

ӘӨК 633.16:633.52:632.112

Г. Доктырбай\*, С.С. Кенжебаева, С.Д. Атабаева, С.Ш. Асрандина, Ж. Садуева  
 әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

\*e-mail: [gulina\\_kaznu@mail.ru](mailto:gulina_kaznu@mail.ru)

### **Гамма сәулесімен өңдеу арқылы алынған жаздық жаңа мутантты бидай линияларына қор белоктарының мөлшері негізінде скрининг**

Радиация технологиясы дақылды өсімдіктердің өнімділігін арттыратын, жаңа формаларды алауда қолданылатын жаңа әдістердің бір түрі. Гамма сәулесі химиялық байланыстарды үзу қабілетіне ие болып, белоктарды, үлкен молекулалы крахмалдарды кішкене декстрин фрагменттеріне айналдырады. Сонымен бірге, гамма сәулесінің әсерінде оксидоаминқышқылдарда коваленттік байланыстар үзіліп, белоктардың құрылымындағы бос радикалдардың құрлымын өзгертеді. Нәтижеде алынған жаңа түрлерді бақылаумен салыстыра зерттегенде олардағы макроэлементтердің (Карбогидрииттер, белок және майлар) мөлшері біршама артатындығы байқалған. Сондықтан көп жағдайда радиациялық сәуленің өсімдіктерге морфологиялық, структуралық және функционалды өзгерту арқылы жаңа өнімді формаларды алуға болады.

**Түйінк сөздер:** Радиация, мутация, биохимиялық өзгеріс, макроэлементтер.

G. Doktyrbay, S.S. Kenzhebayeva, S.D. Atabayeva, S.Sh. Asrandyna, Zh. Saduyeva

### **Screening of on storage protein of new mutant summer wheat lines obtained on the basis of gamma radiation**

Radiation technology is used to produce changes in the product characteristics leading to the development of new products. Gamma irradiation is capable of hydrolyzing chemical bonds, thereby cleaving large molecules of starch into smaller fragments of dextrin. On the other hand, gamma irradiation affects proteins by causing conformational changes, oxidation of amino acids, rupturing of covalent bonds and formation of protein free radicals. The results showed leading to the creation of new variants compared to the control. Macronutrients (carbohydrates, proteins and lipids) content are relatively stable against irradiation doses up. Many investigate on effect of gamma radiation on crop were carried out and usage of gamma radiation have different effect on crop such as morphological, structural and functional changes in a plant. So usually radiation technology is used to to the development of new products

**Keywords:** Irradiation, mutation, biochemical change, macronutrients.

Г. Доктырбай, С.С. Кенжебаева, С.Д. Атабаева, С.Ш. Асрандина, Ж. Садуева

### **Скрининг запасных белков новых мутантных линии яровой пшеницы, полученных на основе гамма-излучения**

Это исследование содержание запасных белков и коэффициент корреляции в новых мутантных линий яровой пшеницы Женис М4 поколения. Результаты показали, что использование гамма-излучения имеют различное влияние на урожайность, таких как биохимические и физиологические изменения. Поэтому радиационная технология используется, чтобы произвести изменения в характеристики продукта, ведущих к развитие новых продуктов

**Ключевые слова:** облучение, мутация, биохимические изменения, макроэлементы.

Радиация ол иондаушы сәулелер, полимер-лерді зерттеу барысында функционалды модификация агенттерін сақтап қалу және қолдану процессі кезінде туындаған, зерттеушілердің назарын аудартып отырған маңызды тақырыптардың бірі [1]. Мұны табиғи полисахаридтердің физикалық модификациясы ретінде саналған. Радиация басқа физикалық модификация әдістемелерімен салыстырғанда, жылдам, қолайлы және өте кең тараған [2-4]. Бұл әдіс микротолқында, UV, X-сәуле, У-сәуле, жылу нейтрондары, электромагниттік сәулелендіру және т.б өңдеу арқылы өсімдіктерді гидротермалды және радиациялық емдеу жүргізу негізінде мутантты өсімдіктерді алу болып табылады [5]. Бұл процесс агро шаруашылығында туындайтын проблемаларды шешеді: Өнімді төмендетіп өздері тез өсіп көбейетін және басқаларға тез жұғатын вирус ауруларды жоюға; Жәндік апаттарын жою немесе бақылауға; Тағамнан туындайтын аллергиялық ауруларды жоюға; Жақсы адаптацияланатын және ең маңыздысы ауруға төзімді агро шаруашылығына пайдалы көрсеткіштері жоғары жаңа өнімдерді шығаруға өте пайдалы [6].

