

ӘОЖ: 633.16:633.52:632.112

С.С. Кенжебаева, Г. Доктырбай*, С.Д. Атабаева, С.Ш. Асрандина,
Г. Калдыбекқызы, Ж.Т. Арынбекова, Г.Ж. Каукаева
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.
*E-mail: gulina_kaznu@mail.ru

Қор белоктары көп жаңа мутантты бидай линияларының идентификациясы

Дүние жүзінде егіншілік шаруашылық дақылдарының алатын орны ерекше. Маңызды ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына байланысты азаюда. Сол себепті бидайдың қоршаған ортаға тұрақтылығын, төзімділігін арттыру үшін, мол өнім алу үшін экспериментальды мутагенез арқылы жаңа мутантты формаларды шығару және оны толығымен зерттеу қазіргі кездегі өзекті мәселе болып отыр. Бұл зерттеу жұмысында объектілері ретінде Алмакен жаздық бидай сорттарының генетикалық негізінде гамма сәулесінің 100 γ және 200 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған жаңа мутантты М4 ұрпақтың өнімді линиялары алынды. Олардың өнімділік бойынша құрылымдық көрсеткіштері және қор белоктарының мөлшері анықталды. Мутантты линиялардың өнімділік бойынша құрылымдық көрсеткіштері мен қор белоктарының мөлшері арасындағы корреляция коэффициенті есептелінді.

Түйін сөздер: экспериментальды мутагенез, мутация, мутагендер, қор белоктары, корреляция коэффициенті, Алмакен М4 мутантты линиялар.

S.S. Kenzhebayeva, G. Doktyrbay, S.D. Atabayeva, S.Sh. Asrandyna,
G. Kaldybekkyzy, Zh. T. Arynbekova, G. Zh. Kaukayeva

Identification of new mutant wheat lines on the high-storage protein

It was study analysis structural, content of storage proteins and the correlation coefficient of new productive lines of mutant M4 generation, obtained with different doses of gamma radiation based on spring wheat varieties Almaken.

Keywords: experimental mutagenesis, mutation, mutagens, storage proteins, correlation coefficient, M4 generation of mutant lines varieties Almaken.

С.С. Кенжебаев, Г. Доктырбай, С.Д. Атабаева, С.Ш. Асрандина, Г. Калдыбекқызы,
Ж.Т. Арынбекова, Г.Ж. Каукаева

Идентификация новых мутантных линий пшеницы по содержанию запасных белков

Проведен структурный анализ по продуктивности новых мутантных линий М4 поколения, полученных с помощью разных доз гамма излучения на основе сортов яровой пшеницы Алмакен, определено содержание запасных белков и коэффициент корреляции.

Ключевые слова: экспериментальный мутагенез, мутация, мутагены, запасных белков, коэффициент корреляции, М4 поколение мутантных линии сорта Алмакен.

Бидай – бүкіл әлемде 148 елдің негізгі азық-түлігі болып табылады және көптеген елдердің экономикасында ерекше орын алады. Бүкіл дәнді-дақылдар өнімінің 60% мөлшері бидайдан алынады. Бидайдың жиырмадан астам түрі бар. Солардың ішінде ең көп тарағаны – жұмсақ бидай [1].

Қазіргі заманғы өсімдіктер селекциясының мақсаты – әр түрлі агроэкологияға арналып шығарылған сорттарды сыртқы орта жағдайына мүмкіндігінше көбірек бейімдей түсу, яғни белгілі

бір генотип пен сыртқы ортаның абиотикалық және биотикалық факторлары арасындағы үйлесімділікті барынша арттыру немесе жаңа формаларды алу болып табылады. Бұл мақсаттардың жүзеге асуына мутагенез көмектеседі.

Экспериментальды мутагенез – жаңа тұрақты өсімдік формасын шығарудың перспективті бағыты [2].

