

УДК 631.524/528:633.853.49"321"

## Оцінка мінливості господарсько цінних ознак у ліній мутантного походження ріпаку ярого

Куманська Ю.О. , Шубенко Л.А.

Білоцерківський національний аграрний університет

✉ Куманська Ю.О. E-mail: Kumanska@btsau.edu.ua



Куманська Ю.О., Шубенко Л.А. Оцінка мінливості господарсько цінних ознак у ліній мутантного походження ріпаку ярого. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. № 2. С.63–69.

Kumanska Ju.O., Shubenko L.A. Ocinka minlyvosti gospodar's'ko cinnnyh oznak u liniij mutantnogo pohodzhennja ripaku jarogo. Zbirnyk naukovykh prac' «Agrobiologija», 2020. no. 2, pp. 63–69.

Рукопис отримано: 24.09.2020 р.

Прийнято: 08.10.2020 р.

Затверджено до друку: 24.11.2020 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2020-161-2-63-69

Метою дослідження було провести оцінювання мінливості господарсько цінних ознак: кількості стручків на центральному суцвітті, довжини стручка та кількості насінин у стручку в ліній мутантного походження ріпаку ярого. Дослідження виконували впродовж 2014–2015 рр. в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ. Вихідним матеріалом були чотири лінії мутантного походження ріпаку ярого, отримані із сорту Магнат, після оброблення його насіння мутагенами. За контроль брали насіння сорту Магнат і сорт-стандарт Марія. За результатами досліджень виділено: за кількістю стручків на центральному суцвітті лінії мутантного походження ІВР 16–7, ІВР 16–5 та ІВР 16–2. У лінії ІВР 16–7 в середньому за роки досліджень отримано 34,7 шт. стручків на головному суцвітті, у мутантних форм ІВР 16–5 – 34,4 шт. та у ІВР 16–2 – 33,8 шт. відповідно, що перевищувало сорт-стандарт Марія – 30,0 шт. та вихідний сорт Магнат – 23,5 шт. У лінії мутантного походження ІВР 16–2 відмічено найслабше варіювання ознаки, середнє значення показника коефіцієнта варіації ( $V$ , %) становило 7,4 %, дисперсії ( $s^2$ ) – 6,8 та стандартного відхилення ( $s$ ) – 2,6. Усі вказані вище мутантні форми проявляли стабільність формування кількості стручків на центральному суцвітті за роки проведення досліджень. Найбільшу довжину стручка отримано у лінії ІВР 16–7 – 7,6 см. Більшу довжину стручка за контролю отримано також у ІВР 16–5 – 7,4 см. За коефіцієнтом варіації всі досліджувані лінії мутантного походження ріпаку ярого характеризувалися слабким та середнім варіюванням ознаки ( $V=3,5-13,6$  %). Найбільшу кількість насінин у стручку (28,2 шт.) отримано у лінії мутантного походження ІВР 16–7, середнє значення показника перевищувало сорт-стандарт Марія та вихідний сорт Магнат на 1,7 шт. насінин. Ця лінія характеризувалася середнім варіюванням ознаки, на що вказував отриманий коефіцієнт варіації  $V=11,9$  і 14,8 %. Лінія мутантного походження ІВР 16–5 (27,7 шт.) також виділялася підвищеною кількістю насінин у стручку, порівнюючи з контролями. У ІВР 16–2 сформувалася кількість насінин у стручку 27,4 шт., лінія відмічалася слабким варіюванням ( $V$ , %) ознаки – 5,7 і 6,6 % у роки проведення досліджень.

**Ключові слова:** лінія мутантного походження, ріпак ярий, мутагенез, селекція, кількість стручків на центральному суцвітті, довжина стручка, кількість насінин у стручку.

**Постановка проблеми.** Посіви ріпаку мають тенденцію до значного розширення площі, особливо з появою 00 сортів і гібридів [1, 2]. Особливу зацікавленість становить можливість збільшення посівів не стільки озимого, а саме ярого ріпаку, тому що ризик його ви-

рощування менший, оскільки виключається можливий негативний вплив несприятливих погодних умов перезимівлі, та має коротший вегетаційний період розвитку [3, 4].

Нові сорти, гібриди ріпаку ярого мають характеризуватися комплексом основних цінних

господарських ознак, а також стабільною реалізацією їх у мінливих умовах навколишнього середовища.