Қазіргі уақытта әлемде экспериментальды мутагенез арқылы ауруға төзімді мыңдаған түрлер зерттелген және мутанттардың әсері анықталған [7]. Мысалы, 175 өсімдік түрінен 2672 мутанттық сорттар жасалған. Солардың ішінде 1206 сорты дәнді-дақылдар, 203 – бұршақтылар, 198 – майлы, 454 – сәнді және 611 басқа да мутанты сорттар болды [8]. Барлығының ішінде 89% радиационды мутанттар, соның 64-і гамма сәулелердің көмегімен, 22% рентгендік сәулелердің көмегімен, 3% басқа

да сәулелердің үлесінде. Көңіл аударатын факт болып тұрғаны, мутанттар жоғары дозаны қабылдау жолымен алынған: рапс – 60%, арпа – 42,8%, бидай - 50% және күріш – 27,6% өнімділігі жоғарылаған [9].

### **Зерттеу материалдары және әдістері**

Зерттеу материалдары ретінде гамма сәулесінің 100 Gy және 200 Gy мөлшерімен өңделген 21 Жеңіс М<sub>4</sub> мутантты линиялары алынды. Олар: Гамма сәулесінің 100 Gy мөлшерімен өңделген 5(4), 6(4), 6(5), 6(13), 13(3), 18(5), 24(1), 24(2), 25(2), 26(6), 26(7), 26(7), 26(9), 26(10) линиялары. Гамма сәулесінің 200 Gy мөлшерімен өңделген 30(1), 36(1), 45(3), 49(2), 50(7), 51(2), 51(8), 53(2) линиялары.

Бақылау ретінде гамма сәулесімен өңделмеген Жеңіс жаздық жұмсақ бидай сорты алынды. Жеңіс М<sub>4</sub> мутантты линияларының бағалы белгілеріне гамма сәулесінің мөлшерлерінің әсерін анықтау мақсатымен құрлымдық анализ мутантты бидай линияларының белок мөлшеріне; мутантты бидай линияларының негізгі масақтағы дән санына; мутантты бидай линияларының негізгі масақтағы дән массасына, мутантты бидай линияларының жалпы дән массасына жасалынды.

Гамма сәулесінің әр түрлі мөлшерлерінің бидайдың қор белоктарына әсерін анықтау үшін, мутантты бидай линияларының қор белок мөлшері мен олардың бақылаумен салыстырмалы қор белок көрсеткіші анықталды. Сондай-ақ белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән саны; негізгі масақтағы дән массасы; жалпы дән массасы ортасындағы корреляция мәні есептелінді.

Құрылымдық анализ схемасы бойынша құрылымдық анализ негізгі масақтағы дән саны, негізгі масақтағы дән массасы, жалпы өнім массасы сынды көрсеткіштер бойынша алынды және алынған мәліметтерге Excell бағдарламасы негізінде статистикалық өңдеу жүргізілді.

Қор белоктарының мөлшерін анықтау үшін Grain AZX-50 portable grain analyzer, фирма Zeltex, USA автоматты бағдарламамен қамтамасыз етілген калибрлеуші құралы қолданылды. Бұл спектрофотометр стандартталған аналитикалық Кьелдал әдісін пайдаланып, бидайдағы қор белоктың құрамындағы азотты анықтайды. Құрал астық дәндеріне арналған болып, астықтағы белоктың құрамын пайыздық өлшеммен көрсетеді. Корреляция коэффициенті құрылымдық талдау (негізгі масақтағы дән саны, негізгі масақтағы дән массасы, жалпы өнім массасы) мен қор белок мөлшерінің көрсеткіштері арасындағы байланысы негізінде математикалық статистикалық әдіс арқылы анықталады.

