



УДК 633.854.54:631.528.62
DOI 10.25230/conf13-2025-03-17

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ У ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Батюков Д.А.

РУП «Институт льна», Республика Беларусь
andronik11@rambler.ru

Применение химических мутагенов позволяет получить различные наследственно обусловленные отклонения от нормального состояния растений, что увеличивает объем исходного материала для селекции. В статье приведены результаты изучения продолжительности вегетационного периода у 90 мутантных форм льна масличного поколения М₃. Были получены генотипы с достоверно ранним и поздним созреванием, в сравнении с исходными формами, ценные для использования в селекционном процессе.

Ключевые слова: лен масличный, химический мутаген, вегетационный период

Введение. В настоящее время наряду с наиболее традиционными методами селекции значительно шире, чем прежде, используют метод экспериментального мутагенеза [1–3]. Как прямое использование мутантов, так и включение их в скрещивания позволяют на основе сочетания мутационной и рекомбинационной изменчивости существенно повысить уровень генетического разнообразия и реорганизовать генотип растений в нужном селекционном направлении [4].

Применение мутагенов позволяет получить многообразные наследственно обусловленные отклонения от нормального состояния растений, что приводит к увеличению числа форм в пределах вида и расширяет в целом базу исходного материала для селекции. Из большого числа селекционных признаков, имеющих особое значение и учитываемых в практической селекции льна масличного, важным является продолжительность периода вегетации. Длина вегетационного периода – одно из средств приспособления растений к условиям среды. Поэтому изучение продолжительности вегетационного периода мутантных линий льна масличного и выделение мутаций, отличающихся от исходной родительской формы по срокам созревания представляет интерес [5–8].

Материалы и методы. В работе использовали следующие химические мутагены из класса алкилирующих соединений: N-нитрозо-N-метил-мочевина (НММ), N-нитрозо-N-этилмочевина (НЭМ). Объектом исследований служили образцы питомника мутантов М₃ и их исходные формы, отличающиеся рядом морфологических признаков и биохимических показателей: Илим, Визирь, Бонус, Фокус, Дар, Altess. Концентрация рабочего раствора для получения мутагенов – 0,006 %, 0,012 %, 0,025 %; экспозиция – 6, 12 и 18 часов.

Отбор на сокращение вегетационного периода в отличие от остальных количественных признаков основывается на выделении рано зацветающих растений, которые легко обнаружить в полевых условиях. Выделение ранних растений из мутантных образцов в наших исследованиях сводилось к маркировке последних этикетками.

Математическую обработку полученных данных осуществляли согласно общепринятым методикам статистической обработки экспериментального материала с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2007, Statistica 10 [9].

Результаты и обсуждение. Продолжительность вегетации растений льна масличного в питомнике мутантов изменялась от 93 до 111 суток. В исследованиях у изучаемых генотипов от времени зацветания первого цветка до массового их цветения в генерации М₃ проходило

4-9 суток. Проведение дисперсионного анализа (табл.) позволило установить, что вегетационный период мутантных образцов достоверно различался в сравнении с исходной формой.

Таблица. Дисперсионный анализ мутантных генотипов М₃ по продолжительности вегетационного периода

Дисперсия	SS	df	MS	F _ф	F _{0,5}	HCP ₀₅ , сут.
Илим						
Фактор	106,67	12	8,89	14,44	2,06	1,32
Ошибки	16,00	26	0,62			
Общая	122,67					
Altess						
Фактор	239,29	7	34,18	164,09	2,12	0,79
Ошибки	3,33	16	0,21			
Общая	242,63					
Дар						
Фактор	60,98	13	4,69	16,42	2,05	0,89
Ошибки	8,00	28	0,29			
Общая	68,98					
Визирь						
Фактор	157,08	12	13,09	39,27	2,06	0,97
Ошибки	8,67	26	0,33			
Общая	165,74					
Бонус						
Фактор	282,26	12	23,52	114,67	2,06	0,77
Ошибки	5,33	26	0,21			
Общая	287,59					
Фокус						
Фактор	140,95	13	10,84	455,38	2,05	0,27
Ошибки	0,67	28	0,02			
Общая	141,62					

Из сорта Илим выделили мутантные образцы № 17 (НЭМ, 0,025 %, 6 ч), № 18 (НММ, 0,006 %, 6 ч), № 28 (НММ, 0,025 %, 18 ч), созревающие достоверно раньше стандарта на 2 суток и № 20 (НЭМ, 0,006 %, 12 ч), № 21 (НММ, 0,006 %, 12 ч), № 22 (НММ, 0,012 %, 12 ч), № 25 (НЭМ, 0,006 %, 18 ч), созревающие достоверно позднее его на 2–4 суток (рис. 1).

