

**БИОЛОГИЧНА РЕАКЦИЯ НА СЪВРЕМЕННИ СОРТОВЕ ЕЧЕМИК
КЪМ ОБЛЪЧВАНЕ С ГАМА-ЛЪЧИ,
ТРЕТИРАНЕ С НАТРИЕВ АЗИД И КОМБИНИРАНОТО ИМ ПРИЛОЖЕНИЕ**

Боряна Дюлгерова
Институт по земеделие, Карнобат

Резюме

Дюлгерова, Б. Биологична реакция на съвременни сортове ечемик към облъчване с гама-лъчи, третиране с натриев азид и комбинираното им приложение.

Семена от сортовете Веслец, Перун и Емон са третирани с гама-лъчи-100, 200 и 300 Gy, с натриев азид с концентрация 1.0 и 2.0 mM и комбинация от с гама-лъчи 100 Gy и натриев азид 1.0 mM. За оценка на биологичната реакция са използвани следните критерии: поникване, преживяемост и депресия в развитието на някои количествени признаци в края на вегетацията в M_1 . Видът на отчетения признак има важно значение при формиране на величината на депресията върху елементите на продуктивността в M_1 . Най-чувствителни на мутагенно въздействие са броя и масата на зърната в главния клас. Според радио- и химиочувствителността си проучваните сортовете се нареждат в следната последователност: Емон>Веслец >Перун.

Ключови думи: ечемик-гама-лъчи-натриев азид-комбинирано третиране

Abstract

Dyulgerova, B. Biological reaction of modern barley cultivars on gamma-rays irradiation, sodium azide treatment and their combined application.

Barley (*Hordeum vulgare L.*) cultivars Veslets, Perun and Emon seeds were treated with 100, 200 and 300 Gy of gamma-rays and sodium azide concentrations of 1.0 and 2.0 mM and 100 Gy of gamma-rays+1.0 mM sodium azide. Sensitivity to mutation treatment was estimate by the difference between control and treatment variants in the values of characters field germination, plant survival and depression in some quantitative traits in M_1 generation. The number of grains was the most sensitive to mutation treatment character from the studied quantitative traits. Regard to the radio- and chemo- resistance studied cultivars arrange in the following order: Emon >Veslets> Perun .

Key words: barley-sodium azid- gamma-rays-combine treatment

УВОД

Биологичната реакция към мутагенното третиране се изразява във видимо проявление на ефекта от физичните и химичните мутагени върху организма. Изследванията върху радио- и химиочувствителността имат значение, както за разкриване механизма на действие на радиацията и на химичните мутагени, така и за практическата мутационна селекция. Реакцията на растенията към мутагенното

третиране зависи не само от вида, дозата/концентрацията, интензивността на облъчването, експозицията, но и от физиологичното състояние на третираните обекти, генотипната реакция, условията на отглеждане и т.н. (Hodgdon et al. 1979; Hasegawa and Inoue, 1984; Prasad, 1987)

Целта на настоящето проучване е да се установи биологичната реакция на облъчване с гама-лъчи, третиране с натриев азид и комбинирано им приложение при три съвременни български сорта ечемик.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За изходен материал са използвани сортовете: Веслец (Запрянов и др., 1996), Перун (Навущанов и др., 1997) и Емон (Мерсинков, 2003). Мутагенното третиране и извършено по следната схема: третиране на въздушно сухи семена с гама-лъчи - 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy; третиране на намокнати 16h във вода семена с натриев азид 1mM и 2mM, експозиция 2h; комбинирано третиране - гама-лъчи-100 Gy и натриев азид 1mM. За отглеждане на M_1 се засяват по 400 семена в 3 повторения от всеки от вариантите при разстояние 30/5 cm.

