

УДК 631.528.6:633/853/49"321".003.13

ІВКО Ю.О., канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет***ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ МУТАНТНОГО ПОХОДЖЕННЯ РІПАКУ ЯРОГО ЗА ОСНОВНИМИ СТРУКТУРНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ**

Наведено результати досліджень порівняння форм мутантного походження ріпаку ярого за висотою стебла, кількістю стручків на центральному суцвітті, довжиною стручка та кількістю насінин у стручку. Виділено за висотою стебла низькорослі форми – ІВР 11-1/7, ІВР 11-2/9, ІВР 10-3/2, ІВР 10-1/4, ІВР 11-1/5, що становлять практичний інтерес для селекційної роботи, як вихідний матеріал для створення короткостеблових сортів. За кількістю стручків на центральному суцвітті виявлено номери ІВР 10-1/4 (37,0 шт.), ІВР 11-2/9 (36,6 шт.), ІВР 10-1/2 (35,6 шт.), ІВР 11-2/8 (35,5 шт.), ІВР 11-3/1 (34,8 шт.), що значно перевищували вихідний сорт Магнат (25,9 шт.). Стабільність ознаки довжина стручка, впродовж двох років досліджень виявлено у форми мутантного походження ІВР 10-1/2. Найбільша зав'язуваність насіння відмічалася у номера ІВР 10-4/2, середнє за два роки досліджень становило 29,0 штук насінин. Крім того мутантна форма ІВР 10-4/2 перевищувала сорт-стандарт Марія на 5,5 насінин, а вихідний сорт Магнат – на 6,9 шт.

Ключові слова: ріпак ярий, форма мутантного походження, індукований мутагенез, селекція.

Постановка проблеми. В селекційній практиці особливого значення набуває використання індукованого мутагенезу для одержання вихідного матеріалу генофонду мутантних форм. Мутагенез є одним із методів створення нових ознак і властивостей рослин. Основне значення в еволюції рослин належить мутаціям, як джерелу генетичного різноманіття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За допомогою експериментального мутагенезу можна індукувати появу нових типів мутацій, що полегшує роботу селекціонерів, надаючи їм більше варіантів для добору [1, 2].

Мутації відіграють важливе значення в еволюції рослин, в розпізнанні механізмів генетичних процесів, розширенні знань генетики та селекції окремих культур [3, 4].

Вперше метод експериментального мутагенезу в селекції рослин був використаний радянськими вченими, такими як Л.М. Делоне, А.О. Сапегін. В наукових працях цих вчених було отримано широкий спектр мінливості морфологічних ознак [5].

Метою досліджень було провести аналіз мінливості господарсько цінних ознак у номерів мутантного походження ріпаку ярого.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження виконували в умовах дослідного поля Білоцерківського національного аграрного університету у 2012-2013 рр. Контролями були вихідний сорт Магнат та сорт-стандарт Марія.

Біометричний аналіз виконували за Г.Ф. Лакінім [7] по середньому зразку 25 рослин, за такими показниками: висота стебла, кількість стручків на центральному суцвітті, довжина стручка та кількість насінин у стручку.

Отримані біометричні дані обробляли методом варіаційної статистики, дисперсійного аналізу за програмою "Statistica-7", за методиками Б.А. Доспехова (1973) та Г.Ф. Лакіна (1990).

Результати досліджень та їх обговорення. Основою росту є накопичення живої речовини, яке зумовлене редуплікацією генів, дію яких ми розпізнаємо за певними фенотипічними ознаками, що контролюються цими генами.

В основі морфологічної та фізіологічної диференціації рослинного організму лежать генетичні зміни в синтезі та діяльності ферментів, регуляторних і структурних білків. Ріст стебла у висоту є включення і виключення в окремих групах клітин конкретних генів на кожному етапі органогенезу.

Висота стебла безпосередньо не належить до елементів структури врожаю. Проте в сучасній селекції цьому показнику надається важливе значення. З висотою стебла пов'язана стійкість ріпаку до вилягання. Тому проблема короткостебловості як в теоретичному, так і практичному плані вивчається в багатьох країнах світу. Створення карликових та напівкарликових сортів полегшить збір урожаю ріпаку прямим комбайнуванням та знизить економічні витрати.

Зменшення висоти стебла у рослин номерів мутантного походження порівняно з контролями оригінального насіння сорту Магнат та сорту-стандарту Марія спостерігали на всіх варіантах (табл. 1).

Зменшення висоти стебла форм мутантного походження, порівняно з сортом-стандарту Марія, відбулося в межах 8,6-26,3 см, а за відношення до вихідного сорту Магнат – 8,0-25,7 см, залежно від зразка.

