

Тулегенова Д. К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0001-6379-1813>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 090009, Қазақстан Республикасы, Орал қ., Жәңгір хан к-сі, 51, tulegenova.diamara@mail.ru

Калиева Л.Т., PhD, доцент м.а., <https://orcid.org/0000-0003-1252-1711>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 090009, Қазақстан Республикасы, Орал қ., Жәңгір хан к-сі, 51, kaliyeva231273@mail.ru,

Куаналиева М. К., ауыл шаруашылығының ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-5984-019X>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті» КеАҚ, 090009, ҚР, Орал қ. Жәңгір хан к-сі 51, kmendygul@bk.ru

Кабаета С.М., жаратылыстану ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, <https://orcid.org/0009-0002-7992-7425>

«Махамбет Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті», КеАҚ, 090009, ҚР, Орал қ. Н.Назарбаев к-сі 121, Kabaeva.s.m@mail.ru

Tulegenova D.K., Candidate of Agricultural Sciences, docent, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-6379-1813>

NJSC Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University, 51, Zhangir Khan Street, Uralsk, 090009, tulegenova.diamara@mail.ru

Kaliyeva L. T., PhD, Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-1252-1711>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Zhangir Khan st., 51, 090009, kaliyeva231273@mail.ru

Kuanaliyeva M. K., Master of Agricultural Sciences, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-5984-019X>

NJSC Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University, 51, Zhangir Khan Street, Uralsk, 090009, Republic of Kazakhstan, kmendygul@bk.ru

Kabaeva S. M., Master of Natural Sciences, senior teacher, <https://orcid.org/0009-0002-7992-7425>

NJSC «West Kazakhstan University named after Makhambet Utemisov», Uralsk, st. N. Nazarbaeva 121, Kabaeva.s.m@mail.ru

КҮЗДІК ТРИТИКАЛЕ ДӘНІНІҢ АМИН ҚЫШҚЫЛДЫҚ ҚҰРАМЫ AMINO ACID COMPOSITION OF WINTER TRITICALE

Аннотация

Дәннің биологиялық құндылығының маңызды сипаттамаларының бірі - ақуыз және аминқышқылдық құрамының жинақталуы. Құрамында ақуызы жоғары және аминқышқылдық құрамы жақсы теңдестірілген сорт үлгілерін анықтау мақсатында Батыс Қазақстан облысының жағдайында күздік тритикалеге баға берілді. Күздік тритикаленің әртүрлі сорт үлгілерінің дәніндегі ақуыз және аминқышқылдарының құрамын талдау нәтижелері берілген. Дәннің аминқышқылдарының сапалық және сандық құрамы анықталды. Дән үлгілеріндегі ақуыз және аминқышқылдарының мөлшері дақылдың сорттық ерекшеліктеріне байланысты өзгереді. Келесі үлгілер жоғары ақуыз деңгейімен сипатталды: 15/4 (15,7%), KS88T (15,7%). Рунь (15,1%) АДП 256 (15,0%) Кастусь (14,9%), Идея 24 (14,9%). Дәндегі ақуыздардың аминқышқылдық құрамына негізделген күздік тритикале сорт үлгілері арасындағы сорттық айырмашылықтар анықталды. Алмастырылмайтын аминқышқылдарының жалпы мөлшері бойынша жоғары сапалы дәнді күздік тритикаленің келесі сорт үлгілері түзді: Идея, ТИ 17, Алтайский 5, Рун, Валентин 90, Л.24, Л.45/2. Бұл сорт үлгілері жаңа және жетілдірілген генотиптерді алу үшін селекциялық бағдарламаларда қолданылатын болады. Тритикале мен бидай протеиндерінің аминқышқылдық құрамын салыстырмалы зерттеу серинді, аргининді, изолейцинді және метионинді қоспағанда,

аминқышқылдарының құрамы бойынша орта есеппен күздік тритикале дәні күздік бидай дәнінен асып түсетінін көрсетті.