За оценка на биологичната реакция на зимния ечемик към приложените мутагенни третираня са използвани следните критерии: поникване, преживяемост и депресия в развитието на някои количествени признаци в сравнение с нетретираната контрола (d, %) в края на вегетацията в M_1 . Поникването и преживяемостта се отчитат процентно спрямо контролата при полски условия. Върху 25 M_1 растения от всяко повторение се отчитат - продуктивна братимост, височина на растението, дължина на класа, брой класчета и зърна на главния клас, маса на зърната от главния клас.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

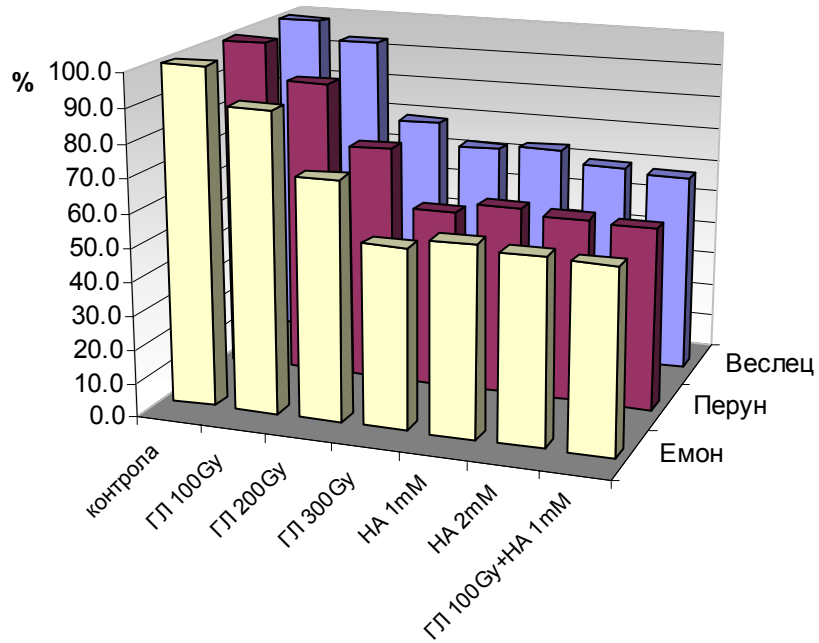
Данните в Таблица 1 показват достоверно влияние на генотипа, мутагенното третиране и тяхното взаимодействие върху варирането на поникването и преживяемостта на проучваните сортове при полски условия. Третирането е причина за 75% от общото вариране на поникването и за 78% от преживяемостта. Сравнително малка част от варирането се дължи на влиянието на генотипа и на взаимодействието генотип Ч третиране.

Таблица 1. Анализ на варианса на поникването и преживяемостта по генотипове и мутагенно третиране

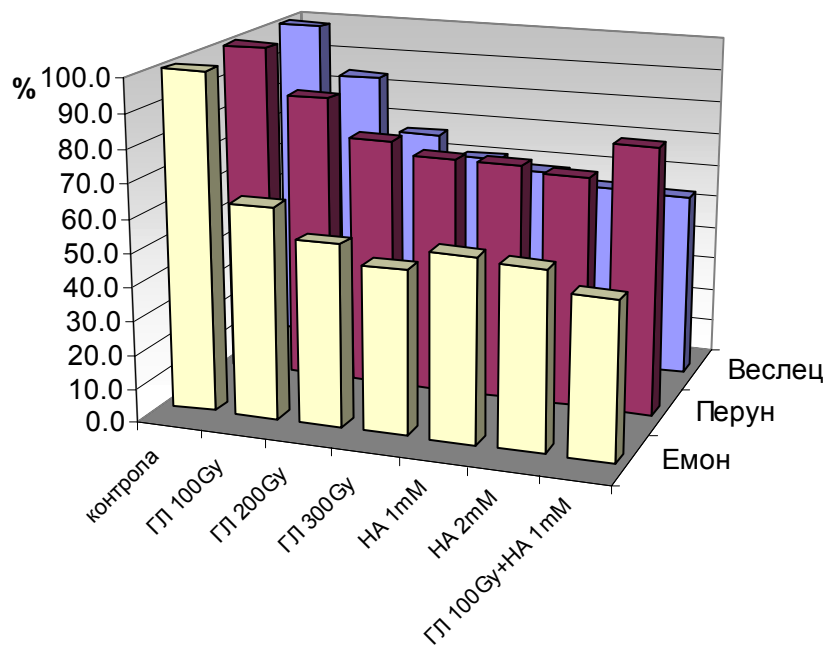
Източник Source	Поникване		Преживяемост	
	MS	η^2	MS	η^2
Факторно/Factors	964.769***	97.78	1024.821***	98.81
Случайно/Error	21.111	2.22	11.852	1.19
Генотип/Genotypes	1324.389***	10.33	1091.556***	8.10
Третиране / Treatment	2396.583***	74.74	2624.667***	77.87
Взаимодействие/Interaction	203.910***	12.72	216.556***	12.85

