

ӘОЖ: 575.633.11

Г.К. Зияева*, К.К. Шулембаева

Тараз Мемлекеттік педагогикалық институты,
Қазақстан Республикасы, Тараз қ.
*E-mail: gulnarzia-71@mail.ru

Жұмсақ бидайдың қатты қара күйе ауруына төзімділігінің генетикасы

Қатты қара күйе ауруына қарсы әрекеттердің тиімді тәсілдерінің бірі осы ауруға төзімді сорттар мен бидай үлгілерін шығару. Бұл ауру түріне төзімді сорттарды шығару үшін, жергілікті селекциядағы сорттар мен бидай үлгілеріне генетикалық талдау жүргізіп, Bt гендер шегін кеңейту қажет. Генетикалық құнды инструмент ретінде алынған Қазақстанская 126 сортының моносомды линиялары донор сортының генетикалық табиғатын терең зерттеуге мүмкіндік берді. Бақылау буданының F₂ ұрпағындағы төзімді және төзімсіз өсімдіктердің қатынасы дигенді, оның ішінде – эпистазды гендердің әсрі арқылы тұқымқуалайтындығын көрсетті. Фактілік мәліметтерден алынған нәтижелердің теориялық күтілген дигенді (13:3) ажыраудан ауытқуы, донор сортының қатты қара күйеге беріктілігін анықтайтын негізгі гендердің 5A ($\chi^2=12,44$) және 2B ($\chi^2=31,21$) хромосомаларында, ал 1B мен 4D хромосомаларында негізгі гендердің қасиетін жоғарлатып және төмендетіп отыратын модификаторлы гендердің орналасқындығын дәлелдеді. Көкбидай сортының 2B және 5A хромосомаларында орналасқан негізгі гендер уақытша Bt16, Bt17 символдарымен белгіленді.

Түйін сөздер: бидай, сорт, қатты қара күйе, қоңыр тат, ген, моносомик, локализация, идентификация.

G.K. Ziyayeva, K.K. Shulembaeva

Soft wheat to patient of blight genetics of patience

Hard to the patient of blight, sort of bluewheat, educed patience, basic gender 5A ($\chi^2=12,44$) and 2B ($\chi^2=31,21$) in a chromosome, 1B ($\chi^2=8,84^{**}$) and 4D ($\chi^2=7,88^{**}$;) on chromosomes the basic quality of gender to promote or reduce modifier gender populated turned out. On 2B and chromosomes of 5A sort of bluewheat stationed oneself temporally marked by the symbols of Bt16, Bt17.

Key words: wheat, blight, allele, gen, modifier, localization, identification.

Г.К. Зияева, К.К. Шулембаева
????

Кіріспе

Қатты қара күйе жергілікті егістікте кең тараған жұмсақ бидай ауруларына жатады. Патоген өсімдіктің морфологиялық қасиетін өзгертіп, сары тат, фузариоз гельминтоспориоз ауруларына шалдықтырады [1–6]. Сонымен қатар, күздік бидайдың суыққа, аязға төзімділігі барлық органдарының өсіп, жетілуі сау өсімдіктерге қарағанда кешігіп, 1000 дәннің салмағы едәуір төмендейді. Осы аурудан сақтанудың химиялық әдісін қолдануға және басқа да әрекеттерге қарамастан [7–11] қазіргі кезде өсімдіктің зақымдану дәрежесі жоғары. Қатты қара күйе ауруына қарсы әрекеттердің тиімді тәсілдерінің бірі осы ауруға төзімді сорттар мен бидай үлгілерін шығару. Мұндай сорттарды шығарудың бірден бір жолы әртүрлі Vt гендер шегін кеңейту үшін күздік және жаздық бидай үлгілеріне генетикалық, моносомалық талдау жүргізу қажет. Осы бағыттағы зерттеулер тек, Vt гендерін біріктіруге арналған, ал олардың хромосомалық локализациясы туралы мәліметтер өте сирек кездеседі. Сондықтан, тат және қатты қара күйе ауруларына комплексті төзімділігімен сипатталатын Көкбидай сортына моносомалық талдау жүргізілді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу объектілері: Көкбидай донор сортының қатты қара күйе ауруларына жауапты генін немесе гендерін хромосомада орналастыру үшін, Казахстанская 126 сортының 21 хромосомасынан моносомды линиялары және F_1 , F_2 будандары қолданылды. Көкбидай сорты күрделі будандастыру әдісі арқылы (Казахстанская 126 x Альбидиум 12) x Безостая 1 алынған. F_1 ұрпағынан жеке сұрыптау жүргізу нәтижесі. Көкбидай сортының вегетациялық кезеңі 270-290 күн. Сорттың суыққа төзімділігі 96-98%. Сорт жатып қалуға төзімді және масақтары сынғыш емес, пісіп кеткен дән төгіліп қалмайды, құрғашылыққа төзімділігі орташа. Көкбидай сорты қоңыр тат пен сабақтық сары татқа және қатты қара күйе ауруларына төзімді. Жасанды зақымдау кезінде Көкбидай сорты қоңыр тат және сабақтық тат ауруға 0-1 балды көрсетті. Сабағының биіктігі 65-75 см, өнімділік бұтақтары 3,3-4,5 см, 1000 дәннің салмағы 49,2 гр, өнімділігі 71,2 ц/га. Протеиннің мөлшері 15,2. Сорттық белгілері: колеоптилесі антоционмен әлсіз боялған. Бұтақ жапырақтарының аралық түсі күңгірт жасыл, түктенуі әлсіз, масақтану

