

Г.В. Мозговська, аспірант,
Т.В. Івченко, Л.А. Терьохіна, кандидати с.-г. наук
Інститут овочівництва і баштанництва НААН

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ДОЗИ ГАММА-ОПРОМІНЕННЯ ДЛЯ ІНДУКЦІЇ ГЕНЕТИЧНОЇ МІНЛИВОСТІ РОСЛИН БАКЛАЖАНА

В даній статті наведено результати визначення ефективною дози γ -опромінення для насіння баклажана. Встановлено різницю між життєздатністю сходів та наступним розвитком рослин покоління M_0 . Розраховано, що ефективною дозою для γ -опромінення насіння баклажана зразка біотехнологічного каталога 36 є 161,8 Гр.

Ключові слова: *Solanum melongena* L., фізичний мутагенез, доза, індуковані мутантні рослини.

Вступ. Баклажан є цінною сільськогосподарською пасльовою культурою, яку вирощують завдяки високому вмісту в плодах заліза, сахарози (2,2-4,6 %), білка (0,6-1,4 %), жиру (0,1-0,4 %), клітковини (1-2 %), зольних речовин (0,4-0,7 %) [1].

З метою індукції у сільськогосподарських рослин корисних фенотипових змін, починаючи з 70-х років минулого сторіччя почали застосовувати фізичні та хімічні мутагени, оскільки сучасні селекційні програми постійно вимагають залучення нового вихідного матеріалу. Застосування іонізуючого опромінювання та хімічного мутагенезу на сьогодні є найбільш ефективними методами під час створення нових цінних форм. Перевага іонізуючого опромінення над хімічними мутагенами полягає у можливості проведення обробки рослинного матеріалу за визначеною ефективною дозою. У дослідженнях з індукованого мутагенезу використовують різноманітні джерела рослинних тканин, наприклад, насіння, пилки, сім'ядольні листки, апікальні меристеми, що пов'язано з біологічними, морфологічними та сортовими особливостями

© Мозговська Г.В., Івченко Т.В., Терьохіна Л.А., 2013.

досліджуваних культур. Навіть за одноманітного генетичного матеріалу оптимальна доза для індукції мутацій буде різною в залежності від донорського матеріалу. Кожен новий дослід повинен розпочинатися з тестів на радіочутливість рослинного матеріалу певного генотипу. Оптимальною для гамма-опромінення вважається доза, при якій за певний проміжок часу гине 50 % експлантів. Велику кількість мутантних ліній було виділено з багатьох культурних рослин, таких як пшениця, ячмінь, кукурудза, люцерна, картопля, томат, які нині використовуються в дослідженнях із селекції [2].

Для культури баклажана в результаті гамма-опромінення індукованими фенотипічними ознаками можуть бути зміна кольору, опушеність стебел, наявність шипів на плодоніжці, форма та забарвлення плодів. Дослідниками з Індії [3], Китаю [4] та ін. країн встановлено ефективні дози гамма-опромінення для рослинного матеріалу баклажана. Наприклад, для сухого насіння така доза становить 200, а для апікальної меристеми – 5-50 Гр [5].

Метою даної роботи було встановити ефективні дози гамма-опромінення насіння для добору перспективних у селекції форм мутантних рослин баклажана.

Методика досліджень. Дослідження проведено в Інституті овочівництва і баштанництва НААН протягом 2011-2012 рр. за загальноприйнятою методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві для культури баклажана [6].

Опромінення сухого насіння баклажана зразка біотехнологічного каталога (б. к.) 36 здійснювали на лабораторній гамма-установці дозами 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500 Гр. Для обробки використовували по 50 шт. насінин у одному варіанті. Повторність досліду трикратна. Опромінювали насіння 18 серпня 2011 р., зберігали в холодильній камері впродовж 7 місяців за температури + 4 °С. Висівали оброблене насіння 9 квітня 2012 р. у плівковій теплиці. Контролем слугувало необроблене насіння вихідного зразка. Облік життєздатності сходів здійснювали через 12 діб після висіву обробленого насіння. Біометричні вимірювання проводили через кожні 7 діб після появи сходів. Після досягнення розсадою 30-денного віку (18 травня), рослини пересаджували на постійне місце вирощування – до теплиці, по 30 шт. у одному варіанті, у 3-кратній повторності.

Результати досліджень. В якості кількісної характеристики радіаційного ефекту в роботі використали такий інтегральний

показник, як життєздатність сходів насіння баклажана. Період появи сходів опроміненого різними дозами насіння коливався в межах семи діб. Першими (17 квітня) з'явилися масові сходи з насіння контрольного варіанта (100 %), за ними (18 квітня) – з насіння, опроміненого дозою 50 Гр (100 %) (див. табл. 1). Ще через дві доби (20 квітня) з'явилися сходи з насіння, опроміненого дозою 100 Гр (86,0 %). Насіння, опромінене вищими (200-500 Гр) дозами, мало значну затримку у розвитку. В період з 22 по 25 квітня останніми дало сходи насіння, опромінене 200-400 Гр. Їх життєздатність склала від 22,0 до 8,0 %. Доза 500 Гр виявилася летальною – насіння не мало сходів.