ANNOTATION

One of the important characteristics of the biological value of grain is the accumulation of protein and amino acid content. Winter triticale was evaluated in the West Kazakhstan region in order to identify variety samples with high protein content and well-balanced amino acid content. The results of the analysis of protein and amino acid composition in grains of different varieties of winter triticale are presented. The qualitative and quantitative content of amino acids of the grain was determined. The amount of protein and amino acids in grain samples varies depending on the varietal features of the crop. The following samples were characterized by high protein levels: 15/4 (15.7%), KS88T (15.7%), Rune (15.1%) ADP 256 (15.0%) Kastus (14.9%), Idea 24 (14.9%). Varietal differences between winter triticale variety samples based on the amino acid composition of grain proteins were determined. The following variety samples of winter triticale produced high-quality grains in terms of the total amount of non-replaceable amino acids: Idea, TI 17, Altaisky 5, Run, Valentin 90, L.24, L.45/2. These cultivar samples will be used in breeding programs to obtain new and improved genotypes. A comparative study of the amino acid composition of triticale and wheat proteins showed that, except for serine, arginine, isoleucine and methionine, winter triticale grain exceeds winter wheat grain in terms of amino acid content.

Түйін сөздер: сорт, дән, күздік тритикале, ақуыз, амин қышқылдары
Key words: variety, grain, winter triticale, protein, amino acids

Кіріспе. Жаңа дәнді дақылдың бірқатар экономикалық және биологиялық ерекшеліктерінің бірегей үйлесімі арқасында тритикалеге қызығушылық артып келеді: астық өнімділігі мен жасыл массаның жоғары потенциалы, тритикале адамның тамақтануы және ауылшаруашылық жануарларын азықтандыру үшін ақуыздың құнды әлеуетті көзі болып табылады. Тритикале дәні негізінен жоғары ақуыздылығымен және жоғары сапасымен сипатталады [1,2,3,4,5]. Дәннің сапасы ең алдымен белоктардың құрамымен және дәннің тағамдық және азықтық құндылығымен байланысты болатын құрамымен анықталатыны белгілі. Азықтық артықшылықтар бойынша тритикале тұқымы күздік бидай тұқымынан артық, ал күздік тритикалені өсіруде қосымша шығынды қажет етпейтінін ескерсек, дақылды азықтық астық көзі ретінде пайдалануға болады [6].

Дәннің биологиялық құндылығының маңызды сипаттамаларының бірі - ақуыз және аминқышқылдық құрамының жинақталуы. Тритикале дәніндегі белок мөлшерінің жоғары болуы өсу қарқынының жоғарылауы және белок мөлшері көп алейрон қабаты мен эмбрион көрсеткіштерінің жоғары болуынан. Амин қышқылдарының құрамы жемнің және азық-түлік құрамының биологиялық қасиеттерінің биохимиялық критерийі ретінде қолданылуы (алмастырылмайтын аминқышқылдарының жалпы құрамы негізінде). Өнімнің биологиялық қасиеттерін ескерсек, оның құрамындағы ақуызды ғана емес, сапа құрамын, немесе ондағы алмастырылмайтын аминдік қышқылдарының мөлшерін де ескеру қажет [7,8].

Фракциялық құрамы бойынша тритикале белоктары негізінен қара бидай мен бидай дәндерінің ақуыздары арасында аралық орынды алады. Құрамындағы аминқышқылдары (соның ішінде лизин, треонин, валин) бойынша тритикале дәндерінің ақуыздары бидай мен қара бидай дәндерінің ақуыздары арасында аралық орынды алады, басқа алмастырылмайтын аминқышқылдарында (лейцин, изолейцин, фенилаланин) олар триптофан бойынша ата-анасының екеуінің де ақуызынан жоғары немесе төмен болады.

Бірқатар авторлардың [9,10] деректері бойынша тритикале протеинінің аминқышқылдарының құрамы теңдестірілген, лизин мен триптофан мөлшері бидай ақуыздарына, В және РР витаминдеріне, минералдарға және басқа да биологиялық белсенді заттарға қарағанда жоғары.

Артықшылығы аминқышқылдарының құрамындағы аргинин, аспарагин және лизин, құрамында глутаминнің аздығы атап өтіледі, бұл белоктарды толық және оңай сіңімді ретінде сипаттайды. Кейбір белоктардың аминқышқылдарының құрамында биологиялық жетіспеушілік болуы мүмкін.

