

ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ У РОСЛИН M_2 РІПАКУ ЯРОГО СОРТУ МАГНАТ ЗА ДІЇ ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ

Наведено результати досліджень мутагенної дії органічних сполук (ДМУ1, ДМУ2, ДМУ3) різних концентрацій на ріст і розвиток рослин ріпаку ярого сорту Магнат. Встановлено, що обробка насіння розчинами цих сполук призводить до появи M_2 змінених за морфологічними ознаками рослин, що зумовлено мутаціями та морфозами. Доведено можливість добору в M_2 мутантів за господарсько цінними ознаками.

Ключові слова: ріпак ярий, селекція, індукований мутагенез, мутації, добір.

Постановка проблеми. Упродовж історичного розвитку рослинництва природні мутації слугували першоджерелом для поліпшення рослин та виникнення генетичного різноманіття у природних популяціях. Мутація генів – це постійний процес, це властивість живої матерії. Вважається, що мутації виникали починаючи з часів появи життя на землі, і викликали спадкову мінливість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Примітивна селекція протягом багатьох тисячоліть базувалась на відборі спонтанних мутацій. Переважна більшість вирощуваних рослин набула культурних ознак під впливом людини. Цей постійний вплив з боку природи та людини викликав кількісні та якісні мутаційні зміни [1, 2, 3].

Вперше можливість експериментального мутагенезу в селекції рослин була виявлена Л.М. Делоне, А.О. Сапегінім. В наукових працях цих вчених було отримано широкий спектр мінливості морфологічних ознак [4]. За допомогою експериментального мутагенезу можна індукувати появу нових типів мутацій, що полегшує роботу селекціонерів, надаючи їм більше варіантів для добору [5, 6, 7].

Частота індукованих мутацій в багато разів перевищує появу спонтанних. За допомогою мутагенів можна змінити декілька ознак, роз'єднати ознаки, що успадковуються зчеплено, скоротити терміни виведення сортів [8, 9, 10].

Використання хімічних сполук, що спричиняють мутації, дало можливість селекціонерам віднайти ефективний метод підвищення різноманітності й створення цінних форм культурних рослин [8, 11]. На сьогодні відомо сотні хімічних речовин, які мають мутагенні властивості.

Метою досліджень було виявити мутагенну дію трьох (ДМУ1, ДМУ2, ДМУ3) органічних сполук, які належать до групи алкілюючих ДНК, синтезованих в НДЦ «Аксо» Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАНУ П.Г. Дульневим.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження виконували в умовах дослідного поля Білоцерківського національного аграрного університету у 2008-2009 рр. Виявлені в M_1 - M_2 окремі рослини з морфологічними змінами піддавали детальному, загальноприйнятому за індивідуально-родинного добору в селекції ріпаку, біометричному аналізу. В потомстві всіх мутантних рослин постійно проводили аналіз елементів продуктивності по виборці з 25-30 рослин. Порівнювали середні показники елементів продуктивності рослин мутантних сімей і вихідного сорту ріпаку ярого Магнат. За результатами статистичного аналізу виділяли кращі форми для залучення до наступного етапу селекційного процесу.

Від сходів до дозрівання ріпаку вели спостереження за рослинами M_2 . Рослини з морфологічними змінами відбирали, проводили індивідуальний біометричний аналіз.

Отримані біометричні дані обробляли методом варіаційної статистики, дисперсійного аналізу за програмою "Statistica-7", за методиками Б.А. Доспехова [12] та Г.Ф. Лакіна [13].

Результати досліджень та їх обговорення. Як видно із даних таблиці 1 найвищу висоту стебла сформували рослини M_2 селекційних номерів ІВР 08-14/1 ($117,3 \pm 1,6$ см) та ІВР 08-10/1 ($117,2 \pm 1,6$ см), які перевищували контроль «сухе насіння» ($116,2 \pm 1,6$ см) та сорт-стандарт Марія ($117,0 \pm 0,8$ см), але це збільшення висоти стебла є недостовірним.

Достовірне зменшення висоти рослин у M_2 було відмічено на варіантах ДМУ1 1,0 % та 0,5 % концентрації, ІВР 08-5/1, ІВР 08-5/2, ДМУ2 0,5 % та 0,005 % концентрації, ДМУ3 0,005 %, ІВР 08-14/2, порівняно з обома контролями та сортом-стандартом (табл. 1).