Оскільки в основі даного явища лежать незбалансовані хромосомні перебудови, репродуктивна загибель клітин є однією зі складових цього процесу. Протягом вегетаційного періоду спостерігали значне відставання фізіологічних процесів у розвитку рослин, насіння яких поглинуло дозу радіації понад 200 Гр. Через 12 діб вирощування залишилось лише три рослини, отриманих із насіння, опроміненого дозою 200 Гр, а сходи із насіння, опроміненого вищими дозами загинули.

Слід відмітити факт, що доза у 50 Гр виявила незначний стимулюючий ефект на розвиток рослин. Так, проростки через 7 діб були вищими за контрольні рослини на 3,23 %, хоча наприкінці вегетаційного періоду вони були на рівні контролю (рис. 1).

В діапазоні використаних доз опромінення від 100 Гр спостерігалось інгібування висоти рослин та відставання під час проходження основних фенофаз. За дози понад 100 Гр формування габітусу рослини різко пригнічувалось. Через тиждень після сходів рослини мали висоту $1,9 \pm 0,2$ см, тоді як на контролі цей показник дорівнював $3,1 \pm 1,2$ см. Через 30 діб висота рослин становила $13,6 \pm 1,7$ см, контрольних – $16,7 \pm 1,6$ см. З обробленого насіння дозою 200 Гр розвиток проростків був незначним. Через 7 діб після сходів їх висота становила $1,4 \pm 0,2$ см, через 30 діб розвитку – лише $4,8 \pm 0,7$ см, що було менше за контрольний варіант на 28,7 %. У рослин, отриманих з опроміненого насіння дозою понад 300 Гр, спостерігали припинення росту проростків після сходів. Через 7 діб їх висота становила $1,2 \pm 0,1$ см, а через 12 діб після сходів вони повністю загинули.

Дані досліджень дали змогу розрахувати рівняння регресії, яке показує лінійну залежність висоти рослин покоління M_0

від дози гамма-опромінення насіння баклажана. Рівняння лінійної регресії має наступний вигляд: $Y=18,27-0,06X$ при $R^2=0,9$, де

Y – висота рослин, см;

X – доза опромінення, Гр.

Завдяки використанню даної залежності розраховано ефективну дозу γ -опромінення для насіння баклажана зразка б. к. 36, яка становить 161,8 Гр.

Через 30 діб вирощування рослини пересадили на постійне місце у плівкову теплицю. При цьому ми спостерігали, що гамма-опромінення чинило вплив не тільки на висоту, а й на кореневу систему рослин. Розвиток коренів також знаходився в стані депресії, про що свідчить припинення наростання бічних корінців. Рослини контрольного варіанту мали добре розвинену кореневу систему – $5,8\pm 0,6$ см. У рослин, отриманих із насіння, обробленого дозою у 50 Гр, спостерігали незначне пригнічення розвитку кореневої системи – $5,1\pm 0,5$ см. У рослин, отриманих із насіння, опроміненого дозою 100 Гр, довжина коренів складала лише $4,3\pm 0,3$ см, у 200 Гр – $1,2\pm 0,1$ см.

Спостереження за висадженими у плівкову теплицю рослинами покоління M_0 , одержаними від опроміненого різними дозами насіння, підтвердили відмінності у біометричних параметрах (початок цвітіння та плодоутворення). Початок цвітіння (26 червня) та плодоношення (5 липня) у рослин з контрольного варіанта та після опромінення насіння дозою 50 Гр розпочалось одночасно. У рослин, отриманих із насіння баклажана, яке піддали обробітку дозою 100 Гр, ці фази розпочались із затримкою у 6 і 9 діб відповідно порівняно з контролем. Із плодів рослин, отриманих із насіння, опроміненого дозою 100 Гр зібрано насіння, яке буде в подальшому використане у селекційно-генетичних дослідженнях. Рослини, отримані із насіння, обробленого дозою 200 Гр, впродовж вегетаційного періоду не цвіли і не сформували плодів. Цей факт підтверджує раніше зроблені висновки про обов'язкове проведення попереднього аналізу радіочутливості для кожного вихідного селекційного зразка рослинного матеріалу баклажана.

Висновки. Ефективною дозою для гамма-опромінення насіння баклажана зразка б. к. 36 є 161,8 Гр, а доза 500 Гр виявилась летальною і повністю пригнічує розвиток рослин.