Таблиця 1 – Варіювання висоти стебла у лінії мутантного походження ріпаку ярого (2012-2013 рр.)

Номер мутантного походження	Висота стебла, см				Коефіцієнт варіації, V (%)	
	2012 р.	2013 р.	середнє за 2 роки	±від стандарту	2012 р.	2013 р.
Марія St	109,0±0,8	117,0±0,8	113,0	0,0	1,7	4,4
Магнат (контроль)	108,6±2,3	116,2±1,6	112,4	-0,6	6,7	4,2
ІВР 10-1/2	97,7±1,2	103,7±0,7	100,7	-12,3	3,6	2,2
ІВР 11-2/8	103,6±0,8	103,4±1,0	103,5	-9,5	2,5	3,0
ІВР 11-3/1	85,7±0,8	112,4±1,3	99,1	-13,9	2,3	4,8
ІВР 11-1/7	82,0±2,1	91,3±2,2	86,7	-26,4	7,3	8,5
ІВР 11-2/9	84,0±1,0	99,2±0,9	91,6	-21,4	3,3	3,5
ІВР 10-3/2	95,7±0,7	90,6±1,7	93,2	-19,9	2,3	5,6
ІВР 10-1/4	93,9±0,8	94,3±0,5	94,1	-18,9	2,8	1,7
ІВР 11-1/5	94,9±2,2	93,1±2,1	94,0	-19,0	7,6	6,9
ІВР 10-4/2	106,8±0,4	102,0±1,3	104,4	-8,6	1,4	3,9

Найбільше зменшення висоти стебла впродовж двох років дослідження було відмічено у номера мутантного походження ІВР 11-1/7 (82,0±2,1 і 91,3±2,2 см), що в середньому склало відповідно 86,7 см, що на 26,3 см менше за сорт-стандарт Марія та на 25,7 см – за вихідний сорт Магнат. Крім того, коефіцієнт варіації цієї форми (V=7,3 і 8,5 %), також вказує на слабе варіювання за цією ознакою за роки проведення досліджень.

Значне зменшення висоти стебла, також відмічено у мутантних форм ІВР 11-2/9, ІВР 10-3/2, ІВР 10-1/4, ІВР 11-1/5, середнє за два роки в яких становить від 91,6 до 94,0 см, порівняно з сортом-стандартом – 113,0 см та вихідним сортом – 112,4 см.

Важливим елементом структури врожайності ріпаку є кількість стручків на центральному суцвітті (табл. 2).

Таблиця 2 – Варіювання кількості стручків на центральному суцвітті в номерів мутантного походження ріпаку ярого (2012-2013 рр.)

Номер мутантного походження	Кількість стручків на центральному суцвітті, шт.				Коефіцієнт варіації, V (%)	
	2012 р.	2013 р.	середнє за 2 роки	±від стандарту	2012 р.	2013 р.
Марія St	29,4±1,0	31,3±0,9	30,4	0,0	14,5	9,2
Магнат (контроль)	22,3±0,5	29,4±1,0	25,9	-0,5	23,6	22,5
ІВР 10-1/2	34,0±2,2	37,1±1,5	35,6	5,2	20,3	12,5
ІВР 11-2/8	33,9±1,4	37,1±1,5	35,5	5,1	13,4	12,5
ІВР 11-3/1	42,6±1,8	26,9±0,8	34,8	4,4	13,0	9,8
ІВР 11-1/7	36,4±1,4	28,1±0,6	32,3	1,9	12,0	6,4
ІВР 11-2/9	48,2±1,3	25,0±0,3	36,6	6,2	8,8	3,8
ІВР 10-3/2	32,5±2,3	26,5±0,9	29,5	-0,9	22,8	10,6
ІВР 10-1/4	38,8±1,1	35,1±1,3	37,0	6,6	8,7	11,4
ІВР 11-1/5	23,3±0,9	30,2±0,6	26,8	-3,7	12,1	6,6
ІВР 10-4/2	39,0±1,2	24,0±0,3	31,5	1,1	9,4	3,9

Порівняно із сортом-стандартом Марія, кількість стручків на центральному суцвітті якого становила 30,4 шт. (середнє за 2012-2013 рр.), зразки мутантних форм показали значну різноманітність: починаючи із мутантної форми ІВР 11-1/5, котра мала в середньому 26,8 шт. стручків і включаючи номери – ІВР 10-1/4 (37,0 шт.), ІВР 11-2/9 (36,6 шт.), ІВР 10-1/2 (35,6 шт.), ІВР 11-2/8 (35,5 шт.), ІВР 11-3/1 (34,8 шт.).