Коефіцієнт варіації (V , %) знаходився в межах від 3,5 до 7,6 %, що вказує на незначне варіювання цієї ознаки у рослин M_2 .

Найбільшу кількість пагонів першого порядку ($5,8 \pm 0,2$ шт.) сформували рослини селекційних номерів ІВР 08-9/1 та ІВР 08-14/1, порівняно з контролем «сухе насіння» ($5,6 \pm 0,2$ шт.) та достовірно перебільшують контроль «насіння замочене у воді» ($4,9 \pm 0,3$ шт.).

На рівні контролю «сухе насіння» утворилося пагонів першого порядку на рослинах селекційних номерів ІВР 08-5/2, ІВР 08-7/1 ($5,6 \pm 0,2$ шт.), решта селекційних номерів сформували меншу їх кількість (табл. 1).

Кількість стручків на центральному пагоні у рослин M_2 варіювала від $15,8 \pm 0,2$ шт. у ІВР 08-14/2 до $18,9 \pm 0,5$ у селекційного номера ІВР 08-10/1.

Дія різних мутагенів та їх концентрацій виявилася неоднозначною на формування рослинами сорту Магнат кількості стручків.

Найбільшу кількість стручків на центральному пагоні ($19,6 \pm 0,4$ шт.) сформували рослини M_2 при обробці насіння розчином 0,5 % концентрації мутагену ДМУ2, порівняно з контролем «сухе насіння» ($19,0 \pm 0,4$ шт.).

Таблиця 1 – Варіювання висоти стебла та елементів продуктивності в M_2 ріпаку ярого сорту Магнат (2009 р.)