Дәннің азықтық құндылығын арттыру үшін тек ақуызды ғана емес, оның аминқышқылдық құрамын жақсарту, яғни амин қышқылдарын теңестіру маңызды. Жеке белоктардың емес, тамақ өніміндегі олардың бүкіл кешенінің аминқышқылдарының құрамын зерттеу керек. Осы тәсілмен ғана аминқышқылдарының құрамы туралы деректерді түзетуге болады, демек, өнімнің тағамдық және азықтық құндылығы туралы мәліметтерді алуға болады. Дәнді дақылдардың ақуыздарында бірқатар маңызды аминқышқылдары, ең алдымен лизин, метионин, триптофан және треонин жетіспейді. Тамақтану үшін белоктардың аминқышқылдық құрамының тепе-теңдігі үлкен маңызға ие. Лизин жануарлардың барлық дерлік ақуыздарында кездеседі және сүйек үшін өте маңызды. Ағзаға кальцийді сіңіру және оны сүйектерге жеткізу үшін де бұл амин қышқылы қажет.

Азық құрамында лизин мөлшері аз болғандықтан малдың өсуі баяулайды. Метионин – гликоген түзетін күкірті бар амин қышқылы, метил топтарының доноры. Холин, адреналин және басқа да биологиялық маңызды қосылыстардың түзілуіне әкелетін ферментативті метилдену процестеріне қатысады. Азықта триптофан жетіспесе, организмде функционалдық және органикалық бұзылулар пайда болады [13].

Амин қышқылдары мен әртүрлі сорттық құрамдарды зерттеу әдістерінің жетілдірілуімен астық құрамындағы амин қышқылдарының құрамы туралы зерттеу деректері авторлар тарапынан өзгеріп отырады [14,15,16,17,18]. Осыған байланысты аминқышқылдық құрамы бойынша теңестірілген жоғары сапалы ауыл шаруашылығы өнімдерін, атап айтқанда, жем және азықтық дәндерін алу кезек күттірмейтін міндет болып табылады.

Біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты – тритикале дәніндегі ақуыз бен аминқышқылдарының құрамын анықтау және жаңа жетілдірілген генотиптерді жасау үшін селекциялық бағдарламаларда пайдалану үшін теңестірілген аминқышқылдық құрамы бар жоғары ақуызды сорттарды анықтау.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Зерттеу объектілері Жәңгір хан атындағы БҚАТУ тәжірибелік алаңында өсірілген гексаплоидты күздік тритикале мен Жемчужина Поволжье күздік бидайының 12 үлгісінің дәні болды.

Зерттеулер 2018-2020 жылдар аралығында жүргізілді. Амин қышқылының құрамын анықтау Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан университетінің ҒЗИ зертханасында МВИ М-04-38-2009 (KZ 06.03.00058-2019 от 13.11.2019 г. ГСИ РК) бойынша Капел-105М капиллярлық электрофорез әдісін қолдану арқылы жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және талқылау. 2018-2020 жылдардағы зерттеу кезеңінің метеорологиялық жағдайлары күрт ерекшеленді және белоктардың жинақталуына, олардың фракциялық құрамына қатты әсер етті, алайда тритикаленің генотиптік сипаттамаларына байланысты айырмашылықтар тұрақты түрде сақталды.

Астық сапасына жүргізілген үш жылдық талдаудың нәтижелері 2018 жылдың ауа-райы тритикале ақуызының жинақталуына ең қолайлы болғанын көрсетті. Күздік тритикале сорттарының дәніндегі ақуыз мөлшері 17,6-19,5% құрады. Келесі үлгілер жоғары ақуыз мөлшерімен сипатталды: АДП -256 (19,5%), 15/4 , 45/2 (18,9%), 24 (18,9%) линиялар. 2019 жылы дәндегі ақуыз мөлшері 11,0-17,8%, 15/4, KS 88Т болды.

