

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ В СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Богдан Т. М., Богдан В. З., Литарная М. А., Иванов С. А.

РНДУП «Институт льна»

аг. Устье, Оршанский район, Республика Беларусь

Аннотация. В статье приведены результаты влияния гамма-облучения на биологические и хозяйственно ценные признаки льна-долгунца в поколениях M_1 и M_2 . В поколении M_1 в зависимости от генотипа и дозы гамма-облучения семян льна-долгунца наблюдали различные эффекты проявления на биологические и хозяйственно ценные признаки. В поколении M_2 спектр мутаций был представлен значительно уже. По всем изучаемым генотипам льна-долгунца прослеживалась тенденция уменьшения количества трансгрессивных форм с увеличением дозы гамма-облучения.

Summary. The article presents the results of the effect of gamma radiation on the biological and economically valuable traits of flax in the M_1 and M_2 generations. In the M_1 generation, depending on the genotype and dose of gamma radiation, different effects were observed on the biological and economically valuable traits of flax. In the M_2 generation, the spectrum of mutations was significantly narrower. In all the studied flax genotypes, there was a tendency for the number of transgressive forms to decrease with increasing doses of gamma radiation.

Ключевые слова: лен-долгунец, сорт, генотип, трансгрессивные формы, доза гамма-облучение, мутанты, поколения M_1 и M_2 , степень и частота трансгрессии.

Key words: flax, variety, genotype, transgressive forms dose of gamma radiation, mutants, generations M_1 and M_2 , degree and frequency of transgression.

В настоящее время радиационный мутагенез стал одним из прогрессивных методов получения разнообразных генетических мутаций для последующего отбора и выведения новых сортов [1]. Облучению гамма-лучами и нейтронами чаще всего подвергаются семена или пыльца растений. При этом частота мутаций возрастает более чем в 200 раз. Мутации затрагивают урожайность, скороспелость, засухоустойчивость, зимостойкость и ряд других хозяйственно ценных признаков. Ценность радиационного мутагенеза, используемого в селекции растений, состоит в том, что среди мутантов появляются формы с новыми признаками, не встречавшимися в природе. При этом характер и получаемое число мутантов во многом определяются состоянием исходного материала. Мутационная изменчивость используется для формообразования и отбора новых признаков недостаточно широко: за более чем полувековую историю с помощью радиационного и химического мутагенеза получено около 3 % от общего числа сортов льна-долгунца [2, 3].

Целью исследований было изучить влияние гамма-облучения на особенности формирования биологических, морфологических и хозяйственно ценных признаков льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L.) в поколениях М₁ и М₂.

Воздушно-сухие семена льна-долгунца белорусских (Надежный, Дукат, Эверест), российских (Добрыня, л. Сальдо × Могилевский (BIL1083), французских (Eden, Bolchoï) и голландских (Avian, Lisette) сортов обработали гамма-лучами в дозах 150, 300, 400, 500, 600 и 900 Гр. Сформированный питомник М₁ высевали рядовым способом с нормой высева 200 выполненных семян на один метр погонный. Питомник М₂ высевали луночным способом с площадью питания одного растения 2,5 × 2,5 см. В течение вегетационного периода осуществляли уход, наблюдения с выявлением особенностей в росте и развитии растений льна-долгунца [4, 5]. Количественный учет трансгрессивных явлений в питомнике М₂ проводили согласно общепринятой методике [6]. Статистическую обработку данных выполняли методом дисперсионного анализа [7] при помощи пакета анализа, входящего в состав Microsoft Excel.

В питомнике М₁ полные всходы в контрольных вариантах и с дозами гамма-облучения 150, 300, 400, 500, 600 Гр появились на шестые сутки, в вариантах с дозой 900 Гр – на седьмые. Средняя полевая всхожесть семян по питомнику составила 92,1 %. Варьирование полевой всхожести в зависимости от дозы облучения находилось в диапазоне от 84 % (Эверест при дозе 900 Гр) до 99,5 % (л. Сальдо × Могилевский и Avian при дозе 600 Гр). Влияние дозы гамма-облучения на полевую всхожесть было несущественно отрицательным ($r=-0,13$).

В питомнике М₁ встречались единичные хлорофилльные мутации по типу «albina», золотистая верхушка и полосатые белые листья. В дальнейшем влияние дозы гамма-облучения сказывалось существенно на росте и развитии льна-долгунца. В фазу цветения отставание в вариантах при обработке гамма-лучами в дозах 400, 500, 600 и 900 Гр составило 5-7 суток по сравнению с контролем; при созревании различия увеличилось до 7-10 суток. В питомнике четко прослеживалась яркость вариантов в зависимости от дозы облучения.

Наряду с выживаемостью на стадии созревания высота растения считается одним из самых надежных тестов на чувствительность растений к действию мутагенов. Установлено, что увеличение дозы гамма-облучения существенно (при P_{001}) снижало высоту растений льна-долгунца ($r=-0,76$), но встречались единичные высокие растения, существенно превосходившие контрольный вариант. Например, на сорте Eden при дозе 900 Гр выделено растение высотой 105 см, что превышало контроль на 10,1 %.

К уборке выявлены мутации стерильности с деформированной завязью и бессемянные коробочки, с измененной формой побега льна-долгунца.

