

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО. СЕЛЕКЦІЯ

УДК 633.11:575.24:631.528
© 2015

М.М. НАЗАРЕНКО,
кандидат біологічних наук

В.В. ВАЩЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук

Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
Україна
E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

ДЕПРЕСІЯ
ПІД ДІЄЮ ДЕЯКИХ
ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ
НА ПРИКЛАДІ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Досліджено особливості прояву мутагенної депресії на рості та розвитку рослин пшениці м'якої озимої у першому поколінні при дії ДАБ та ДМС. Найбільш інформативними щодо мутагенної депресії у M_1 поколінні рослин сортів пшениці озимої м'якої були показники схожості та виживання рослин, фертильності пилку і показники структури врожайності: висота рослин, маса зерна з головного колосу, маса тисячі зерен. Встановлені специфічність та ступінь прояву мутагенної депресії залежно від концентрації мутагену та генотипу.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, хімічні мутагени, мутагенна депресія, схожість, виживання, структура врожайності.

Вплив хімічних мутагенів може призводити до ряду негативних явищ при рості та розвитку рослин у першому поколінні після факту дії. Навіть одноразова дія мутагенним чинником на насіння може викликати суттєве зниження життєздатності організму [6, 8, 10, 21].

Дослідження M_1 сортів є актуальними, оскільки саме депресія в M_1 лімітує кількість отриманого матеріалу для вивчення змін у наступних поколіннях та межі в застосуванні значних доз та концентрацій мутагенів, ідентифікує дію мутагену, пов'язана з частотою та спектром мутацій в наступних поколіннях та дає можливість добору домінантних мутацій [1–3, 5].

Вивчення впливу мутагенних чинників у M_1 також є необхідним з певних міркувань. По-перше, для ідентифікації факту мутагенної дії, по-друге, для класифікації доз, по-третє, саме в першому поколінні закладаються основні спрямування для мутаційних процесів, які будуть проявлятися в наступних

поколіннях. Тобто частоту та спектр мутацій можна прогнозувати за досліджуваними в M_1 ефектами [4, 7, 13].

При обробці насіння пшениці мутагени впливають у першу чергу на ті ознаки, які починають формуватися в момент обробки. Особливо це проявляється на показниках схожості та виживання, росту та розвитку, елементах структури продуктивності рослин M_1 . Залежно від дози, мутагени можуть виявляти депресивну або стимулювальну дію на процеси росту та розвитку рослин M_1 . У більшості випадків мутагени проявляють депресивну дію на ці показники, особливо за високих концентрацій [11, 12, 21].

Мутагенна дія в M_1 проявляється перш за все в пониженні життєздатності, фертильності, різних морфологічних та фізіологічних ушкоджень. Як правило, фізіологічні пошкодження викликають загибель рослини і фактично визначають обмеження величини доз мутагенів. Рівень впливу дози

мутагену характеризує життєздатність рослин M_1 в польових умовах. Відбір химерних форм M_1 суттєво збільшує в M_2 частоту мутацій [14, 19, 21].

Існують дві методики класифікації дослідного матеріалу в M_1 . Перша поділяє дослідний матеріал на чотири групи: високе виживання рослин і висока фертильність, високе виживання і низька фертильність, погане виживання і низька стерильність, погане виживання і висока стерильність [15, 16]; друга – на три типи за стерильністю та розміром пилку – тип 1 (виявляє тільки стерильність пилку), тип 2 (варіативність тільки за розміром пилку), тип 3 (проявляє як стерильність пилку, так і варіативність його розмірів). Класифікація використовувалася для визначення ефективності мутагенних чинників в індукуванні макро- та мікромутацій [17].

Проблема зняття депресивних наслідків дії мутагенів при збереженні мутабільності організму на тому ж рівні також є досить актуальною [15, 16]. Деякі дослідники вважають, що не існує прямої залежності між депресією рослин у M_1 та мутаційною мінливістю в наступних поколіннях [20]. Є два напрями досліджень: 1) пошук нових мутагенів (лазер, опромінення іонами азоту вуглецю, використання умов космічного простору), що викликають той самий рівень мінливості за суттєво нижчого рівня депресії [15, 16, 18]; 2) використання сенсibiliзуювальних речовин, що знижують шкідливу дію мутагенів [15, 18].