2020 жылы тритикале сорт үлгілерінің дәніндегі ақуыз мөлшері 13,4 -15,2% құрады. Дәннің ақуыздық құрамы бойынша сорттық айырмашылықтар пайда болды. 3 жыл ішінде орта есеппен ең жоғары ақуыз мөлшері келесі сорт үлгілерде байқалды: 15/4, KS88Т, АДП 256, л.24. Зерттеу нәтижелері дәндегі ақуыздың мөлшері вегетациялық кезеңде қалыптасқан сорттық ерекшеліктері мен метеорологиялық жағдайларға тұрақсыз болды (1-кесте). Ал белок сапасының критерийлері оның аминдік қышқылдарының құрамын анықтау болса, белоктың биологиялық құндылығы өнімдегі белоктың аминдік қышқылдық құрамының оны құруға пайдаланылатын ақуыздарының аминдік қышқылдық құрамына байланысты анықталады. Дәнді дақылдардың кейбір белоктары құрамында алмаспайтын аминдік қышқылдардың аз мөлшерде болуынан аминқышқылдарының құрамында биологиялық жетіспеушілік болуы мүмкін. Дәнді дақылдардағы шектеуші амин қышқылдары лизин, метеонин, изолейцин және треонин болып табылады. Аминқышқылдарының балансын бағалау кезінде осы аминқышқылдары қолданылады [19,20].

Кесте 1– Күздік тритикале сорт үлгілерінің дәніндегі ақуыз мөлшері, %

Сорт үлгілері	Жылдар			Орташа
	2018	2019	2020	
ТИ17	17,8	16,2	13,5	15,8
Рунь	17,6	16,3	13,8	15,9
Л.15/4	18,9	17,8	13,7	16,8
АДП 256	19,5	16,0	14,1	16,5
Л. 24	18,9	15,9	13,9	16,2
Л 45/2	18,9	13,3	13,7	15,3
КС 88Т	18,4	17,1	14,3	16,6
Нewo	18,2	10,7	14,2	14,3
Алтайский 5	18,1	11,0	15,2	14,7
Валентин 90	18,0	16,0	13,4	15,8
Кастусь	18,3	15,8	14,0	16,0
Идея	18,6	16,5	13,4	16,1

Тритикале мен бидай ақуыздарының аминқышқылдық құрамын салыстырмалы зерттеу серинді, аргининді, изолейцинді және метионинді қоспағанда, аминқышқылдарының құрамы бойынша орта есеппен күздік тритикале дәні күздік бидай дәнінен асып түсетінін көрсетті. Күздік тритикале дәніндегі аминқышқылдарының жалпы мөлшері 2,07-ге жоғары (2-кесте).

Кесте -2 - Күздік тритикале дәнінің аминқышқылдық құрамы, 2019 ж., 100 г.