кезеңінен кейін балауызды түсі қанық болады. Масағы тік, құрылымы тығыз, ұзындығы 10,5-11,0 см, масағының түсі ақ, орташа ұзындығы 10 мм, ені 4-5 мм, масақ қабыршақтарының сыртқы және ішкі (окушениесі) болмайды. Киль анық байқалады. Масақтың орта бөлігінің кильдік тішесінің ұзындығы 1-2 мм. Кильдік тішенің формасы тұзу сызықты. Иығы тік. Дәні қызыл, шыны тәріздес, арқасынан қарағанда дөңгелек, дәннің ұзындығы 7-8 мм. Дән иірімі терең емес, дәннің жоғарғы жағы түкпен жабылған, фенолмен реакциясы орташа.

Зерттеу тәсілдері: Моносомалық талдау. Құнды белгінің доноры ретінде алынған сорт немесе бидай үлгісінің қандай хромосома-сы зерттелетін белгіге әсер ететін генді немесе гендерді алып жүретіндігін анықтау қажет. Ол үшін жеке хромосомалардың генетикалық эффектісін анықтайтын сортты аналық өсімдік ретінде 21 моносомалық линиялардың әрбіреуімен будандастырылады. F_1 ұрпағының дисомды және моносомды популяцияларынан цитологиялық талдау арқылы моносомды өсімдік іріктеліп, өздігінен будандастыру арқылы F_2 ұрпақтары алынды. Бұл моносомды өсімдіктің унивалентті хромосомасы аталық – донор сортынан ауысады. Егер, дисомды ата-ене рецессивті аллель бойынша гомозиготты болса, және рецессивті ген белгілі-бір моносомды линияда гемизиготты жағдайда көрінсе, онда осы линия F_1 -де рецессивті фенотиптен тұрады да, қалған 20 линиялар доминантты белгілерімен сипатталады. Сөйтіп, зерттеліп отырған белгінің рецессивті генмен бақыланатындығы F_1 -де жүзеге асырылады.

Доминантты геннің соңғы локализациясын F_2 -дегі доминантты және рецессивті ұрпақтардың күтілу қатынасынан ауытқуды анықтау арқылы жүргізіледі. Егер, белгі бір доминантты генмен анықталатын болса, онда фенотиптерінің ажырауы 3:1 қатынасын көрсетеді. Егер, зерттеліп отырған белгі екі генмен бақыланса, онда F_2 -дегі төзімді және сезімтал өсімдіктердің қатынастары 9:3:3:1, 9:7, 13:3, 15:1 гипотезаларына сәйкес келеді. F_2 ұрпағындағы айқын байқалатын альтернативті белгілердің күтілуге қатынасы, зерттеліп отырған белгіні бақылаушы, негізгі геннің хромосомасын бөліп алуға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

F_1 -де зерттелген будандардың зақымдалу пайызы В.И. Кривченконың төзімділікті анық-

тайтын шкаласы бойынша 3,47%-дан 6,50% дейін аралықта болып, Көкбидай сортының қатты қара күйе ауруына төзімділігінің доминантты генмен тұқымқуалайтындығы анықталды. Казахстанская 126 сортының 21 моносомды линиялары мен Көкбидай сортын будандастырудан алынған F_1 және F_2 будандарының қатты қара күйе ауруына төзімділігін зерттеудің нәтижесі 1-ші кестеде келтірілген.

