

Изучен полиморфизм 20 сортов сои, допущенных к возделыванию в Украине, по SSR – маркерам Satt542 и Satt 634, сцепленными с геном устойчивости к вирусу мозаики сои *Rsv4*. Установлены диагностические свойства у маркера Satt542, но для определения природы устойчивости этих сортов необходимы дальнейшие исследования.

Polymorphism of 20 soybean varieties realized in Ukraine was studied by utilization of SSR markers Satt542 and Satt 634 linked with gene of resistance to soybean mosaic virus *Rsv4*. Diagnostic properties were identified for marker Satt542, however in order to reveal the nature of resistance of those varieties further investigations will be required.

ЯКИМЧУК Р. А.

Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини,
Україна, 20300, Умань, вул. Садова 2, e-mail: peoplenature@rambler.ru

ВПЛИВ НИЗЬКИХ ДОЗ РАДІАЦІЇ НА МІНЛИВІСТЬ ВИДИМИХ ОЗНАК В ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Природний мутаційний процес, який відіграє важливу роль в еволюції [1], є також джерелом різної патології. В результаті господарчої діяльності людини величезні території України виявилися під впливом пошкоджуючих антропогенних факторів: забруднення промисловими відходами, отрутохімікатами, добривами, радіоактивними викидами та ін. [4]. Серед них особливо небезпечним є збільшення техногенного радіаційного забруднення оточуючого середовища і радіаційного навантаження на біосферу, що викликає підвищений інтерес учених до біологічних ефектів пролонгованої дії низькоінтенсивного випромінювання [2, 3]. Проблема правильної оцінки радіобіологічних наслідків низькодозового опромінення пов'язана в першу чергу з розумінням механізмів дії малих доз радіації, тих безпосередніх і віддалених ефектів, які вони викликають [5].

З метою вивчення ефективності впливу низьких доз радіації на мінливість організмів, в досліді насіння озимої пшениці сортів Донецька 48 та Альбатрос одеський опромінено γ -променями в дозах 0,5, 1, 5, 10 і 25 Гр. Рослини першого покоління (M_1) вирощено в суцільних посівах на ділянках по 10 м². Для вивчення змінених ознак у M_2 , з кожного варіанту M_1 відібрано не менш ніж по 500 колосів, насіння з яких висіяне окремими сім'ями. Сім'єю вважали покоління з одного колоса. Вивчення мінливості озимої пшениці здійснювали протягом всіх фаз росту і розвитку рослин.

Із збільшенням дози опромінення озимої пшениці в діапазоні 0,5-25 Гр, спостерігається поступове зростання частоти виникнення змінених ознак (табл. 1). Дія мінімальної дози, що представлена в досліді 0,5 Гр, у порівнянні з контролем, викликає статистично достовірне підвищення кількості змінених форм. Помічено, що частота їх появи у сортів Альбатрос одеський та Донецька 48 перевищує контроль у 2,9 та 7,4 рази. Подальше підвищення доз опромінення від 1 до 5 Гр не викликає стрімкого зростання кількості змінених сімей. Проте поява їх з частотою $5,53 \pm 1,02$ і $7,24 \pm 1,16\%$ у сорту Альбатрос одеський та $4,31 \pm 0,92$ і $4,04 \pm 0,89\%$ у сорту Донецька 48 суттєво перевищує контроль, що складає $1,37 \pm 0,51$ і $0,41 \pm 0,29\%$, відповідно. Виявлено, що збільшення дози у 10-20 разів від мінімальної викликає достовірне зростання кількості змінених сімей у сорту Альбатрос одеський, частота яких – $7,24 \pm 1,16$ - $11,51 \pm 1,42\%$. Такі ж підвищення дози опромінення насіння не спричиняють суттєвого зростання частоти видимих змін рослин сорту Донецька 48, що свідчить про його вищу генетичну стабільність.