Мета досліджень – встановити залежність рівня мутагенної депресії за показниками росту та розвитку M_1 рослин від природи, дози мутагенного фактору, особливості створення вихідного матеріалу.

Методика та матеріали. Матеріалом для дослідження слугували сорти Фаворитка, Ласуня, Хуртовина, створені за допомогою дії гамма-променів, лінія 418; Колос Миронівщини – методом гібридизації; Сонечко (НДМС 0,005 %) і Калинова (ДАБ 0,1 %) – дією хімічних мутагенів; Волошка – термомутагенез. Концентрації ДМС (диметилсульфат) 0,0125, 0,025 та 0,05 %

відповідно та ДАБ (1,4-дисдіазаоацетилбутан) 0,1 та 0,2 %.

Досліди проводили протягом 2011–2014 рр. в умовах ННЦ ДДАЕУ та МІП ім. В.М. Ремесла НААН України. Норма висіву 1000 штук. Кожен варіант містив 10 рядків довжиною 1,5 м, міжряддя 0,15 м.

Одержані результати математично обробляли за методикою дисперсійного аналізу, достовірність різниці між середніми дослідних варіантів і контролем оцінювали за критерієм Стьюдента [9].

Результати досліджень та їх обговорення. Норма висіву в усіх варіантів була однаковою. Можна зауважити, що падіння схожості та виживання коригувало з підвищенням концентрації мутагенів, якщо це стосується ДМС, щодо ДАБ, то зростання концентрації не давало таких наслідків та не мало жодної лінійної залежності, хоча й суттєво відрізнялося від контролю. Найгірше проявили себе під дією цих мутагенів сорти Сонечко, Ласуня, Колос Миронівщини та лінія 418. Що стосується показника рівень фертильності пилку, то у випадку ДАБ не завжди спостерігається різниця з контролем при концентрації 0,1 %, а іноді вона відсутня у концентрацій 0,1 та 0,2 % між собою. У цілому найбільше зниження фертильності відбулося у лінії 418 та сорту Ласуня, у той час як сорт Сонечко відреагував істотно краще.

Дані табл. 1 свідчать про те, що порівнянні за мутагенною дією концентрації ДМС значно сильніше вплинули на ці показники, ніж ДАБ.

Від дії цих мутагенів постраждали водночас сорти, що отримані хімічним мутагенезом (Сонечко), гамма-опроміненням (Ласуня) та рекомбінаційною селекцією (Колос Миронівщини, лінія 418). Не можна відзначити хоч яку-небудь специфічність мутагенної дії залежно від методу отримання сорту.

У табл. 2 знаходимо показники структури врожайності, на які вплинув той чи інший мутаген відповідної концентрації. Значного стимулювального ефекту немає, але для ДАБ характерна наявність параметрів структури на рівні стандарту, швид-