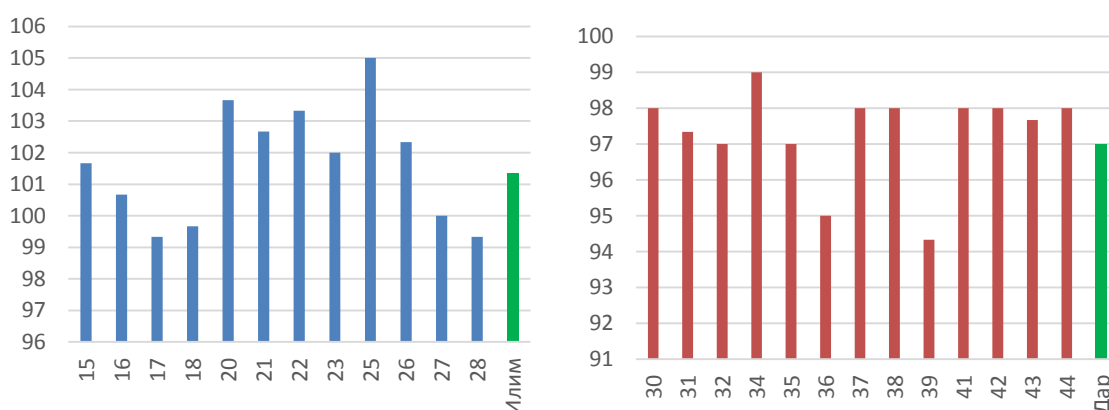


Рисунок 1 – Продолжительность вегетационного периода у мутантов из сортов Илим и Дар, сутки



Из среднеспелого сорта Дар выделили мутантные образцы, созревающие достоверно раньше на 2–3 суток в сравнении с исходной формой: № 36 (НММ, 0,006%, 12 ч) и № 39 (НММ, 0,025 %, 12 ч) и позднеспелый образец № 34 (+2 суток к исходной форме) (НЭМ, 0,006 %, 12 ч).

Из сорта Фокус выделены № 76, № 77, № 83, № 86, № 87, достоверно превышающие исходную форму по продолжительности вегетационного периода. А также генотипы, созревающие достоверно раньше № 78, № 80, № 81, № 82, № 88, № 89, причем основное количество этих генотипов получено при воздействии 0,006 % и 0,012 % растворов мутагена НММ.

Особый интерес представляет сорт Altess (как самый раннеспелый), из которого достоверно выделили позднеспелые образцы №№ 3, 8, 10. Образец № 3 обладал самым продолжительным периодом вегетации – 103 сут. (у исходной формы – 93,3 сут.) и максимальной высотой растений 128 см (рис. 2). Однако, практически половина растений этого номера оказались стерильными. Раннеспелых форм, которые бы достоверно превысили исходную форму, выделено не было.



а



б

Рисунок 2 – Питомник Мз : а) различия по периоду вегетации; б) высокорослая позднеспелая линия № 3 из сорта Altess

Все мутантные формы из сорта Визирь достоверно превышали по продолжительности периода вегетации исходную форму (рис. 3), раннеспелых не отмечали. Максимальное превышение получено при обработке семян сорта мутагеном НЭМ в дозе 0,006 % и 18-часовой экспозиции.

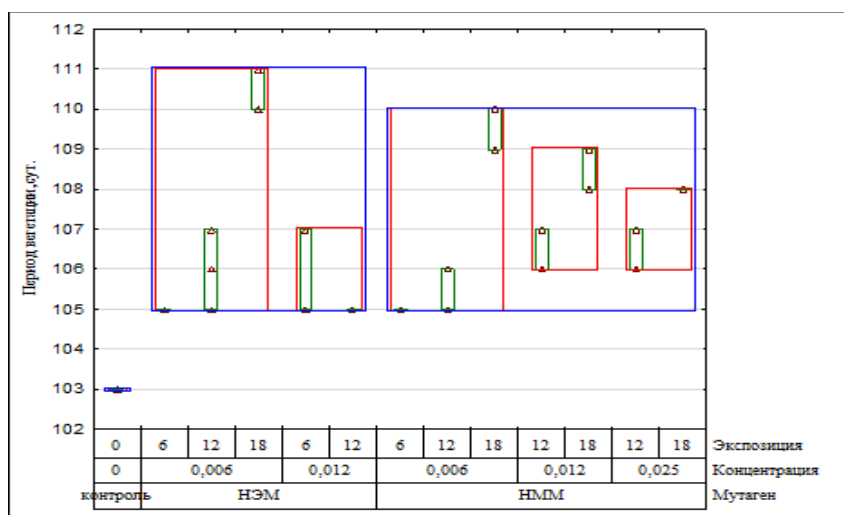


Рисунок 3 – Период вегетации отобранных мутантных линий из сорта Визирь, сутки

Из сорта Бонус, наоборот, выделили в основном достоверно более раннеспелые образцы (рис. 4), созревающие раньше исходной формы. Самыми раннеспелыми оказались мутантные растения № 72 (-8 суток к исходной форме (НММ, 0,025 %, 12 ч)) и № 69 (-10 суток к исходной форме (НММ, 0,06 %, 18 ч)).