Доза 25 Гр виявилася значно ефективнішою за здатності індукувати видимі зміни в поколінні M_2 рослин озимої пшениці. Її дія на повітряно сухе насіння досліджуваних сортів викликає суттєво більшу кількість змінених сімей у порівнянні як з контролем, так і з дією більшості нижчих доз. Так, частота їх виникнення у сортів Альбатрос одеський і Донецька 48

достовірно перевищує контроль і дію мінімальної дози досліджу 0,5 Гр в 9,8 та 3,4 рази й 14,9 та 2,0 рази, відповідно.

Дія низьких доз γ -променів розширює спектр видимих змінених ознак рослин M_2 озимої пшениці, кількість типів яких із зростанням величини дози збільшується. Мінливості зазнають переважно ознаки, що пов'язані з висотою рослин, морфологією й структурою колоса, строками дозрівання зерна. Форми остисті/безості, з високим і низьким стеблом виявлено з частотою, що знаходиться в лінійній залежності від величини дози опромінення та разом з скверхедами, щільноколосими і пізньостиглими зустрічаються у всіх варіантах досліджу. Окремі змінені ознаки, такі як короткий (0,20-0,79%), напівостистий (0,20-0,60%), крупний (0,20-1,39%) колос, інтенсивний ріст (0,20-0,40%) і воскова поволока (0,20-1,19%) при опроміненні дозами 0,5, 1, 5, 10, 25 Гр зафіксовано як типові для сорту Альбатрос одеський. Такою характерною ознакою для Донецької 48 є череззерниця (0,20-0,62%), яка з'являється в результаті редукції окремих колосків колоса.

Таблиця 1

Частота змінених ознак озимої пшениці (M_2),
індукованих низькими дозами γ -променів

Варіант впливу	Альбатрос одеський			Донецька 48		
	Кількість вивчених сімей	Змінені сім'ї		Кількість вивчених сімей	Змінені сім'ї	
		шт.	%		шт.	%
контроль (вода)	512	7	1,37±0,51	490	2	0,41±0,29
0,5 Гр	503	20	**3,98±0,87*	460	14	**3,04±0,80*
1 Гр	506	28	**5,53±1,02*	487	21	4,31±0,92*
5 Гр	497	36	**7,24±1,16*	495	20	4,04±0,89*
10 Гр	504	58	11,51±1,42*	492	18	3,66±0,85*
25 Гр	500	67	13,40±1,52*	492	30	6,10±1,08*

* – різниця з контролем статистично достовірна при $P_{0,05}$.

** – різниця з 25 Гр статистично достовірна при $P_{0,05}$.

Привертає увагу той факт, що доза 0,5 Гр, проявляючи високу активність, індукує змінені ознаки довгий колос (0,60%), неповний вихід колоса в трубку (0,20%), відсутність воскової поволоки (0,20%), ранньостиглість (0,20%) у сорту Альбатрос одеський та циліндричний колос (0,22%) у сорту Донецька 48 з частотою, що прирівнюється до частоти їх виникнення при опроміненні найвищою дозою 25 Гр. Характерними зміненими ознаками, викликаними максимальною дозою впливу на озиму пшеницю є нещільний (0,80%), спельтоїдний (0,80%), дрібний (0,20%), стерильний (0,40%), недорозвинений колос (0,20%), череззерниця (0,60%) у сорту Альбатрос одеський та довгий (0,81%), крупний (0,41%), із закрученою віссю (0,20%) колос, розлогий куш (0,20%), інтенсивна воскова поволока (0,61%) у сорту Донецька 48. Виникнення деяких поодиноких змінених ознак виявилось характерним наслідком дії лише окремих доз: конусовидний колос (1 Гр), жовте забарвлення листка (5 Гр), інтенсивне кушіння, червоне забарвлення стебла (10 Гр) сорту Альбатрос одеський та відсутність воскової поволоки (1 Гр), карлик (5 Гр), червоний колос, інтенсивний ріст (10 Гр) сорту Донецька 48.

