

ИЗМЕНЧИВОСТ НА КОЛИЧЕСТВЕНИТЕ ПРИЗНАЦИ ПРИ ЕЧЕМИКА В M_2 ПОКОЛЕНИЕ СЛЕД ТРЕТИРАНЕ С ГАМА-ЛЪЧИ И НАТРИЕВ АЗИД

Боряна Дюлгерова, Марина Граматикова
Институт по земеделие, Карнобат

Резюме

Дюлгерова Б. и М. Граматикова, 2006. Изменчивост на количествените признаци при ечемик в M_2 поколение след третиране с гама-лъчи и натриев азид.

Семена от ечемик сорт "Перун" бяха подложени на третиране с гама-лъчи-100, 200, 300 Gy и натриев азид- 1mM и 2mM и комбинирано третиране с 1 mM натриев азид и 100Gy гама-лъчи. Опитът е изведен за да се оцени ефекта на третирането върху варирането на количествените признаци: височина на растението, продуктивна братимост, дължина, брой и маса на зърната и брой цветчета в главния клас и маса на зърната от растение в M_2 поколение. Установено бе, че мутагенното третиране повишава варианса на признаците продуктивна братимост, брой и маса на зърната в главния клас и маса на зърната от растение. По-висока изменчивост в M_2 , бе наблюдавана при третиране с 200 Gy гама-лъчи, 1 mM натриев азид и комбинирано третиране.

Ключови думи: Ечемик- Количествени признаци- Гама-лъчи, Натриев азид

Abstract

Dyulgerova B. and M. Gramatikova, 2006. Variation in the quantitative characters of barley in M_2 generation after treatment with gamma-rays and sodium azide.

Seeds of barley cultivar Perun were submitted to treatments of gamma-rays -100, 200, 300 Gy and sodium azide- 1mM and 2 mM and combined treatment of 1mM sodium azide and 100 Gy gamma-rays. The experiment was carried out to assess the effect of treatments on the variation of quantitative traits: productive tillers, plant height, spike length, grains per spike, spikelets per spike, weight of grain from spike and weight of grain from 1 plant in M_2 generation. It was found that mutagenic treatments increased variance for the characters productive tillers, grains per spike, weight of grain from spike and weight of grain from 1 plant. The treatments increasing variability in M_2 generation were 200 Gy gamma-rays, 1mM sodium azide and combined treatment.

Key words: Barley-Quantitative characters- Gamma-rays -Sodium azide

УВОД

Успехът на селекция на количествените признаци, зависи от наличието на генетичен вариабилитет в популацията. Използването на физични и химични мутагени е един от начините за повишаване изменчивостта на агрономически важни признаци (Maluszynski, M. et al., 1995).

Увеличено вариране на количествените признаци в следствие на мутагенно третиране е наблюдавано при редица култури- ориз (Montavan & Ando 1998), пшеница (Borojevic, K., 1991), овес (Okabe S., 1964) и др.

С помощта на индуцирания мутагенезис при ечемика, са получени растения с изменена продължителност на вегетационния период, височина, повишено съдържание на протеин в зърното, студоустойчивост, подобрени пивоварно-технологични качества и т.н.(Граматинова, Стефанов, 1984).

Целта на изследването бе да се анализира влиянието на самостоятелното и комбинирано третиране с гама-лъчи и натриев азид върху варирането на някои количествени признаци при ечемика M_2 поколение.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено в Институт по земеделие-гр. Карнобат. Семена от сорт "Перун" (*subsp. distichum L., var. nutans*), бяха обработени с мутагени по следната схема: 1. Контрола-суха; 2. Гама-лъчи 100 Gy; 3. Гама-лъчи 200 Gy; 4. Гама-лъчи 300 Gy; 5. Контрола- 16ч. вода, 2ч. буфер; 6. Натриев азид 1mM; 7. Натриев азид 2mM; 8.Буфер+гама-лъчи-100 Gy; 9.Комбинирано третиране -1mM натриев азид + гама-лъчи-100 Gy.

Облъчването бе извършено на гама-източник в Добруджански земеделски институт- Генерал Тошево с гама-лъчи Co^{60} .

Натриевият азид беше разтворен в 0.1M фосфатен буфер доведен до рН 3 и се прилага в продължение на 2 часа върху предварително хидратирани, чрез накисване за 16 часа във вода семена.

Преживелите M_1 растения бяха прибирани индивидуално. Централния клас беше оронен и засят в M_2 . Всеки клас представлява отделно потомство. От всяко потомство се засяваха по 30 семена в един ред на разстояние 5 cm вътре в реда и 20cm между редовете.