Результати наших досліджень показали (табл. 2), що всі номери мутантного походження за кількістю стручків на центральному суцвітті перевищували вихідний сорт Магнат (25,9 шт.), а також сорт-стандарт Марія (30,4 шт.), крім форми ІВР 10-3/2 (29,5 шт.).

Довжина стручків не є прямим елементом структури насінневої продуктивності. Рослини з довгими стручками можуть мати крупніше насіння, але кількість насінин у стручку може зменшуватися, тому довжина стручка не відіграє вирішального значення в селекції на підвищену врожайність насіння [8].

Проте є ряд досліджень, які вказують на те, що зі збільшенням довжини стручка збільшується і кількість насінин у ньому [9].

Довжина стручка є однією із важливих ознак (рис. 1).

При біометричних аналізах проведених протягом 2012-2013 років було досліджено рослини різних форм мутантного походження порівняно з сортом-стандартом Марія та вихідним сортом Магнат. Всі досліджувані форми показали відносно однакову довжину стручків, з позитивним відхиленням від стандарту лише у деяких ліній ІВР 11-2/8 (+0,6 см) та ІВР 10-1/2 (+0,2 см) і контрольно сорту Магнат на +0,5 і +0,1 см.

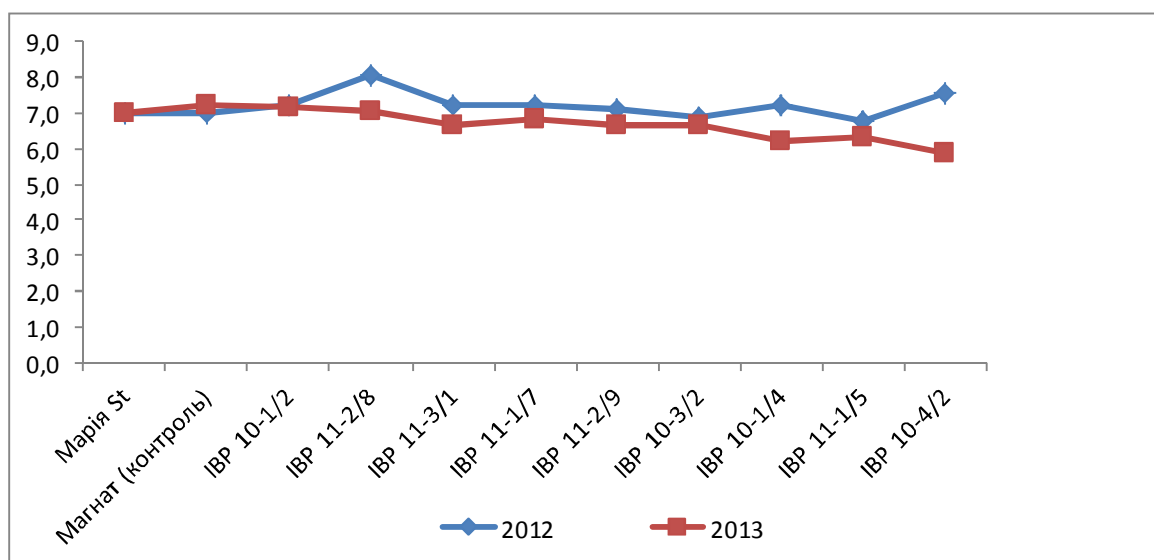


Рис. 1. Варіювання довжини стручка в лінії мутантного ріпаку ярого (2012-2013 рр.).

Мутантна форма ІВР 11-1/7 сформувала довжину стручка на рівні стандарту – 7,0 см, такі форми як ІВР 11-1 (6,9 см), ІВР 11-2/9 (6,9 см), ІВР 10-3/2 (6,8 см), ІВР 10-1/4 (6,7 см), ІВР 11-1/5 (6,6 см), ІВР 10-4/2 (6,7 см) сформували довжину меншу за сорт-стандарт Марія на 0,1-0,4 см.

Стабільність ознаки впродовж двох років досліджень виявлено у форми мутантного походження ІВР 10-1/2, в якій в 2012 році отримано $7,3 \pm 0,2$ см, а в 2013 р. – $7,2 \pm 0,2$ см. Отриманий коефіцієнт варіації ($V=7,4-8,8\%$) також вказує на слабке варіювання даної ознаки у мутантної форми.

В досліді ми визначали лише основні елементи структури урожаю, які відповідно до ідеальної моделі сорту широко використовуються в селекційних програмах на підвищену насінневу продуктивність.

Зокрема кількість насінин у стручку є основною селекційною ознакою ріпаку, що має високий ступінь успадкування.