Рослини M_2 зі зміненими ознаками в межах однієї сім'ї переважно зустрічаються поодинокі. Проте виявлено ряд випадків появи нової ознаки у рослин всієї сім'ї, що дозволяє фіксувати ці зміни як мутації. Частота їх виникнення, в залежності від дози опромінення, знаходиться в межах 0,20-0,80% для Альбатросу одеського та 0-0,44% для Донецької 48. Серед них зустрічаються форми з комплексом мутацій: пізньостигла, скверхедний колос (0,5 Гр), високостеблова, інтенсивна воскова поволока (5 і 25 Гр), низькостеблова, безостий колос та високостеблова, червоне забарвлення стебла (10 Гр), низькостеблова, безостий скверхедний колос (25 Гр) сорту Альбатрос одеський і

низькостеблова, остистий колос (0,5 Гр), високостеблова, ранньостигла (1 Гр), високостеблова, інтенсивна воскова поволока, розлогий кущ (25 Гр) сорту Донецька 48.

Загалом частка особин з комплексом змінених ознак при низькодозовому опроміненні є досить високою і складає 28,4-65,1% у сорту Альбатрос одеський і 36,1-44,5% у сорту Донецька 48. Серед них виділено форми з наступним їх поєднанням: ранньостигла, високостеблова, нещільний колос; низькостеблова, пізньостигла, щільний колос; спельтоїдний, безостий колос; високостеблова, червоне забарвлення стебла; високостеблова, безостий, щільний колос; череззерниця, скверхедний, безостий колос; дрібний, нещільний колос; низькостеблова, безостий, скверхедний колос; високостеблова, ранньостигла, відсутність воскової поволоки в сорту Альбатрос одеський і високостеблова, спельтоїдний колос; низькостеблова, остистий колос; низькостеблова, короткий, нещільний колос; напівостистий колос, відсутність воскової поволоки; карлик, остистий колос; низькостеблова, пізньостигла, короткий, щільний колос; ранньостигла, червоне забарвлення колоса; високостеблова, інтенсивна воскова поволока, розлогий кущ; низькостеблова, пізньостигла, скверхедний колос; пізньостигла, неповний вихід колоса в трубку, остистий колос у Донецької 48. Поєднання ознак короткого стебла і скверхедного колоса виявилось типовим практично для всіх варіантів дії низьких доз опромінення.

Таким чином, дія низьких доз γ -променів викликає у другому поколінні високу частоту змінених ознак у рослин озимої пшениці. Мінімальна доза 0,5 Гр виявилась високоефективною і в більшості випадків за наслідками індукування змінених форм суттєво не поступається дозам, які вищі в 2-20 разів. Встановлено, що у другому поколінні рівень мінливості ознак та інтенсивність її зростання при радіоактивному опроміненні в діапазоні низьких доз можуть бути показниками генетичної нестабільності організмів.

Література

1. Булах А.А. Формирование потомков радионуклидов и дозовых нагрузок в системе «почва – многолетние растения» на территории 30-км зоны ЧАЭС // III з'їзд з радіаційних досліджень (радіобіологія і радіоекологія). Закономірності системної відповіді організму на дію гострого, пролонгованого і хронічного опромінення (Київ, 21-25 травня 2003 р.): Тез. доп. – Київ, 2003. – С. 134.
2. Демина З.А., Барыляк И.Р. Чернобыльская авария и острая лучевая болезнь // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2004. – Т. 2, №1. – С. 84-103.
3. Жижина Г.П. Связь структурных характеристик ДНК эукариот и ее чувствительности к действию малых доз ионизирующей радиации // Радиационная биология. Радиоекология. – 2000. – Т. 39, № 1. – С. 41-48.
4. Крапивенко Е.Ф., Шилева И.В., Рачковская М.М. Влияние внешних факторов на наследственный аппарат растений // Цитолого-эмбриологические исследования высших растений: Государственный Никитский ботанический сад. Сборн. науч. труд. – Т.113. – Ялта, 1992. – С. 23.
5. Пелевина И.И., Готлиб В.Я., Кудряшова О.В. и др. Нестабильность генома после воздействия радиации в малых дозах (в 10-километровой зоне аварии на ЧАЭС и в лабораторных условиях) // Радиационная биология. Радиоекология. – 1996. – Т. 36, № 6. – С. 546-560.