Мутаген, концентрація (%), селекційний номер	Висота стебла, см			Кількість пагонів першого порядку, шт.			Кількість стручків на центральному пагоні, шт.			Довжина стручка, см			Кількість насіння у стручку, шт.		
	\bar{x}	s	V,%	\bar{x}	s	V,%	\bar{x}	s	V,%	\bar{x}	s	V,%	\bar{x}	s	V,%
Марія St	117,0±0,8	2,1	1,8	5,5±0,2	0,5	9,7	19,9±0,6	1,7	8,4	7,1±0,1	0,1	2,0	20,8±0,4	1,0	4,7
Сухе насіння (контроль)	116,2±1,6	4,9	4,2	5,6±0,2	0,5	9,2	19,0±0,4	1,2	6,1	7,0±0,1	0,2	3,5	20,9±0,6	1,9	9,1
Насіння замочене у воді (контроль)	116,1±1,7	5,4	4,6	4,9±0,3	1,1	22,5	17,6±0,7	2,2	12,6	7,2±0,1	0,4	6,0	20,8±0,8	2,5	12,2
ДМУ1 – 1,0 %	109,6±1,4	4,3	3,9	5,0±0,2	0,7	13,3	17,3±0,4	1,3	7,7	7,0±0,1	0,2	2,9	20,4±0,6	2,0	9,9
ІВР 08-3/1	114,2±1,8	5,7	5,0	4,9±0,2	0,7	15,1	18,0±0,4	1,3	7,4	7,0±0,1	0,3	4,4	20,6±0,7	2,1	10,0
ДМУ1 – 0,5 %	111,9±2,1	6,7	6,0	4,6±0,3	0,8	18,3	17,4±0,4	1,3	7,8	7,0±0,1	0,3	4,8	19,7±0,8	2,5	12,4
ІВР 08-4/1	Рослини випали до збирання														
ДМУ1 – 0,05 %	114,2±1,6	5,1	4,5	5,2±0,2	0,6	12,2	17,8±0,4	1,2	6,9	7,1±0,1	0,3	4,7	19,3±0,4	1,3	6,5
ІВР 08-5/1	109,6±1,7	5,5	5,0	5,5±0,2	0,7	12,9	18,5±0,4	1,4	7,3	7,0±0,1	0,3	4,2	20,5±0,5	1,7	8,4
ІВР 08-5/2	111,9±1,4	4,4	3,9	5,6±0,2	0,5	9,2	17,6±0,5	1,7	9,7	7,0±0,1	0,4	5,7	20,8±0,8	2,6	12,6
ДМУ2 – 1,0 %	113,4±1,5	4,7	4,2	4,8±0,3	0,9	19,1	16,2±0,3	1,0	6,4	7,1±0,1	0,2	3,4	19,5±0,5	1,5	7,7
ІВР 08-7/1	116,7±1,3	4,1	3,5	5,6±0,2	0,5	9,2	17,3±0,4	1,4	8,2	7,0±0,1	0,4	5,7	20,6±0,7	2,3	11,0
ДМУ2 – 0,5 %	106,8±2,6	8,1	7,6	5,1±0,2	0,7	14,5	19,6±0,4	1,3	6,5	7,1±0,1	0,3	4,7	21,1±0,6	2,0	9,4
ДМУ2 – 0,05 %	113,7±1,7	5,5	4,8	5,0±0,3	0,8	16,3	17,2±0,3	1,0	6,0	6,9±0,1	0,2	3,1	19,2±0,4	1,4	7,3
ІВР 08-9/1	112,8±1,6	5,1	4,5	5,8±0,2	0,6	10,9	16,8±0,3	0,9	5,5	7,0±0,0	0,1	1,8	21,1±0,6	2,0	9,6
ДМУ2 – 0,005 %	110,6±1,5	4,8	4,4	4,8±0,2	0,6	13,2	17,3±0,5	1,6	9,1	6,9±0,1	0,2	3,1	20,0±0,7	2,1	10,5
ІВР 08-10/1	117,2±1,6	5,1	4,3	5,5±0,2	0,5	9,6	18,9±0,5	1,4	7,7	7,3±0,1	0,4	5,4	21,9±0,6	2,0	9,2
ДМУ3 – 1,0 %	112,8±2,0	6,4	5,7	5,1±0,2	0,7	14,5	18,8±0,5	1,7	9,0	6,8±0,1	0,3	3,9	21,4±0,7	2,3	10,8
ДМУ3 – 0,5 %	113,3±2,0	6,3	5,6	5,2±0,4	1,2	23,6	18,5±0,3	1,1	5,8	7,0±0,1	0,3	4,5	19,9±0,6	1,8	9,0
ДМУ3 – 0,05 %	116,5±1,6	5,2	4,4	5,2±0,2	0,8	15,2	17,3±0,4	1,4	8,2	7,1±0,1	0,4	5,4	20,5±0,6	2,0	9,8
ДМУ3 – 0,005 %	109,6±1,2	3,9	3,6	4,5±0,2	0,7	15,7	18,0±0,5	1,6	9,1	6,9±0,1	0,4	5,4	19,7±0,8	2,7	13,5
ІВР 08-14/1	117,3±1,6	5,1	4,4	5,8±0,2	0,6	10,9	18,4±0,5	1,4	0,5	7,3±0,1	0,4	5,5	22,3±0,5	1,5	6,7
ІВР 08-14/2	104,6±1,9	5,9	5,7	4,7±0,2	0,7	14,4	15,8±0,2	0,8	0,2	6,7±0,1	0,3	5,1	19,5±0,3	1,1	5,5

У решти досліджуваних варіантів рослини M_2 утворили менше стручків, порівняно з рослинами, що виростили з необробленого мутагенами насіння.

Варіювання кількості стручків на центральному пагоні було середнім лише у рослин M_2 отриманих з насіння замоченого у воді, коефіцієнт варіації становив 12,6 %. Решта досліджуваних варіантів характеризувалися незначним варіюванням даної ознаки у рослин M_2 , коефіцієнт варіації знаходився в межах від 0,2 до 9,7 %.

Найбільша довжина стручка ($7,3 \pm 0,1$ см) у рослин M_2 сформувалася у селекційних номерів ІВР 08-10/1, ІВР 08-14/1, що достовірно перевищували контроль «сухе насіння» ($7,0 \pm 0,1$ см), проте це збільшення є недостовірним порівняно з другим контролем «насіння замочене у воді» ($7,2 \pm 0,1$ см). У решти варіантів довжина стручка знаходилася в межах від 7,0 до 7,1 см.

Достовірно більша кількість насінин у стручку в рослин M_2 порівняно з обома контролями «сухе насіння» ($20,9 \pm 0,6$ шт.) та «насіння замочене у воді» ($20,8 \pm 0,8$ шт.), виявлена в селекційних номерів ІВР 08-14/1 ($22,3 \pm 0,5$ шт.), ІВР 08-10/1 ($21,9 \pm 0,6$ шт.), ІВР 08-9/1 ($21,1 \pm 0,6$ шт.).