На сьогодні гостро постає питання зниження затратної частини на вирощування продукції ріпаківництва [5, 6]. Для цього необхідним є створення високоврожайних сортів ярого й озимого ріпаку, які б одночасно з підвищеними показниками врожайності та якості мали у своєму геномі ознаки стійкості проти абіотичних та біотичних чинників навколишнього середовища [7, 8].

Вирішення цієї проблеми можливе завдяки створенню вихідного матеріалу, отриманню на його основі сортів ріпаку ярого з високим рівнем урожайності, адаптивності до несприятливих кліматичних умов, доброї якості насіння, що сприятиме поліпшенню харчових властивостей насіння на відсутність ерукової кислоти та знижений вміст глюкозинолатів [1, 9].

**Аналіз останніх досліджень.** Упродовж тисячоліть примітивна селекція формувалася на відборі спонтанних мутацій. Основна частина вирощуваних рослин набула культурних ознак за впливу людини. Постійний вплив з боку природи та людини спричинив якісні та кількісні мутаційні зміни [10].

Як стверджував відомий шведський генетик А. Густафсон (1968), практична цінність індукування мутацій буде зростати з напрямом прямих методів їх виділення у полі, лабораторіях, теплицях. Добір бажаних ознак має базуватися на науково обґрунтованих методах, від виділення певного мутанта до впровадження у виробництво нового сорту є довгим процесом [11, 12].

У селекційній практиці часто використовують мутагени хімічної природи, завдяки їх здатності можна індукувати значний спектр позитивних змін [13, 14]. За допомогою індукованого мутагенезу можна змінити декілька ознак, роз'єднати ознаки, які успадковуються зчеплено, скоротити терміни виведення сортів [15–18]. Високоєфективні мутагени хімічної структури були виділені Й.А. Рапопортом (1996) і Ш. Ауербах (1978) [19].

**Метою дослідження** було провести оцінювання мінливості кількості стручків на центральному суцвітті, довжини стручка та кількості насінин у стручку в лінії мутантного походження ріпаку ярого.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження виконували впродовж 2014–2015 рр. в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ. Вихідним матеріалом були чотири лінії мутантного походження ріпаку ярого, отримані із сорту Магнат, після оброблення його насіння мутагенами.

За контроль брали насіння сорту Магнат і сорт-стандарт Марія.

Біометричний аналіз виконували за Г.Ф. Лакініним [20] за середнім зразком 25 рослин за показниками: кількість стручків на центральному суцвітті, довжина стручка та кількість насінин у стручку. Отримані біометричні дані обробляли методом варіаційної статистики, дисперсійного аналізу за програмою Statistica-8.

**Результати дослідження та обговорення.** За результатами дослідження кількості стручків на центральному суцвітті у лінії мутантного походження, виділено номери, які впродовж двох років зберігали вирівняність ознаки незалежно від погодних умов (табл. 1).

Найбільша кількість стручків на центральному суцвітті сформувалася у лінії мутантного походження ІВР 16–7, ІВР 16–5 та ІВР 16–2.

У ІВР 16–7 в 2014 році було отримано  $32,6 \pm 0,9$  шт. стручків на центральному суцвітті, а в 2015 році –  $36,7 \pm 1,1$  шт., в середньому становило 34,7 шт., що перевищувало сорт-стандарт Марія (30,0 шт.) на 4,7 стручка, а вихідний сорт Магнат (23,5 шт.) – на 11,2 шт. відповідно.

Значну кількість стручків отримано у мутантної форми ІВР 16–5 (34,4 шт.), що на 4,4 шт. більше за стандарт та на 10,9 – за сорт Магнат. Ця лінія мутантного походження мала незначне коливання формування ознаки за роки досліджень, що знаходиться в межах похибки, у 2014 р. утворилося  $33,8 \pm 1,4$  шт. і в 2015 р. –  $35,0 \pm 1,0$  шт. За середнім значенням коефіцієнта варіації (12,5 %) у ІВР 16–5 відмічено середню мінливість формування кількості стручків на центральному суцвітті. Значення дисперсії, стандартного відхилення також було середнім (табл. 1).

Деяко меншу кількість стручків на центральному суцвітті отримано у лінії мутантного походження ІВР 16–2 (33,8 шт.), що перевищувало значення стандарту та вихідного сорту. У 2014 році у цієї лінії сформувалося  $32,7 \pm 0,7$  шт., а в 2015 р. –  $34,8 \pm 0,8$  шт. стручків. Ця мутантна форма характеризувалася слабким варіюванням ознаки, на що вказує отримане середнє значення показника коефіцієнта варіації – 7,4 %. Розсіювання ознаки також було незначним ( $s^2=6,8$ ,  $s=2,6$ ), що відмічає стабільність формування кількості стручків на центральному суцвітті.