Селекцияда жасанды жолмен пайдалы мутацияларды алу тиімді болып келеді. Организмге әр түрлі физикалық және химиялық факторлармен

әсер ету арқылы жаңа түрі өзгерген пайдалы мутациялар алынады. Мутация конфигурация құрылымына байланысты 2 басты типке бөлінеді: 1) гендік және хромосомдық өзгерістер: геннің молекулалық құрылымының өзгеруіне байланысты, яғни ДНҚ молекуласының нуклеотид тізбегінің өзгеріске ұшырауы. 2) хромосомалардың ажырауының және хромосома құрылыстарының әр түрлі ауытқуларына байланысты болып келеді.

Қор белоктары ауылшаруашылық өсімдіктерінде үлкен орын алады. Тұрмыстық жағдайда адамдар белоктық қажеттілігін дәнді-дақыл өсімдіктерінен өтейді. Соның ішінде 30%-ын бидайдан. Бидайдың өнімділігі оның құрамындағы белоктың деңгейіне байланысты [3].

Бидай дәндеріндегі белоктың деңгейінің генетикалық потенциалы 7-ден 23%-ға дейін жетуі мүмкін. Мұндай көрсеткіштер бидайдың сортының генотипі мен сыртқы жағдайлардың (су, температура, және т.б. факторлар) әсерінен өзгеруі мүмкін [4].

Бидайдың құрамындағы белоктың сапасына тек тағамның құрамы ғана емес, нан өнеркәсіп өнімдерінің сапасы тікелей байланысты. Көбінесе бидайдың құрамындағы белоктарда барлық алмаспайтын аминқышқылдары кездеседі.

Жоғарыда көрсетілген кесте бойынша, бидай құрамындағы белоктардың қаншалықты өнімді екендігін байқауға болады [5].

Бидайдың негізгі екі түрлі қор белоктары белгілі. Олар – глиадин мен глютенин белоктары. Бұл екі қор белогы клейковиналық жүйе құрып, нанның сапасына тікелей әсер етеді. Сол себептен глиадин аллелі мен глютенин кодтайтын локустарды генетикалық маркер ретінде қолдануға болады [6].

Осындай өзгерістердің нәтижесінде қандай да болмасын бір белгі немесе қабілеттілік пайда болады. Қазіргі кезде селекцияда мутация өзгертулерінің көптеген тәсілдері белгілі. Селекция базасында физикалық немесе химиялық факторлармен, яғни мутагендік факторлармен әсер ету арқылы олардың мутациялық өзгергіштігін жоғарылатып, қажетсіз және пайдасы жоқ мутант түрлерін алып тастап, тек маңызды эталондарды таңдап, оларды жаңа түрлерін алып пайдалану [7].

Жасанды мутагенезді алуда әртүрлі иондаушы сәулелену көздерін, көбінесе гамма сәулелену, альфа және бетта бөліктер қолданылады [8].

Мутация туғызатын сәулелердің екі типі бар. Олар иондайтын және иондамайтын. Селекциялық жұмыстарда гамма сәулелер кең қолданылады. Сәуленің дозасын өзгерте отыра өсімдік тұқымына және де өсімдіктердің басқа бөліктеріне әсер ету арқылы әртүрлі мутантты формаларды алуға болады.

Мутагендердің концентрациясы көлемінің белгілі бір деңгейге дейін өсуі кезінде пайдалы мутациялар жиілігі артады, ал егер де осы деңгейден асатын болса, онда керісінше, жиілігі төмендейді. Соның нәтижесінде клеткалар өледі. Қазір астық дақылдарының түрлі ауруларға және басқа да жағдайларға төзімді болып келетін мутантты формаларын алу үшін сәулелендіру жұмыстары көптеп жүргізілуде.

Зерттеу материалдары және әдістері

Зерзаттары ретінде гамма сәулесінің 100 ү және 200 ү мөлшерімен өңделген 30 Алмакен M_4 мутантты линиялары алынды. Олар:

Гамма сәулесінің 100 ү мөлшерімен өңделген 19(1), 70(1), 70(2), 70(3), 75(1), 75(2), 75(3), 76(2), 76(3), 79(1), 81(1), 82(2), 82(4), 82(5), 84(2), 84(4), 89(5), 89(8), 91(1), 91(2) линиялары.