Көкбидай сорты мен Казахстанская 126 сортының моносомды линиясын будандастырудағы F_2 ұрпағының 5А, 1В және 2В хромосомасынан басқа дисомды, моносомды өсімдіктер және бақылау буданы 13:3 қатынасында ажырап, осы сорттың қатты қара күйеге төзімділігін бақылайтын негізгі гені фактілік мәліметтермен дәлелденді.

2В хромосомадан F_2 будан ұрпағында зерттелген 194 өсімдіктің тек, 6-ның, ал 5А хро-

мосомадан 11 өсімдіктің қатты қара күйемен зақымдануы, Көкбидай сортының осы хромосомаларында қатты қара күйеге төзімділігін арттыратын гендердің шоғырланғандығын көрсетеді. Алған мәліметтер нәтижесінің бақылау буданының хи – квадрат мәнінен ($\chi^2=0,34$) едауір ауытқуы 2В ($\chi^2=31,21$; $P=0,999$) және 5А хромосомалардан ($\chi^2=12,44$; $P=0,99$) хи-квадраттың мәндері үшінші баспалдақ деңгейіндегі жоғары көрсеткішімен дәлелденеді. Керісінше, 1В және 4D хромосомадан моносомды F_2 будандық ұрпақтарда зерттелген 115 өсімдіктердің 81-і және 143 өсімдіктердің 103-і қатты қара күйе ауруына төзімділігімен сипатталып, донор сортының осы ауру түріне беріктілік қасиетін арттырып тұрғандығы көрінеді. 1В және 4D хромосомалардан математикалық талдау нәтижесі ($\chi^2=8,84^{**}$ және $\chi^2=7,88^{**}$; $P=0,99$), екінші баспалдақпен сенімділікті дәлелдейді.

1-кесте – Казахстанская 126 сортының 21 моносомды линиялары мен Көкбидай сортын будандастырғандағы F_1 және F_2 ұрпақтарына моносомалық талдау

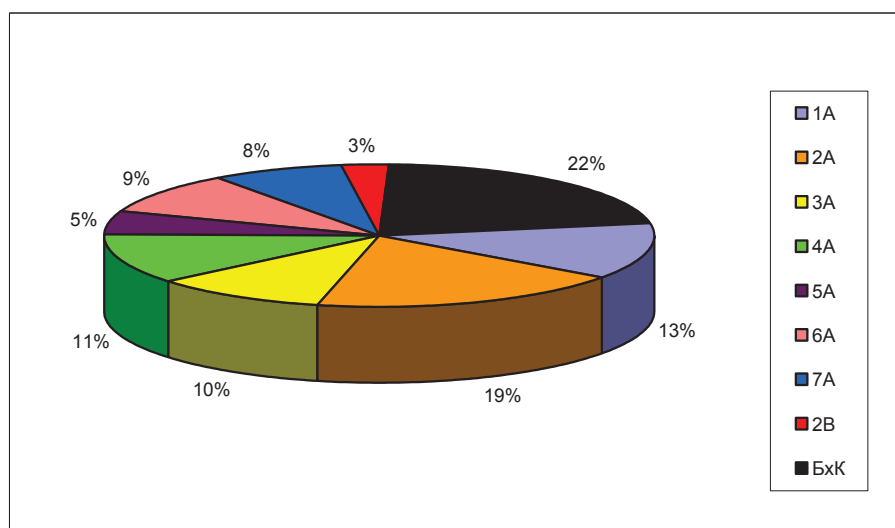
Будандар	Өсімдіктердің зақымдалу пайызы F_1	Фенотип қатынасы		Талдауға арналған барлық өсімдік F_2	χ^2 (13:3)
		Факті	Теория		
		R : S	R : S	F_2	
1	2	3	4	5	6
Моно 1А	6,00	119:26	117,8:27,7	145	0,06
2А	5,00	143:38	147,0:33,9	181	0,58
3А	5,00	130:21	122,7:28,3	151	2,32
4А	4,00	97:23	97,5:22,5	120	0,01
5А	4,86	137:11	120,25:27,75	148	12,44**
6А	4,37	113:19	107,2:24,7	132	1,65
7А	5,00	102:16	95,9:22,1	118	2,09
1В	4,00	81:34	93,44:21,56	115	8,84**
2В	6,50	188:6	157,6:36,8	194	31,21***
3В	4,44	176:27	164,8:38,1	203	3,95
4В	3,47	110:30	130:30	140	0,65
5В	4,62	163:28	155,2:35,8	191	2,09
6В	4,40	165:35	162,5:37,5	200	0,20
1	2	3	4	5	6
7В	4,67	180:48	185,2:42,7	228	0,95
1D	4,00	160:44	165,7:38,2	204	1,06
2D	5,00	187:38	182,8:42,2	225	0,51
3D	4,86	117:28	117,7:27,2	145	0,01
4D	4,86	103:40	116,19:26,81	143	7,88**
5D	5,00	117:24	114,5:26,4	141	0,27
6D	4,44	118:24	115,4:26,6	142	0,32
7D	4,00	93:22	93,43:21,54	115	0,01
Бақылау Каз. 126 х Көкбидай F_2	5,00	210:44	206,4:47,63	254	0,34