В M_2 бяха отбрани всички видими мутации. От оставащия фенотипно еднороден материал бяха взети по 100 растения от вариант. На всяко от тези растения бяха измерени: височина на растението, продуктивна братимост, дължина, брой и маса на зърната и брой цветчета в главния клас и маса на зърната от растение.

За всеки признак бяха изчислени: средна аритметична, грешка на средната аритметична, средно квадратично отклонение, вариантс и вариационен коефициент. Достоверността на разликите във вариабилитета бяха оценявани по критерият на Фишер (F) (Лидански, 1988).

РЕЗУЛТАТИ

Анализът на получените резултати (табл. 1) показва незначителни изменения в средните стойности на мутагенно третираните варианти в сравнение с контролата.

Статистически достоверно влияние върху вариабилитета на продуктивната братимост оказва третирането с гама-лъчи 200 Gy, 1mM натриев азид и комбинираната обработка. Вариационният коефициент на продуктивната братимост на извадките от облъчените варианти е по-висок от този на контролата.

Няма статистически достоверно увеличение на варианса на признака "височина на растенията" при никой от мутагенните третираня, но при всички варианти има по-широка амплитудата на вариране в сравнение с контролата. Най-голяма разлика между максималното и минималното значение на този признак е получена при облъчване с 200 Gy.

При почти всички варианти на опита дължината на класа има стойности на вариационния коефициент по-ниски от този контролата. Изключение прави

вариационния коефициент на варианта облъчен с 200 Gy, като при него се наблюдава значително по-широк размах на вариране в сравнение с контролата.

По-нисък е вариационният коефициент на болшинството мутагенно обработени варианти спрямо контролата и по отношение на количеството на формиралите се класчета в главния клас. Всички варианти на третиране, с изключение на 200 Gy са със същата или по-малка вариационна ширина, като контролата. Най-силно е понижено варирането на признака при третиране с 2 mM натриев азид.

Върху изменчивостта на озърнеността на главния клас, най-ясно изразено влияние има мутагенната обработка с 200 Gy и комбинираното третиране. Амплитудата на вариране показва, че при този признак увеличаването на изменчивостта е главно в отрицателна посока.

Достоверно по-висок е варианса по отношение теглото на зърното от главния клас във вариантите третирани с 200 Gy, 1mM натриев азид и комбинираното третиране.

Масата на зърното от 1 растение е по-силно повлияна от третирането с 1 mM натриев азид и комбинираната обработка, в сравнение с другите варианти.

Таблица 1. Вариране на количествени признаци в M₂ потомство на сорт "Перун"
Table 1. Variation in quantitative characters in M₂ generation of cultivar Perun

Варианти Treatment	X	S _x	% конт /cont	CV (%)	X _{min}	X _{max}	F тест F test
Продуктивни братя (брой)/ Productive tillers (n)							
Конт. (суха)	6.71	0.12	100	17.51	4	9	1.00
γ-лъчи 100Gy	6.30	0.11	94	17.55	4	9	1.13
γ-лъчи 200Gy	7.61	0.15	113	20.19	5	13	1.70 **
γ-лъчи 300Gy	6.73	0.12	100	18.39	4	10	1.11
Конт. (буфер)	6.62	0.11	99	16.74	4	9	1.12
HA 1mM	7.67	0.15	114	19.35	5	12	1.59 *
HA 2mM	7.10	0.14	106	19.36	5	12	1.37
Буфер+ 100Gy	7.48	0.14	111	18.86	5	12	1.44 *
HA1mM+100Gy	7.51	0.18	112	24.35	4	13	2.42 ***
Височина на растението (cm)/ Plant height (cm)							
Конт. (суха)	111.05	0.58	100	5.21	98	119	1.00
γ-лъчи 100Gy	112.81	0.65	102	5.73	98	123	1.25
γ-лъчи 200Gy	109.75	0.67	99	6.08	81	130	1.33
γ-лъчи 300Gy	110.36	0.65	99	5.86	90	120	1.25
Конт. (буфер)	109.12	0.53	98	4.85	98	120	1.19
HA 1mM	109.18	0.54	98	4.96	94	122	1.14
HA 2mM	105.20	0.61	95	5.83	92	118	1.13
Буфер+ 100Gy	112.08	0.66	101	5.93	95	130	1.32
HA1mM+100Gy	105.85	0.67	95	6.33	90	122	1.34
Дължина на класа (cm)/ Spike length (cm)							
Конт. (суха)	10.87	0.12	100	11.49	9	13.5	1.00
γ-лъчи 100Gy	10.88	0.10	100	9.59	8	13	1.43 -
γ-лъчи 200Gy	11.37	0.16	105	13.67	8	17	1.54 *
γ-лъчи 300Gy	10.97	0.11	101	9.88	9	13.5	1.32
Конт. (буфер)	10.79	0.12	99	11.18	8.5	13.5	1.08
HA 1mM	11.24	0.10	103	8.64	9	13.5	1.66 --
HA 2mM	11.23	0.10	103	8.68	9.3	13.5	1.64 --
Буфер+ 100Gy	11.19	0.11	103	9.44	8	14	1.39
HA1mM+100Gy	11.05	0.10	102	9.44	8	14	1.43 -