Гамма сәулесінің 200 ү мөлшерімен өңделген 94(2), 95(3), 95(5), 95(7), 95(8), 98(1), 98(2), 98(4), 98(6), 101(1) линиялары.

Бақылау ретінде гамма сәулесімен өңделмеген Алмакен жаздық жұмсақ бидай сорты қолданды.

Бидайларға құрылымдық талдау. Құрылымдық анализ схемасы бойынша жүргізілді. Өнімнің құрылымдық талдауы негізгі масақтағы дән саны, негізгі масақтағы дән массасы, жалпы өнім массасы сияқты көрсеткіштер бойынша алып барылды. Бұл мәліметтерді статистикалық өңдеу Excell бағдарламасы бойынша жүзеге асырылды.

Қор белок мөлшері. M_4 мутантты линиялардың қор белоктарын анықтау үшін Grain AZX-50 portable grain analyzer, фирма Zeltex, USA құралын қолданып, инфрақызыл спектроскопия әдіс негізінде өткізілді. Осы спектрфотометр стандартталған аналитикалық Кьелдал әдісін пайдаланып, қор белоктың құрамындағы азотты анықтайды. Автоматты бағдарламамен қамтамасыз етілген калибрлеуші бұл құрал астық дәндеріне арналған қосымша құралы. Астықта белоктың құрамы % арқылы көрсетіледі.

Корреляция коэффициенті. M_4 мутантты линиялардың корреляция коэффициенті құры-

лымдық талдау (негізгі масақтағы дән саны, негізгі масақтағы дән массасы, жалпы өнім массасы) мен белок мөлшері көрсеткіштерінің өзара байланысы негізінде математикалық статистикалық әдіс арқылы анықталды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Бидайларға құрылымдық талдау және қор белоктарының мөлшері. Зерттеу жұмысында

гамма-сәулесінің 100 γ және 200 γ мөлшерінің әсерінде мол өнім беру мүмкіндігін анықтау үшін, Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпақ мутантты линияларына негізгі масақтағы дән саны, негізгі масақтағы дән массасы, жалпы өнім массасы сияқты көрсеткіштер бойынша құрылымдық анализ жасалды және белок мөлшері, белок мөлшерінің бақылаумен салыстырмалы өзгергіштік көрсеткіштері анықталды (1-кесте).