Сортүлгілер	Аминқышқылдары																
	Аспа- рагин	Сер- ин	Глу- тамин	Про- лин	Гли- цин	Ала- нин	Цис- тин	Тиро- зин	Гис- тидин	Арги- нин	Ва- лин	Изо- лецин	Ли- зин	Метио- нин	Тре- онин	Фенил- аланин	Белок ,%
ТИ17	6,19	4,48	33,87	12,1	4,26	4,28	1,84	2,59	2,52	5,11	4,95	4,30	3,11	1,49	3,48	4,78	15,8
Рунь	6,54	4,48	32,01	12,4	4,26	4,47	1,83	2,51	2,54	5,13	4,98	4,30	1,61	3,42	3,65	4,18	15,9
Л15/4	5,85	3,97	28,74	10,25	4,17	4,17	1,65	2,60	2,37	4,98	3,47	3,56	1,41	3,73	3,25	5,74	16,8
АДП256	7,54	4,75	30,18	11,69	4,01	4,56	1,35	2,98	2,65	5,98	4,89	3,78	1,56	1,47	3,56	5,42	16,5
Л24	7,96	4,01	31,25	12,57	4,45	4,53	1,93	2,68	3,01	5,09	4,03	4,41	1,68	3,87	3,21	5,14	16,2
Л45/2	5,78	4,44	29,38	10,53	3,93	3,98	1,62	2,22	2,22	4,38	4,10	3,69	3,43	1,21	3,94	3,78	15,3
KS88Т	6,87	4,16	29,04	11,54	4,19	4,41	1,35	2,84	2,98	4,98	4,65	3,87	1,46	1,24	3,25	4,15	16,6
Нewo	6,49	4,34	29,45	10,99	4,56	4,49	1,69	2,79	2,08	4,19	4,15	3,11	1,51	1,87	3,98	4,47	14,3
Алтайский5	7,31	4,10	29,85	12,54	4,05	4,17	1,67	2,39	2,41	4,91	4,10	3,14	1,43	3,47	3,54	4,87	14,7
Валентин 90	6,05	4,42	29,84	11,87	4,93	4,92	1,62	2,88	2,59	5,24	4,09	4,09	1,61	3,98	3,12	5,38	15,8
Идея	6,94	4,58	32,71	13,02	4,69	4,96	2,07	3,14	2,82	5,75	5,32	4,49	4,18	1,77	3,93	6,71	16,1
Кастусь	7,15	4,58	30,14	11,58	4,51	4,98	1,64	2,36	2,87	4,98	5,14	3,59	1,34	1,56	3,98	6,45	16,0
Оргаша	6,72	4,35	30,5	11,7	4,83	4,47	1,68	2,87	2,58	5,06	4,48	3,86	2,02	2,24	3,57	5,08	15,8
Жемчужина Поволжья	6,11	4,78	30,1	10,8	4,21	4,37	1,70	2,36	2,43	5,11	3,97	4,73	1,50	3,26	3,25	5,42	16,0
Тритикале/ бидай	+9,0	-9,8	+1,3	+7,69	+13,5	+2,23	-1,2	+17,7	+5,8	-0,9	+11,38	-22,5	+25,7	-34,7	+8,9	-6,69	-

Шамамен бірдей мөлшерде күздік тритикале мен күздік бидай дәндерінде глутамин қышқылы (30,5-30,1 г/100г), аланин (4,47-4,37г/100 г), гистидин (2,58-2,43 г/100 г), аргинин (5,06-5,11 г/100 г) және цистин (1,68-1,7 г/100г) болады.

Тритикале сорт үлгілерінің дәнінің аминқышқылдық құрамы глутамин қышқылының (28,7,1-33,8) және пролиннің (10,2 -13,0 г/100г) мөлшерінің айтарлықтай өзгеруімен сипатталады. Аминқышқылдарының тепе-теңдігін бағалау кезінде дән құрамындағы шекті аминқышқылдарының мөлшері ескерілді. Күздік тритикале дәніндегі треонин мөлшері (3,57 г/100 г) күздік бидайдан (3,25 г/100 г) асып түседі, бірақ метиониннің мөлшері бірдей дерлік (3,25-3,57 г/100 г). Лизиннің айтарлықтай артықшылығы (25,7%) күздік тритикале дәнінде (2,02 г/100 г) күздік бидаймен (1,5 г/100 г) салыстырғанда байқалды.

Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері тритикаленің әртүрлі үлгілері жеке амин қышқылдарының құрамында біршама ерекшеленетінін көрсетті, ал тритикаледе белоктардың орташа аминқышқылдық құрамы бидайға жақын болды. Бидай сияқты, тритикале ақуыздары өте жоғары мөлшерде глутамин қышқылы, пролин, аспарагин қышқылы және фенилаланинді қамтиды. Сонымен қатар дәнінің құрамындағы ақуыздың жоғары болуына байланысты 100 г тритикале дәніндегі барлық алмастырылмайтын аминқышқылдарының мөлшері айтарлықтай жоғары болды. Жеке алмастырылмайтын аминқышқылдарының мөлшері бойынша тритикале үлгілері бидайдан орта есеппен 9-25%-ға асып түсті.

Бидаймен салыстырғанда тритикале дәнінде әсіресе глицин (13,5%), валин (11,3%), треонин (8,9%) және лизин (25,7%) көп жинақталған. Күздік тритикале сорт үлгілерінің дәніндегі ақуыздардың аминқышқылдық құрамының сорттық айырмашылығы анықталды. Алмастырылмайтын аминқышқылдарының жалпы мөлшері бойынша жоғары сапалы дәнді күздік тритикаленің келесі сорт үлгілері түзді: Идея, ТИ 17, Алтайский 5, Рун, Валентин 90, Л.24, Л.45/1.