MS – вариант; η^2 - сила на влияние на фактора,%; *** - $p \leq 0.1$ %

На Фигури 1 и 2 е показано влиянието на мутагенното третиране върху поникването и преживяемостта на растенията, изразена в % към съответната контрола. С увеличаване дозата на облъчване или концентрацията на натриевия азид намалява процента на поникналите и на преживелите до края на вегетацията растения. Максимално намаление се отчита при сорт Емон, които проявява най-силна радио- и химиочувствителност по двата показателя. Сорт Перун се откроява като слабочувствителен, а сорт Веслец заема средно положение.



Фигура 1. Поникуване в M1



Фигура 2. Преживяемост в M1

При комбинираното третиране на Веслец и Емон процента на поникналите и на преживелите растения е по-нисък от този при съответните самостоятелни третираня. При Перун при комбинираното третиране процентите на поникване и

приживяемост са по-високи от тези във варианта с 1mM натриев азид и по-ниски от получените при облъчване с 100 Gy.

Направения анализ на варианса на всеки признак по генотипове и мутагенни третираня е представен в Таблица 2. Генотипните различия са несъществени само за признака “продуктивната братимост”. Доказано е влиянието на третирането и взаимодействието между мутагенно третиране и генотип за всички признаци. Най-слабо е влиянието на фактора “третиране” върху дължината на централния клас и броя на класчетата в централния клас, където варирането се дължи основно на генотипните особености. Третирането оказва най-съществено въздействие върху признаците тегло на зърното от централния клас и брой зърна в централния клас със сила на влияние съответно 53% и 45%.

Таблица 2. Анализ на варианса на изследваните признаци по генотипове и мутагенни третираня

Признаци Traits	Източници на вариране					
	Генотип		Третиране		Взаимо-действие	
	MS	η^2	MS	η^2	MS	η^2
Продуктивна братимост	0.056 ^{ns}	-	0.557***	42.45	5.212***	51.62
Височина на растението	283.088***	46.76	89.508***	44.35	0.443***	05.17
Дължина на централния клас	27.966***	87.48	0.708***	06.65	0.219***	04.12
Брой класчета в централния клас	2918.635***	96.96	15.105***	01.51	5.085***	01.01
Брой зърна в централния клас	353.727***	43.40	121.576***	44.75	11.883***	08.75
Тегло на зърното от централ. клас	0.148***	22.83	0.115***	53.25	0.022***	20.63

*** - $p \leq 0.1\%$

В Таблица 3 е показан ефекта на мутагенното третиране върху елементите на продуктивността в M_1 при проучваните сортове. Високата доза на облъчване доказано понижава продуктивната братимост при трите проучвани сорта, като депресията е 15,53% при Веслец, 19,53% при Перун и 15,51% при Емон. Третирането с натриев азид предизвиква достоверно намаляване на продуктивната братимост само при сорт Емон. Комбинираното въздействие при Перун и Емон също води до намаляване на продуктивната братимост. Във всички мутагенно третирани варианти, с изключение на Веслец 100 Gy, се наблюдава доказано намаляване височината на растения. При облъчване с доза 300 Gy растенията са по-ниски в сравнение с контролата средно 8,95% при Веслец, с 7,37% Перун и при Емон с 7,70%. Депресията във височината на стъблото на Веслец, при третиране с натриев азид е 9,43% при 1mM и нараства на 10,89% при 2 mM. При сорт Перун във варианта обработен с 1mM се отбелязва $d=6,51\%$, а при 2mM – $d=8,20\%$. При сорт Емон при третиране с 1mM е 5,40% и при 2 mM е 10,88%. Ефекта на мутагенното третиране върху дължината на класа се проявява в различна степен при проучваните сортове. Вероятно това е свързано с различния тип клас при различните сортове. Вероятно това е свързано с различния тип клас при различните сортове. Вероятно това е свързано с различния тип клас при различните сортове. Вероятно това е свързано с различния тип клас при различните сортове. Най-силна депресия в развитието на признака във всички варианти се наблюдава при сорт Веслец, като при облъчване с 300 Gy достига до 11.79%, а при третиране с 2mM натриев азид до 15.41%. Депресията отчетена при комбинираното третиране е 13,68%. При сорт Перун при най- високата доза на облъчване депресията върху дължината на класа е 8,12%. Третирането с 1mM натриев азид няма доказан ефект, а при 2 mM депресията е 10,18%. Комбинираното третиране предизвиква 6,27% депресия, за разлика от вариантите с 100 Gy гама-лъчи и 1mM натриев азид е статистически достоверно. Дължината на класа при сорт Емон се