Менша кількість стручків проти сорту-стандарту Марія та вихідного сорту Магнат сформувалася на головному суцвітті у лінії ІВР 16–4 (27,0 шт.). Значення дисперсії у цієї лінії було найвищим, порівнюючи з іншими досліджуваними мутантними формами.

Таблиця 1 – Варіювання кількості стручків на центральному суцвітті ліній мутантного походження ріпаку ярого (середнє за 2014–2015 рр.)

| Селекційний номер | Кількість стручків на центральному суцвітті, шт. |          | Середнє за 2 роки, шт. | Дисперсія, $s^2$ | Стандартне відхилення, $s$ | Коефіцієнт варіації, % |
|-------------------|--|----------|------------------------|------------------|----------------------------|------------------------|
|                   | 2014 р.  | 2015 р.  |                        |                  |                            |                        |
| Марія St          | 31,0±0,8   | 28,9±1,0 | 30,0                   | 7,0              | 2,7                        | 9,0                    |
| Магнат            | 23,1±0,5   | 24,0±0,7 | 23,5                   | 20,3             | 4,5                        | 16,9                   |
| ІВР 16-2          | 32,7±0,7   | 34,8±0,8 | 33,8                   | 6,8              | 2,6                        | 7,4                    |
| ІВР 16-4          | 24,0±1,5   | 25,9±1,3 | 27,0                   | 19,3             | 4,4                        | 16,2                   |
| ІВР 16-5          | 33,8±1,4   | 35,0±1,2 | 34,4                   | 18,5             | 4,3                        | 12,5                   |
| ІВР 16-7          | 32,6±0,9   | 36,7±1,1 | 34,7                   | 10,8             | 3,3                        | 9,5                    |

Усі досліджувані лінії мутантного походження мали слабе та середнє варіювання кількості стручків на центральному суцвітті (табл. 1).

Значну увагу приділяють ознаці довжини стручка, оскільки зі збільшенням довжини стручка, відбувається збільшення кількості насинин у ньому [8].

Результати мінливості та варіювання довжини стручка (2014–2015 рр.) у ліній мутантного походження наведено в таблиці 2.

Довжина стручка у мутантних ліній варіювала залежно від умов року досліджень. Найбільшу довжину стручка отримано у форми ІВР 16–7 – 7,6 см в середньому за два роки. Однак ця лінія виділялася довшим стручком, і окремо в роки досліджень: у 2014 році – 7,5 см та в 2015 – 7,6 см, що перевищувало сорт-стандарт Марія (7,1 см) та вихідний сорт Магнат (7,2 см). Мінливість ознаки у ІВР 16–7 у 2014 році була слабкою ( $V=5,7\%$ ), а в 2015 – середньою ( $V=11,9\%$ ).

Більшу довжину стручка за сорт-стандарт та вихідний сорт також отримано у лінії ІВР 16–5. У лінії мутантного походження сформувалася довжина стручка у 2014 році – 7,3 см, а в 2015 році – 7,5 см, що в середньому становило 7,4 см, що на 0,3 см більше за сорт Марія та на 0,2 см – за сорт Магнат. Ця мутантна форма характеризувалася слабким варіюванням ознаки ( $V=4,8\%$ ) у 2014 році та середнім ( $V=13,6\%$ ) у 2015 році.

Децю меншу довжину стручка отримано у ліній мутантного походження ІВР 16–4 – 7,2 см та ІВР 16–2 – 7,1 см. У лінії ІВР 16–2 сформувалася довжина стручка така сама, як і в сорту-стандарту.

За коефіцієнтом варіації всі досліджувані лінії мутантного походження ріпаку ярого характеризувалися майже вирівняним значенням довжини стручка у роки проведення досліджень, значення становило від 3,5 до 13,6 %, що відповідає слабкому та середньому варіюванню ознаки.