1. Основні показники росту та розвитку M_1 рослин

Варіант	Схожість		При відновленні вегетації		Фертиль- ність пилку, %
	шт.	%	шт.	%	
1	2	3	4	5	6
Колос Миронівщини, вода	980	98±0,57	910	91±0,93	93,1
Колос Миронівщини, ДАБ, 0,1 %	852	85±1,03	843	84±0,96	95,4
Колос Миронівщини, ДАБ, 0,2 %	818	82±0,63	801	80±1,01	88,3
Колос Миронівщини, ДМС 0,0125 %	757	76±0,88	759	76±0,96	93,8
Колос Миронівщини, ДМС 0,025 %	653	65±0,72	648	65±0,64	92,0
Колос Миронівщини, ДМС 0,05 %	411	41±0,47	403	40±0,43	88,7
Калинова, вода	940	94±0,94	880	88±0,98	95,0
Калинова, ДАБ, 0,1 %	844	84±0,51	831	83±0,68	90,0
Калинова, ДАБ, 0,2 %	812	81±0,79	810	81±0,78	88,7
Калинова, ДМС 0,0125 %	773	77±0,99	747	75±1,10	89,8
Калинова, ДМС 0,025 %	669	67±1,82	639	64±1,23	83,7
Калинова, ДМС 0,05 %	450	45±1,10	417	42±0,98	78,0
Волошкова, вода	920	92±0,57	920	87±0,93	89,7
Волошкова, ДАБ, 0,1 %	844	84±0,96	844	84±1,10	73,4
Волошкова, ДАБ, 0,2 %	800	80±0,74	793	79±0,90	70,0
Волошкова, ДМС 0,0125 %	771	77±1,03	761	76±0,85	82,3
Волошкова, ДМС 0,025 %	642	64±0,88	630	63±1,20	77,3
Волошкова, ДМС 0,05 %	403	40±1,12	385	39±1,17	69,1
Сонечко, вода	940	94±0,94	893	89±0,98	96,7
Сонечко, ДАБ, 0,1 %	842	84±1,02	839	84±1,10	90,5
Сонечко, ДАБ, 0,2 %	840	84±1,06	831	83±1,10	88,8
Сонечко, ДМС 0,0125 %	752	75±1,11	743	74±0,98	83,0
Сонечко, ДМС 0,025 %	683	68±0,43	662	66±0,63	78,6
Сонечко, ДМС 0,05 %	404	40±0,34	399	40±0,82	71,2
Фаворитка, вода	980	98±0,57	910	91±0,93	95,7
Фаворитка, ДАБ, 0,1 %	843	84±0,92	840	84±0,98	93,1
Фаворитка, ДАБ, 0,2 %	860	86±0,98	853	85±1,11	89,4
Фаворитка, ДМС 0,0125 %	732	73±0,84	732	73±1,13	80,0
Фаворитка, ДМС 0,025 %	683	68±0,92	671	67±1,26	75,7
Фаворитка, ДМС 0,05 %	449	45±0,67	444	44±2,13	65,2
Хуртовина, вода	920	92±0,94	840	84±0,98	98,6
Хуртовина, ДАБ, 0,1 %	852	85±0,71	842	84±1,10	95,9
Хуртовина, ДАБ, 0,2 %	810	81±0,86	800	80±1,10	90,8

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6
Хуртовина, ДМС 0,0125 %	743	74±0,93	733	73±0,73	85,3
Хуртовина, ДМС 0,025 %	611	61±1,07	597	60±0,97	78,6
Хуртовина, ДМС 0,05 %	472	47±0,65	448	45±1,08	64,7
Ласуня, вода	980	98±0,57	940	94±0,93	96,8
Ласуня, ДАБ, 0,1 %	863	86±1,11	861	86±0,90	94,2
Ласуня, ДАБ, 0,2 %	844	84±1,70	829	83±1,16	91,5
Ласуня, ДМС 0,0125 %	752	75±0,80	739	74±1,16	83,1
Ласуня, ДМС 0,025 %	683	68±1,00	672	67±0,95	70,9
Ласуня, ДМС 0,05 %	412	41±1,36	385	39±0,34	62,6
Лінія 418, вода	930	93±0,94	918	92±0,98	93,0
Лінія 418, ДАБ, 0,1 %	892	89±1,14	878	88±1,10	89,7
Лінія 418, ДАБ, 0,2 %	853	85±0,61	838	84±1,09	88,1
Лінія 418, ДМС 0,0125 %	764	76±1,02	738	74±0,67	83,6
Лінія 418, ДМС 0,025 %	643	64±1,12	621	62±0,33	70,2
Лінія 418, ДМС 0,05 %	394	39±1,13	384	38±0,92	58,3

ше для концентрації 0,1 %, хоча іноді те ж саме, зокрема за менш варіативними показниками, зустрічаємо при концентрації 0,2 %.

За інформативністю по варіюванню можна виділити такі показники, як висота рослини, маса зерна з головного колосу, маса тисячі зерен. Менш інформативними показниками виявилися кількість зерна з головного колосу, маса зерна з рослини. Спостерігається та сама картина, що і для показників схожості та виживання – ДМС впливає набагато сильніше за ДАБ.