### **Зерттеу нәтижелері және оларды талдау**

Жеңіс М<sub>4</sub> мутантты бидай линияларына құрылымдық анализ жасау мен қор белоктарының мөлшерін анықтау жұмысында алынған нәтижелер төмендегідей (кесте 1) көрсеткішті көрсетті

Зерттеу нәтижесінде негізгі масақтағы дән саны бойынша бақылау ретінде алған жаздық жұмсақ бидай сорттарында 22,00±7,55 дана болса, ал Жеңіс жаздық жұмсақ бидайда гамма-сәулесінің 100 Gy мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған М<sub>4</sub> мутантты ұрпағының жалпы 14 линиясының 11 де , яғни №6(4), №6(13), №13(3), №18(5), №24(1), №25(1), №25(2), №26(6), №26(7), №26(9), №26(10) линияларында дән саны: 43,67±9,30 дана, 32,00±2,00 дана, 45,00±0,58 дана, 51,00±8,89 дана, 42,00±5,00 дана, 44,33±5,86 дана, 43,20±2,08 дана, 44,00±8,19 дана, 43,30±4,04 дана, 40,30±5,69 дана, 45,70±7,64 мәндеріне сәйкес жоғары көрсеткішті көрсетті. Ең жоғары көрсеткішті №13(3), №18(5), №25(2) линияларында болды. Гамма-сәулесінің 200 Gy мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған, М<sub>4</sub> мутантты ұрпағында бақылаумен салыстырғанда жоғары көрсеткішті №30(1) және №49(2) линиялары көрсетті. Олардың дән саны 34,00±1,00 және 38,67±0,58 болды.

Негізгі масақтағы дән массасы бойынша бақылауда 0,75±0,27 г болса, гамма-сәулесінің 100 Gy мөлшерімен өңделген Жеңіс жаздық жұмсақ бидай М<sub>4</sub> ұрпағында ең жоғары көрсеткішті көрсеткен 6 линия болды. Олар: №6(4) , №13(3), №24(1), №25(2), №26(7), №26(10), массалары: 1,23±0,15 г, 1,10±0,10 г, 1,13±0,12 г, 1,30±0,06 г, 1,23±0,06 г, 1,33±0,35 г. Ал гамма-сәулесінің 200 Gy мөлшерімен өңделген Жеңіс жаздық жұмсақ бидай М<sub>4</sub> ұрпағының 2 линиясында №36(1) мен №51(2) ең жоғары мәндерді берді, олардың массалары 1,07±0,21 г, 1,17 ±0,15 г болды.

Жалпы дән массасы бойынша бақылау 2,29±0,61г. Гамма-сәулесінің 100 Gy мөлшерімен өңделген Жеңіс жаздық жұмсақ бидай М<sub>4</sub> ұрпағындағы линиялар бақылаумен салыстырғанда жоғары көрсеткішті көрсете алмады, керісінше 200 Gy өңделген линиялардан 3 линия №30(1), №36(1), №53(2) бақылаумен салыстырғанда жоғары мәнге ие болып, олар 3,16±0,90 г, 4,93±1,27 г, 5,28±1,36 г көрсеткішіне ие болды.

**Кесте 1 – Жеңіс М<sub>4</sub> мутантты линияларының құрылымдық анализі және белок мөлшері**

Линия	Құрылымдық анализ			Белок мөлшері %	
	негізгі асақтағы дән саны	негізгі масақтағы дән массасы (г)	жалпы дән массасы (г)	Қор белок мөлшері	Бақылаумен салыстырмалы көрсеткіші
Гамма сәулесімен өңделмеген жеңіс сорты					
бақылау	22,00±7,55	0,75±0,27	2,29±0,61	12,97±1,50	100
Гамма сәулесінің 100Gu мөлшерімен өңделген мутантты линиялар					
5(4)	15,50±24,7	1,17±0,47	1,07±0,42	13,77±0,97	106,2
6(4)	43,67±9,30	1,23±0,15	1,50±0,30	14,47±0,25	111,6
6(5)	28,33±1,50	0,63±0,06	0,60±0,10	13,43±1,16	103,6
6(13)	32,00±2,00	1,17±0,40	1,13±0,46	14,40±0,10	111,03
13(3)	45,00±0,58	1,10±0,10	1,40±0,46	14,73±0,06	113,6
18(5)	51,00±8,89	1,53±0,21	1,73±0,76	13,70±0,60	105,6
24(1)	42,00±5,00	1,13±0,12	1,00±0,44	13,90±0,87	107,2
24(2)	39,00±9,17	1,07±0,12	1,20±0,50	14,60±0,10	112,6
25(1)	44,33±5,86	1,17±0,38	1,03±0,25	14,60±0,10	112,6
25(2)	43,20±2,08	1,30±0,06	1,10±0,20	14,30±0,10	110,3
26(6)	44,00±8,19	1,17±0,49	1,40±0,52	14,53±0,38	112,03
26(7)	43,30±4,04	1,23±0,06	1,73±0,61	13,37±0,15	103,1
26(9)	40,30±5,69	1,17±0,25	1,17±0,23	14,60±0,44	112,6
26(10)	45,70±7,64	1,33±0,35	1,07±0,21	14,67±0,85	113,1
Гамма сәулесінің 200Gu мөлшерімен өңделген мутантты линиялар					
30(1)	34,00±1,00	1,07±0,21	3,16±0,90	13,03±0,15	100,5
36(1)	35,00±5,29	1,28±0,27	4,93±1,27	12,63±0,12	97,4
45(3)	33,33±7,77	0,70±0,30	1,27±0,21	13,40±0,95	103,3
49(2)	38,67±0,58	1,07±0,15	1,30±0,10	14,37±0,15	110,8
50(7)	29,00±26,5	0,87±0,13	1,53±0,32	14,07±0,70	108,5
51(2)	39,00±9,00	1,17±0,15	1,53±0,38	14,00±0,32	107,9
51(8)	31,00±4,60	1,00±0,26	1,10±0,66	13,90±0,46	107,2
53(2)	31,33±3,06	1,05±0,16	5,28±1,36	13,57±0,12	104,6