Таблиця 2 – Варіювання довжини стручка в ліній мутантного походження ріпаку ярого (2014–2015 рр.)

| Селекційний номер | Довжина стручка, см |         |                   |                | Коефіцієнт варіації, $V$ (%) |         |
|-------------------|---------------------|---------|-------------------|----------------|------------------------------|---------|
|                   | 2014 р.             | 2015 р. | Середнє за 2 роки | ±від стандарту | 2014 р.                      | 2015 р. |
| Марія St          | 7,0±0,1             | 7,1±0,1 | 7,1               | 0,0            | 3,9                          | 4,8     |
| Магнат            | 7,1±0,1             | 7,2±0,2 | 7,2               | +0,1           | 5,9                          | 7,0     |
| ІВР 16–2          | 7,0±0,2             | 7,1±0,1 | 7,1               | 0,0            | 7,8                          | 6,9     |
| ІВР 16–4          | 7,0±0,1             | 7,3±0,2 | 7,2               | +0,1           | 3,5                          | 11,0    |
| ІВР 16–5          | 7,3±0,1             | 7,5±0,3 | 7,4               | +0,3           | 4,8                          | 13,6    |
| ІВР 16–7          | 7,5±0,1             | 7,6±0,2 | 7,6               | +0,5           | 5,7                          | 11,9    |

Кількість насінин у стручку є головною цінною господарською ознакою продуктивності ріпаку, від якої залежить урожайність культури.

За даними таблиці 3 найбільшу кількість насінин у стручку (28,2 шт.) отримано у лінії мутантного походження ІВР 16–7, у якої в 2014 році зав'язалося  $27,1 \pm 0,5$  шт. насінин, а в 2015 році –  $29,3 \pm 0,7$  шт., середнє значення показника перевищувало сорт-стандарт Марія та вихідний сорт Магнат (+1,7 шт.).

ся слабким варіюванням ознаки у роки досліджень – 5,7 і 6,6 %.

Майже на рівні із сортом-стандартом Марія та вихідним сортом Магнат сформувалося насінин у стручку в лінії мутантного походження ІВР 16–4 – 26,6 шт.

Мінливість ознаки кількості насінин у стручку за роки проведення досліджень була слабкою та середньою, коефіцієнт варіації в 2014 році варіював від 3,7 до 13,2 %, а у 2015 році – від 4,6 до 14,8 %.

Таблиця 3 – Варіювання кількості насінин у стручку в лінії мутантного походження ріпаку ярого (2014–2015 рр.)

| Селекційний номер | Кількість насінин у стручку, шт. |          |                   |                | Коефіцієнт варіації, V (%) |         |
|-------------------|----------------------------------|----------|-------------------|----------------|----------------------------|---------|
|                   | 2014 р                           | 2015 р   | Середнє за 2 роки | ±від стандарту | 2014 р.                    | 2015 р. |
| Марія St          | 26,7±0,2                         | 26,3±0,2 | 26,5              | 0,0            | 3,7                        | 6,1     |
| Магнат            | 25,9±0,3                         | 27,0±0,3 | 26,5              | 0,0            | 9,9                        | 4,6     |
| ІВР 16–2          | 25,9±0,4                         | 28,9±0,3 | 27,4              | +0,9           | 5,7                        | 6,6     |
| ІВР 16–4          | 25,6±0,8                         | 27,6±0,5 | 26,6              | +0,1           | 13,1                       | 10,9    |
| ІВР 16–5          | 27,4±0,7                         | 28,0±0,6 | 27,7              | +1,2           | 13,2                       | 11,4    |
| ІВР 16–7          | 27,1±0,5                         | 29,3±0,7 | 28,2              | +1,7           | 11,9                       | 14,8    |

Цей зразок характеризувався середнім варіюванням ознаки, на що вказував отриманий коефіцієнт варіації у роки проведення досліджень  $V=11,9$  і  $14,8$  %.

Більшу кількість насінин у стручку отримано у лінії мутантного походження ІВР 16–5 – 27,7 шт., що на 1,2 насінини більше за середнє значення сорту-стандарту (26,5 шт.). У лінії також сформувалася найбільша кількість насінин у 2014 році –  $27,4 \pm 0,7$  шт., проти інших мутантних номерів (табл. 3).