Қорытынды. Зерттеу нәтижесінде Батыс Қазақстан облысының климат жағдайында гексаплоидты тритикаленің сортүлгілерінің дәніндегі белоктың биохимиялық сипаттамасы берілген.

Тритикале дәні әртүрлі ақуыздық құрамымен және оның аминқышқылдық құрамымен сипатталады. Жаңа және жетілдірілген генотиптерді жасау үшін селекциялық бағдарламаларда қолданылатын астық сапасы жоғары сорттар мен будандар анықталды. Келесі үлгілер жоғары ақуыз деңгейімен сипатталды: 15/4 (15,7%), KS88T (15,7%). Run (15,1%) ADP 256 (15,0%) Kastus (14,9%), Idea, л.24 (14,9%).

Алмастырылмайтын аминқышқылдарының құрамы бойынша жоғары сапалы дәнді күздік тритикаленің келесі сорт үлгілері түзді: Идея, ТИ 17, Алтайский 5, Рун, Валентин 90, л.24, л.45/2. Ақуыздар мен аминдік қышқылдарының құрамын талдауда тритикаленің жоғары потенциалдық және азықтық құндылығы бар деп тұжырымдауға болады. Тритикале дәнінің құнды қасиеттерін азықтық, диеталық белоктың көзі қосымша көзі ретінде қолдануға болады. Ақуыздың сапалық құрамы туралы берілген ақпараттарды өндіріске енгізу үшін тритикале сорттарын сынауда бастапқы материал ретінде қолдануға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Поздняков, Е.П. Формирование урожая различных сортов озимой тритикале в зависимости от норм высева и фонов минерального питания [Текст] / Е.П. Поздняков // Долгодворов Доклады ТСХА. Вып. 277. - М.: Изд-во МСХА им. К.А. Тимирязева, 2005. - С. 199-202

2 Корниленко, Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. [Текст] / Г.П. Корниленко // Санкт-Петербург, 2005- 510с.).

3 Fras, A. Triticale-oat bread as a new product rich in bioactive and nutrient components [Текст] / A. Fras // Journal of cereal science. – 2018 – Jul. – Т. 82. – С. 146-154.

4 Pruska-Kedzior, A. Zenon Rheological characterisation of gluten from triticale (x Triticosecale Wittmack) [Текст] // Journal of the science of food and agriculture. –2017.–Nov.–Т.97. – С. 5043-5052.

5 Makowska, A. Sylwia Triticale crisp bread enriched with selected bioactive additives: volatile profile, physical characteristics, sensory and nutritional properties[Текст] / A. Makowska // Journal of food science and technology-mysore. – 2017. – Sep. – Т. 54. – С. 3092-3101

6 Назранов, Х.М. Агробиологические аспекты использования адаптивного потенциала озимого тритикале в условиях вертикальной зональности Центральной части Северного Кавказа. Нальчик, 2014-324 с.