Белок мөлшері бақылауда 12,97±0,25 болды, ал гамма-сәулесінің 100 Gu мөлшерімен өңделген Жеңіс жаздық жұмсақ бидай М<sub>4</sub> ұрпағының 9 линиясында №6(4), №6(13), №13(3), №24(2), №25(1), №25(2), №26(6), №26(9), №26(10) белок мөлшері 14% жоғары болып, 14,47±0,25; 14,40±0,10; 14,73±0,06; 14,60±0,10; 14,60±0,10; 14,30±0,10; 14,53±0,38; 14,60±0,44; 14,67±0,85 мандерін берді және жалпы гамма-сәулесінің 100 Gu мөлшерімен өңдеу арқылы шығарылған 14 линияның 64% құрды. Бұл линиялардың белок мөлшерінің бақылаумен салыстырғандағы көрсеткіші 111,6%, 111,03%, 113,6%, 112,6%, 112,6%, 110,3%, 112,03%, 112,6%, 113,1% көтерілді. Гамма-сәулесінің 200 Gu мөлшерімен өңделген Жеңіс жаздық жұмсақ бидай М<sub>4</sub> ұрпағында 3 линияның №49(2), №50(7), №51(2) белок мөлшері 14% жоғары болып, жалпы 8 линияның 38% құрды. Белок мөлшері бақылаумен салыстырғандағы көрсеткіші 110,8%, 108,5%, 104,6% болды.

Гамма-сәулесінің 100 Gu және 200 Gu мөлшерімен өңделген Жеңіс жаздық бидай М<sub>4</sub> мутантты ұрпақ линияларының корреляция коэффициенті құрылымдық талдау мен белок мөлшері арасындағы генетикалық потенциалды анықтау мақсатында жүргізілді. Есептелген корреляция коэффициентінің нәтижелері (кесте 2) әртүрлі теріс және оң мандерді берді.

Гамма-сәулесінің 100 Gu мөлшерімен өңделіп алынған Жеңіс М<sub>4</sub> ұрпақ мутантты линияларының белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән саны арасындағы корреляция коэффициенті 8 линияда оң мән көрсетті. Белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән массасы арасындағы корреляция коэффициенті 7 линияда оң мән көрсетсе, ал белок мөлшері мен жалпы дән массасы арасындағы корреляция коэффициенті 4 линияда оң мәнге ие болды. 200 Gu мөлшерімен өңделіп алынған Жеңіс М<sub>4</sub> ұрпақ мутантты линияларының белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән саны арасындағы корреляция коэффициенті 4 линияда оң мән берді. Белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән массасы арасындағы корреляция коэффициенті 5 линияда оң мәнге, ал белок мөлшері мен жалпы дән массасы арасындағы корреляция коэффициенті 4 линияда оң мәнге ие болды. Зерттеулердің нәтижесі бойынша

белок мөлшері мен бидай өнімділігі арасындағы корреляция коэффициенті көп жағдайларда теріс мән көрсетті. Егер белок мөлшері мен бидай өнімділігі арасындағы корреляция коэффициенті оң мән көрсетсе, онда бұл сол бидайда жаңа генетикалық өзгерістердің пайда болғандығын білдіреді.