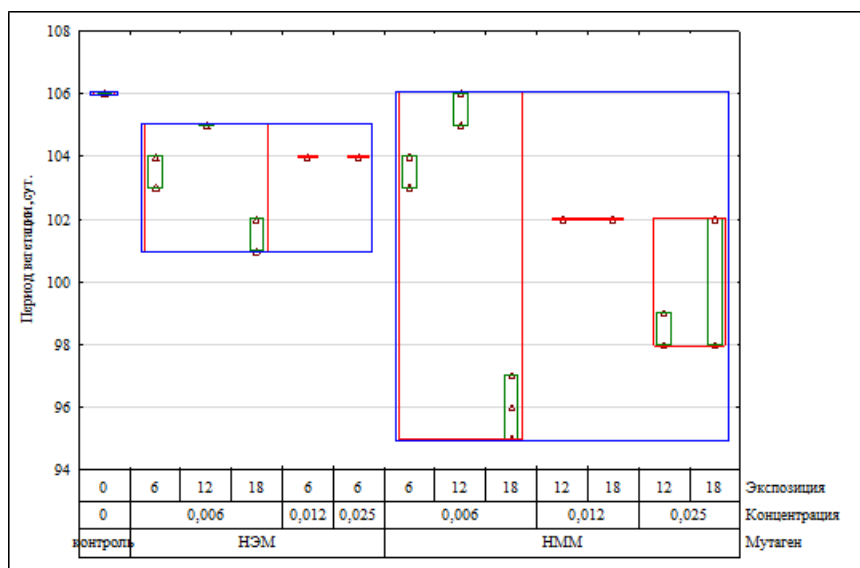


Рисунок 4 – Период вегетации отобранных мутантных линий из сорта Бонус, сутки

В ходе фенологических наблюдений и оценки мутантных генотипов M_3 отмечали влияние окраски венчика на продолжительность периода вегетации: линии со светло-голубой и белой окраской венчика оказались более раннеспелыми. Это подтверждено дисперсионным анализом ($HSP_{05}=1,21$, $F_{\phi}=34,86 > F_{05}=2,81$).

Заключение. В результате исследований были получены формы как более раннеспелые, так и позднеспелые, чем исходные генотипы. Такие мутации отнесены нами к полезным, которые возможно применять в селекционной работе.

Работа проведена под руководством зав. лабораторией селекции льна масличного, канд. с.-х. наук, доцента Андроник Е.Л.

Литература

1. Пилук Я.Э., Куликович Е.Н., Храменко С.Ю., Сеница И.Н., Авхимович О.Н. Создание нового исходного материала озимого рапса с использованием межвидовой гибридизации, мутагенеза и культуры *in vitro* // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию : редкол.: Ф.И. Привалов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021 – Вып. 57 – С. 378–386.
2. Дудин Г.П., Лысков В.Н. Индуцированный мутагенез и использование его в селекции растений. – Киров, 2009. – 207 с.
3. Makeen K., Suresh B. Mutagenic effectiveness and efficiency of gamma rays, sodium azide and their synergistic effects in Urd bean // World J. Agri. Sci. № 6 (2). 2010 P. 234-237.
4. Рапопорт И.А. Перспективы применения химического мутагенеза в селекции // Химический мутагенез и селекция. – М.: Наука, 1971. – С. 3–13.
5. Ущаповский И.В. Особенности генерирования генотипической изменчивости при химическом мутагенезе у льна // Итоги и перспективы развития селекции, семеноводства, совершенствования технологии возделывания и переработки льна-долгунца: материалы междунар. научн-практ. конф. Торжок, 2000. – С. 58–60.
6. Крепков А.П. Значение генотипа в экспериментальном мутагенезе льна // Лен и конопля. – 1980. – № 5. – С. 30.



7. Пороховинова Е.А., Брач Н.Б., Слободкина А.А., Павлов А.В. Линии льна мутантные по хлорофильной окраске в генетической коллекции ВИР // Биотехнология и селекция растений. 2023; 6(4).

8. Лях В.А., Полякова И.А., Сорока А.И. Индуцированный мутагенез масличных культур. Запорожье: Запорож. нац. ун-т, 2009. – 245 с.

10. Рокицкий П.Ф. Биологическая статист. Минск: Высшая школа, 1973. – 319 с.

**CHANGING OF THE GROWING SEASON OF OIL FLAX UNDER CHEMICAL
MUTAGENS
Batyukov D.A.**

Usage of chemical mutagens allows obtaining different hereditary-caused deviations in plants that increases volumes of initial germplasm. There are presented the results of studying of the growing season duration of 90 mutant form of oil flax in M₃. We received genotypes with reliably early and late maturation comparing to the initial forms, valuable for usage in the breeding.

Key words: oil flax, chemical mutagen, growing season.