Ступінь зав'язуваності насінин, тобто кількість насінин у стручку, певною мірою визначається генотипом і значно залежить від сорту та погодних умов вирощування.

Одним із важливих структурних елементів урожайності ріпаку є кількість насінин у стручку (табл. 3).

У 2012 році всі мутантні форми перевищували за цією ознакою сорт-стандарт Марія ($20,4 \pm 0,6$ шт.) та вихідний сорт Магнат ($19,3 \pm 0,4$ шт.). Найбільша зав'язуваність насіння відмічалась у номера ІВР 10-4/2 – $31,2 \pm 1,3$ шт., який і в 2013 році сформував велику кількість насінин у стручку – $26,7 \pm 0,6$ шт., що в середньому за два роки досліджень склало 29,0 штук насінин. Крім того мутантна форма ІВР 10-4/2 перевищувала сорт-стандарт Марія на 5,5 насінин, а вихідний сорт Магнат – на 6,9 шт. Аналізуючи коефіцієнт варіації у даної лінії за цією ознакою нами було виявлено слабке варіювання ($V=8,1$ і $11,0\%$).

Таблиця 3 – Варіювання кількості насінин у стручку в номерів мутантного походження ріпаку ярого (2012-2013 рр.)

Номер мутантного походження	Кількість насінин у стручку, шт.				Коефіцієнт варіації, V (%)	
	2012 р.	2013 р.	середнє за 2 роки	±від стандарту	2012 р.	2013 р.
Марія St	$20,4 \pm 0,6$	$26,7 \pm 0,3$	23,5	0,0	9,1	3,5
Магнат (контроль)	$19,3 \pm 0,4$	$25,0 \pm 0,4$	22,1	-1,4	6,5	5,7
ІВР 10-1/2	$26,3 \pm 1,4$	$22,7 \pm 0,4$	24,5	1,0	16,2	6,2
ІВР 11-2/8	$28,3 \pm 0,9$	$27,2 \pm 0,4$	27,8	4,3	9,7	5,1
ІВР 11-3/1	$29,6 \pm 0,5$	$25,6 \pm 1,1$	27,6	4,1	5,3	14,2
ІВР 11-1/7	$22,6 \pm 0,4$	$26,6 \pm 0,6$	24,6	1,1	6,0	7,1
ІВР 11-2/9	$29,9 \pm 0,6$	$22,8 \pm 0,4$	26,4	2,9	6,8	6,1
ІВР 10-3/2	$21,6 \pm 0,5$	$27,2 \pm 0,3$	24,4	0,9	7,0	3,8
ІВР 10-1/4	$26,6 \pm 0,5$	$20,2 \pm 1,0$	23,4	-0,1	5,7	16,3
ІВР 11-1/5	$20,5 \pm 0,2$	$21,4 \pm 0,9$	21,0	-2,5	3,4	13,3
ІВР 10-4/2	$31,2 \pm 0,8$	$26,7 \pm 0,6$	29,0	5,5	8,1	11,0

За кількістю насінин у стручку нами також було виділено форму ІВР 11-2/8, в якій зав'язалося 27,8 шт. насінин, що на 4,3 шт. більше порівняно з стандартом та на 5,7 шт. – за відношення до вихідного сорту Магнат (6,9 шт.).

Також перевищували сорт-стандарт Марія такі номери мутантного походження як ІВР 11-3/1 (27,6 шт.), ІВР 11-2/9 (26,4 шт.), ІВР 11-1/7 (24,6 шт.), ІВР 10-1/2 (24,5 шт.), ІВР 10-3/2 (24,4 шт.). Лише у мутантних форм ІВР 11-1/5 та ІВР 10-1/4 спостерігали меншу зав'язуваність насіння в стручку за відношення до стандарту (табл. 3).

Незначну мінливість цієї ознаки впродовж двох років досліджень відмічено в номерів мутантного походження ІВР 11-2/8 та ІВР 11-1/5, які незалежно від різних погодних умов, сформували майже однакову кількість насінин у стручку.