Показник висота рослин корелює з показником концентрація $-0,74$, тобто досить висока зворотна кореляція. У випадку ДАБ зв'язок набагато більш слабкий, ніж при використанні мутагену ДМС. Те ж саме стосується й інших показників. Висота рослин досить чітко варіює, зменшуючись при зростанні дози, хоча іноді різниця між показниками за поступового зниження не вірогідна (ДАБ), але поступове зниження все рівно відбувається. Ми не спостерігали жодної особливості сортової специфіки при використанні цієї ознаки, крім як у сорту Калинова – депресія

при дії ДАБ зовсім не проявлялася. Найбільше відносне зниження у цього показника відбулося в сорту Колос Миронівщини.

Показник маса зерна з головного колосу – більш інформативний; вона знижується зі статистичною достовірністю з кожним зростанням дози за дії ДМС. У разі дії ДАБ показник менш варіативний, при концентрації 0,1 % депресія може не проявлятися. Спостерігається та ж сама картина зі сортовою специфікою, що й в попередньому випадку. Майже у всіх сортів дія ДМС у дозі 0,05 % призвела до крайніх проявів депресії. Коефіцієнт кореляції $-0,82$.

Показник маса тисячі зерен є найкращим за інформативністю і варіює в майже усіх випадках, крім варіанта зі сортом Калинова, ДАБ 0,1 %. Коефіцієнт кореляції $-0,88$. Знов концентрація ДМС 0,05 % призводить до глибокої депресії за цією ознакою.

Результатами трифакторного аналізу доведено, що з 5%-вим рівнем значимості мав місце вплив фактора концентрація мутагену на ознаки структури M_1 сортів – висота рослин, кількість зерен з головного колосу, маса