- 7 Teliandidis, J. Role of the PType ATPases, ATP7A and ATP7B in brain copper homeostasis [Tekst] / J. Teliandidis // Front Aging Neurosci. – 2013. – Vol. 5. P. 44.
- 8 Verbruggen, N. Proline Accumulation in Plants : A. Review [Tekst] / / N. Verbruggen, C. Hermans // Amino Acids. – 2008. – V. 35. – P. 753–759.
- 9 Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки [Текст] / Е.Д. Казаков, В.П. Кретович. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с
- 10 Федорчук М.И. Аминокислотный состав зерна сортов озимых гексаплоидных тритикале [Текст] / М.И. Федорчук. Биология и агротехника зерновых культур в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства.-1988- С,32-37
- 11 Маркевич Д.В. Сравнительный анализ состава незаменимых аминокислот в основной продукции зерновых культур [Текст] / Д.В. Маркевич, Ю.В. Путьгин, О.М. Таврыкина ж., Почвоведение и агрохимия № 1(50) 2013,.178-185
- 12 Е.Д.Казаков, Г.П.Карпиленко. Биохимия зерна и хлебопродуктов. [Текст] / Е.Д. Казаков, // К14 (3-е переработанное и дополненное издание). — СПб.: ГИОРД, 2005. — 512с
- 13 Беркутова, Н.С. Методы оценки и формирование качества зерна. – М.: Росагропромиздат. – 1991. – 206 с. с.
- 14 Тюльдюков, В.А. Теория и практика луговодства [Текст] / В.А. Тюльдюков. – М.: Росагропромиздат. – 1988. – 223 с
15. Плешков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений [Текст] / Б.П. Плешков. – М.:Агропромиздат, 1987. – 494 С
- 16 Купцов, Н.С. Роль белка и его аминокислотный состав в основных зернофуражных культурах [Текст] / Н.С. Купцов, В.Ч. Шор // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 5. – С. 8–13
17. Fras, A. Variability in the chemical composition of triticale grain, flour and bread [Tekst] / A. Fras // Journal of cereal science. – 2016. – Sep. – Т. 71. – С. 66-72
- 18 Мироненко, Н.Н. Качество зерна озимой тритикале в процессе длительного хранения и его долговечность в условиях центрально-черноземного региона РФ [Текст]/ Н.Н. Мироненко// автореф. кандидат с.-х.наук. Воронеж – 2005.-22с.
- 19 Кретович, В.Л. Биохимия зерна и хлеба [Текст]/ В.Л. Кретович // – М.: Наука, 1991. – 136 с
20. Кондратенко Е.П. Содержание белка и аминокислот в зерне озимых культур, произрастающих на территории лесостепи Юго-Востока Западной Сибири [Текст]/ Е.П. Кондратенко, О.Б. Константинова, О.М. Соболева, Е.А. Ижмулкина, Н.В. Вербицкая, А.С. Сухих// Химия растительного сырья.- 2015.- № 3 - С.143-150

REFERENCES

- 1 Pozdnyakov, E.P. Formirovanie urozhaya razlichnyh sortov ozimoy tritikale v zavisimosti ot norm vyseva i fonov mineral'nogo pitaniya [Tekst] / E.P. Pozdnyakov // Dolgodvorov Doklady TSKHA. Вып. 277. - М.: Izd-vo MSKHA im. К.А. Timiryazeva, 2005. - S. 199-202
- 2 Kornilenko, G.P. Biohimiya zerna i hleboproduktov. [Tekst] / G.P. Kornilenko // Sankt-Peterburg, 2005- 510s.).
- 3 Fras, A. Triticale-oat bread as a new product rich in bioactive and nutrient components [Tekst] / A. Fras // Journal of cereal science. – 2018 – Jul. – Т. 82. – С. 146-154.
- 4 Pruska-Kedzior, A. Zenon Rheological characterisation of gluten from triticale (x Triticosecale Wittmack) [Tekst] // Journal of the science of food and agriculture. –2017.–Nov.–Т.97. – С. 5043-5052.
- 5 Makowska, A. Sylwia Triticale crisp bread enriched with selected bioactive additives: volatile profile, physical characteristics, sensory and nutritional properties [Tekst] / A. Makowska // Journal of food science and technology-mysore. – 2017. – Sep. – Т. 54. – С. 3092-3101
- 6 Nazranov, H.M. Agrobiologicheskie aspekty ispol'zovaniya adaptivnogo potenciala ozimogo tritikale v usloviyah vertikal'noj zonal'nosti Central'noj chasti Severnogo Kavkaza. Nal'chik, 2014-324 s.
- 7 Teliandidis, J. Role of the PType ATPases, ATP7A and ATP7B in brain copper homeostasis [Tekst] / J. Teliandidis // Front Aging Neurosci. – 2013. – Vol. 5. P. 44.
- 8 Verbruggen, N. Proline Accumulation in Plants : A. Review [Tekst] / / N. Verbruggen, C. Hermans // Amino Acids. □ 2008. □ V. 35. □ P. 753□759.
- 9 Kazakov, E.D. Biohimiya zerna i produktov ego pererabotki [Tekst] / E.D. Kazakov, V.P. Kretovich. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с

