобундагы витаминдердин жана тамак-аш булаларынын алмаштырылгыс булагы болуп саналат [1]. Дан азыктарынын болжол менен 65%ын, сиңимдүүлүгү 90-95% болгон крахмал түзөт. Ошондуктан дандар жогорку энергетикалык тоют катары билинет. Дан азыктары орточо 10-14% белок, 2-5% май кармайт. Дандардын белогунун биологиялык баалуулугу төмөн, себеби алмаштырылгыс амин кислоталарды, айрыкча лизинди жетиштүү санда кармабайт. Жүгөрүдө триптофан аз санда кездешет. Арпа жана сулу тамак-аш булаларын көп санда, 5-10% тегерегинде кармайт. Ал эми буудай, кара буудай жана тритикале 1,5-5% тамак-аш булаларын камтыйт [2,3].

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557



Дан азыктары негизинен В тобундагы витаминдерге бай ($B_1$, $B_2$ жана РР), аз санда $B_6$, Е витаминин, биотин жана каротиноиддерди кармайт. Витаминдер түйүлдүктө, алейрондук катмарда жана аз санда эндоспермде жайгашкан. Ошондуктан, ундун сорту канчалык жогору болсо, анда витаминдер ошончолук аз санда кармалат, ошондой эле тамак-аш баалуулугу төмөн болот. Дандарда минералдык заттардын үлүшү 1,5-3%ды түзөт. Күлдүн болжолдуу жарымын фосфор, үчтөн бирин калий, калганын кальций, магний, темир, натрий жана башка элементтер түзөт [1,4].

Дандардын нымдуулугу сактоо мөөнөтүн аныктоочу маанилүү факторлордон болуп саналат. Дандарда суу байланган абалда болгондуктан төмөнкү активдүүлүккө ээ, ал биологиялык жана физико-химиялык процесстерге катыша албайт. Нымдуулуктун жогорулашы белгилүү өлчөмдөгү эркин суунун пайда болушуна алып келет. Ал дандарда жүргөн физико-химиялык, ферментативдик процесстерди активдештирет. Стандарттар нымдуулук боюнча төрт абалды карайт, кургак: 13-14%, орто-кургак: 14,1-15,5%; нымдуу: 15,6-17% жана чийки: 17% дан жогору. Узак мөөнөткө сактоого кургак дандар гана жарактуу [5-7].

Кыргыз Республикасынын Улуттук статистика комитетинин маалыматтарына [8] таянсак, өлкөдө 2015-жылы айдоо аянты боюнча дан өсүмдүктөрү төмөнкүдөй көрсөткүчтөрдү көрсөткөн.

*1-таблица*

**Дан өсүмдүктөрүнүн КРнын облусттары боюнча өстүрүү аянты, гектар**

| Область | Арпа | Буудай | Жүгөрү | Күрүч |
|---|---|---|---|---|
| Жалпы КР | 173933 | 297289 | 102349 | 8611 |
| Баткен | 10290 | 15954 | 9777 | 2706 |
| Ош | 12342 | 54534 | 27020 | 1629 |
| Жалал – Абад | 5181 | 20157 | 35664 | 4276 |
| Талас | 2037 | 6771 | 4406 | - |
| Нарын | 12844 | 12444 | 61 | - |
| Чүй | 101459 | 124283 | 24711 | - |
| Ысык - Көл | 29034 | 62808 | - | - |

Жогорку таблицада (1-таблица) көрүнүп тургандай арпа жана буудай Чүй облусунда көп аянтка эгилип, ал эми жүгөрү жана күрүчтү эң көп республика боюнча Жалал-Абад облусу айдаган. Күрүч жалаң республиканын түштүгүндө өстүрүлүп, бир жылда жалпы 30200 тонна күрүч өндүрүлсө, анын 53%ы Жалал-Абад облусунда өндүрүлөт [8]. Ошондуктан изилдөө ишинде Жалал-Абад облусунда өстүрүлгөн дан азыктарын, тактап айтканда буудай, жүгөрү, күрүч, арпа жана сулу данынын химиялык касиеттери изилденди. Изилдөөгө алынган бул дандардын курамы көп изилденген эмес. Изилдөөнүн жыйынтыгында алынган маалыматтар тамак-аш баалуулугу жогору болгон данды тандоого мүмкүнчүлүк түзөт. Ошондой эле дан азыктарынын касиеттери бири-бирине салыштырмалуу изилденип, ар биринин азыктык баалуулугу аныкталды. Бул жыйынтыктар дандардан ар кандай жаңы азыктарды жана суусундуктарды алууда жана азыктарга кошумча ингредиенттерди тандоодо негиз катары колдонулушу мүмкүн.