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО.
СЕЛЕКЦІЯ**

*Депресія під дією деяких хімічних мутагенів
на прикладі пшениці озимої*

2. Основні показники структури врожайності M_1 сортів

Варіант	Висота, см	Загальна кущистість	Продуктивна кущистість	Довжина головного колосу, см	Кількість колосків, шт.	Зерна з головного колосу, шт.	Маса зерна, г		Маса тисячі зерен, г
							з головної колосу	з рослини	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Колос Миронівщини, вода	88,1±2,4	4,7±0,3	3,4±0,2	8,6±0,8	17,4±2,1	28,0±2,0	2,0±0,2	4,7±1,0	43,7±0,9
Колос Миронівщини, ДАБ, 0,1 %	85,3±0,9*	4,4±0,4	3,1±0,3	8,0±1,0	16,5±1,2	24,1±1,8*	1,8±0,2	4,0±0,9	40,1±1,0*
Колос Миронівщини, ДАБ, 0,2 %	83,1±1,2*	4,0±0,9	3,1±0,2	8,2±1,0	15,9±1,2*	22,9±2,2*	1,4±0,3*	3,8±0,7*	38,2±1,0*
Колос Миронівщини, ДМС 0,0125 %	80,6±1,3*	4,0±0,7	3,0±0,4	7,8±0,8	15,8±1,2*	23,4±1,6*	1,5±0,2*	3,9±0,6*	39,0±0,7*
Колос Миронівщини, ДМС 0,025 %	76,2±1,0*	3,8±0,8	2,8±0,3*	7,2±0,5*	15,5±1,2*	16,3±3,3*	1,0±0,3*	2,3±1,8*	28,9±2,6*
Колос Миронівщини, ДМС 0,05 %	70,3±0,9*	3,4±1,9	2,7±0,5*	6,5±0,9*	15,0±1,3*	8,2±5,4*	0,2±1,1*	0,8±2,1*	19,6±3,1
Калинова, вода	88,3±2,1	4,1±0,3	3,9±0,3	9,8±0,3	19,8±2,1	22,0±2,6	1,9±0,1	3,7±0,7	43,7±0,9
Калинова, ДАБ, 0,1 %	89,2±1,1	4,3±0,1	4,0±0,2	9,6±1,1	19,0±1,0	21,0±2,2	1,8±0,2	3,4±0,7	43,2±0,8
Калинова, ДАБ, 0,2 %	88,0±1,1	4,1±0,4	3,8±0,2	9,3±1,2	19,0±1,1	21,0±1,5	1,7±0,2	3,5±0,7	42,0±1,0*
Калинова, ДМС 0,0125 %	84,3±1,2*	3,7±0,5	3,4±0,4*	9,0±0,9	18,6±1,0	20,0±2,1*	1,2±0,1*	2,8±0,8*	39,2±1,3*
Калинова, ДМС 0,025 %	78,2±0,8*	3,2±0,3*	3,0±0,5*	8,4±0,7	17,1±0,9*	18,0±1,3*	0,8±0,4*	2,0±0,8*	34,3±1,1*
Калинова, ДМС 0,05 %	74,3±0,9	2,6±0,7*	2,4±0,7*	6,5±0,9*	16,2±1,2*	14,5±1,0*	0,2±0,3*	0,8±1,1*	25,8±2,1*
Волошкова, вода	89,6±1,2	5,4±0,4	4,8±0,2	7,8±0,9	16,8±1,7	26,0±1,7	1,2±0,3	3,7±1,1	49,5±0,4
Волошкова, ДАБ, 0,1 %	87,6±1,3*	5,0±0,6	4,4±0,4	7,6±0,5	16,1±1,4	22,0±2,3*	1,1±0,2	3,9±0,5	46,2±1,1*
Волошкова, ДАБ, 0,2 %	85,2±0,9*	5,0±0,7	4,5±0,4	7,5±0,4	15,8±1,0	21,8±2,0*	1,0±0,2*	3,4±0,6	45,9±1,1*
Волошкова, ДМС 0,0125 %	84,2±1,1*	4,9±0,2*	4,0±0,2*	7,0±0,4	15,8±0,9*	20,0±3,1*	0,9±0,2*	2,9±0,5*	42,1±1,7*
Волошкова, ДМС 0,025 %	75,1±0,9*	4,0±0,8*	3,1±0,3*	6,3±0,7*	15,0±1,0*	17,2±3,3*	0,6±0,1*	2,4±0,9*	34,2±2,5*
Волошкова, ДМС 0,05 %	72,0±1,3*	3,2±1,2*	2,4±0,18*	5,8±0,9*	12,9±2,2*	11,0±4,4*	0,1±0,4*	1,5±1,3*	19,8±3,2*
Сонечко, вода	89,9±1,4	5,7±0,4	5,0±0,3	8,9±0,4	18,4±1,0	28,0±1,2	1,2±0,3	4,4±0,3	43,4±0,6
Сонечко, ДАБ, 0,1 %	87,1±1,0*	5,6±0,4	4,6±0,4	8,4±0,8	18,1±1,2	26,1±1,5	1,1±0,3	3,9±0,5	42,5±0,4*
Сонечко, ДАБ, 0,2 %	86,7±0,9*	5,5±0,5	4,6±0,5	8,5±0,6	18,1±1,2	26,0±1,3*	1,0±0,1*	3,9±0,4	40,9±1,2*
Сонечко, ДМС 0,0125 %	82,9±2,3*	4,3±0,9*	3,2±0,9*	8,0±0,7	17,0±0,9*	24,0±3,2*	0,9±0,2*	3,1±0,6*	39,2±0,9*
Сонечко, ДМС 0,025 %	76,1±4,5*	3,5±1,3*	3,0±1,1*	7,1±0,6*	15,8±1,1*	20,0±4,2*	0,7±0,2*	2,7±0,9*	35,1±1,8*