1-кесте – Алмакен M_4 мутантты линияларына құрылымдық анализі және белок мөлшері

Линия	Құрылымдық анализ			Белок мөлшері %	
	Негізгі масақтағы дән саны (дана)	Негізгі масақтағы дән массасы (г)	Жалпы өнім массасы (г)	Қор белок мөлшері	Белок мөлшерінің бақылаумен салыстырмалы көрсеткіші
Бақылау	29,7 \pm 11,0	1,07 \pm 0,40	3,71 \pm 0,74	13,43 \pm 0,15	100
100 γ мөлшерімен өңделген Алмакен M_4 мутантты линиялары					
19(1)	22,7 \pm 1,15	0,73 \pm 0,04	3,41 \pm 0,93	14,73 \pm 0,06	109,6
70(1)	26,3 \pm 16,0	0,91 \pm 0,73	3,22 \pm 1,40	14,67 \pm 0,06	109,2
70(2)	28,67 \pm 17,7	0,67 \pm 0,50	1,17 \pm 0,23	14,53 \pm 0,06	108,2
70(3)	20,67 \pm 5,86	0,64 \pm 0,21	2,52 \pm 0,49	14,03 \pm 0,06	104,5
75(1)	28,00 \pm 11,0	0,96 \pm 0,64	4,46 \pm 1,45	14,70 \pm 0,06	109,5
75(2)	28,00 \pm 6,08	1,06 \pm 0,35	2,50 \pm 0,67	14,33 \pm 0,15	106,7
75(3)	23,30 \pm 3,06	0,81 \pm 0,27	2,16 \pm 0,39	14,40 \pm 0,06	107,2
76(2)	52,33 \pm 12,7	1,30 \pm 0,79	1,33 \pm 0,67	14,73 \pm 0,21	109,6
76(3)	38,00 \pm 16,6	1,37 \pm 0,76	0,63 \pm 0,35	13,77 \pm 0,25	102,5
79(1)	29,70 \pm 11,0	1,07 \pm 0,40	3,71 \pm 0,74	14,00 \pm 0,62	104,3
81(1)	30,33 \pm 8,96	0,9 \pm 0,36	0,49 \pm 0,43	13,83 \pm 0,67	103
82(2)	40,67 \pm 12,6	1,23 \pm 0,21	0,77 \pm 0,21	11,97 \pm 2,07	89
82(4)	40,00 \pm 9,17	1,10 \pm 0,26	2,23 \pm 0,15	14,53 \pm 0,06	108,2
82(5)	34,00 \pm 7,00	0,67 \pm 0,06	1,03 \pm 0,21	14,37 \pm 0,15	107
84(2)	30,00 \pm 3,61	0,87 \pm 0,12	0,80 \pm 0,66	13,97 \pm 0,64	104
84(4)	45,33 \pm 12,3	1,37 \pm 0,61	1,33 \pm 0,21	14,60 \pm 0,10	108,7
89(5)	46,67 \pm 4,04	1,47 \pm 0,31	2,67 \pm 0,06	14,50 \pm 0,20	108
89(8)	33,33 \pm 6,43	0,9 \pm 0,66	2,27 \pm 0,49	14,40 \pm 0,70	107,2
91(1)	41,00 \pm 14,7	1,26 \pm 0,57	3,33 \pm 0,61	14,67 \pm 0,06	109,2
91(2)	33,00 \pm 9,81	1,08 \pm 0,43	2,44 \pm 0,28	14,50 \pm 0,06	108
200 γ мөлшерімен өңделген Алмакен M_4 мутантты линиялары					
94(2)	23,33 \pm 3,06	0,63 \pm 0,15	0,73 \pm 0,25	13,90 \pm 0,53	103,5
95(3)	23,00 \pm 12,3	0,84 \pm 0,58	2,63 \pm 1,04	14,67 \pm 0,15	109,2
95(5)	25,33 \pm 8,08	0,98 \pm 0,27	2,04 \pm 0,61	13,77 \pm 0,06	102,5
95(7)	29,00 \pm 11,3	0,99 \pm 0,43	2,91 \pm 1,82	14,37 \pm 0,32	107
95(8)	34,00 \pm 8,19	1,19 \pm 0,44	2,80 \pm 1,53	14,67 \pm 0,15	109,2
98(1)	28,00 \pm 13,1	0,98 \pm 0,46	3,76 \pm 1,88	14,53 \pm 0,25	108,2
98(2)	43,67 \pm 8,14	1,66 \pm 0,59	3,74 \pm 0,95	14,10 \pm 0,10	105
98(4)	37,00 \pm 13,1	1,32 \pm 0,54	3,70 \pm 1,37	13,90 \pm 0,10	103,5
98(6)	30,33 \pm 3,06	1,19 \pm 0,09	4,21 \pm 0,56	14,30 \pm 0,10	106,5
101(1)	41,33 \pm 9,02	1,70 \pm 0,60	1,67 \pm 1,84	14,60 \pm 0,10	108,7

Зерттеу нәтижесіне негізгі масақтағы дән саны бойынша бақылау ретінде алған жаздық жұмсақ бидай сорттарында $29,7 \pm 11,0$ дана болды. Ал гамма-сәулесінің 100 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпақтың 6 линиясында, яғни №76(2), №82(2), №82(4), №84(4), №89(5), №91(1) линиялар, дән саны: $52,33 \pm 12,7$ дана, $40,67 \pm 12,6$ дана, $40,00 \pm 9,17$ дана, $45,33 \pm 12,3$ дана, $46,67 \pm 4,04$ дана, $41,00 \pm 14,7$ дана мәндеріне сәйкес ең жоғары көрсеткішті көрсетті. Ал гамма-сәулесінің 200 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпағының 3 линиясында №98(2), №98(4), №101(1) дән саны $43,67 \pm 8,14$ дана, $37,00 \pm 13,1$ дана, $41,33 \pm 9,02$ дана болып, ең жоғары көрсеткішті көрсетті.