**Кесте 2** – Жеңіс жаздық бидай М<sub>4</sub> мутантты линияларының корреляция коэффициенті

Линия	Белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән саны корреляция мәні	Белок мөлшері мен негізгі масақтағы дән массасы корреляция мәні	Белок мөлшері мен жалпы дән массасы корреляция мәні
Гамма сәулесімен өңделмеген Жеңіс сорты			
бақылау	0,80	0,98	0,85
Гамма сәулесінің 100Gu мөлшерімен өңделген мутантты линиялар			
5(4)	0,11	0,87	1
6(4)	-0,16	0,43	-0,40
6(5)	0,70	0,57	-0,91
6(13)	1	0,99	0,87
13(3)	0,5	-0,876	-0,76
18(5)	-0,93	-0,92	-0,23
24(1)	0,23	-0,5	0,91
24(2)	0,27	-0,02	0,35
25(1)	-0,17	-0,13	-0,60
25(2)	-0,97	-0,87	-0,5
26(6)	0,91	1	-0,99
26(7)	-0,95	0,12	-0,14
26(9)	-0,63	-0,73	-0,60
26(10)	0,98	0,54	-0,21
Гамма сәулесінің 200Gu мөлшерімен өңделген мутантты линиялар			
30(1)	-0,66	-0,5	0,69
36(1)	-0,98	-0,93	-0,11
45(3)	-0,21	0,05	-0,66
49(2)	0,95	1	0,65
50(7)	0,99	0,98	-0,90
51(2)	0,78	0,88	-0,52
51(8)	-0,79	-0,87	0,95
53(2)	0,93	0,83	0,75
-0,09 < P < 0,9			

Қорытындылай келгенде, гамма сәулесінің өнімдеріне әр түрлі биохимиялық және физиологиялық өзгеріс әкелетіндігін зерттеу нәтижелері көрсетті. Радиация арқылы бидай дәндеріндегі қор белоктарының мөлшерін өзгертуге болады. Себебі гамма сәулесі белоктардың конформациясын өзгертеді, коваленттік байланыстарды үзеді және бос радикалдардың құрылымын өзгертеді. Сондықтан радиациялық эффект әдістемесін пайдаланып көп жағдайда астық өнімдерінің бағалы көрсеткіштерін арттыруға болады.

#### Әдебиеттер

- 1 Abu J.O., Muller K., Duodu K.G., Minnaar A. Functional properties of cowpea *Vigna unguiculata* L. Walp flours and pastes as affected by c-irradiation // Food Chem. - 2005. - № 93. - P.103-111.
- 2 Hai L., Diep T.B., Nagasawa N., Yoshii F., Kume T. Radiation depolymerization of chitosan to prepare oligomers // Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B, - 2003. - № 208. - P.466-470.
- 3 Rellve L., Nagasawa N., Luan L.Q., Yagi T., Aranilla C., Abad L. Degradation of carrageenan by radiation // Polymer Degradation and Stability. - 2005. - № 87. - P.403-410.
- 4 Rombo G.O., Taylor J.R.N., Minnaar A. Irradiation of maize and bean flours: Effects on starch physicochemical properties. J. Sci. // Food Agric. - 2004. - №84. - P.350-356.
- 5 Bao J.S., Ao Z.H., Jane J.L. Characterization of physical properties of flour and starch obtained from gamma-irradiated white rice // Starch. - 2005. - №57. - P.480-487.
- 6 Andress E.L., Delaplane K.S., Schuler G.A. Food Irradiation. Fact sheet HE 8467 // Institute of Food and Agricultural Sciences University of Florida. - USA. - 1994. - P.365-375.
- 7 WHO (World Health Organization). Food Irradiation A Technique for Preserving and Improving the Safety of Food // WHO Publication in Collaboration with FAO, 1988. - P. 144-149.
- 8 Qiongying L., Yanhua K., Yuemei Z. Studies on the method of identification of irradiated food // Seedling growth test. Radiat. Phys. Chem. - 1993. - №42. - P.387-389.
- 9 Anonymous. Wholesomeness of irradiated food report of a joint FAO/IAEA/ WHO expert committee // Technical Report Series. - 1981. - P. 659.