Висновки. Виділено короткостеблові номери мутантного походження – ІВР 11-1/7 (86,7 см), ІВР 11-2/9 (91,6 см), ІВР 10-3/2 (93,2 см), порівняно із сортом-стандартом Марія (113,0 см). За кількістю стручків на центральному суцвітті, форми мутантного походження ІВР 10-1/4 (37,0 шт.), ІВР 11-2/9 (36,6 шт.), ІВР 10-1/2 (35,6 шт.), ІВР 11-2/8 (35,5 шт.), ІВР 11-3/1 (34,8 шт.), значно перевищували сорт-стандарт Марія (30,4 шт.). Найбільшу довжину стручка сформували мутантні форми ІВР 11-2/8 (7,6 см) та ІВР 10-1/2 (7,2 см), які характеризувалися незначною мінливістю ознаки ($V=6,2-8,8\%$). За кількістю насінин у стручку практичну цінність для подальшого залучення їх до селекційної роботи становлять номери мутантного походження ІВР 10-4/2 (29,0 шт.), ІВР 11-2/8 (27,8 шт.), ІВР 11-3/1 (27,6 шт.), ІВР 11-2/9 (26,4 шт.), які перевищували вихідний сорт та сорт-стандарт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Солодюк Н. В. Индуцированный мутагенез в селекции люпина / Н. В. Солодюк // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 236–244.
3. Дубинин Н. П. Новые методы селекции растений / Н. П. Дубинин. – М.: Колос, 1967. – 360 с.
4. Jambhulkar S. J. Mutagenesis: Generation and Evaluation of induced Mutations / S. J. Jambhulkar // Rapeseed Breeding. – 2007. – Vol. 45. – P. 417–434.
5. 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.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1973. – 336 с.
7. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. 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.
9. Batygina T. B. Periodization of development of reproductive structures. Critical periods / T. B. Batygina, V. E. Vasilyeva // Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. – 2003. – № 45. – P. 27–36.

REFERENCES

1. Batygin N. F. Mutabil'nost' sistemy, mutagenez i perspektivy ego ispol'zovaniya v selekcii / N. F. Batygin, M. A. Pitirimova // Radiacionnaja genetika v selekcii. – M., 1986. – S. 10–11.
2. Solodjuk N. V. Indukovanyj mutagenez v selekcii' l'jupynu / N. V. Solodjuk // Genetyka i selekcija v Ukraїni na mezhi tysjacholit'. – K.: Logos, 2001. – T. 2. – S. 236–244.
3. Dubinin N. P. Novye metody selekcii rastenij / N. P. Dubinin. – M.: Kolos, 1967. – 360 s.
4. Jambhulkar S. J. Mutagenesis: Generation and Evaluation of induced Mutations / S. J. Jambhulkar // Rapeseed Breeding. – 2007. – Vol. 45. – P. 417–434.
5. Morgun V. V. Spontanna ta indukovana mutacijna minlyvist' i i'i' vykorystannja v selekcii' roslin / V. V. Morgun // Genetyka i selekcija v Ukraїni na mezhi tysjacholit'. – K.: Logos, 2001. – T. 2. – S. 144–174.
6. Dosphehov B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dosphehov. – 3-е изд., pererab. i dop. – Moskva: Kolos, 1973. – 336 s.
7. Lakin G. F. Biometrija / G. F. Lakin. – 4-е изд., pererab. i dop. – M.: Vysshaja shkola, 1990. – 352 s.
8. 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.
9. Batygina T. B. Periodization of development of reproductive structures. Critical periods / T. B. Batygina, V. E. Vasilyeva // Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. – 2003. – № 45. – R. 27–36.

Оценка исходного материала мутантного происхождения рапса ярового по основным структурным элементам продуктивности

Ю.А. Івко

Приведены результаты исследований сравнения номеров мутантного происхождения рапса ярового по высоте стебля, количеству стручков на центральном соцветии, длине стручка и количеству семян в стручке. Выделены по высоте стебля низкорослые формы – ІВР 11-1/7, ІВР 11-2/9, ІВР 10-3/2, ІВР 10-1/4, ІВР 11-1/5, что представляют практический интерес для селекционной работы, в качестве исходного материала для создания короткостебельных сортов. По количеству стручков на центральном соцветии обнаружено номера ІВР 10-1/4 (37,0 шт.), ІВР 11-2/9 (36,6 шт.), ІВР 10-1/2 (35,6 шт.), ІВР 11-2/8 (35,5 шт.), ІВР 11-3/1 (34,8 шт.), что значительно превышали исходный сорт Магнат (25,9 шт.). Стабильность признака длина стручка, в течение двух лет исследований выявлено у формы мутантного происхождения ІВР 10-1/2. Самая высокая завязываемость семян отмечалась в номера ІВР 10-4/2, среднее за два года исследований составило 29,0 штук семян. Кроме того мутантная форма ІВР 10-4/2 превышала сорт-стандарт Марія на 5,5 семян, а исходный сорт Магнат на 6,9 шт.

Ключевые слова: рапс яровой, форма мутантного происхождения, индуцированный мутагенез, селекция.

Надійшла 20.10.2014 р.