Негізгі масақтағы дән массасы бойынша бақылауда дән массасы $1,07 \pm 0,40$ г болса, гамма-сәулесінің 100 γ мөлшерімен өңделген Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпағында ең жоғары көрсеткішті көрсеткен 5 линия №82(2), №82(4), №89(5), №91(1) болып, массалары: $1,23 \pm 0,21$, $1,10 \pm 0,26$, $0,87 \pm 0,12$, $1,47 \pm 0,31$ г, $1,26 \pm 0,57$ г көрсетті. Ал гамма-сәулесінің 200 γ мөлшерімен өңделген Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпағында 6 линия №95(8), №98(2), №98(4), №98(6), №101(1) ең жоғары көрсеткішті көрсетті, олардың массалары – $1,19 \pm 0,44$, $1,66 \pm 0,59$, $1,32 \pm 0,54$, $1,19 \pm 0,09$, $1,70 \pm 0,60$ г.

Жалпы дән массасы бойынша бақылауда $3,71 \pm 0,74$ г болды. Гамма-сәулесінің 100 γ мөлшерімен өңделген Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпағында №75(1) линиясы ең жоғары көрсеткішке ие. Оның массасы: $4,46 \pm 1,45$ г көрсетті. Гамма-сәулесінің 200 γ мөлшерімен өңделген Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпағында $3,74 \pm 0,95$ г көрсеткішпен №98(2) линиясы ең жоғары мәнді берді.

Белок мөлшері мен белок мөлшерінің бақылаумен салыстырмалы өзгергіштік көрсеткіштері анықталды (1-кесте).

Гамма-сәулесінің 100 γ мөлшерімен өңделген Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпағында 16 линияның белок мөлшері 14% жоғары болып, жалпы гамма-сәулесінің 100 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған 20 линияның қор белок мөлшерінің 80%-ын құрайды. Оның ішінде 5 линияның №19(1), №75(1), №70(1), №76(2), №91(1) белок мөлшері ең жоғары болып, 14,73%, 14,70%, 14,67%, 14,73%, 14,67% көрсетті.

Гамма-сәулесінің 200 γ мөлшерімен өңделген Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпағында 10 линияның 7 линиясында белок мөлшері 14,10% жоғары болып, жалпы 200 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған мутантты бидай линияларының қор белок мөлшерінің 70%-ын құрады. Олардың ішінде 3 линияның №95(3), №95(8), №101(1) белок мөлшері ең жоғары болып, 14,67%, 14,67%, 14,60% көрсетті.

Жоғарыда атап өткен гамма-сәулесінің 100 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған белок мөлшері ең жоғары Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпағының мутантты линияларының бақылаумен (гамма сәулесімен өңделмеген Алмакен жаздық жұмсақ бидай сорты) салыстырмалы белок мөлшері №19(1), №76(2) линиясында 109,6%, №70(1), №91(1) линиясында 109,2%, №75(1) линиясында 109,5% көрсетті. Ал гамма-сәулесінің 200 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған белок мөлшері ең жоғары Алмакен жаздық жұмсақ бидай M_4 ұрпағының мутантты линияларының бақылаумен (гамма сәулесімен өңделмеген Алмакен жаздық жұмсақ бидай сорты) салыстырмалы белок мөлшері №95(3), №95(8), линиясында 109,2%, №101(1) линиясында 108,2% болды.

Гамма-сәулесінің 100 γ және 200 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған Алмакен жаздық бидай жаңа мутантты M_4 ұрпақ линияларының корреляция коэффициенті құрылымдық талдау мен белок мөлшері арасындағы генетикалық потенциалды анықтау мақсатында жүргізілді. Бұл есептелген нәтижелер 2-кестеде көрсетілгендей зерттеу барысында корреляция коэффициенті әртүрлі теріс және оң мәндерді берді.

