

УДК: 631.527:633.34

© 2011

А. О. Бабич, академік НААН

С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук

М. В. Вільгота

Інститут кормів НААН

П. Г. Дульнєв, кандидат хімічних наук

Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ НА МІНЛИВІСТЬ ОЗНАК РОСЛИН СОЇ

У результаті проведення досліджень встановлені мутагенні властивості хімічних речовин, виявлені рослини зі змінами морфо-біологічного характеру, проведено їх облік та прослідковано реакцію сорту на обробку хімічними речовинами.

Ключові слова: *соя, сорт, габітус, морфо-анатомічні ознаки, експозиція, мутагенез, мутагени, мутанти.*

Для отримання нового вихідного матеріалу велике значення має метод експериментального мутагенезу, за допомогою якого можливо отримати велику кількість різноманітних спадкових змін, які у подальшому використовуються для створення нових сортів. Проте для широкого впровадження цього методу в селекційній практиці необхідно подальше вивчення закономірностей мутаційної мінливості [5].

Застосовуючи хімічні мутагени, як і будь-які інші зовнішні фактори впливу на біологічні об'єкти, пов'язані з методом експериментального мутагенезу, важливо виявити ступінь реакції сорту на вплив чинника, що досліджується, дає можливість виявити рівень сортових відмінностей щодо мінливості ознак. Зокрема, інтерес викликають частота і спектр прояву морфозів у M_1 , які пов'язані з порушенням діяльності генів соматичних клітин, пов'язаних ритмом росту, поділом клітин, елімінацією окремих клітин тощо. Саме ця інформація може слугувати одним з критеріїв відбору вихідного матеріалу для подальшої селекційної роботи з ними [4].

Мутаційна селекція сої відстала від інших економічно важливих культур. Та не зважаючи на це, в селекції сої було досягнуто певних результатів за допомогою використання індукованого мутагенезу.

Завдяки використанню хімічного мутагенезу виділені лінії сої із збільшеною толерантністю до гербіцидів [10], генетичною чоловічою стерильністю [6], форми з підвищеною стійкістю до нітратів [7]. Він є результативним інструментом для створення мінливості жирно-кислотного вмісту в

сої. Отримані лінії як з низьким, так і з підвищеним вмістом ліноленої кислоти [9, 11], а також лінії з пониженим вмістом насичених жирних кислот (пальмітинової і стеаринової) [8].

Вищезгадані дослідження підтверджують те, що мутаційна селекція є альтернативним методом створення вихідного матеріалу поряд з методами гібридизації та біотехнології.

Методика досліджень. Дослідження по вивченню дії хімічних мутагенів на рослини сої проводили протягом 2007—2010 рр. в Інституті кормів НААН.

За вихідний матеріал для обробки мутагенами використовували насіння сортів сої Феміда та Подільська 416. При цьому вивчали дію 10 мутагенів: Д-5, Д-6, Д-7, ДМССО-11, ДМССО-12, ДМСНПІР-11, ДМСНПІР-111, ДУДМС-12, Д2ДМС-11В, ДТЭПДМС-11. Метод обробки полягав у замочуванні повітряно-сухого насіння у водному розчині мутагенів. Варіанти обробки насіння мутагенами представлені у табл. 1. Експозиція замочування становила 2, 4, 8, 16 годин. За контроль брали насіння відповідних сортів, які замочували у дистильованій воді.

1. Вихідний матеріал і варіанти обробок хімічними мутагенами (2007 р.)

Сорт	Мутаген	Концентрація, г/л	Експозиція, год.
Феміда	Д-5	0,05 0,5 5	
	Д-6, Д-7,		2
	ДМССО-11,		4
	ДМССО-12,		8
Подільська 416	ДМСНОПІР-11,	0,05 0,5 5 10	16
	ДМССОНПІР-111,		
	ДУДМС-12,		
	Д-2ДМС-11В,		
	ДТЭПДМС-11		

При закладці польових дослідів керувались «Методикою польового досліду» [1], «Методичними вказівками по селекції та насінництву сої» [3], «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур» [2]. Упродовж вегетації рослин проводили фенологічні спостереження за їх ростом і розвитком. У розсаднику мутантів проводили оцінки на виявлення мутантних форм, окремих рослин з різними набутими вегетаційними ознаками, які в наступних поколіннях висівались окремими родинами з метою встановлення генетичної достовірності нових ознак.