У 2009 р. нами було відібрано індивідуальні рослини в M_2 , що відрізнялися від середньої вибірки на контролях «сухе насіння» та «насіння замочене у воді», а також вихідної популяції та сорту-стандарту Марія (табл. 2). В M_2 нами було виділено дві вихідні рослини (селекційні номери ІВР 09-5/3 і ІВР 09-5/4). ІВР 09-5/3 мала висоту стебла ($125,0$ см) вищу на $8,8$ см порівняно з контролем «сухе насіння» ($116,2 \pm 1,6$ см) та на $10,2$ см вищу за вихідну популяцію ($114,2 \pm 1,6$ см). ІВР 09-5/4 сформувала меншу висоту стебла ($110,0$ см) порівняно з обома контролями ($116,2$ і $116,1$ см) та сортом-стандартом Марія ($117,0 \pm 0,8$ см). Обидва селекційні номери сформували більшу кількість пагонів першого порядку ($8,0$ і $7,0$ шт.) порівняно з обома контрольними варіантами ($5,6 \pm 0,2$ і $4,9 \pm 0,3$ шт.) та вихідною популяцією ($5,2 \pm 0,2$ шт.). Крім того, на рослинах ІВР 09-5/3 та ІВР 09-5/4 зав'язалася більша кількість стручків на центральному пагоні ($23,0$ і $24,0$ шт.), довжина яких становила $8,0$ см, що на $0,9$ більше за вихідну популяцію ($7,1$ см) та на $1,0$ см порівняно з контролем «сухе насіння» ($7,0$ см). На рослині сформувалося $24,0$ стручка на центральному пагоні, що перевищує на $6,4$ штук контроль «насіння замочене у воді» ($17,6 \pm 0,7$ шт.), а також на $0,8$ см більшу довжину стручка порівняно з цим контролем ($7,2 \pm 0,1$ шт.). Ця рослина зав'язала $26,0$ насінин у стручку, що на $6,7$ шт. більше ніж у рослин вихідної популяції ($19,3 \pm 0,4$ шт.) та на $5,1$ – $5,2$ штук – порівняно з обома контрольними варіантами ($20,9 \pm 0,6$ і $20,8 \pm 0,8$ шт.).

У селекційного номера ІВР 09-5/3 було відмічено велику кількість насінин у стручку ($30,0$ шт.), що на $10,7$ насінин більше від вихідної популяції ($19,3$ шт.), та на $9,1$ – $9,2$ штук від обох контролів та сорту-стандарту ($20,9$ і $20,8$ шт.). Крім того, обидві рослини мали фіолетову пігментацію на бутонах, листках та стеблі, що нетипово для рослин сорту Магнат. Із селекційного номера ІВР 08-5/2 (вихідна рослина відібрана в M_1 у 2008 р.) у M_2 також було виділено дві рослини, які за морфотипом виділялися порівняно з іншими рослинами даної популяції. Обидві рослини ІВР 09-5/2/1 та ІВР 09-5/2/2 мали більшу кількість стручків на центральному пагоні ($25,0$ і $20,0$ шт.), довжину стручка ($8,0$ і $8,5$ см) та кількість насінин у стручку ($30,0$ шт.), порівняно з вихідною популяцією та обома контролями (табл. 2). Крім того, у селекційного номера ІВР 09-5/2/1 насіння мало жовте та коричневе забарвлення.

Аналогічно із популяції рослин M_2 (насіння замочене в 2008 р. у розчині ДМУ2 $0,5$ % концентрації) було відібрано високорослу форму ($130,0$ см), що достовірно перевищує за висотою стебла контроль «сухе насіння» ($116,2 \pm 1,6$ см) та сорт-стандарт Марія ($117,0 \pm 0,8$ см). Рослина ІВР 09-8/1 мала більшу кількість пагонів першого порядку ($8,0$ шт.), кількість стручків на центральному пагоні ($25,0$ шт.) та насінин у стручку ($30,0$ шт.) порівняно з обома контрольними варіантами, вихідною популяцією та сортом-стандартом. У ІВР 09-8/1 також було як жовте, так і коричневе забарвлення насіння (табл. 2).