Алмакен гамма-сәулесінің 100 мөлшерімен өңдеу арқылы алынған жаңа мутантты M_4 ұрпақ линияларының белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән саны арасындағы корреляция коэффициенті 14 линияда оң мән көрсетті. Белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән массасы арасындағы корреляция коэффициенті 12 линияда оң мән көрсетті. Ал белок мөлшері мен жалпы дән массасы арасындағы корреляция коэффициенті 13 линияда оң мән көрсетті.

Жоғарыда айтылған барлық корреляция коэффициенті бойынша 6 линияда №70(1), №75(3), №81(1), №89(8), №91(1), №91(2) оң мәндерді көрсетті.

2-кесте – Алмакен жаздық бидай мутантты M_4 линияларының корреляция коэффициенті

Линия	Корреляция коэффициенті		
	Негізгі масақтағы дән саны мен белок мөлшері арасындағы	Негізгі масақтағы дән массасы мен белок мөлшері арасындағы	Жалпы дән массасы мен белок мөлшері арасындағы
Бақылау	0,85	0,53	0,94
100 ү мөлшерімен өңделген Алмакен M_4 мутантты линиялары			
19(1)	1	-0,87	0,67
70(1)	0,83	0,85	0,57
70(2)	0,87	0,85	-0,95
70(3)	-0,99	-0,96	-1
75(1)	-0,87	-0,75	-0,99
75(2)	0,97	1	-0,75
75(3)	0,76	0,74	0,23
76(2)	0,35	0,09	-0,45
76(3)	-0,85	0,02	0,47
79(1)	-0,36	-0,64	0,97
81(1)	0,61	0,31	1
82(2)	-0,96	-0,82	0,82
82(4)	0,95	0,98	-0,76
82(5)	0,98	-0,19	0,05
84(2)	0,91	-0,63	0,69
84(4)	-0,97	-0,98	-0,24
89(5)	-0,62	-0,66	-0,87
89(8)	0,93	0,99	0,81
91(1)	0,94	0,58	0,98
91(2)	0,5	0,48	0,48
200 ү мөлшерімен өңделген Алмакен M_4 мутантты линиялары			
94(2)	-0,87	-0,62	-0,30
95(3)	0,85	0,78	0,98
95(5)	0,79	0,92	0,95
95(7)	-0,32	-0,18	0,22
95(8)	0,80	0,99	0,56
98(1)	-0,87	-0,73	-0,30
98(2)	0,12	0,44	0,20
98(4)	-0,11	-0,39	0,39
98(6)	-0,33	-0,21	-0,10
101(1)	0,55	0,5	0,68
Ескерту: $-0,09 < P < 0,9$			

Алмакен гамма-сәулесінің 200 мөлшерімен өңдеу арқылы алынған жаңа мутантты M_4 ұрпақ линияларының белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән саны арасындағы корреляция коэффициенті 5 линияда, белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән массасы арасындағы корреляция коэффициенті 5 линияда оң мән көрсетті. Ал белок мөлшері мен жалпы дән массасы арасындағы корреляция коэффициенті оң мән көрсеткен 7 линия анықталды.

Жоғарыдағы аталып өткен барлық корреляция коэффициенті бойынша Алмакен гамма-сәулесінің 200 мөлшерімен өңдеу арқылы алынған жаңа мутантты M_4 ұрпақтың 5 линиясында №95(3), №95(5), №95(8), №98(2), №101(1) оң мәндер көрсетті.

Әдебиеттердегі зерттеулер бойынша белок мөлшері мен бидай өнімділігі арасындағы корреляция коэффициенті көп жағдайларда теріс мән көрсетеді. Егер де белок мөлшері мен бидай

өнімділігі арасындағы корреляция коэффициенті оң мән көрсетсе, бұл сол бидайда жаңа генетикалық өзгерістердің пайда болғандығын білдіреді [9].

Қорытынды

Алмакен жаздық бидай сорттарының генетикалық негізінде гамма сәулесінің 100 γ және 200 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған жаңа мутантты M_4 ұрпақтың линияларына құрылымдық анализ жасалды.