Доказано существенное (при P_{001}) отрицательное влияние увеличения дозы гамма-облучения на выживаемость и сохранность растений ($r = -0,76$ и $r = -0,80$ соответственно). Варьирование выживаемости среди обработанных гамма-лучами семян сортов находилось в диапазоне от 13,2 % (Добрыня при дозе 900 Гр, в контроле – 96,1 %) до 98,9 % (Avian при дозе 300 Гр, в контроле – 99,5 %). Варьирование сохранности – от 12,5 % (Добрыня при дозе 900 Гр, в контроле – 87,0 %) до 91,5 % (Bolshoi при дозе 150 Гр, в контроле – 89,0 %).

Таким образом, в поколении M_1 в зависимости от генотипа и дозы гамма-облучения семян льна-долгунца наблюдали различные эффекты проявления на биологические и хозяйственно ценные признаки. Высокая достоверная степень отрицательного влияния гамма-облучения на представленные признаки отмечена у генотипов Добрыня, Avian, Надежный. Меньшее отрицательное воздействие отмечено у Bolshoi, где в средней отрицательной степени (достоверно при P_{05}) гамма-лучи влияли на выживаемость и сохранность.

В поколении M_2 спектр мутаций был представлен значительно уже. Проведен анализ трансгрессивных явлений по признакам «общая высота растений» и «количество семян на растение». По признаку «общая высота растений» максимальную степень (22,6 %) и частоту трансгрессии (100 %) наблюдали в варианте Eden при дозе 900 Гр. По сортам Надежный и Lisette по всем испытываемым дозам гамма-облучения получены трансгрессивные формы. По сорту Дукат трансгрессивных явлений не выявлено. Полную гибель растений наблюдали по сортам Дукат при дозе 600 Гр, Bolshoi при дозе 500 Гр, Avian при дозе 900 Гр, л. Сальдо × Могилевский при дозах 600 и 900 Гр.

По признаку «количество семян на растение» высокая степень и частота трансгрессии были в вариантах л. Сальдо × Могилевский при дозе 150 Гр (182,3 и 76,2 %) и при дозе 500 Гр (176,7 и 40,0 %), Eden при дозе 600 Гр (165,2 и 50,0 %), Добрыня при дозе 150 Гр (131,2 и 57,9 %) соответственно. Высокая частота трансгрессий отмечена в вариантах Eden и Bolshoi при 900 Гр (66,7 и 50,0 %) с показателями степени трансгрессии 44,8 и 29,5 % соответственно. По сорту Дукат также трансгрессивных явлений не выявлено.

Для последующей селекционной работы отобрано 314 трансгрессивных форм. Наибольшее их количество получено по сортам Надежный (73 шт.) и Lisette (80 шт.). По сорту Надежный выделено 66 трансгрессивных форм при относительно невысоких дозах гамма-облучения (150 и 300 Гр). По сорту Lisette было получено максимальное количество

трансгрессивных форм при дозах гамма-облучения 500 (11 шт.) и 600 Гр (9 шт.). По сорту Bolshoi больше выделено трансгрессивных форм при обработке гамма-лучами в дозе 300 Гр – 26 шт. По всем изучаемым генотипам льна-долгунца прослеживается тенденция уменьшения количества трансгрессивных форм с увеличением дозы гамма-облучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баюров, Л. И. Курс лекций по с.-х. радиологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. И. Баюров. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 112 с. – Режим доступа: <http://nedvigovka.ru/biblioteka/48/>. – Дата доступа: 06.02.2026.
2. Логинов, М. И. Экспериментальный мутагенез и его роль в создании сортов льна-долгунца с высоким качеством волокна / М. И. Логинов, Н. Н. Кандыба, А. М. Логинов // Проблемы повышения технологического качества льна-долгунца: сб. трудов / ГНУ ВНИИЛ Россельхозакадемии; сост.: В. П. Понажев, Л. Н. Павлова. – Торжок, 2005. – С. 116-122.
3. Ушаповский, И. В. К вопросу о формировании фонда отбора в селекции льна / И. В. Ушаповский // Льноводство: реалии и перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., аг. Устье, 27-28 июня 2013 г. / РУП «Институт льна»; редкол.: И. А. Голуб [и др.]. – Могилев, 2013. – С. 78-80.
4. Методические указания по селекции льна-долгунца / Л. Н. Павлова [и др.]. – Москва, ВНИИ льна Россельхозакадемия, 2004. – 43 с.
5. Лошакова, Н. И. Методические указания по фитопатологической оценке устойчивости льна-долгунца к болезням / Н. И. Лошакова, Т. В. Крылова, Л. П. Кудрявцева. – Москва, ВНИИ льна, Россельхозакадемия, 2000. – 52 с.
6. Воскресенская, Г. С. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica и методика учета этого явления / Г. С. Воскресенская, В. И. Шпота // Доклад ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1967. – №7. – С. 18-20.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 2-е издание, перабот. и дополн. – М.: «Колос», 1968. – 336 с.

УДК 633.853.494«321»:632.951:632.782

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДА ТИАКРИД, КС ПРОТИВ КАПУСТНОЙ МОЛИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА

Богомоллова И. В., Гайдарова С. А., Белова Е. С., Агейко Д. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Минская область, Республика Беларусь

***Аннотация.** Представлены результаты исследований по регулированию плотности популяции капустной моли в посевах ярового рапса с использованием препарата Тиакрид, КС (тиаклоприд, 480 г/л). Применение инсектицида позволило снизить численность фитофага на 66,7-90,0 % и сохранить 8,0-13,3 % урожая семян ярового рапса.*

***Summary.** Presents the results of a study on controlling populations cabbage moth using Thiacrid, KS (thiacloprid, 480 g/l). The use of the insecticide reduced the number of phytophages by 66,7-90,0 % and preserved 8,0-13,3 % of spring rape seed harvest.*