Резюме

Встановлено, що дія низьких доз γ -променів викликає у другому поколінні високу частоту змінених ознак у рослин озимої пшениці. Мінімальна доза 0,5 Гр виявилась генетично високоефективною. При низьких дозах опромінення частота й інтенсивність мінливості в поколінні M_2 можуть бути показниками генетичної нестабільності організмів.

Установлено, что действие низких доз γ -лучей вызывает во втором поколении высокую частоту измененных признаков у растений озимой пшеницы. Минимальная доза 0,5 Гр оказалась генетически высокоэффективной. При низких дозах облучения частота и

интенсивность изменчивости в поколении M₂ могут быть показателями генетической нестабильности организмов.

It is established, that action of low doses γ -rays causes in the second generation high frequency of the changed signs in winter wheat plants. The minimum dose 0,5 Гр has appeared genetically highly effective. At low doses of irradiation frequency and intensity of variability in generation M₂ can be indicators of genetic instability of organisms.

¹BORISENKO A.V., ¹ANTONUK M.N., ²AISENBERG V.L., ²KAPICHON A.P.,
²STOYKO V.A.

¹National University of Food Technology vul. Volodymyrska, 68, Kyiv, 01033. Ukraine

²D.K.Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, Ukrainian National Academy of Sciences, vul. Acad-Zabolotny, 154, Kyiv, 03680. Ukraine

RHIZOPUS sp. 2000 FM – THE ACTIVE FUNGI EXOLIPASE PRODUCER

Some physiological-biochemical properties of the new fungus strain Rhizopus sp. 2000 FM being active source of exolipase. The highest levels of lipolytic activity (LA) were obtained at the fungus cultivation at the substrate with: sun-flower oil, sucrose and with starch. The LA evaluation was performed with the use of the spectrophotometric method and n-nitrophenyl-palmitate as a chromogenic substrate. This method was approved experimentally in the Department of Physiology and Systematic of Micromycetes, D.K.Zabolotny Institute of Microbiology and Virology National Academy of Sciences of Ukraine (NASU)/ We have not established the direct correlation between the level of biomass accumulation and LA level. The data obtained on the studies of carbon nutrition on the growth and LA of the new perspective source of lipase allows to optimize its nutrition substrate in future. Selection work on the fungi cultures creation and modification to use them as the sources of the ferments with the new properties is one of the most significant biotechnology direction. Among the variety of the known ferments only few have the same perspectives as the lipases do.

The lipolytic ferments could be determined as the hydrolases of the fat acids' esters with the long chain. The substrates for the lipases action are the lipids. According to the Ferments Nomenclature, the lipase has the name of triacylglycerolhydrolase (KF 3.1.1.3). Lipases are the ferments of the surface action and activate being localized on the surface of the substrate non-dissolvable in water [1]. Being the natural, fats' splitters, the lipolytic ferments are very interesting for those branches of industry, where the total or partial hydrolysis of fats and oils is needed and for the medical and industrial branches of application [2]. Lipases are widely used in food industry (cheese production and non-alcoholic drinks); in confectionery for chocolate and caramel production: in flour-milling and bakery for bread quality amelioration and its storage term prolongation. Lipases will find application in the technology creation of essential fat acids for food and drugs production [2]. Lipolytic ferments could be used as well for esterification and re-esterification of fat acids in glycerins, what, in turn, opens wider possibilities for creation of the fat products with needed functional properties. New technologies with the use of immobilized microbial lipases are being introduced. Lipases are actively used in medicine as a therapeutic means for the gastroenterological diseases and in medical diagnostics [4].

The lipases' significance is high both in cosmetics, in fur and skin industries for bettering the elasticity of the products and excellent natural appearance, in natural silk production for fat removal through its hydrolysis with the use of lipolytic fermentative preparations. The need in thermophilic lipases' sources of microbial origin is high in textile industry as well where the wax type substances are removed by lipases under the temperatures in the range from 40 °C to 60 °C. The introduction of the thermostable lipases into national industry of washing products is not less perspective for the fats removal from waste waters, especially for the canalization communications and wastes