Таблица 3. Ефект на мутагенното третиране върху някои от елементите на продуктивността в М1

Варианти	Признаци	Продуктив на братимост		Височина		Дължина на централния клас		Брой класчета в централния клас		Брой зърна в централния клас		Тепло на зърното от централния клас	
		бр.	d, %	cm	d, %	cm	d, %	d, %	d, %	d, %	g	d, %	
Веслец													
Контрола		3.22	0.00	88.00	0.00	6.36	0.00	48.48	0.00	34.54	0.00	1.36	0.00
Гама-лъчи 100Gy		3.44 ^{ns}	-6.83	87.70 ^{ns}	0.34	6.36 ^{ns}	0.00	48.12 ^{ns}	0.74	29.02	15.98	1.25	7.62
Гама-лъчи 200Gy		3.32 ^{ns}	-3.11	81.43	7.47	5.69	10.53	44.28	8.66	22.64	34.45	1.01	25.42
Гама-лъчи 300Gy		2.72	15.53	80.12	8.95	5.61	11.79	42.54	12.25	19.72	42.91	0.84	38.11
Натриев азид 1mM		3.34 ^{ns}	-3.73	79.70	9.43	5.7	10.38	45.00	7.18	24.32	29.59	1.19	12.45
Натриев азид 2mM		3.12 ^{ns}	3.11	78.42	10.89	5.38	15.41	41.64	14.11	20.52	40.59	1.01	25.29
Гама-лъчи 100Gy+ HA 1mM		2.96 ^{ns}	8.07	83.20	5.45	5.49	13.68	43.94	9.36	26.02	24.67	1.22	10.46
Перун													
Контрола		3.38	0.00	93.10	0.00	8.45	0.00	24.2	0.00	20.50	0.00	1.09	0.00
Гама-лъчи 100Gy		3.18 ^{ns}	5.92	90.36	2.94	8.18 ^{ns}	3.20	23.16 ^{ns}	4.30	19.42 ^{ns}	5.27	1.05 ^{ns}	3.67
Гама-лъчи 200Gy		2.82	16.57	89.78	3.57	7.99	5.44	22.60	6.61	19.34 ^{ns}	5.66	1.01	7.34
Гама-лъчи 300Gy		2.72	19.53	86.24	7.37	7.76	8.17	21.72	10.25	16.10	21.46	0.92	15.87
Натриев азид 1mM		3.66 ^{ns}	-8.28	87.04	6.51	8.20 ^{ns}	2.96	23.12	4.46	15.76	23.12	0.98	9.80
Натриев азид 2mM		3.30 ^{ns}	2.37	85.47	8.20	7.59	10.18	22.12	8.60	11.72	42.83	0.71	34.73
Гама-лъчи 100Gy+ HA 1mM		2.78	17.75	91.28	1.95	7.92	6.27	21.64	10.58	16.50	19.51	0.98	10.09
ЕМОН													
Контрола		3.74	0.00	86.96	0.00	7.00	0.00	27.88	0.00	26.36	0.00	1.20	0.00
Гама-лъчи 100Gy		3.84 ^{ns}	-2.67	85.68	1.47	7.22 ^{ns}	-3.14	27.04 ^{ns}	3.01	24.54	6.90	1.15	4.04
Гама-лъчи 200Gy		3.56 ^{ns}	4.81	84.62	2.69	6.72 ^{ns}	4.00	25.88	7.17	21.98	16.62	1.10	8.22
Гама-лъчи 300Gy		3.16	15.51	80.26	7.70	6.81	2.71	25.76	7.60	17.98	31.79	1.05	12.45
Натриев азид 1mM		2.70	27.81	82.26	5.40	7.04 ^{ns}	-0.57	26.28	5.74	18.72	28.98	1.03	14.30
Натриев азид 2mM		2.38	36.36	77.50	10.88	6.70	4.29	25.88	7.17	17.10	35.13	0.96	19.80
Гама-лъчи 100Gy+ HA 1mM		3.18	14.97	82.40	5.24	6.79 ^{ns}	3.00	26.04	6.60	19.16	27.31	1.08	9.90

