

## БИОЛОГИЧНА РЕАКЦИЯ НА *CORIANDRUM SATIVUM* L. НА МУТАГЕННО ТРЕТИРАНЕ

Боряна Дюлгерова, Николай Дюлгеров  
Институт по земеделие – Карнобат  
e-mail: bdyulgerova@abv.bg

### Резюме

Проучено е влиянието на мутагенно третиране на семена от сорт Алексеевски 247 с гама лъчи, ултразвук и натриев азид върху някои биологични прояви в  $M_1$ -поколение. Отчетени са лабораторната кълняемост, измерена е дължината на прорастъците и е установена депресията в развитието на признаци, свързани с добива в края на вегетацията. Доказано е влиянието на приложените мутагенни третираня върху варирането на кълняемостта и дължината на прорастъка при лабораторни условия и на всички от проучваните елементи на продуктивността при кориандъра в  $M_1$ , с изключение на броя на разклоненията в 1 растение. Най-голяма чувствителност към мутагенно третиране при кориандъра е установена при признака тегло на плодовете от сенник.

**Ключови думи:** кориандър, гама лъчи, ултразвук, натриев азид

### Abstract

*Dyulgerova B., N. Dyulgerov, 2013. Biological reactions of Coriandrum sativum L. to mutation treatment*

Effect of treatment of seed of coriander cultivar Alecseevski 247 with gamma-rays, ultrasound and sodium azid on some biological manifestations in  $M_1$  was studied. Germination, shoot length and depression in some yield related traits in the end of vegetation period were evaluated. Significant effect of the applied mutation treatments on the variation in germination and shoot length under laboratory conditions and all of the yield related traits studied in coriander in  $M_1$ , with the exception of the number of umbels per plant has been shown. Fruit weight per umbel was most sensitive to mutagenic treatment trait of coriander.

**Key words:** coriander, gamma-rays, ultrasound, sodium azid

### УВОД

Пред съвременната селекция на кориандъра са поставени изисквания за висок и стабилен добив и устойчивост на биотични и абиотични стресови фактори. За достигане на селекционните цели от изключителна важност е създаването и идентифицирането на генетично разнообразие като първа стъпка от класическия селекционен процес. Експерименталният мутагенезис е мощно средство за индуциране на генетично разнообразие, което се използва успешно в селекцията на редица култури (Ahloowalia & Maluszynski, 2001). Проучването на биологичната реакция на мутагенно третиране е от значение за практическата мутационна селекция, тъй като от нея зависи оптималната доза/концентрация на третиране.

Проучванията върху възможността за индуциране на генетично разнообразие чрез приложение на различни мутагенни фактори за целите на

селекцията при кориандъра са ограничени (Datta and Sengupta, 2002; Chaudhary and Ramkrishna, 2003).

Целта на настоящето проучване е да се установи биологичната реакция на кориандъра при мутагенно третиране с натриев азид, ултразвук и гама-лъчи.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Като материал за мутагенно третиране са използвани въздушно сухи, калибрирани семена от кориандър сорт Алексеевски 247. Опитът включва следните варианти: 1. Контрола – суха; 2. Контрола – буфер – 18 часа; 3. Натриев азид 0.1 mM – 18 часа; 4. Натриев азид 0.5 mM – 18 часа; 5. Натриев азид 1.0 mM – 18 часа; 6. Натриев азид 5.0 mM – 18 часа; 7. Натриев азид 10.0 mM – 18 часа; 8. Ултразвук II степен – 51.0 w/cm<sup>2</sup>; 9. Ултразвук III степен – 76.4 w/cm<sup>2</sup>; 10. Ултразвук IV степен – 102.0 w/cm<sup>2</sup>; 11. Гама-лъчи 70Gy; 12. Гама-лъчи 100Gy; 13. Гама-лъчи 150Gy.

Натриевият азид е разтворен в 0,1 M фосфатен буфер и нагласен до рН 3 чрез добавяне на ортофосфорна киселина. Третирането с ултразвук и гама-лъчи е извършено в ДЗИ – Генерал Тошево.

За проучване на лабораторната кълняемост по 100 семена от вариант са залагани в 3 повторения. Броят на покълналите семена е отчетен на 7, 14 и 21 ден. На 21-тия ден е измерена дължина на 25 прорастъка (в cm) от всеки вариант и всяко повторение.