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО.
СЕЛЕКЦІЯ**

*Депресія під дією деяких хімічних мутагенів
на прикладі пшениці озимої*

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сонечко, ДМС 0,05 %	71,0±5,2*	2,9±1,1*	1,8±2,3*	5,6±1,7*	12,4±2,1	13,2±5,4	0,3±0,4*	1,7±1,1*	28,7±3,1*
Фаворитка, вода	84,7±0,9	3,9±0,4	3,3±0,3	8,1±0,6	18,6±1,9	22,0±1,9	1,1±0,2	3,9±0,7	43,4±0,9
Фаворитка, ДАБ, 0,1 %	83,3±1,0*	3,8±0,2	3,3±0,7	8,0±0,4	18,2±1,0	20,0±2,0	0,8±0,2*	3,2±0,8	41,9±1,1*
Фаворитка, ДАБ, 0,2 %	83,2±0,9*	3,9±0,4	3,2±0,5	8,0±0,7	18,3±0,9	19,6±2,0*	0,8±0,2*	3,1±0,5*	40,9±1,1*
Фаворитка, ДМС 0,0125 %	80,1±1,3*	3,0±0,6*	2,7±0,6	7,2±0,6*	17,0±1,1*	19,4±1,0*	0,8±0,1*	3,1±0,4*	40,3±1,1*
Фаворитка, ДМС 0,025 %	75,3±1,0*	2,8±0,6*	2,0±0,7*	6,8±1,1*	16,5±1,3*	16,2±2,3*	0,6±0,1*	2,0±1,1*	32,4±1,9*
Фаворитка, ДМС 0,05 %	70,3±2,2*	2,0±0,7*	1,8±1,1*	5,9±2,0*	12,3±2,3*	9,2±1,7*	0,1±0,6*	1,5±1,2*	24,5±2,3*
Хурговина, вода	86,0±0,8	5,3±0,4	4,3±0,4	7,2±0,7	14,7±1,2	25,0±1,9	1,1±0,2	4,2±0,3	44,1±0,6
Хурговина, ДАБ, 0,1 %	85,1±0,5*	5,3±0,3	4,2±0,2	7,1±0,8	14,1±1,0	23,0±1,4*	1,2±0,1	4,0±0,9	43,0±0,9*
Хурговина, ДАБ, 0,2 %	83,7±1,3*	5,1±0,3	4,2±0,3	7,1±1,2	14,2±1,0	22,9±1,0*	1,0±0,1*	3,4±1,0	42,8±1,0*
Хурговина, ДМС 0,0125 %	80,1±1,4*	4,2±0,4*	3,5±0,4*	6,5±0,9	12,0±1,2*	19,2±1,0*	0,8±0,1*	3,0±0,8*	40,4±1,0*
Хурговина, ДМС 0,025 %	76,5±2,2*	3,0±0,7*	2,4±1,1*	6,0±1,0*	11,5±1,3*	14,7±3,0*	0,5±0,3*	2,2±0,7*	30,2±4,0*
Хурговина, ДМС 0,05 %	73,4±3,2*	2,8±1,3*	1,8±1,9*	5,3±1,6*	10,2±2,1*	9,3±4,2*	0,1±0,6*	1,6±0,8*	27,1±2,3*
Ласуня, вода	78,6±0,9	4,8±0,4	4,6±0,4	8,6±0,9	19,6±1,7	29,0±2,2	1,2±0,2	4,5±0,9	45,1±0,7
Ласуня, ДАБ, 0,1 %	76,1±1,3*	4,6±0,5	4,4±0,3	8,5±1,2	19,3±1,5	26,0±1,2*	1,0±0,1*	3,9±1,0	43,6±1,5*
Ласуня, ДАБ, 0,2 %	75,6±1,1*	4,5±0,5	4,0±0,7	8,0±0,8	19,4±1,4	26,0±1,2*	0,9±0,2*	3,9±0,7	43,2±1,1*
Ласуня, ДМС 0,0125 %	72,1±1,2*	3,9±0,8	3,0±1,5*	7,7±0,8*	18,0±1,0*	24,1±2,0*	0,7±0,4*	3,0±0,8*	40,1±1,9*
Ласуня, ДМС 0,025 %	69,2±3,4*	3,0±0,9*	2,5±2,1*	7,0±0,9*	16,7±1,2*	15,2±4,4*	0,5±0,6*	2,3±0,9*	33,7±1,4*
Ласуня, ДМС 0,05 %	65,7±4,1*	2,5±1,1*	1,9±2,4*	6,7±1,6*	13,3±2,5*	11,7±6,2*	0,2±1,0*	1,6±1,1*	22,9±2,3*
Лінія 418, вода	78,3±2,1	3,1±0,3	3,0±0,2	8,8±0,3	18,8±2,1	20,0±2,6	1,8±0,1	3,4±0,7	40,7±0,9
Лінія 418, ДАБ, 0,1 %	77,2±1,0*	3,1±0,2	3,0±0,3	8,6±1,0	18,6±1,0	18,9±1,0*	1,4±0,2*	3,2±0,5	38,2±0,7*
Лінія 418, ДАБ, 0,2 %	77,0±0,8*	3,2±0,2	3,0±0,4	8,4±1,4	18,4±1,0	18,3±1,5*	1,3±0,2*	3,4±0,6	36,1±1,0*
Лінія 418, ДМС 0,0125 %	73,5±1,4*	2,8±0,3*	2,5±0,4*	8,0±0,4*	17,5±1,0*	18,1±1,6*	1,2±0,3*	2,5±0,8*	35,5±1,9*
Лінія 418, ДМС 0,025 %	69,9±3,0*	2,5±0,5*	2,0±0,3*	7,1±1,2*	14,3±1,2*	15,1±2,1*	0,8±0,8*	2,1±0,9	30,2±3,0*
Лінія 418, ДМС 0,05 %	65,4±5,2*	2,2±0,6*	1,9±0,2*	6,7±1,3*	12,5±1,9*	10,4±3,2	0,4±0,6*	1,7±1,1*	25,4±3,2