Ескерту: * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$ *** – $P<0,001$

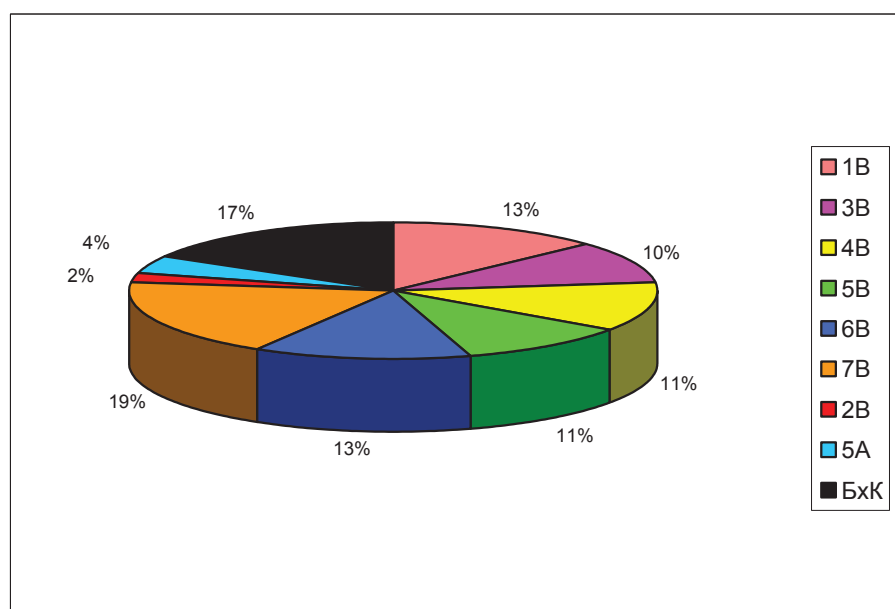
2В мен 5А хромосомаларда орналасқан гендер Көкбидай сортының қатты қара күйе ауруына төзімділігін жоғарылатса, ал 1В хромосомада орналасқан ген, бұл сорттың қатты қара күйеге сезімталдығына ингибиторлы әсерін тигізеді. 4D хромосоманың F₂-дегі төзімді және сезімтал өсімдіктерге ажырау қатынасының бақылау бу-

данынан ауытқуы ($\chi^2=7,88$) өсімдіктің төзімділігін арттыратын модификатор геннің әсерімен байланысты.