Мутантна лінія ІВР 16–2 також перевищувала сорт-стандарт та вихідний сорт на 0,9 шт., середня кількість насінин у стручку становила 27,4 шт. Ця лінія характеризувалася

**Висновки.** Виділено, за кількістю стручків на центральному суцвітті, лінії мутантного походження ІВР 16–7 (34,7 шт.), ІВР 16–5 (34,4 шт.) та ІВР 16–2 (33,8 шт.); за довжиною стручка – ІВР 16–7 (7,6 см), ІВР 16–5 (7,4 см); за кількістю насінин у стручку – ІВР 16–7 (28,2 шт.), ІВР 16–5 (27,7 шт.). Ці лінії перевищували вихідний сорт Магнат та сорт-стандарт Марія за досліджуваними ознаками. Вони характеризувалися слабким і середнім варіюванням мінливості ознак та проявом стабільності попри різні погодні умови у роки проведення досліджень. Лінії мутантного походження ІВР 16–7, ІВР 16–5, ІВР 16–2 становлять практичний інтерес для подальшого селекційного процесу.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Цехмейструк М.Г., Стрельцова І.Б. Порівняльна урожайність ріпаку озимого та ярого в умовах Східного Лісостепу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2012. № 17. С. 144–148.
2. Сидоров А. Особливості генетичного різноманіття ріпаку. Агроном. URL: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-genetichnogo-riznomanittya-ripaku/>
3. Лихочвор В., Бучинський І.М. Ярий ріпак – не тільки страхова культура. Агробізнес сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/647-iaryi-ripak-ne-tilky-strakhova-kultura.html>
4. Демиденко С. Ярий ріпак – це не тільки «страхова культура». Агроном. URL: <https://www.agronom.com.ua/yaryj-ripak-tse-ne-tilky-strakhova-kultura/>
5. Чехов С. Аналіз пропозиції на вітчизняному ринку насіння ріпаку. Економічний дискус: міжнародний збірник наукових праць. 2016. Вип. 1. С. 51–60.
6. Пророченко Т.І. Економічна ефективність вирощування ріпаку ярого залежно від ширини міжрядь та норми висіву насіння на чорноземах типових. Наукові доповіді НУБіП України. 2018. № 3 (73). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.03.021>
7. Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С. Сортоиспытание рапса ярового в условиях южной лесостепи западной Сибири. Вестник ОмГАУ. 2016. № 4 (24) С. 21–25.
8. Enlarging the genetic diversity of winter oilseed rape (WOSR) by crossing with spring oilseed rape (SOSR) / Gourrion A. et al. Vol. 27. DOI: <https://doi.org/10.1051/ocl/2020013>
9. Біохімічні властивості нових сортів ріпаку / Рудник-Івашенко О.І. та ін. Сортовивчення та охорона прав сорти рослин. 2014. № 4. С. 29–33.
10. Куманська Ю.О., Сухар С.В. Порівняння номерів мутантного походження ріпаку ярого за кількістю насі-

нин у стручку та масою 1000 насінин. Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції. Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції. Кам'янець-Подільський. 2018. С. 103–105.

11. Высокоолеиновый сорт рапса ярового Амулет. Масличные культуры / Горлов С.Л. и др. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2015. № 2 (162). С. 127–128.

12. Кириченко В.В., Васько В.О., Брагин О.М. Индуцированный мутагенез в селекции соняшнику: навчальний посібник. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Харків. 2017. 4 с.

13. Использование индуцированного химического мутагенеза для получения растений с заданными свойствами / Жамбакин К.Ж. и др. Вестник КазНУ. 2015. Том 65. № 3. С. 339–345. URL: <https://bb.kaznu.kz/index.php/biology/article/view/1136/1087>

14. Королев К.П., Богдан В.З., Богдан Т.М. Индуцированный мутагенез как способ создания нового исходного материала для селекции сортов интенсивного типа различных культур. Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 4 (17). С. 11–16.

15. Мутагенез в культуре изолированных микроспор рапса / Жамбакин К.Ж. и др. Biotechnology. Theory and Practice/Биотехнология. Теория и практика. 2015. № 3. С. 20–32. DOI: <https://doi.org/10.1134/btp.3.2015.3>

16. Васько В.О., Гудим О.В., Рожак О.Г. Застосування експериментального мутагенезу в селекції рослин. Селекція і насінництво. 2015. Вип. 107. С. 8–18.

17. Королев К.П. Индуцированный мутагенез как способ расширения генетического разнообразия и создание нового исходного материала для различных направлений селекционной работы. Проблемы развития АПК региона. 2016. Том 25. № 1–1(25). С. 130–134.

18. Результаты и перспективы селекции гибридов рапса озимого во ВНИИМК. Масличные культуры / Бочкарева Э.Б. и др. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. Вып. 4 (176). С. 48–57. DOI <https://doi.org/10.25230/2412-608X-2018-4-176-48-57>

19. Эйгес Н.С. Историческая роль Иосифа Абрамовича Рапопорта в генетике. Продолжение исследований с использованием метода химического мутагенеза. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2013. № 17 (1). С. 162–172.