* Різниця з контролем статистично достовірна при $t_{0,05}$

зерна з колосу, маса зерен з рослини, маса тисячі зерен.

Фактор генотип сорту на 5%-вому рівні значимості вплинув на висоту рослин, кількість зерен з головного колосу, масу зерна з колосу, масу зерен з рослини, масу тисячі зерен. По фактору природа мутагену – на висоту рослин, кількість зерен з головного коло-

су, масу зерна з колосу, масу зерен з рослини, масу тисячі зерен.

На рівень прояву депресії фактор генотип сорту впливає більше, ніж концентрація мутагену. Як показники мутагенної дії варто використовувати висоту рослин, масу зерна з головного колосу, масу тисячі зерен.

Висновки

ДМС, як мутаген, викликає набагато вищий рівень депресії, ніж ДАБ, при використанні концентрацій, що відповідають за один і той самий рівень мутабільності.

У разі дії на показники схожості, виживання, фертильності не виявлено жодної особливості сортової специфіки: вплив мутагенів істотно не відрізнявся залежно від методу отримання сорту.

Найбільш інформативними щодо мутагенної депресії у M_1 поколінні рослин сортів пшениці озимої м'якої були показники схожості та виживання рослин, фертильності пилку і показники структури врожайності: висота рослин, маса зерна з головного колосу, маса тисячі зерен. Усі

ці показники з високим рівнем мали зв'язок з показником концентрація мутагену, але при використанні ДАБ депресія може не проявлятися навіть за цими показниками.

При виявленні ступеня мутагенної депресії по показниках структурного аналізу встановлено, що за дії ДАБ сорт Калинова (створений завдяки цьому мутагену) не проявляє жодного випадку депресії при концентрації 0,1 %, а у показника висота рослини з інформативних – і у концентрації 0,2 %.

Факторний аналіз показав, що перш за все на формування показників структури врожайності впливав фактор генотип, потім концентрація мутагену, природа мутагену.

Бібліографія

1. Ахундзаде В.И. Малые мутации и их использование в селекции / В.И. Ахундзаде // Теория химического мутагенеза. – М., 1971. – С. 94–108.

2. Богданова Е.Д. Морозостойчивость мутантов озимой пшеницы / Е.Д. Богданова, Э.И. Омаров, Г.Н. Хусаинова. – Алма-Ата, 1983. – С. 21–14; 26–29.

3. Валодзін У.Г. Мутагенез і генетична нестабільність у сільськогосподарських рослинах / У.Г. Валодзін // Известия Академии Наук Беларуси. – 1996. – № 1. – С. 25–29. – (Серия: Биологические науки).

4. Васильківський С.П. Особливості використання хімічного мутагенезу при створенні вихідного матеріалу для селекції пшениці: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г наук: спец. 06.01.05 “Селекція та насінництво” / С.П. Васильківський. – Одеса, 1999. – 40 с.