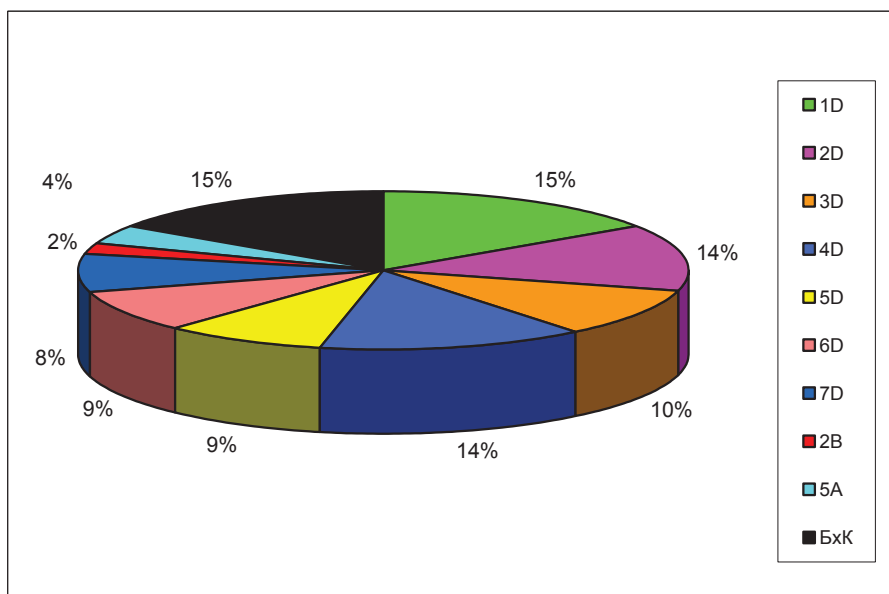
Төменгі диаграммаларда (1,2,3 суреттер) Көкбидай сортының қатты қара күйе ауруына төзімді гендерімен хромосомаларының және бақылау будандарының сезімтал өсімдіктер пайызы берілген.



1-сурет – Көкбидай сортының А геномдары мен критикалық хромосома және бақылау будандарының сезімтал өсімдіктер пайызы бойынша сипаттамасы



2-сурет – Көкбидай сортының В геномдары мен критикалық хромосома және бақылау будандарының сезімтал өсімдіктер пайызы бойынша сипаттамасы



3-сурет – Көкбидай сортының D геномдары мен критикалық хромосома және бақылау будандарының сезімтал өсімдіктер пайызы бойынша сипаттамасы

1, 2, 3 суреттерде Көкбидай сортының А, В, D геномдары бойынша зерттелген хромосомалардың ішінде В геномының 2В хромосома-сындағы сезімтал өсімдіктердің пайызының өте төмен болғаны көрсетілген.

Қорытынды

Фактілік мәліметтерден алынған нәтижелердің теориялық күтілген дигенді (13:3) ажыраудан ауытқуы, Көкбидай сортының қатты кара күйе ауруына төзімділігін анықтайтын негізгі гендердің 5А ($\chi^2=12,44$) және 2В ($\chi^2=12,44$) және 2В ($\chi^2=31,21$) хромосомаларында, ал 1В ($\chi^2=8,84^{**}$) мен 4D ($\chi^2=7,88^{**}$) хромосомаларында негізгі гендердің қасиетін жоғарлатып немесе төмендетіп отыратын модификаторлы

гендердің орналасқындығы анықталды. 1В хромосомада орналасқан ген, бұл сорттың қатты кара күйеге төзімді өсімдіктің жетілуіне ингибиторлы әсерін тигізсе, ал 4D хромосома-сында орналасқан ген негізгі геннің әсерін анағұрлым арттыратын модификатор геннің әсерімен байланысты. Көкбидай сортының 2В және 5А хромосомаларында орналасқан негізгі гендер уақытша Vt16, Vt17 символдарымен белгіленді. Генетикалық табиғаты моносомалық талдау арқылы зерттелген Көкбидай сортын аудандастырылған және келешегі бар сорттардың тат және қатты кара күйе ауруларына төзімділігін арттыру үшін селекциялық зерттеулерде алғашқы құнды материал және селекция үшін бағалы белгілердің доноры ретінде пайдалануға болады.

Әдебиеттер

- 1 Кривченко В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней. – М.: Колос, 1984. – С. 209-224.
- 2 Fuetes – Davila G., Rajaram S., Van – Ginkel M., Rodriguer – Ramos R., Abdolla O., Mujeeb Kazi A. Artificial screening for resistance to *tilletia indica*. *Cereae Res. Commun.* 1996. № 4. – P. 469-475.
- 3 Бабаянц Л.Т., Дубинина Л.А., Новый донор устойчивости пшеницы к твердой головне (*Tilletia Caries* (DC) TUE., Levis Kuehn) и ее генетическая основа. *Генетика*. – 1990. – Т. 26. № 12. – С. 2186-2190.
- 4 McIntosh R. A., Hart G. E., Gale M. D. Catalogue of gene Symbols for wheat, supplement. *Cereae Res. Commun.* 1991. – Vol. 19, № 4. – P. 491-508.
- 5 Новохатка В.Г., Мочалова Л.И., Одинцова И.Г. Новые гены устойчивости пшеницы к твердой и карликовой головне (*Tilletia caries* (DC.) Tul., T. Levis Kuehn, T. Controversa, Kuehn). *Генетика*. – 1980. – № 10. – С. 1808-1814.