Із вихідної популяції (насіння замочене в 2008 р. у розчині ДМУ1 $0,5$ % концентрації), відібрана рослина (ІВР 09-8/2), яка мала більшу кількість пагонів першого порядку ($7,0$ шт.), кількість стручків на центральному пагоні ($26,0$ шт.) та кількість насінин у стручку ($28,0$ шт.), порівняно з рослинами обох контрольних варіантів та сорту-стандарту. Селекційний номер ІВР 09-8/2, за кількістю стручків на центральному пагоні, перевищував контроль «насіння замочене у воді» ($17,6 \pm 0,7$ шт.) і ($20,8 \pm 0,8$ шт.) відповідно. Крім того рослина ІВР 09-8/2 мала фіолетову пігментацію на листках, бутонах та стеблі.

Із популяції рослин M_2 (насіння замочене у розчині ДМУ2 $0,05$ % концентрації) відібрано рослину ІВР 09-9/2 з високим стеблом ($130,0$ см), з більшою кількістю пагонів першого порядку ($8,0$ шт.), що перевищує вихідну популяцію ($5,0 \pm 0,3$ шт.), контроль «насіння замочене у воді» ($4,9 \pm 0,3$ шт.) та контроль «сухе насіння» ($5,6 \pm 0,2$ шт.). На центральному пагоні у ІВР 09-9/2 сформувалося на $4,8$ стручка більше порівняно з рослинами вихідної популяції ($17,2 \pm 0,3$ шт.). Також дана рослина мала більшу зав'язаність насінин у стручку ($26,0$ шт.), порівняно з обома контрольними варіантами ($20,8$ і $20,9$ шт.) та вихідною популяцією ($19,2$ шт.).

Таблиця 2 – Індивідуальні відбори в рослин M₂ сорту Магнат ріпаку ярого (2009 р.)

Мутаген, концентрація (%), селекційний номер	Висота стебла, см			Кількість пагонів першого порядку, шт.			Кількість стручків на центральному пагоні, шт.			Довжина стручка, см			Кількість насінин у стручку, шт.		
	\bar{x}	s	V, %	\bar{x}	s	V, %	\bar{x}	s	V, %	\bar{x}	s	V, %	\bar{x}	s	V, %
Марія St	117,0±0,8	2,1	1,8	5,5±0,2	0,5	9,7	19,9±0,6	1,7	8,4	7,1±0,1	0,1	2,0	20,8±0,4	1,0	4,7
Сухе насіння (контроль)	116,2±1,6	4,9	4,2	5,6±0,2	0,5	9,2	19,0±0,4	1,2	6,1	7,0±0,1	0,2	3,5	20,9±0,6	1,9	9,1
Насіння замочене у воді (контроль)	116,1±1,7	5,4	4,6	4,9±0,3	1,1	22,5	17,6±0,7	2,2	12,6	7,2±0,1	0,4	6,0	20,8±0,8	2,5	12,2
ДМУ1 – 0,05 %	114,2±1,6	5,1	4,5	5,2±0,2	0,6	12,2	17,8±0,4	1,2	6,9	7,1±0,1	0,3	4,7	19,3±0,4	1,3	6,5
ІВР 09-5/3**	125,0	-	-	8,0	-	-	23,0	-	-	8,0	-	-	30,0	-	-
ІВР 09-5/4**	110,0	-	-	7,0	-	-	24,0	-	-	8,0	-	-	26,0	-	-
ІВР 08-5/2	111,9±1,4	4,4	3,9	5,6±0,2	0,5	9,2	17,6±0,5	1,7	9,7	7,0±0,1	0,4	5,7	20,8±0,8	2,6	12,6
ІВР 09-5/2/1*	125,0	-	-	4,0	-	-	25,0	-	-	8,5	-	-	30,0	-	-
ІВР 09-5/2/2	100,0	-	-	6,0	-	-	20,0	-	-	8,0	-	-	30,0	-	-
ДМУ2 – 0,5 %	106,8±2,6	8,1	7,6	5,1±0,2	0,7	14,5	19,6±0,4	1,3	6,5	7,1±0,1	0,3	4,7	21,1±0,6	2,0	9,4
ІВР 09-8/1*	130,0	-	-	8,0	-	-	25,0	-	-	7,0	-	-	30,0	-	-
ІВР 09-8/2**	115,0	-	-	7,0	-	-	26,0	-	-	7,5	-	-	28,0	-	-
ДМУ2 – 0,05 %	113,7±1,7	5,5	4,8	5,0±0,3	0,8	16,3	17,2±0,3	1,0	6,0	6,9±0,1	0,2	3,1	19,2±0,4	1,4	7,3
ІВР 09-9/2	130,0	-	-	8,0	-	-	22,0	-	-	7,5	-	-	26,0	-	-
ДМУ3 – 1,0 %	112,8±2,0	6,4	5,7	5,1±0,2	0,7	14,5	18,8±0,5	1,7	9,0	6,8±0,1	0,3	3,9	21,4±0,7	2,3	10,8
ІВР 09-11/1	130,0	-	-	8,0	-	-	25,0	-	-	7,5	-	-	28,0	-	-