Результати досліджень. У 2007 році проводилась обробка мутагенами насіння сортів сої Феміда та Подільська 416, яке висівали в розсаднику мутантів першого року M_1 в кількості 312 номерів (156 номерів кожного сорту).

Під час вегетації рослин були виявлені рослини сої з певними відмінними ознаками, не характерними для контролю.

Одною з найпоширеніших змін було порушення форми габітусу рослин: не характерним гілкуванням (утворювалась одна потужна потовщена при основі бокова гілка); подвоєнням стебла (утворення двох рівноцінних гілок). Спостерігались також зміни і в типі росту. Були виявлені рослини (за наявності розвитку гілкування) головне стебло та бокові гілки яких закінчувались видовженою верхівковою китицею, що не характерне для контролю. При цьому налічувалось до десяти продуктивних бобів і більше. В результаті досліджень в розсаднику мутантів першого року було M_1 відібрано 566 рослин – 248 рослин сорту Феміда та 318 рослин сорту Подільська 416.

У 2008 році у розсаднику мутантів другого року M_2 продовжувалось дослідження рослин сортів Феміда та Подільська 416, відібраних у розсаднику мутантів першого року.

У 2008 році під час фенологічних спостережень у розсаднику мутантів другого року проводився облік видимих змін рослин сої сорту Феміда та Подільська 416. Були відмічені рослини зі зміненим типом росту (закінченим і незакінченим типом росту), опушенням, цвітінням, укороченим стеблом, розвинутим гілкуванням, скоростиглі та пізньостиглі форми. Слід зазначити, що у сортів Феміда, і Подільська 416 змінені рослини були відмічені на всіх ділянках дії мутагенів (табл. 2). Однак, при дії мутагенів Д-7 в концентрації 0,5 г/л, ДМССО-12 в концентрації 0,5 г/л, Д2-ДМС-11В в концентрації 5 г/л, ДТЭПДМС-11 в концентрації 0,05 г/л у сорту Феміда змінених рослин не виявлено. Тоді як при дії мутагену ДТЭПДМС-11 у цьому сорті була відмічена найбільша кількість типів змінених рослин, зокрема у концентрації 0,5 г/л три типи змін, що становили 2,68% до загальної кількості рослин цього варіанта. Найменша кількість змінених рослин відмічена при дії мутагену Д-5 у концентрації 5 г/л (0,7%), а найбільша при дії мутагену ДУДМС-12 в концентрації 10 г/л (26,38%).

У сорту Подільська 416 змінених рослин не відмічено при дії мутагену ДТЭПДМС-11 в концентрації 0,5 г/л. При дії мутагену Д-6 виявлена найбільша кількість типів змінених рослин, зокрема при концентрації 10 г/л чотири типи змін, що становили 20,78% від загальної кількості рослин цього варіанта. Найменша кількість змінених рослин відмічена при дії мутагену ДТЭПДМС-11 у концентрації 0,05 г/л (0,83%), найбільша при дії мутагену ДМСНОПІР-11 в концентрації 5 г/л (23,09%).

Слід відмітити також, що в розсаднику мутантів другого року M_2 (2008) сорт сої Подільська 416 виявився більш мутабільним у порівнянні з сортом Феміда. Оскільки кількість виявлених рослин зі змінами у даного сорту більша ніж у сорту Феміда при майже однаковій кількості обстежених рослин.

2. Облік видимих мутацій і змін в розсаднику мутантів другого року М₂, 2008 р.