20. Лакин Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

## REFERENCES

1. Cehmejstruk, M.G., Strel'cova, I.B. (2012). Porivnjaj'na urozhajnist' ripaka ozimogo ta jarogo v umovah Shidnogo Lisostepu Ukrai'ni [Comparative yield of winter and spring rape in the conditions of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine]. Naukovo-tehnichnij bjuleten' Institutu olijnih kul'tur NAAN [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of NAAS], no. 17, pp. 144–148.

2. Sidorov, A. Osoblivosti genetichnogo riznomanittja ripaku [Features of genetic diversity of rapeseed]. Agronom [Agronomist]. Available at: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-genetychnogo-riznomanittja-ripaku/>

3. Lihochvor, V., Buchins'kij, I.M. Jarij ripak – ne til'ki strahova kul'tura [Spring rape is not only an insurance crop]. Agrobiznes s'ogodni [Agribusiness today]. Available at: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/647-iaryi-ripak-ne-tilky-strahova-kultura.html>

4. Demidenko S. Jarij ripak – ce ne til'ki «strahova kul'tura» [Spring rape is not just an "insurance crop"]. Agronom [Agronomist]. Available at: <https://www.agronom.com.ua/yaryj-ripak-tse-ne-tilky-strahova-kultura/>

5. Chehov, S. (2016). Analiz propozicii' na vitchiznjanomu rinku nasinnja ripaku [Analysis of the supply on the domestic market of rapeseed]. Ekonomichnij diskus: mizhnarodnij zbirnik naukovih prac' [Economic discussion: international collection of scientific works]. Issue 1, pp. 51–60.

6. Prorochenko, T.I. (2018). Ekonomichna efektyvnist' viroshhuvannja ripaku jarogo zalezjno vid shirini mizhrjad' ta normi visivu nasinnja na chornozemah tipovih [Economic efficiency of spring rapeseed cultivation depending on row width and seed sowing rate on typical chernozems]. Naukovi dopovidi NUBiP Ukrai'ni [Scientific reports of NULES of Ukraine], no. 3 (73). Available at: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.03.021>

7. Kuznecova, G.N., Poljakova, R.S. (2016). Sortoispytanie rapsa jarovogo v uslovijah juzhnoj lesostepi zapadnoj Sibiri [Variety testing of spring rape in the southern forest-steppe of western Siberia]. Vestnik OmGAU [Bulletin OmGAY], no. 4 (24), pp. 21–25.

8. Gourrion, A., Simon, C., Vallee, P., Delourme, R., Chatre, S., Dheu, J.E. Enlarging the genetic diversity of winter oilseed rape (WOSR) by crossing with spring oilseed rape (SOSR). Vol. 27. Availbale at: <https://doi.org/10.1051/ocl/2020013>

9. Rudnik-Ivashhenko, O.I., Shovgun, O.O., Ivanic'ka, A.P., Shherbinina, N.P., Ljashenko, S.O., Chuhl'jeb, S.L., Badjaka, O.O. (2014). Biohimichni vlastivosti novih sortiv ripaku [Biochemical properties of new varieties of rape]. Sortovivchennja ta ohorona prav sorti roslin [Variety research and protection of plant varieties], no. 4, pp. 29–33.

10. Kumans'ka, Ju.O., Suhar, S.V. (2018). Porivnjannja nomeriv mutantnogo pohodzhennja ripaku jarogo za kil'kistju nasinin u struchku ta masoju 1000 nasinin [Comparison of numbers of mutant origin of spring rape by the number of seeds in the pod and the weight of 1000 seeds]. Agrarna nauka ta osvita v umovah jevointegracii'. Zbirnik naukovih prac' mizhnarodnoi' naukovo-praktichnoi' konferencii' [Agricultural science and education in the context of European integration. Collection of scientific works of the international scientific-practical conference]. Kamjanec-Podilskij, pp. 103–105.

11. Gorlov, S.L., Bochkajova, Je.B., Gorlova, L.A., Serdjuk, V.V. (2015). Vysokooleinovij sort rapsa jarovogo Amulet [High oleic variety of spring rape Amulet]. Maslichnye kul'tury]. Nauchno-tehnicheskij bjulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur [Oilseeds. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds], no. 2 (162), pp. 127–128.