Примітки: 1. ІВР – індивідуально відібрана рослина в M₂; 2. * – жовте та коричневе забарвлення насіння;
3. ** – фіолетова пігментація на бутонах, листках та стеблі.

В 2009 р. у M₂ нами було виділено рослину, яка достовірно перевищувала вихідну популяцію та обидва контрольні варіанти за всіма досліджуваними ознаками. Цій рослині присвоєно селекційний номер ІВР 09-11/1 (табл. 2). За кількістю пагонів першого порядку (8,0 шт.), вона перевищувала на 3,1 пагони контроль «насіння замочене у воді» (4,9±0,3 шт.). На центральному пагоні у ІВР 09-11/1 сформувалося 25,0 стручків, що на шість штук більше порівняно з контролем «сухе насіння» (19,0±0,4 шт.). У цієї рослини довжина стручка становила 7,5 см, що на 0,7 см більше від вихідної популяції (6,8±0,1 см). Зав'язуваність насіння у стручку (28,0 шт.) в ІВР 09-11/1 також достовірно більша порівняно як з контрольними варіантами (20,9 шт. і 20,8 шт.), так із вихідною популяцією (21,4 шт.).

Висновок. Аналіз отриманих даних показав, що в M₂ виділилися рослини, що значно перевищували сорт Магнат, вихідну популяцію та сорт-стандарт Марія за окремими структурними елементами продуктивності (кількість пагонів першого порядку, кількість стручків на центральному пагоні, довжина стручка та кількість насінин у стручку), які представляють практичний інтерес для подальшої селекційної роботи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Глазко В. И. Природные и экспериментальные факторы органической эволюции / В. И. Глазко, А. А. Корчинский, Н. В. Роик // Факторы экспериментальной эволюции организмов: сб. науч. праць / за ред. М. В. Роїка. – К.: Аграрна наука, 2003. – С. 12–27.
2. Дубинин Н. П. Генетика / Н. П. Дубинин. – Кишинев: Штиинца, 1985. – 398 с.
3. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи: систематика, география, цитогенетика, экология, использование / П. М. Жуковский. – Л.: Колос, 1964. – 791 с.
4. Моргун В. В. Спонтанна та індукована мутаційна мінливість і її використання в селекції рослин / В. В. Моргун // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 144–174.
5. Батыгин Н. Ф. Мутабельность системы, мутагенез и перспективы его использования в селекции / Н. Ф. Батыгин, М. А. Питиримова // Радиационная генетика в селекции. – М., 1986. – С. 10–11.
6. Бачалис К. П. Селекционно ценные мутанты льна-долгунца / К. П. Бачалис // Химический мутагенез в повышении продуктивности с.-х. растений. – М.: Наука, 1984. – С. 166–168.
7. Солодюк Н. В. Индукованный мутагенез в селекции люпина / Н. В. Солодюк // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 236–244.
8. Рапопорт И. А. Метод адаптивной селекции растений / И.А. Рапопорт // Химический мутагенез в создании сортов с новыми свойствами. – М.: Наука, 1986. – С. 3–52.
9. Michelle E. Beath. Reduction of saturated fats by mutagenesis and heat selection in *Brassica napus* L. / E. Beath Michelle, Ronald S. Fletcher, Laima S. Kott // Euphytica. – 2005. – № 144. – P. 1–9.
10. Induced mutagenesis for seed quality traits in Ethiopian mustard (*Brassica carinata* a. Braun) / F. A. Sheikh, B. Lone, S. Najeed [et al.] // ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. – 2009. – Vol. 4, № 2. – P. 42–46.