Мутаген	Концентрація г/л	Феміда				Подільська 416			
		Кількість рослин в М ₂ , шт.	Кількість типів змін, шт.	Кількість рослин зі зміннами		Кількість рослин в М ₂ , шт.	Кількість типів змін, шт.	Кількість рослин зі зміннами	
				шт.	%			шт.	%
Д-5	0,5	246	1	11	4,47	608	1	25	4,11
	5	710	1	5	0,70	1256	2	56	4,46
Д-6	0,05	453	1	17	3,75	322	1	45	13,99
	0,5	451	1	15	3,33	634	2	23	3,63
	5	400	1	5	1,25	436	1	88	20,17
	10	340	1	19	5,59	1112	4	231	20,78
Д-7	0,5	412	-	-	-	211	1	18	8,52
	5	448	1	18	4,02	560	1	21	3,75
	10	1329	1	34	2,56	550	1	81	14,74
ДМССО-11	0,5	796	1	17	2,14	896	1	12	1,34
	5	907	2	77	8,49	559	1	15	2,68
	10	405	1	22	5,43	548	1	14	2,56
ДМССО-12	0,05	-	-	-	-	1111	1	22	1,98
	0,5	403	-	-	-	922	1	17	1,84
	5	857	1	21	2,45	1209	1	20	1,65
	10	327	1	13	3,98	856	1	18	2,10
ДМСНОПІР-11	0,05	655	2	76	11,60	332	1	12	3,62
	0,5	1411	1	67	4,75	1549	1	189	12,20
	5	256	1	11	4,30	390	1	90	23,09
	10	151	1	11	7,28	181	1	15	8,28
ДМСНОПІР-111	0,05	806	1	112	13,90	1033	3	65	6,29
	0,5	502	-	-	-	804	1	25	3,11
	5	834	1	15	1,80	989	1	21	2,12
	10	314	1	12	3,82	676	1	12	1,77
ДУДМС-12	0,05	478	1	11	2,30	373	1	32	8,59
	0,5	-	-	-	-	423	1	31	7,33
	5	-	-	-	-	776	1	28	3,61
	10	781	1	206	26,38	1329	1	45	3,39
Д2-ДМС-11В	0,05	-	-	-	-	502	1	89	17,74
	0,5	794	1	15	1,89	1192	1	11	0,92
	5	1712	-	-	-	702	1	17	2,42
	10	241	1	11	4,56	602	2	82	13,63
ДТЭПДМС-11	0,05	1196	-	-	-	1086	1	9	0,83
	0,5	1006	3	27	2,68	-	-	-	-
	5	90	1	11	12,22	352	1	17	4,83
	10	354	1	10	2,82	370	1	13	3,51

Для подальшого вивчення в розсаднику мутантів другого року М₂ проводились добори рослин за продуктивністю та іншими цінними ознаками.

Висновки. 1. У розсаднику мутантів першого року M_1 виявлено вплив хімічних речовин на рослини сої, який проявлявся у вигляді різноманітних порушень форми габітусу рослин, що свідчить про певні мутагенні властивості цих речовин.

2. У розсаднику мутантів другого року M_2 спостерігалось збільшення кількості змінених рослин і частоти появи змін, які мали в основному морфо-біологічний характер.

3. Також, слід відмітити, що як і в перший так і в другий рік проведення досліджень сорт сої Подільська 416 виявився більш мутабільним у порівнянні з сортом Феміда.

4. Проведені добори змінених форм для подальшої селекційної роботи.

Бібліографічний список

1. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ, 2001. – Вип. 1. – 100 с.

3. Методические указания по селекции и семеноводству сои. – М. ВАСХНИЛ, 1981. – 18 с.

4. *Мигаль М. Д., Рухленко В. М.* Реакція сортів конопель на дію хімутагенів / Збірник наукових праць Інституту луб'яних культур УААН. – 2007. – Вип. 4. – С. 58—71.

5. *Почалов С. В.* Специфічність мутаційної мінливості у ячменю при дії малих доз радіації / Селекція і насінництво. – 2008. – Вип. 96. – С. 274—279.

6. *Buss G. R.* Inheritance of a male-sterile mutant from irradiated Essex soybeans // *Soybean Genet.* – 1983. – pp. 104—108.

7. *Carroll B. J., McNeil D. L., Gresshoff P. M.* // Isolation and properties of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] mutants that nodulate in the presence of high nitrate concentrations // *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 82., 1985: pp. 4162—4166.

8. *Fehr W. R., Welke G. A., Hammond E. G., Duvick D. N. and Cianzio S. R.* Inheritance of reduced palmitic acid content in seed oil of soybean // *Crop Sci.* N 31., 1991: pp. 88—89.

9. *Hammond E. G., Fehr W. R., and Snyder H. E.* // Improving soybean quality by plant breeding. // *J. Am. Oil Chem. Soc.* 49., 1972: pp. 33—35.

10 *Sebastian S. A., and Chaleff R. S.* // Soybean mutants with increased tolerance for sulfonylurea herbicides // *Crop Sci.*, 27., 1987: pp. 948—952.

11. *Singh R. J. and T. Hymowitz.* Soybean genetic resources and crop improvement // *Genome* N 42, 1999., pp. 605—616.