12. Kirichenko, V.V., Vas'ko, V.O., Bragin, O.M. (2017). Indukovaniy mutagenез v selekcii' sonjashniku: navchal'nij posibnik. HNAU im. V.V. Dokuchajeva, Institut roslinnictva im. V.Ja. Jur'jeva NAAN [Induced mutagenesis in sunflower breeding]. Kharkiv, 4 p.

13. Zhambakin, K.Zh., Volkov, D.V., Zatybekov, A.K., Shamekova, M.H. (2015). Ispol'zovanie inducirovannogo himicheskogo mutageneza dlja poluchenija rastenij s zadannymi svojstvami [The use of induced chemical mutagenesis to obtain plants with desired properties]. Vestnik KazNU [KazNU Bulletin]. Vol. 65, no. 3, pp. 339–345. Available at: <https://bb.kaznu.kz/index.php/biology/article/view/1136/10872>.

14. Korolev, K.P., Bogdan, V.Z., Bogdan, T.M. (2016). Inducirovannyj mutagenez kak sposob sozdaniya novogo ishodnogo materiala dlja selekcii sortov intensivnogo tipa razlichnyh kul'tur [Induced mutagenesis as a way to create a new source material for the selection of varieties of intensive type of different cultures]. Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ja [Agrarian Bulletin of the Upper Volga], no. 4 (17), pp. 11–16.

15. Zhambakin, K.Zh., Zatybekov, A.K., Volkov, D.V., Shamekova, M.H. (2015). Mutagenez v kul'ture izolirovannyh mikrospor rapsa [Mutagenesis in the culture of isolated rapeseed microspores]. Biotehnologija. Teorija i praktika [Biotechnology. Theory and Practice], no. 3, pp. 20–32. Available at: <https://doi.org/10.11134/btp.3.2015.3>

16. Vas'ko, V.O., Gudim, O.V., Rozhak, O.G. (2015). Zastosuvannya eksperimental'nogo mutagenezu v selekcii roslin [Application of experimental mutagenesis in plant breeding]. Selekcija i nasinnictvo [Breeding and seed production]. Issue 107, pp. 8–18.

17. Korolev, K.P. (2016). Inducirovannyj mutagenez kak sposob rasshirenija genetičeskogo raznoobrazija i sozdanie novogo ishodnogo materiala dlja razlichnyh napravlenij selekcionnoj raboty [Induced mutagenesis as a way to expand genetic diversity and create a new source material for different areas of selection work]. Problemy razvitija APK regiona [Problems of agro-industrial complex development in the region]. Vol. 25, no. 1–1(25), pp. 130–134.

18. Bochkareva, Je.B., Gorlova, L.A., Serdjuk, V.V., Strel'nikov, E.A. (2018). Rezul'taty i perspektivy selekcii gibrinov rapsa ozimogo vo VNIIMK [Results and prospects of selection of winter rape hybrids in VNIIMK]. Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskij bjulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur [Oilseeds. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds]. Issue 4 (176), pp. 48–57. Available at: <https://doi.org/10.25230/2412-608X-2018-4-176-48-57>

19. Jejges, N.S. (2013). Istoricheskaja rol' Iosifa Abramoviča Rapoporta v genetike. Prodolzhenie issledovanij s ispol'zovaniem metoda himicheskogo mutageneza [The historical role of Joseph Abramovich Rapoport in genetics. Continuation of research using the method of chemical mutagenesis]. Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], no. 17 (1), pp. 162–172.

20. Lakin, G.F. (1990). Biometrija: učebnoe posobie dlja biol. spec. vuzov, 4-e izd., pererab. i dop. [Biometrics]. Moscow, Graduate school, 352 p.

**Оценка изменчивости хозяйственно ценных признаков у линий мутантного происхождения рапса ярового**

**Куманская Ю.А., Шубенко Л.А.**

Целью исследования было провести оценку изменчивости хозяйственно ценных признаков: количества стручков на центральном соцветии, длины стручка и количе-