За отглеждане на първо мутантно потомство са засявани по 500 семена в три повторения при разстояние 30/15 cm. От всеки вариант и повторение са взети по 25 растения и са отчетени: височина на растенията, брой разклонения на растение, брой сенници в растение, брой плодове в сенник, тегло на плодовете от сенник, тегло на плодовете от растение, маса на 1000 плода

За статистическа обработка на експерименталните данни е приложен анализ на варианса (ANOVA).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

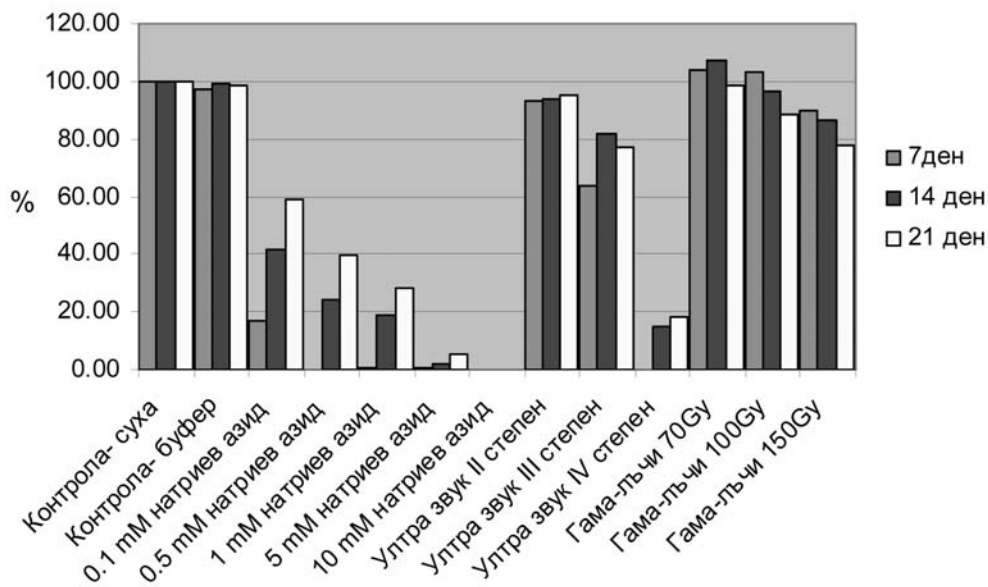
Извършеният анализ на варианса показва достоверно влияние на мутагенното третиране върху лабораторната кълняемост отчетена 7, 14 и 21 ден и върху дължината на прорастъка (Таблица 1).

Таблица 1. Средни квадрати от анализа а варианса на кълняемост и дължината на прорастъка при кориандър  
Table 1. Mean squares of ANOVA for germination and shoot length in coriander

Източник/Source	Кълняемост/ Germination			Дължина на прорастъка/ Shoot length
	7 ден/ 7 day	14 ден/ 14 day	21 ден/ 21 day	
Третиране / Treatment	2874.564***	2927.692***	2883.141***	3.087***
Случайно/Error	4.564	4.487	9.103	0.043

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

На Фигура 1 е показано влиянието на мутагенното третиране върху лабораторната кълняемост изразено в % към контролата. С увеличаване концентрацията на натриев азид доказано намалява кълняемостта, като при концентрацията от 5 mM процента на покълналите семена на 21 ден намалява с повече от 95% спрямо контролата. Приложението на натриев азид в концентрацията от 10 mM води до пълно потискане на кълняемостта. Поради това тези две концентрации не са използвани при третиране на семената за полско отглеждане на  $M_1$ .



Фигура 1. Кълняемост (в % спрямо контролата)

Fig. 1. Germination (% compared to control)

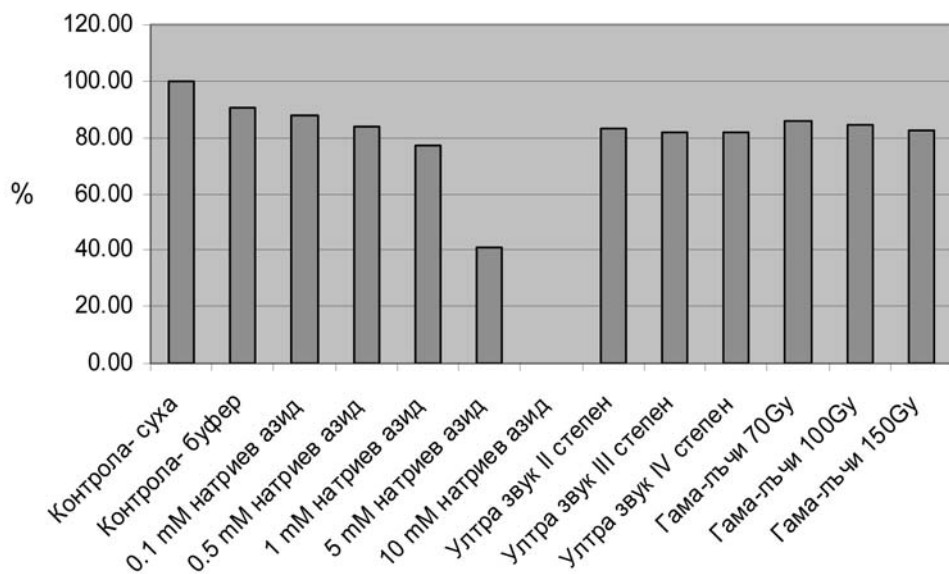
Има литературни данни, че при пшеницата (Рачовска, 1999) и при голозърнестия овес (Рачовска и Антонова, 1996) използването на кисел буфер води до значително понижаване кълняемостта на семената. В нашия експеримент покълването на семената от кориандър в контролните варианти киснати в фосфатен буфер с рН 3 не се различава достоверно от това на сухите семена (Таблица 2).