d – депресия, % ; ^{ns} ps 5%; ^{ns} ps 1%; ^{ns} ps 0.1%;

влияе най-слабо от мутагенното третиране. Тя е доказано по-ниска от тази на контролата при вариантите третирани с 300 Gy гама-лъчи / $d=2,71\%$ / и 2 mM натриев азид / $d=4,29\%$ /. И при трите сорта максимална депресия се отчита по признака брой зърна в централния клас. Сорт Веслец проявява най-силна радиочувствителност по този признак. При Перун депресията облъчването е най-слаба, а при третирането с 2 mM натриев азид най-силна в сравнение с останалите два сорта.

Резултатите, получени в настоящият експеримент, са в съответствие с изследванията на Стефанов (1982). Той установява, че прилагането на гама-лъчи с доза 300 Gy води до понижаване озърнеността на класа при всички изпитвани от него сортове и този признак се влияе най-силно от облъчването. Докато според данни на Khan (2003) третирането с гама-лъчи 300 Gy не предизвиква достоверно понижаване на броя на зърната в класа при ечемика.

ИЗВОДИ

Според радио и химиочувствителността си проучваните сортовете се нареждат в следната последователност: Емон>Веслец >Перун.

Видът на отчетения признак има важно значение при формиране на величината на депресията върху елементите на продуктивността в M_1 . Най-чувствителни на мутагенно въздействие са броя и масата на зърната в главния клас.

ЛИТЕРАТУРА

- Запрянов, С. и др. (1996).** Биологични и стопански особености на зимния многореден ечемик сорт Веслец. Научни трудове, Том VII, Селскостопанска академия, София, 69-71.
- Мерсинков Н. (2003)** Зимен двуреден пивоварен ечемик сорт Емон. Растениевъдни науки, 40, 184-186.
- Навущанов, Ст., Д. Вълчева, Др. Вълчев (1997).** Биологични и стопански особености на зимния двуреден ечемик сорт Перун, Растениевъдни науки, бр 1, 38-39.
- Стефанов Т. (1982)** Използване метода на експерименталния мутагенез в селекцията на ечемика (*Hordeum sativum* Jessen) . Хабилитационен труд, Карнобат.
- Prasad G. (1987)** Increased frequency and wider spectrum of mutation induced by presoaking and combined mutagen treatments in barley. BGN 17,
- Hasegawa H. and M. Inoue (1984)** Influence of temperature during and after sodium azide treatment on M_1 damage and M_2 chlorophyll mutation in barley (*Hordeum vulgare* L.) Environmental and Experimental Botany, Volume 24, 3-7
- Hodgdon A.L., Nilan R.A. and Kleinhofs A. (1979)** Azide Mutagenesis - varietal response, pregermination conditions and concentration BGN 9, 29-33.
- Khan K., Iqbal M., Azum A. Ahmad B., Karim F., Sher H. (2003)** Effect of gamma irradiation on yield and yield components of barley (*Hordeum vulgare* L.). *Pak. J. Biological Sci.*, 6(19), 1695-1697.