Бібліографія.

1. Khan R. *Solanum melongena* and its ancestral forms / R. Khan // The Biology and Taxonomy of the Solanaceae, 1979. – P. 629-636.
2. Collin A. Culture systems and selection procedures / A. Collin, P.J. Dix // Plant Cell Line Selection. - New York : Weinheim and VCH Publishers, 1990. – P. 3-18.
3. Kashyap V., 2003. Biotechnology of eggplant / V. Kashyap // Scientia Hort., 1997. – № 1. – P. 1-25.
4. Manchikatla V. R. Polyamine accumulation in transgenic eggplant enhances tolerance to multiple abiotic stresses and fungal resistance / V. R. Manchikatla // The Japanese Society for Plant Cell and Molecular Biology, 2007. – № 24. – P. 273–282.
5. Handique A. K. Alteration of heterostyly in *Solanum melongena* L. through gamma-radiation and hormonal treatment / A. K. Handique // J. Nuc. Agric. Biol., 1995. – P. 121–126.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.

А.В. Мозговская, Т.В. Ивченко, Л.А. Терехина

Определение эффективной дозы гамма-облучения для индукции генетической изменчивости растений баклажана.

Резюме. В данной статье приведены результаты определения эффективной дозы γ -облучения для семян баклажана. Установлено различие между жизнеспособностью всходов и дальнейшим развитием растений поколения. Определено, что эффективной дозой для облучения семян баклажана образца б. к. 36 следует считать 161,8 Гр.

G.V. Mozgovskaja, T.V. Ivchenko, L.A. Terekhina

The determination of effective doses of gamma-irradiation to induce genetic variability of eggplant.

Summary. In this article the results of determination of effective doses of gamma-irradiation of eggplant seed were presented. The difference between viability and further development steps of eggplants were determined. It was already determined that the effective doses for irradiation is 161,8 gr.

1. – Вплив різних доз гамма-опромінення сухого насіння баклажана на розвиток рослин покоління M_0 , 2012

Варіант		Без опромінення (контроль)	Доза, Гр						НІР _{0,05}
			50	100	200	300	400	500	
Масові сходини	Життєздатність сходів, %	17.04	18.04	20.04	22.04	24.04	25.04	-	
	7	100,0	100,0	86,0	22,0	12,0	8,0	-	1,2
	3,1±1,2	3,2±1,1	1,9±0,2	1,4±0,2	1,2±0,1	1,2±0,1	-	-	
Висота рослини, см (через, діб)	12	4,3±1,3	4,4±1,2	2,8±1,1	1,9±0,2	Загибель сім'ядоль		-	0,9
	30	16,7±1,6	16,4±1,5	13,6±1,7	4,8±0,7	-	-	-	
	стебла	10,9±0,2	11,3±0,4	9,3±0,4	3,6±0,1	-	-	-	0,6
Довжина, см	коренів	5,8±0,6	5,1±0,5	4,3±0,3	1,2±0,1	-	-	-	0,5
	пересаджування рослин у теплицю	17.05	17.05	17.05	17.05	-	-	-	
	масового цвітіння	26.06	26.06	02.07	-	-	-	-	
Дата:	масового плононошення	05.07	05.07	14.07	-	-	-	-	

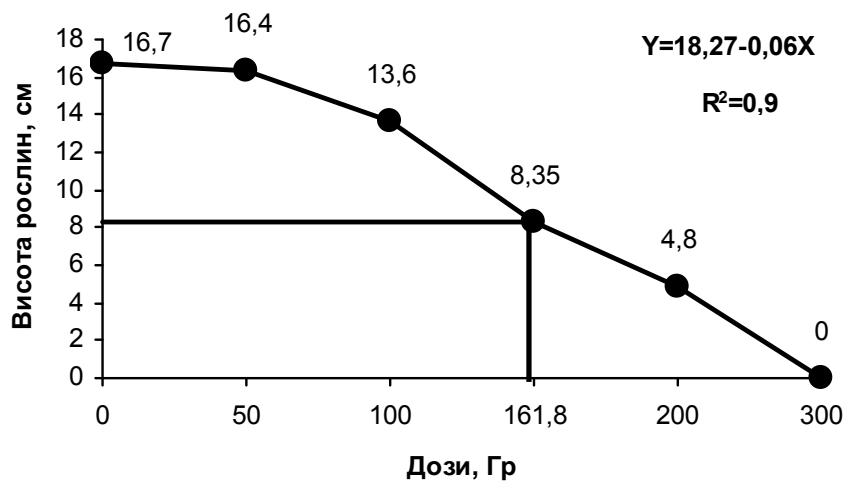


Рис. 1. Вплив різних доз γ -опромінення на висоту рослин баклажана покоління M_0 через 30 діб вирощування, 2012 р.