Доказано по-ниска кълняемост със съответно 23% и 82% е отчетена във вариантите третирани с ултразвук III и IV. Най-силно понижаване на кълняемостта от приложените дози гама-лъчи е установена при облъчване с 150Gy – 22%.

Във всички варианти на мутагенно третиране се наблюдава достоверно понижаване на дължината на прорастъка (Таблица 2). На Фигура 2 е представено влиянието на мутагенното третиране върху дължината на прорастъка измерен на 21 ден. В литературата се препоръчва за селекционни цели да се подбират такива дози и концентрации на мутагените, които предизвикват около 20% редукция в дължината на прорастъците (Amano,

Таблица 2. Кълняемост и дължината на прорастъка след мутагенни третирания при кориандър  
Table 2. Germination and shoot length after mutation treatment in coriander

№	Третиране / Treatment	Кълняемост / Germination			Дължина на прорастъка / Shoot length
		7 ден / 7 day	14 ден / 14 day	21 ден / 21 day	
1.	Контрола- суха	64.67	74.00	82.33	7.20
2.	Контрола- буфер	62.67	73.33	81.33	6.53*
3.	0.1 mM натриев азид	11.00*	31.00*	48.33*	6.33*
4.	0.5 mM натриев азид	0.00*	18.00*	32.67*	6.03*
5.	1 mM натриев азид	0.33*	14.00*	23.33*	5.57*
6.	5 mM натриев азид	0.33*	1.33*	4.33*	2.93*
7.	10 mM натриев азид	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
8.	Ултра звук II степен	60.33	69.67	78.33	5.97*
9.	Ултра звук III степен	41.33*	60.33*	63.67*	5.90*
10.	Ултра звук IV степен	0.00*	10.67*	15.00*	5.87*
11.	Гама-лъчи 70Gy	67.00	79.33	81.33	6.17*
12.	Гама-лъчи 100Gy	66.67	71.67	72.67*	6.10*
13.	Гама-лъчи 150Gy	58.00*	64.00*	64.00*	5.93*
	LSD 0.5%	7.17	7.11	10.12	0.70



Фигура 2. Дължина на прорастъка (в % спрямо контролата)

Fig. 2. Shoot length (% compared to control)

2004). Въз основа на получените данни можем да предположим, че най-висок мутагенен ефект ще има третирането с 1 mM натриев азид, ултразвук IV степен и гама-лъчи 150Gy.

Направеният анализ на варианса на признаци свързани с продуктивността при кориандъра по мутагенни третириания е представен в Таблица 3. Доказано е влиянието на третирането за всички признаци с изключение на броя на сенниците в 1 растение. Статистически значимо е намалението на височината във вариантите третирани с натриев азид 1.0 mM и ултразвук III и IV степен. Най-силна е редуцирана височината на растенията след обработка с ултразвук IV степен – с 32% спрямо контролата.

Броят на разклоненията в 1 растение доказано намалява след приложените мутагенни обработки, с изключени е на дозата от 70 Gy във всички варианти.

Таблица 3. Анализа а варианса на някои от елементите на продуктивността при кориандъра в M1  
Table 3. ANOVA for some yield related traits of coriander in M1

Признак/ Trait	Източник/Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F
Височина на растенията/ Plant height	Третиране / Treatment	3084.782	9	342.754	14.681***
	Случайно/Error	466.924	20	23.346	
	Общо/Total	3551.706	29		
Брой разклонения на растение/ Number of branches per plant	Третиране / Treatment	26.180	9	2.909	10.787***
	Случайно/Error	5.393	20	0.270	
	Общо/Total	31.574	29		
Брой сенници в растение / Number of umbels per plant	Третиране / Treatment	100.300	9	11.144	1.968 <sup>ns</sup>
	Случайно/Error	113.267	20	5.663	
	Общо/Total	213.567	29		
Брой плодове в сенник/ Number of fruits per umbel	Третиране / Treatment	187.143	9	20.794	4.760***
	Случайно/Error	87.367	20	4.368	
	Общо/Total	274.510	29		
Тегло на плодовете от сенник/ Fruit weight per umbel	Третиране / Treatment	1.037	9	0.115	20.092***
	Случайно/Error	.115	20	0.006	
	Общо/Total	1.152	29		
Тегло на плодовете от растение/ Fruit weight per plant	Третиране / Treatment	1.426	9	0.158	5.727***
	Случайно/Error	.553	20	0.028	
	Общо/Total	1.980	29		
Маса на 1000 плода/ 1000 fruits weight	Третиране / Treatment	24.515	9	2.724	16.922***
	Случайно/Error	3.219	20	0.161	
	Общо/Total	27.734	29		