**Материалдар жана изилдөө методдору. Үлгүлөр.** Изилдөө үчүн дан үлгүлөрү (1-сүрөт) Жалал-Абад облусундагы соода түйүндөрдөн, ар бир дан азыгынан 2 кг дан сатылып алынды. Жүгөрү, буудай, күрүч, арпа 2017-жылкы түшүмдөн, ал эми сулу 2016-жылкы түшүмдөн алынды.

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

**1-сүрөт.** Изилдөөгө алынган үлгүлөр, майдалоого чейин жана майдалангандан кийин.

Үлгүлөр анализ жүргүзгөнгө чейин оор жана жеңил заттардан тазаланып, ар биринен болжолдуу 500 г дай орточо үлгү алынды. Андан соң орточо үлгүлөр лабораториялык блендерде (Waring Products, Torrington, USA) майдаланып, көзөнөкчөлөрү 1 мм диаметр болгон лабораториялык электе (Armfield Ltd., Hampshire, UK) эленип, анализ жүргүзгөнгө даярдалды.

**Изилдөө методдору.** Изилдөөгө алынган 5 дан азыгынын ным кармашы лабораториялык кургатуучу электр шкафы (СНОЛ-3,5. 3,5. 3,5/3,5-И1) менен 130±3°Сде 1 саат кургатуу менен AOAC 925.10 [9] ыкмасы боюнча аныкталды. Дан үлгүлөрдүн күл кармашы кургак күйгүзүү ыкмасы AOAC 923.03 боюнча муфелдик мештин (Naberhherm L3/11/S27) жардамы менен аныкталды. Үлгүлөрдөгү тамак-аш булаларынын саны FibreBags приборун (Gerhardt EV 1, Германия) колдонуу менен AOAC 962.09 ыкмасы боюнча аныкталды [9]. Дан үлгүлөрүнүн жалпы кислоттуулугу ГОСТ 10844-74 стандарты боюнча аныкталды [10]. Үлгүлөрдүн белок кармашы Extraction Unit EV6 All/16 (Gerhardt, Германия) жабдыгынын жардамы менен Кьельдаль (Gerhardt Turbotherm, Gerhardt Vapodest 20, Германия) ыкмасына AOAC 992.23 ылайык аныкталды [9]. Үлгүлөрдүн май кармашы Сокслет экстракторунун (Distillation System Vapodest 20, Германия) жардамында AOAC 945.16 [9] ыкмасы менен аныкталды. Крахмалдын саны фотоэлектроколориметр ыкмасы боюнча UV-Vis спектрофотометрде (Specord 50) (Analytik Jena AG, Jena, Германия) аныкталды [11].

**Натыйжалар жана аларды талкуулоо.** Изилдөөнүн натыйжасында крахмалдын саны боюнча үлгүлөрдүн арасынан эң максималдуу көрсөткүчтү 67.25 г/100 г менен күрүч даны, ал эми эң төмөнкү көрсөткүчтү 47,43 г/100г менен сулу даны көрсөттү (2-сүрөт). Үлгүлөрдү крахмал кармашы боюнча Меледина Т.В. (2017) изилдөөлөрү [1] менен салыштырсак, арпа данынын крахмал кармашы кургак заты боюнча 100 г үлгүдө минимум 50 г, ал эми максимум 65 г, буудайда 60-63 г, жүгөрүдө 61-78 г, күрүчтө 73-78 г, сулуда 31.1-50 г арасында кармалган. Төмөнкү таблицада (таблица 2) көрүнүп тургандай, изилдөөгө алынган арпа, буудай, күрүч жана сулу үлгүлөрү крахмалдын саны (кургак заты боюнча эсептелгендеги) боюнча адабияттагы маанилер [1-3] менен окшош табылды. Изилденген үлгүлөрдүн ичинен жүгөрү данынын крахмал камтышы адабияттагы маанилерден бир аз айырмачылык көрсөттү.