Таблица 1. Продължение ...
Table 1. Standing

Варианти Treatment	X	S _x	% конт /cont	CV (%)	X _{min}	X _{max}	F тест F test
Зърна в клас (брой)/ Grains per spike (n)							
Конт. (суха)	29.63	0.32	100	10.71	22	37	1.00
γ-лъчи 100Gy	30.22	0.32	102	10.66	20	39	1.03
γ-лъчи 200Gy	29.91	0.42	101	14.01	16	38	1.74 **
γ-лъчи 300Gy	29.47	0.31	99	10.47	20	36	1.06
Конт. (буфер)	29.20	0.34	99	11.64	22	37	1.15
HA 1mM	29.38	0.34	99	11.67	20	36	1.15
HA 2mM	30.37	0.28	102	9.38	23	36	1.24
Буфер+ 100Gy	30.10	0.33	102	10.94	21	38	1.08
HA1mM+100Gy	29.04	0.43	98	14.82	16	37	1.84 **
Класчета в клас (брой)/Spikelets per spike(n)							
Конт. (суха)	34.06	0.36	100	10.44	26	40	1.00
γ-лъчи 100Gy	33.98	0.31	100	9.07	26	40	1.33
γ-лъчи 200Gy	34.26	0.40	101	11.61	25	44	1.25
γ-лъчи 300Gy	31.11	0.26	91	8.35	26	38	1.87 --
Конт. (буфер)	33.62	0.34	99	10.24	26	38	1.07
HA 1mM	34.22	0.29	100	8.39	28	40	1.54 -
HA 2mM	34.36	0.23	101	6.79	30	40	2.32 ---
Буфер+ 100Gy	34.78	0.29	102	8.37	28	42	1.49 -
HA1mM+100Gy	33.34	0.31	98	9.42	26	40	1.28
Тегло на зърното от клас (g)/ Weight of grain from spike (g)							
Конт. (суха)	1.83	0.02	100	13.6	1.2	2.6	1.00
γ-лъчи 100Gy	1.83	0.02	100	12.59	1.3	2.5	1.20
γ-лъчи 200Gy	1.84	0.03	101	17.44	1.0	2.7	1.67 **
γ-лъчи 300Gy	1.90	0.03	104	13.8	1.0	2.4	1.17
Конт. (буфер)	1.81	0.02	99	12.09	1.2	2.2	1.20
HA 1mM	1.82	0.03	99	17.17	0.9	2.6	1.67 **
HA 2mM	1.76	0.02	96	12.15	1.1	2.3	1.20
Буфер+ 100Gy	1.70	0.02	93	13.52	1.1	2.3	1.20
HA1mM+100Gy	1.82	0.03	100	16.09	1.1	2.4	1.50 *
Тегло на зърното от 1растение(g)/Weight of grain from 1plant (g)							
Конт. (суха)	9.14	0.18	100	19.15	5.2	13.2	1.00
γ-лъчи 100Gy	8.68	0.17	95	19.4	4.9	13.7	1.08
γ-лъчи 200Gy	9.70	0.19	106	19.72	5.5	15.3	1.20
γ-лъчи 300Gy	9.95	0.16	109	15.59	5.8	13.7	1.27
Конт. (буфер)	9.03	0.17	99	18.33	5.5	13.5	1.12
HA 1mM	9.03	0.22	99	23.93	4.6	16.6	1.53 *
HA 2mM	9.21	0.18	101	19.37	5.6	14.3	1.04
Буфер+ 100Gy	9.63	0.21	105	21.92	6.1	16.5	1.46 *
HA1mM+100Gy	9.75	0.24	107	24.64	5.6	16.4	1.89 **