Във вариантите третиране с натриев азид 1 mM, ултра звук IV степен и гама-лъчи 150 Gy има доказано по-малък брой на плодовете в 1 сенник. В тези варианти теглото на плодовете от 1 сенник е най-ниско, като след обработката с натриев азид 1 mM и достига едва 16% в сравнение с контролата. Признакът тегло на плодовете от сенник е повлиян най-силно от приложените мутагенни обработки, тъй като при него е отчетено най-значително понижение в сравнение с контролата.

Теглото на плодовете от 1 растение е доказано по-ниско в сравнение с контролата във вариантите третирани с натриев азид и с ултразвук IV степен. При тези варианти и при облъчване с гама-лъчи 150 Gy е наблюдавано увеличение на масата на 1000 плода. Най-вероятно причина за това е намаления брой на плодовете в сенник, в резултат на което се формират по-едри плодове.

**Таблица 4.** Ефект на мутагенното третиране върху някои от елементите на продуктивността при кориандъра в М1

**Table 4.** Effect of mutation treatment on some yield related traits of coriander in M1

Третиране / Treatment	Височина на растенията/ Plant height	Брой разклонения на растение/ Number of branches per plant	Брой сенници в растение / Number of umbels per plant	Брой плодове в сенник/ Number of fruits per umbel	Тегло на плодовете от сенник/ Fruit weight per umbel	Тегло на плодовете от растение/ Fruit weight per plant	Маса на 1000 плода/ 1000-fruits weight
Контрола - суха	100.44	6.37	22.00	20.67	0.58	2.02	8.67
Натриев азид 0.1 mM	98.63	3.60*	18.57	19.03	0.14*	1.61*	8.77*
Натриев азид 0.5 mM	97.27	3.77*	16.47	17.67	0.13*	1.51*	9.70*
Натриев азид 1.0 mM	86.30*	3.90*	17.67	13.33*	0.09*	1.49*	10.55*
Ултразвук II ст.	99.87	4.80*	16.67	20.10	0.54	2.06	7.81
Ултразвук III ст.	84.53*	4.50*	18.33	18.00	0.28*	1.91	9.32
Ултразвук IV ст.	68.20*	4.63*	18.57	14.57*	0.13*	1.52*	10.85*
Гама-лъчи 70 Gy	102.67	6.13	21.60	21.87	0.54	1.98	8.44
Гама-лъчи 100 Gy	99.43	4.90*	20.70	18.20	0.33*	1.95	8.72
Гама-лъчи 150 Gy	96.27	3.63*	18.33	16.93*	0.14*	1.76	9.60*
LSD 0.5%	16.46	1.77	8.11	7.12	0.26	0.57	1.37

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

## ИЗВОДИ

Доказано е влиянието на приложените мутагенни третириания върху варирането на кълняемостта и дължината на прорастъка при лабораторни условия и всички от проучваните елементи на продуктивността при кориандъра в М1, с изключение на броя на разклоненията в 1 растение. Най-голяма чувствителност към мутагенно третиране при кориандъра е установена при признака тегло на плодовете от сенник.

## ЛИТЕРАТУРА

- Рачовска, Г. и Н. Антонова, 1996.** Действие на натриевия азид при пролетния горозърнест овес в първо мутантно поколение. Институт по ечемика – Карнобат. Научни трудове, Том VII, 189-192.
- Рачовска, Г., 1999.** Обогаляване генетичното разнообразие при зимната обикновена пшеница чрез въздействие с натриев азид и гама лъчи. Автореферат.
- Ahloowalia, B.S., and M. Maluszynski, 2001.** Induced mutations – A new paradigm in plant breeding. *Euphytica*, 118: 167-173.
- Amano, E., 2004.** Practical suggestions for mutation breeding. Fukui Prefectural University.
- Chaudhary, P., and K. Ramkrishna, 2003.** An analysis of polygenic variation in the M4 families of coriander (*Coriandrum sativum* L.) *Indian J. Genet.*, 63(2): 181-182.
- Datta, A. K., and K. Sengupta, 2002.** Induced viable macromutants in coriander (*Coriandrum sativum* L.) *Indian J. Genet.*, 62(3): 273-274.