Төмөнкү таблицада үлгүлөрдүн белок кармашы 100 г да кармалган грамм саны боюнча берилген, бул маани кургак заты боюнча кайра эсептелгенде: арпада 13.46 г, буудайда 14.43 г, жүгөрүдө 9.95 г, күрүчтө 8.21 г жана сулуда 11.27 г белок кармалат.

*Таблица 2*

**Изилденген дан үлгүлөрүнүн химиялык курамы, г/100г**

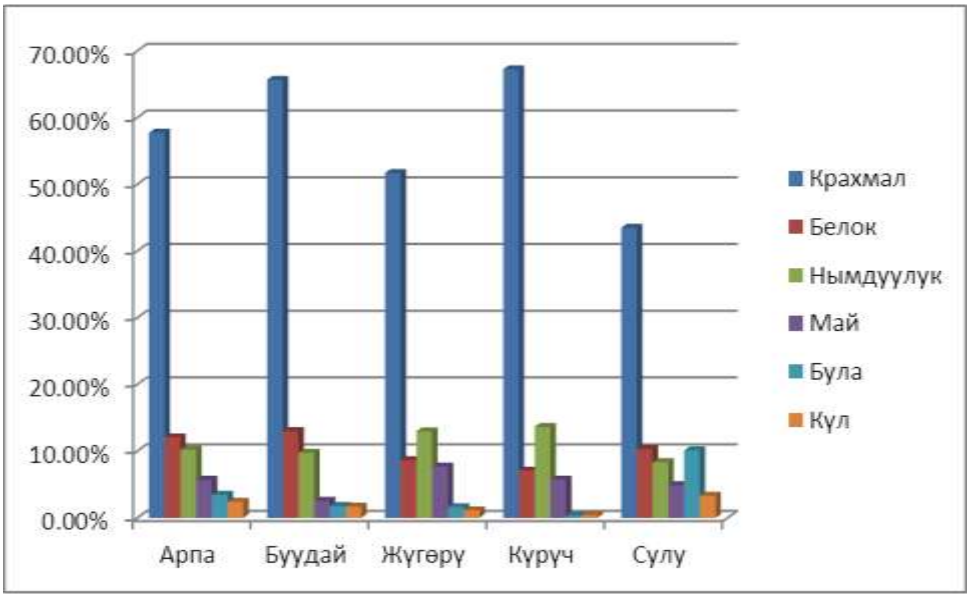
| Үлгүлөр | Арпа | Буудай | Жүгөрү | Күрүч | Сулу |
|---|---|---|---|---|---|
| Крахмал | 57.73±0.20 | 65.67±0.23 | 51.7±0.40 | 67.25±1.76 | 43.47±0.13 |
| Белок | 12.08±0.28 | 13.02±0.02 | 8.66±0.04 | 7.09±0.10 | 10.33±0.03 |
| Нымдуулук | 10.22±0.02 | 9.77±0.02 | 12.98±0.01 | 13.65±0.03 | 8.35±0.04 |
| Май | 5.71±0.16 | 2.59±0.39 | 7.72±0.55 | 5.75±0.59 | 4.90±0.04 |
| Була | 3.48±0.06 | 1.80±0.08 | 1.62±0.07 | 0.36±0.08 | 10.13±0.17 |
| Күл | 2.42±0.03 | 1.71±0.02 | 1.15±0.01 | 0.44±0.03 | 3.31±0.04 |
| Жалпы кислоттуулук,°Т | 6.58±0.17 | 3.36±0.01 | 3.25±0.12 | 0.79±0.01 | 6.68±0.26 |