11. Chay P. Variation in pod length in spring rape (*Brassica napus*) and its effect on seed yield and yield components / P. Chay, N. Thurling // *J. Agr. Sci.* – 1989. – № 2. – P. 139–147.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
13. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – [4-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

Формирование элементов продуктивности в растений M_2 рапса ярового сорта Магнат под воздействием химических мутагенов

Ю.А. Ивко

Показано результаты исследований мутагенного воздействия органических соединений (ДМУ1, ДМУ2, ДМУ3) разных концентраций на рост и развитие растений рапса ярового сорта Магнат. Установлено, что обработка семян растворами мутагенов приводит к появлению в M_2 измененных за морфологическими признаками растений, что вызвано мутациями и морфозами. Доказана возможность отбора мутантов в M_2 с хозяйственно ценными признаками.

Ключевые слова: рапс яровой, селекция, индуцированный мутагенез, мутации, подбор.

Forming of elements productivity M_2 plants of spring rape variety Magnat under the influence of chemical mutagens

Y. Ivko

There are showed results of mutagenic influence of organic compounds (DMU1, DMU2, DMU3) in different concentrations on the growth and development of plants spring rape Magnat in this article. It was established that seed treating by solutions of these compounds leads to M_2 modified by the morphological features of plants that is caused by mutations and morphosis. It was possibility of selection in M_2 mutants for economically valuable traits.

Key words: spring rape, selection-induced mutagenesis, mutation, selection.

УДК 632.76:631.582

ДОВГЕЛЯ О.М.¹, ДОВГЕЛЯ В.М.², КРИВЕНКО А.І.³, АНДРІЙЧУК О.Л.³

¹Національна академія аграрних наук України

²Інститут захисту рослин НААНУ

³Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕРТИКАЛЬНОЇ МІГРАЦІЇ ЛИЧИНОК КОВАЛИКІВ У ҐРУНТІ ВОСЕНИ

Висвітлено результати щодо досліджень особливостей вертикальної міграції личинок коваликів у ґрунті восени. Уточнено, що в агробіоценозі бурякового поля впродовж осіннього періоду вертикальна міграція дротяників до глибших горизонтів ґрунту відбувалася за зниження температури на глибині 20 см до +8,3-7,8 °С, на 40 см до +9,8-9,4 °С. Більшість личинок коваликів (95,3 % від загальної кількості), що зустрічалися, належала до роду *Agriotes*, з них 63,1 % – до виду ковалик степовий (*Agriotes gurgistanus* Fald.), 24,6 % – до виду ковалик західний (*Agriotes ustulatus* Schall.).

Ключові слова: ковалики, вертикальна міграція, ґрунт, агробіоценоз, цукрові буряки.

Постановка проблеми. Одними з найбільш небезпечних шкідників сільськогосподарських культур є ґрунтоживучі, зокрема личинки коваликів. Ця група комах характеризується складною біологією та етологією, у зв'язку з чим заходи захисту проти них не завжди дають бажаний результат. Як відомо, вертикальна міграція личинок коваликів восени, у зв'язку з загальним зниженням температури ґрунту, спрямована до його глибших горизонтів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Початок осінньої міграції дротяників для переходу до зимової діапаузи, за даними А.С. Космачевського [1], відбувається при зниженні температури ґрунту до + 7-9 °С на глибині залягання комах. Більшість личинок роду *Agriotes* зимує на глибині 40-100 см, інколи глибше, оскільки ці комахи витримують невеликі спади температури менше 0 °С. За температури -3,9 °С личинки ковалика степового *Agriotes gurgistanus* і темного *A. obscurus* гинуть, хоча деяка частка від їх кількості гине вже при -0,7 °С [2].

Вертикальні переміщення дротяників в осінній період залежать, переважно, від вологості ґрунту [3]. Підйоми комах до поверхні менш тривалі, порівняно з літнім періодом, і відбуваються також через різке збільшення вологості верхніх шарів внаслідок випадання великої кількості опадів [4, 5, 6]. Загалом, відомості щодо особливостей вертикальних рухів личинок коваликів у ґрунті мають деякі розбіжності в публікаціях окремих авторів, а тому потребують уточнення.

Отже, основною метою досліджень було вивчення та уточнення впливу температури й опадів в осінній період на переміщення личинок коваликів у ґрунті.