5. Гераськин А.С. Влияние раздельного радиоактивного и химического загрязнения на выход цитогенетических нарушений в интеркалярной меристеме ярового ячменя / А.С. Гераськин, В.Г. Дикарев, Н.С. Дикарева // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2002, – 42, № 4. – С. 364–368.

6. Гудков І.М. Вплив мікроелементів та їх комплексонатів на продуктивність рослин і зниження накопичення радіонуклідів / І.М. Гудков, В.В. Груша // Физиология и биохимия культур. растений. 2007. – 39, № 5. – С. 432–437.

7. Гулян А.А. Эффективность использования экспериментального мутагенеза в селекции озимой мягкой пшеницы: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора. с.-г наук / А.А. Гулян. – Єреван, 1999. – 36 с.

8. Егоров Е.В. Аналогия биологического действия сверхмалых химических и фи-

- зических доз / *Е.В. Егоров* // Радиационная биология. Радиоэкология – 2003. – 43, № 3. – С. 261–264.
9. *Лакин Г.Ф.* Биометрия / *Г.Ф. Лакин.* – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
10. *Назаренко М.М.* Вживаність і структура врожайності як показники мутагенної депресії у першому поколінні мутантів сортів озимої пшениці / *М.М. Назаренко* // Физиология и биохимия культур. растений. – 2007. – № 5, 39. – С. 438–446.
11. *Серебряный А.М.* Радиационный адаптивный ответ у пшеницы. Феноменология и вероятный механизм / *А.М. Серебряный, Н.Н. Зоз* // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2001. – 41, № 5. – С. 589–598.
12. *Серебряный А.М.* К механизму антимутагенеза у растений / *А.М. Серебряный, Н.Н. Зоз, И.С. Морозова* // Генетика. – 2005. – 41, № 5. – С. 676–679.
13. *Эйгес Н.С.* Адаптивные свойства мутантов озимой пшеницы, полученных методом химического мутагенеза / *Н.С. Эйгес, Л.И. Вайсфельд, Г.А. Волченко* // Цитология. – 2004. – № 10. – С. 61–74.
14. *Al-Saeal Y.A.* Indused mutation of Saudi Arabian local variety of bred wheat 1. Yield and yield components / *Y.A. Al-Saeal* // Cer. Res. Com. – 1992. – 55. – P. 20–24.
15. *Huaili Q.* Biological effect of the seeds of Arabidopsis thaliana irradiated by MeV protons / *Q. Huaili, X. Lanming, H. Fei* // Radiation Effects & Defects in Solids. – 2005. – Vol. 160. – P. 131–136.
16. *Li-jun W.* A comparative study on mutagenic effects of Space Flight and Irradiation of γ -rays on rice / *W. Li-jun, X. Jiang-long, W. Jun-min* // Agricultural Sciences in China. – 2006. – Vol. 5, № 11. – P. 812–819.
17. *Mahar A.R.* Selection for early heading and sault-tolerance in bread wheat / *A.R. Mahar, P.A. Hollington, D.S. Virk, J.R. Witcombe* // Cer. Res. Com. – 2003. – Vol. 31, № 1–2 – P. 81–88.
18. Manual on mutation breeding. – IAEA, Vienna, 1977. – P. 87–105, 117–124.
19. *Solanki I.S.* Significance and effectiveness of classifying the M_1 material based on mutagenic damage for inducing macro- and micro-mutations in lentil / *I.S. Solanki, B. Sharma* // Indian J. of Genetics and Plant Breeding. – 2000. – Vol. 60, № 3. – P. 305–320.
20. *Subudhi P.K.* Use of pollen traits for early detection of induced micromutations in wheat / *P.K. Subudhi, B.K. Mohapatra, S.K. Sinha* // Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. – 1992. – Vol. 51, № 1. – P.107–111.
21. *Yilmaz A.* The Effects of Cobalt-60 Applications on Yield and Yield Components of Cotton (*Gossipium barbadense* L.) / *A. Yilmaz, B. Erkan* // Pakistan J. of Biol. Sci. – 2006. – Vol. 9, № 15. – P. 2761–2769.

Рецензенти – доктори сільськогосподарських наук,
професори **О.П. Якунін, Л.І. Храпцов**