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557



Үлгүлөрдү белок камтышы боюнча салыштырсак эң көп белок буудай данында, андан кийин арпа, сулу, жүгөрү. Эң аз белок күрүчтө табылды. Белоктун кармалышын кургак заты боюнча адабияттагы маанилер менен салыштырсак, арпа данында 8-16 г, күздүк буудайда 9.8-25.8 г, кыштык буудайда 9.2-25.2 г, жүгөрүдө 6-12 г, күрүчтө 8.8-13.6 г жана сулу данында 9.0-19.5 г [3,5-6] арасында табылды. Алынган натыйжаларда изилденген дан азыктарынын белок кармашы стандарттарга ылайык, берилген диапозондон ашпагандыгын көрсөттү. Изилденген үлгүлөрдүн ичинен сулу даны салыштырмалуу эң аз 8.35±0.04 г ным кармаганы аныкталды. Стандартка жараша дан азыктарынын нымдуулугу 14 г дан көп болбоосу талаптуу. Изилденген 5 дан үлгүсүнүн нымдуулугу жогорудагы таблицада көрүнгөндөй 14 г дан аз аныкталган.

Дан азыктарынын май камтышы боюнча эң жогорку көрсөткүчтү 7.72 г менен жүгөрү даны, андан кийин күрүч (5.75 г), арпа (5.71г), сулу (4.90г) жана эң төмөнкү көрсөткүчтү буудай (2.59г) көрсөттү. Дан азыктарында жалпы майдын камтылышы адабияттарда [3,4] кургак заты боюнча арпада 2-5 г, буудайда 2-2.5 г, жүгөрүдө 3.1-5.7 г, күрүчтө 2.6 г жана сулуда 3.1-6.6 г тегерегинде болору көрсөтүлгөн. Алынган натыйжаларды кургак заты боюнча кайра эсептеп чыкканда арпада 6.4 г, буудайда 2.8 г, жүгөрүдө 8.8 г, күрүчтө 6.6 г жана сулуда 5.3 г май камтылышы аныкталды.




**2-сүрөт 2.** Изилденген дан азыктарынын салыштырмалуу химиялык курамы, %.

Алынган натыйжаларда үлгүлөр арасында эң максималдуу була кармаган 10.13% менен сулу даны табылды. Андан кийинки орунда арпа 3.48 %, буудай 1.80% жана жүгөрү 1.62% болду. Ал эми була кармашы боюнча эн төмөнкү көрсөткүчтү 0.36% менен күрүч даны көрсөттү. Адабияттарда [1, 5] тамак-аш булаларынын саны арпада кургак заты боюнча 4-6%, буудайда 2-3%, жүгөрүдө 3.3-4.3%, күрүчтө 0.3-0.4% ал эми сулуда 7.7-19.5% арасында табылган. Изилдөөдө алынган натыйжаларды кургак заты боюнча эсептегенде арпада 3.9% болуп, болжолдуу адабияттагы маани менен бирдей чыкты. Кургак заты боюнча буланын камтылышы,буудайда 2%, жүгөрүдө 1.86%, күрүчтө 0.40%, ал эми сулуда 11%ды түздү. Арпа, буудай, күрүч жана сулунун була камтышы стандарттардагы маани менен шайкеш келди. Үлгүлөр арасында күл кармашы боюнча жогорку көрсөткүчтү сулу жана арпа дандары көрсөттү. Адабияттык талдоодогу маанилерге таянсак (Меледина Т.В. ж.б., 2017) дан өсүмдүктөрүнүн күл кармашы кургак заты боюнча төмөнкү диапазондо өзгөрөт: арпада 2-3%, буудайда 2%, жүгөрүдө 1.1-3.9%, күрүчтө 0.5 % жана сулуда 3.1-5.4% арасында болот. Жогорудагы таблицадагы маанилерди кургак заты боюнча кайра эсептегенде, арпа 2.7%, буудай 1.9%, жүгөрү 1.3% , күрүч 0.5% жана сулу 3.6% күл кармайт. Бул маанилер адабияттагы булактар [2,3,5] менен дал келип, өлкөбүздө өстүрүлгөн

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557



дан азыктарынын минералдык курамынын жогору экендигин далилдейт.