+, ++, +++ (-, —, —) = Доказаност на разликите при P< 0.05 Significance of differences at P< 0.05 ; 0.01; 0.001, съответно. (x- средна аритметична/mean; S_x- грешка на средната аритметична/ standard error; % конт./cont.- % от контролата/ %of the control; CV- вариационен коефициент/ coefficient of variation; x_{min} - минимална стойност/ minimal value; x_{max} - максимална стойност/maximal value)

ОБСЪЖДАНЕ

Нашето проучване потвърждава извода на Rao & Siddiq (1977), че повишеното на вариране на количествените признаци зависи от изучавания признак и използвания мутаген. Установен бе, по-висок вариант в сравнение с контролата при признаците тегло на зърното от главния клас и от 1 растение, брой зърна от клас и продуктивна братимост. Тенденция на повишаване варирането на масата на зърното от 1 растение във второ мутантно поколение при ечемика наблюдава и Усикова (1968).

Варирането е по-слабо или не се различава от това на контролата при почти всички варианти на мутагенно третиране при признака брой класчета в главния клас.

Слабо податливи на мутагенно въздействие са и признаците дължина на главния клас и височина на растението. Montalvan & Ando (1998) изучавайки ефекта на гамалъчите и натриевия азид във M_2 при ориза установяват, че няма промени във варианса на продуктивната братимост, а при признака височина на растенията има доказано повишаване на варирането. Увеличаване изменчивостта на височината на растенията във второ мутантно поколение наблюдават и Sakin & Yildirim (2004) при твърдата пшеница след обработка с EMS.

Характера на изменчивост на количествените признаци може да бъде различен в зависимост не само от мутагенния фактор, но и от неговата доза (Ramulu, 1972). Статистически достоверни изменения във варирането на количествените признаци в нашия опит бяха получени при комбинирано приложение на 1mM натриев азид и 100 Gy гамалъчи, при облъчване с 200 Gy и третиране с 1 mM натриев азид. Aasveit (1967) също отчита по-високо вариране при по-ниските дози на облъчване, в сравнение с високите.

ИЗВОДИ

Третирането с гамалъчи и натриев азид повишават ефективно изменчивостта в M_2 потомството на признаците тегло на зърното от главния клас и от 1 растение, брой зърна от клас и продуктивна братимост, но не и на признаците брой класчета и дължина на главния клас и височина на растението;

Вариабилитета на тези признаци се повишава при комбинирана обработка (натриев азид 1mM + гамалъчи 100 Gy), облъчване с 200 Gy и 1 mM натриев азид.

БЛАГОДАРНОСТИ

Благодарим на д-р Иван Белчев за облъчването на семената, извършено на гамалъчносточник в Добруджански земеделски институт.

ЛИТЕРАТУРА

- Граматикова, М., Т. Стефанов, 1984. Използване на мутагенезиса при селекцията на ечемика. Генетика и селекция, 6: 33-42.
- Лидански, Т., 1988. Статистически методи в биологията и селското стопанство. "Земиздат", София.
- Усикова, А., 1968. Изменчивость в M_2 сортов ячменя, обработанного химическими мутагенами и гамалучами. Мутационная селекция. "Наука", Москва, с. 52-58.
- Aasveit, K., 1967. Effects of combinations of mutagens on mutation frequency in barley. In: IAEA/FAO. Mutat. Plant Breed. II: IAEA, pp. 5-14.
- Borojevic, K., 1991. Induced mutations and their genetic aspects in wheat (*Triticum aestivum vulgare*), IAEA, 2:317-326.

- Maluszynski, M., Ahloowalia, B.S. and Sigurbjornsson, B. 1995.** Application of *in vivo* and *in vitro* mutation techniques for crop improvement. *Euphytica* 85: 303-305.
- Montalvan R. and A. Ando, 1998.** Effect of gamma-radiation and sodium azide on quantitative characters in rice (*Oryza sativa* L.) *Genet. Mol. Biol.*, Vol. 21: 81-85.
- Okabe, S., 1964.** Mutations induced in quantitative characters in rice and oats. In: Mutation in quantitative traits. *Gamma Field Symposia* 3, pp.49-58.
- Ramulu, K. S., 1972.** A comparison of mutagenic effectiveness and efficiency of NMU and MNG in Sorghum. *Theoretical and Applied Genetics*, Vol. 42: 101 – 106.
- Rao, G.M. and E.A Siddiq, 1977.** Induced variation for yield and its components in rice. *Indian J. Genet. Plant Breed.* 37: 12-21.
- Sakin, M.A., and A. Yildirim, 2004.** Induced mutation for yield and its components in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) *Food, Agriculture and Environment*, Vol. 2: 285-290.