- 6 Волуевич Е.А., Булойчик А.А. Изменчивость аллоплазматических линий мягкой пшеницы к твердой головне. Изогенные линии и генетические коллекции. *Мат. 2. Совещания.* – Новосибирск. 1993. – С. 56-58.
- 7 Ямалиев А.М., Исаев Р.Ф., Кривченко В.И. Устойчивость к возбудителю твердой головне у пшеницы разного геномного состава. *Генетика.* – 1989. – Т. 25, № 3. – С. 477-487.
- 8 Вареница Е.Т. Методы создания нового сорта озимой пшеницы иммунной к твердой головне. *Доклады ВАСХНИЛ – 1979.* № 12. – С. 5-7.
- 9 Мочалова Л.И. Исходный материал озимой пшеницы, устойчивый к твердой головне. *Вестник с-х наук.* – 1985. № 13. – С. 85-89.
- 10 Melchers L.E. Investigations on physiologic specialization of *Tilletia levis* in Kansas. *Phyopath.* 1990. Vol. 24, № 11. P. 1203-1226.
- 11 Ведров Н.Г. Некоторые проблемы стратегии в селекции растений. *Селекция и семеноводство.* – 1997. № 3. – С. 28-33.

References

- 1 Krivchenko V.I. Ustojchivost' zernovyh kolosovyh k vozбудiteljam golovnevyyh boleznej. – М.: Kolos, 1984. – S. 209-224.
- 2 Fuetes – Davila G., Rajaram S., Van – Ginkel M., Rodriguer – Ramos R., Abdolla O., Mujeeb Kazi A. Artificial screening for resistance to *tilletia indica*. *Cereae Res. Commun.* 1996. № 4. – P. 469-475.
- 3 Babajanc L.T., Dubinina L.A., Novyj donor ustojchivosti pshenicy k tverdoj golovne (*Tilletia Caries* (DC) TUE., *Levis Kuehn*) i ee geneticheskaja osnova. *Genetika.* – 1990. – Т. 26. № 12. – S. 2186-2190.
- 4 Mcintosh R. A., Hart G. E., Gale M. D. Catalogue of gene Symbols for wheat, suplement. *Cereae Res. Commun.* 1991. – Vol. 19, № 4. – P. 491-508.
- 5 Novohatka V.G., Mochalova L.I., Odincova I.G. Novye geny ustojchivosti pshenicy k tverdoj i karlikovoj golovne (*Tilletia caries* (DC.) Tul., *T. Levis Kuehn*, *T. Controversa*, *Kuehn*). *Genetika.* – 1980. – № 10. – S. 1808-1814.
- 6 Voluevich E.A., Bulojchik A.A. Izmenchivost' alloplazmaticheskikh linij mjagkoj pshenicy k tverdoj golovne. Izogennye linii i geneticheskie kolekcii. *Мат. 2. Soveshhanija.* – Novosibirsk. 1993. – S. 56-58.
- 7 Jamaliev A.M., Isaev R.F., Krivchenko V.I. Ustojchivost' k vozбудitelju tverdoj golovne u pshenicy raznogo genomnogo sostava. *Genetika.* – 1989. – Т. 25, № 3. – S. 477-487.
- 8 Varenica E.T. Metody sozdaniya novogo sorta ozimoy pshenicy immunnoj k tverdoj golovne. *Doklady VASHNIL – 1979.* № 12. – S. 5-7.
- 9 Mochalova L.I. Ishodnyj material ozimoy pshenicy, ustojchivyy k tverdoj golovne. *Vestnik s-h nauk.* – 1985. № 13. – S. 85-89.
- 10 Melchers L.E. Investigations on physiologic specialization of *Tilletia levis* in Kansas. *Phyopath.* 1990. Vol. 24, № 11. P. 1203-1226.
- 11 Vedrov N.G. Nekotorye problemy strategii v selekcii rastenij. *Selekcija i semenovodstvo.* – 1997. № 3. – S. 28-33.