Қор белоктарының мөлшері мен корреляция коэффициенті анықталды. Нәтижеде Алмакен жаздық бидай сорттарын гамма-сәулесінің 100 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған №19(1), №70(1), №70(2), №75(1), №76(2), №91(1) мутанты линияларында, ал гамма-сәулесінің 200 γ мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған №95(3), №95(8) мутантты линияларында белок мөлшері ең жоғары көрсеткішті көрсетті. Қорыта айтқанда, гамма-сәулесінің 100 мөлшерімен өңдеу ең пайдалы мутагендік әсер ететіндігі анықталды.

Әдебиеттер

- 1 Al-Qurainy F., Khan S. Mutagenic effects of sodium azide and it is in crop improvement. World Applied Science Journal, 2009, 6(12), 1589-1601.
- 2 Володин В.Г., Савченко А.П. Сб. Экспериментальный мутагенез. – Минск, 1967. – С. 734-738
- 3 Waugh R., Leader D.J., McCallum N., Caldwell D. Harvesting the potential of induced biological diversity // Trends in Plant Sci. – 2006. – №11. – P. 71-79.
- 4 Johnson V.A., Mattern P.J., Schmidt J.W. et al. Genetic advances in wheat protein quantity and composition // Proc. 4th International Wheat Genetics Symposium. Columbia, – 1973. – P. 547-556.
- 5 Uauy C., Brevis J. C., Dubcovsky J. The high grain protein gene Gpc – B1 accelerates senescence and has pleiotropic effects on protein content in wheat // J. exptl Bot. – 2006. Vol. 57. – P. 2785-2794.
- 6 Galili G., Feldman M. Genetic control of endosperm proteins in wheat. 2. Variation in high molecular weight glutenin and gliadin subunits of *Triticum aestivum* // Theor. And Appl. Genet. – 1983. – Vol. 66. – P. 77-86.
- 7 Shu Q.Y. Induced plant mutation in the genomics era. Food and agriculture organization of the United Nations. – Rome, 2009. – P. 289-292
- 8 Можаяева В.С. Сб. Экспериментальный мутагенез у сельскохозяйственных растений и его использование в селекции. – М., 1996. – С. 340-350
- 9 Groos C., Robert N., Bervas E., Charmet C. Genetic analysis of grain protein-content, grain yield and thousand-kernel weight in bread wheat // Theor. Appl. Genet. – 2003. – V.106. – P.103-210

References

- 1 Al-Qurainy F., Khan S. Mutagenic effects of sodium azide and it is in crop improvement. // World Applied Science Journal. – 2009. – Vol 6. №12, – P. 1589-1601.
- 2 Volodin V.G., Savchenko A.P. Sat Experimental mutagenesis. – Minsk, 1967. – P. 734-738
- 3 Waugh R., Leader D.J., McCallum N., Caldwell D. Harvesting the potential of induced biological diversity // Trends in Plant Sci. -2006. – №11. – P. 71-79.
- 4 Johnson V.A., Mattern P.J., Schmidt J.W. et al. Genetic advances in wheat protein quantity and composition // Proc. 4th International Wheat Genetics Symposium. Columbia. – 1973. – P. 547-556.
- 5 Uauy C., Brevis J. C., Dubcovsky J. The high grain protein gene Gpc – B1 accelerates senescence and has pleiotropic effects on protein content in wheat // J. expert. Bot. – 2006. – Vol. 57. – P. 2785-2794
- 6 Galili G., Feldman M. Genetic control of endosperm proteins in wheat. 2. Variation in high molecular weight glutenin and gliadin subunits of *Triticum aestivum* // Theor. And Appl. Genet. – 1983. – Vol. 66. – P. 77-86.
- 7 Shu Q.Y. Induced plant mutation in the genomics era. Food and agriculture organization of the United Nations. – Rome, 2009, – P. 289-292.
- 8 Mozhayeva V.S. Sat Experimental mutagenesis in crop plants and its use in breeding. – М., 1996. – P. 340-350
- 9 Groos C., Robert N., Bervas E., Charmet C. Genetic analysis of grain protein-content, grain yield and thousand-kernel weight in bread wheat // Theor. Appl. Genet. – 2003. – V.106. – P.103-210