ства семян в стручке в линии мутантного происхождения рапса ярового. Исследования выполняли в 2014–2015 гг. в условиях опытного поля НВЦ БНАУ. Исходным материалом были четыре линии мутантного происхождения рапса ярового, полученные из сорта Магнат, после обработки его семян мутагенами. Контролем были сорт Магнат и сорт-стандарт Мария. По результатам исследований выделено: по количеству стручков на центральном соцветии мутантные линии ИВР 16–7, ИВР 16–5 и ИВР 16–2. В линии мутантного происхождения ИВР 16–7 в среднем за годы исследований получено 34,7 шт. стручков на главном соцветии, у мутантных форм ИВР 16–5 – 34,4 шт. и в ИВР 16–2 – 33,8 шт. соответственно, что превышало сорт-стандарт Мария – 30,0 шт. и исходный сорт Магнат – 23,5 шт. В линии мутантного происхождения ИВР 16–2 отмечено слабое варьирование признака, среднее значение показателя коэффициента вариации ( $V, \%$ ) – 7,4 %, дисперсии ( $s^2$ ) – 6,8 и стандартного отклонения ( $s$ ) – 2,6. Все вышеуказанные мутантные формы проявляли стабильность формирования количества стручков на центральном соцветии за годы проведения исследований. Наибольшую длину стручка получено в линии ИВР 16–7 – 7,6 см. Больше длину стручка по сравнению к контролям получено также в ИВР 16–5 – 7,4 см. По коэффициенту вариации все исследуемые линии мутантного происхождения рапса ярового характеризовались слабым и средним варьированием признака ( $V = 3,5–13,6 \%$ ). Наибольшее количество семян в стручке (28,2 шт.) получено в линии мутантного происхождения ИВР 16–7, среднее значение показателя превышало сорт-стандарт Мария и исходный сорт Магнат на 1,7 шт. семян. Эта линия характеризовалась средним варьированием признака, на что указывал полученный коэффициент вариации  $V = 11,9$  и  $14,8 \%$ . Линия мутантного происхождения ИВР 16–5 (27,7 шт.) также выделялась повышенным количеством семян в стручке по сравнению с контролями. В ИВР 16–2 сформировалось количество семян в стручке 27,4 шт., линия имела слабое варьирование ( $V, \%$ ) – 5,7 и 6,6 % признака в годы проведения исследований.

**Ключевые слова:** линия мутантного происхождения, рапс яровой, мутагенез, селекция, количество стручков на центральном соцветии, длина стручка, количество семян в стручке.

**Assessment of the variability of economically valuable traits in spring rape lines of mutant origin**

**Kumanska Yu., Shubenko L.**

The aim of the research was to assess the variability of economically valuable traits: the number of pods on the central inflorescence, the length of the pod and the number of seeds in the pod, in lines of mutant origin of spring rape. The studies were carried out in 2014–2015 in the conditions of the experimental field ETC of BNAU. The starting material was four lines of mutant origin of spring rape obtained from the Magnat variety after treatment of its seeds with mutagens. Variety Magnat and variety-standard Maria were taken for control. According to the research results, the following were identified: by the number of pods on the central inflorescence, the mutant lines IVR 16–7, IVR 16–5 and IVR 16–2. In the line of mutant origin IVR 16–7, on average, over the years of research, 34.7 pods were obtained on the main inflorescence, in mutant forms IVR 16–5 – 34.4 pods.

and in IVR 16-2 – 33.8 pcs. respectively, which exceeded the standard variety Maria – 30.0 pcs. and the original variety Magnat – 23.5 pcs. In the line of mutant origin IVR 16-2, there was a slight variation of the trait, the average value of the coefficient of variation (V, %) was 7.4 %, the variance (s<sup>2</sup>) was 6.8, and the standard deviation (s) was 2.6. All of the above mutant forms showed stability in the formation of the number of pods on the central inflorescence over the years of research. The longest pod length was obtained in the IVR 16-7 line – 7.6 cm. A larger pod length compared to the controls was also obtained in the IVR 16-5 – 7.4 cm. According to the coefficient of variation, all the studied lines of mutant origin of spring rape were characterized by weak and medium varying the sign (V = 3.5–13.6 %). The largest

number of seeds in a pod (28.2 pcs.) Was obtained in the line of mutant origin IVR 16-7, the average value of the indicator exceeded the standard variety Maria and the original variety Magnat by 1.7 seeds. This line was characterized by an average variation of the trait, as indicated by the obtained coefficient of variation V = 11.9 and 14.8 %. The line of mutant origin IVR 16-5 (27.7 pcs.) Was also distinguished by an increased number of seeds in the pod compared to controls. In IVR 16-2, the number of seeds in the pod was formed – 27.4 pcs., The line had a weak variation (V, %) – 5.7 and 6.6 % of the trait in the years of research.

**Key words:** line of mutant origin, spring rape, mutagenesis, selection, number of pods on the central inflorescence, pod length, number of seeds in a pod.



Copyright: Куманська Ю.О., Шубенко Л.А. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Куманська Ю.О.

ID: <https://orcid.org/0000-0001-5945-5737>