- 10 Fedorchuk M.I. Aminokislotnyj sostav zerna sortov ozimyh geksaploidnyh tritikale [Tekst] / M.I. Fedorchuk. *Biologiya i agrotehnika zernovyh kul'tur v usloviyah intensivnogo sel'skohozyajstvennogo proizvodstva.*-1988- S,32-37
- 11 Markevich D.V. Sravnitel'nyj analiz sostava nezamenimyh aminokislot v osnovnoj produkcii zernovyh kul'tur [Tekst] / D.V. Markevich, YU.V. Putyatin, O.M. Tavrykina zh., *Pochvovedenie i agrohimiya* № 1(50) 2013.,178-185
- 12 E.D.Kazakov, G.P.Karpilenko. Biohimiya zerna i hleboproduktov. [Tekst] / E.D. Kazakov, // K14 (3-e pererabotannoe i dopolnennoe izdanie). — SPb.: GIORD, 2005. — 512s
- 13 Berkutova, N.S. Metody ocenki i formirovanie kachestva zerna. — M.: Rosagropromizdat. — 1991. — 206 s. s.
- 14 Tyul'dyukov, V.A. Teoriya i praktika lugovodstva [Tekst] / V.A. Tyul'dyukov. — M.: Rosagropromizdat. — 1988. — 223 s
- 15 Pleshkov, B.P. Biohimiya sel'skohozyajstvennyh rastenij [Tekst] / B.P. Pleshkov. — M.:Agropromizdat, 1987. — 494 S
- 16 Kupcov, N.S. Rol' belka i ego aminokislotnyj sostav v osnovnyh zernofurazhnyh kul'turah [Tekst] / N.S. Kupcov, V.CH. SHor // *Nashe sel'skoe hozyajstvo.* — 2009. — № 5. — S. 8–13
17. Fras, A. Variability in the chemical composition of triticale grain, flour and bread [Tekst] / A. Fras // *Journal of cereal science.* — 2016. — Sep. — T. 71. — C. 66-72
- 18 Mironenko, N.N. Kachestvo zerna ozimoy tritikale v processe dlitel'nogo hraneniya i ego dolgovechnost' v usloviyah central'no-chernozemnogo regiona RF [Tekst]/ N.N. Mironenko// avtoref. kandidat s.-h.nauk. Voronezh — 2005.-22s.
- 19 Kretovich, V.L. Biohimiya zerna i hleba [Tekst]/ V.L. Kretovich // — M.: Nauka, 1991. — 136 s
20. Kondratenko E.P. Soderzhanie belka i aminokislot v zerne ozimyh kul'tur, proizrastayushchih na territorii lesostepi YUgo-Vostoka Zapadnoj Sibiri [Tekst]/ E.P Kondratenko , O.B0 Konstantinova , O.M Soboleva, , E.A Izhmulkina , N.V Verbickaya , A.S Suhih// *Himiya rastitel'nogo syr'ya.*- 2015.- № 3 - S.143-150

РЕЗЮМЕ

Одной из важных характеристик биологической ценности зерна является накопление белка и содержание аминокислот. Озимую тритикале оценивали для выявления сортов с высоким содержанием белка и хорошо сбалансированным содержанием аминокислот. В случае с Западно-Казахстанской областью. Приведены результаты анализа белкового и аминокислотного состава зерна разных сортов озимой тритикале. Определен качественный и количественный аминокислотный состав зерна. Количество белка и аминокислот в образцах зерна варьирует в зависимости от сортовых особенностей культуры. Высоким содержанием белка характеризовались следующие образцы: 15/4 (15,7%), KS88T (15,7%), Бег (15,1%), АДП 256 (15,0%), Кастусь (14,9%), Идея, л.24 (14,9%). Установлены сортовые различия у сортов озимой тритикале по содержанию аминокислот в белках зерна. Высококачественное зерно по суммарному содержанию заменимых аминокислот дали сорта озимой тритикале: Идея, ТИ 17, Алтай 5, Бег, Валентин 90, л.24, л.45/2. Эти сорта будут использоваться в селекционных программах для создания новых улучшенных генотипов. Сравнительное изучение аминокислотного состава белков тритикале и пшеницы показало, что, за исключением серина, аргинина, изолейцина и метионина, зерно озимого тритикале по аминокислотному составу превосходит зерно озимой пшеницы.