Нормалдуу, дени сак дан, адатта төмөн кислоттуулукка ээ болот (1-5° Т). Жагымсыз сактоо шарттары (көгөрүү, өзүнөн өзү ысуу) же узак убакытка сактоо кислоттуулукту жогорулатат. Кислоттуулук дан өсүмдүктөрүнүн жаңылыгын көрсөтөт. Стандарт боюнча буудай данынын кислоттуулугу 1 ден 4° Т ге чейин, сулу данынын кислоттуулугу ГОСТ 28673-90 боюнча 5 °Т ден [12], ал эми күрүчтүн кислоттуулугу 2 °Т ден [13] жогору болбош керек. Изилдөөнүн натыйжасында буудайдын кислоттуулугу 3.36 °Т, сулу данынын кислоттуулугу 6.68 °Т жана күрүчтүн кислоттуулугу 0.79 °Т чыкты. Буудай, жүгөрү жана күрүч дандарынын туура сакталгандыгы, сактоо шарттарынын бузулбагандыгы, ошондой эле жаңы экендиги аныкталды. Ал эми арпа жана сулу данынын кислоттуулугу 5 °Т ден бир аз жогору чыкты. Мунун себеби, сулу башка үлгүлөргө салыштырмалуу бир жылга көп сакталып эскиргенинен, 1 жыл мурдагы түшүмдөн алынгандыгынан улам болушу мүмкүн. Себеби дандар канчалык узак убакытка сакталса, алардын кислоттуулугу жогорулай берет.

**Корутунду.** Бул изилдөө ишинде Кыргыз Республикасынын Жалал-Абад облусунда өстүрүлгөн 5 дан азыгынын химиялык курамы салыштырмалуу изилденип, ар бир дандын биологиялык баалуулуктары аныкталды. Изилдөөгө алынган дандардын ичинен белоктун саны буудайда, май жүгөрү данында, ошондой эле күл жана тамак-аш булалары сулуда, ал эми крахмал жана суу эң көп күрүчтө кармалгандыгы аныкталды. Дандардын негизги көрсөткүчү болгон белок боюнча бардык 5 үлгү тең стандартка туура келди. Бул эксперименталдык маалыматтар адабияттагы булактар менен салыштырылып, анализденди. Изилдөөнүн натыйжаларынан өлкөбүздө өстүрүлгөн дандардын биологиялык баалуулуктары жогору экендиги аныкталды. Өлкө элинин күнүмдүк тамактануусунда колдонулган негизги азыктар дал ушул изилдөөдө алынган дандардан даярдалып бышырылат. Ошондой эле, бул изилдөөдөн алынган натыйжаларды, Кыргызстандын дан азыктарынан жаңы азыктарды жана улуттук ичимдиктерди алууда жана азыктарга кошумча ингредиенттерди тандоодо негиз катары колдонууга болот.

**Адабияттар:**


1. Меледина Т.В., Митюков И.В., Федоров А.В., Несоложеные материалы в пивоварении. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2017.
2. McKevith, B. Nutritional aspects of cereals. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin, 29(2), 111-142, (2004).
3. Егорова Е.Ю., Обрезкова М.В., Зерно, мука, крупы. Технология и оценка качества. / Учебно-методическое пособие. - Бийск.: изд-во. АлтГТУ, 2013.
4. Атабаева Х.Н., Массино И.В., Биология зерновых культур. / Государственное научное издательство "Узбекистон миллий энциклопедияси". - Ташкент, 2005.
5. Šramková Z., Gregová E., & Šturdík E., Chemical composition and nutritional quality of wheat grain. Acta Chimica Slovaca, 2(1), 115-138, 2009.
6. Yaver E., & Ertaş N., Yulafin bileşimi, hububat endüstrisinde kullanim alanlari ve insan sağliği üzerine etkileri. Gida ve yem bilimi teknolojisi dergisi -13:41-50, 2013.
7. Gül H., Mısır ve buğday kepeğinin hamur ve ekmek nitelikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, Türkiye, 2007.
8. http://stat.kg/kg/statistics/selskoe-hozyajstvo/
9. AOAC, 2000. Official Methods of Analysis, seventeenth ed. Association of Official Analytical Chemists, Maryland (Chapter 32).
10. ГОСТ 10844-74. Метод определения кислотности по болтушке.
11. Панова Т.М., Щеголев А.А. Технология и оборудование для переработки растительного сырья. - Екатеринбург, 2010.
12. ГОСТ 28673-90 Овес. Требования при заготовках и поставках.
13. ГОСТ 6292-93. Крупа рисовая. Технические условия.