УДК 633.854.54:631.524

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Т.Г. Товстановская

Институт масличных культур НААН

Изучена фенотипическая изменчивость 11 селекционно-ценных признаков льна масличного в зависимости от условий года. Установлена значительная вариабельность признаков: «высота растений», «техническая длина стебля», «количество коробочек», «масса семян с растения», что требует отбора по данным признакам на протяжении нескольких лет. Эффективным является отбор по признакам с незначительной изменчивостью: «общий вегетационный период», межфазный период «всходы-цветение», «количество стеблей на растении», «количество семян в коробочке», «масличность семян».

Ключевые слова: изменчивость, коллекционный образец, коэффициент вариации, лен масличный.

Введение. Коэффициенты вариации широко используются в селекции для изучения закономерностей изменчивости количественных признаков. Они позволяют проводить сравнительную оценку их изменчивости.

Эффективность отбора в большой степени зависит от признаков, слабо модифицируемых под влиянием факторов произрастания [1].

У льна масличного признаки изменяются в определенных пределах в зависимости от природно-географических условий места выращивания и метеорологических условий года. Так, на основании экспериментальных данных [1, 5], полученных при изучении взаимодействия генотипа и условий окружающей среды, наибольшую изменчивость от условий выращивания проявили признаки «количество семенных коробочек на растении», «количество семян на растении», «масса семян с растения».

Менее зависимыми от экологических факторов являются признаки «общая высота растений» и «техническая часть стебля» [4].

Исследованиями [2, 3] установлено, что различные метеорологические условия не оказали существенного воздействия на вариабельность признака масличности семян и массы 1000 семян.

Таким образом, исследования, посвященные изучению изменчивости различных признаков у льна масличного, указывают на необходимость тщательного изучения этого вопроса на конкретном селекционном материале в конкретном регионе.

Материал и методы исследований. Материалом для изучения служили 15 коллекционных образцов льна масличного, различающихся по биологическим, морфологическим и хозяйственным признакам [6]. Коллекция высевалась на шестирядковых делянках площадью 0,49 м^2 (0,7 м × 0,7 м) и междурядьем 15 см. Сорт-контроль Південна ніч - каждая 20-я делянка. Структурный анализ осуществляли на 10 типичных для образца растениях.

На протяжении 2005-2007 годов изучали изменчивость 11 селекционно-ценных признаков льна масличного: общий вегетационный период, межфазные периоды «всходы-цветение» и «цветение-созревание», общая высота растений,

© Т.Г. Товстановская

длина технической части стебля, количество стеблей на растении, количество коробочек на растении, масса семян с растения, количество семян в коробочке, масса 1000 штук семян, масличность.

При изучении фенотипической изменчивости определяли коэффициент вариации (стандартное отклонение, выраженное в процентах к средней арифметической данной совокупности) по формуле: $V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%$. Варьирование принято считать незначительным, если оно не превышает 10%, средним - 10-20% и значительным, если оно более 20% [7].

Агроклиматические условия проведения исследований. Погодные условия 2005-2007 годов были контрастными. Так, 2005 год был умеренно благоприятным для выращивания льна. Сумма осадков за вегетационный период составила 144,0 мм, что незначительно ниже (на 47 мм) среднемноголетней. Температура воздуха превысила среднемноголетнюю на 0,6°С. Особенностью этого вегетационного периода было обильное выпадение осадков в июне (94 мм), во время цветения льна, что повлекло удлинение фазы «цветение-созревание» у растений льна.

2006 год отличался равномерным и обильным выпадением осадков - 198 мм, при среднемноголетнем показателе 191,0 мм. Среднемесячная температура воздуха за вегетационный период была на уровне со среднемноголетней – 19,8°С.

Погодные условия 2007 года характеризовались воздушной и почвенной засухой на протяжении всего вегетационного периода и были крайне неблагоприятными для выращивания льна масличного. Сумма осадков за вегетационный период составила 108,5 мм, что на 82,5 мм ниже среднемноголетней. Температура воздуха превысила среднемноголетний показатель на 2,1°С.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты изучения фенотипической изменчивости основных селекционно-важных признаков у коллекционных образцов льна масличного за три года по 11 хозяйственно-ценным признакам показывают определенную закономерность их варьирования.

В результате исследований установлено, что условия года в большей степени повлияли на отдельные фазы развития льна, чем на общую продолжительность вегетационного периода. Засушливые условия в 2007 году вызвали сокращение продолжительности общего вегетационного периода образцов на 7,7-7,4 дней в сравнении с 2005-2006 годами. Варьирование показателей общего вегетационного периода по годам было незначительным, коэффициенты вариации изменялись от 2,9% до 9,7% и в среднем составили 5,5%. Изменчивость межфазных периодов «всходы-цветение» и «цветение-созревание» была выше в сравнении с общей продолжительностью вегетационного периода и в среднем составила 8,9% и 16,5%.

Засушливые условия 2007 года резко снизили общую высоту растений и длину технической части стебля почти в два раза. Изменчивость этих показателей была значительной - V=30,2% и 33,1% соответственно.

Количество стеблей на растении у некоторых образцов не зависело от условий года, такие образцы имели по 1,0 стеблю на растении. У других наблюдалось увеличение стеблей, особенно в более благоприятный по количеству осадков 2006 год. Коэффициенты вариации по этому признаку изменялись от 0,00 до 26,0% при среднем показателе 9,0%.

© Т.Г. Товстановская

Количество коробочек изменялось в больших пределах в зависимости от генотипа, что свидетельствует о большом влиянии условий года на этот признак. Коэффициент вариации изменялся от 26,7% до 53,8% и в среднем составил 38,2%. При анализе изменчивости количества коробочек на растении следует учитывать также густоту стояния и площадь питания растений, которые вносят свой вклад в уровень вариабельности данного признака. Количество коробочек на растении является ведущим признаком в формировании высокой семенной продуктивности растений льна [2]. В связи с большой фенотипической изменчивостью этого признака, отбор по количеству коробочек необходимо вести в течение ряда лет.

Самая высокая изменчивость наблюдалась по массе семян с растения. Коэффициент вариации изменялся от 25,8% до 74,6% и в среднем составил 60,0% (табл. 1). В более благоприятный по количеству осадков 2006 год средняя масса семян с одного растения составила 0,92 г, в 2005 году – 0,75 г, а в засушливом 2007 году продуктивность растений резко уменьшилась – 0,23 г семян с растения.

Таблица 1

Изменчивость массы семян льна с растения
(данные ИМК УААН, 2005-2007 гг.)

Название образца	Год			X±S	V, %
	2005	2006	2007		
К-5724 (Циррус)	0,42	0,32	0,25	0,33±0,05	25,8
К-5924 (Украина)	1,15	1,47	0,41	1,01±0,31	53,9
К-6057 (Гукасянский)	0,61	0,91	0,19	0,57±0,21	63,5
К-6295 (Кристалл)	0,79	1,12	0,13	0,68±0,29	74,1
К-6757	0,73	1,09	0,45	0,76±0,19	42,2
К-6875 (Канада)	0,72	0,49	0,24	0,48±0,14	49,7
К-7033 (Фостер, США)	0,96	1,87	0,36	1,06±0,44	71,5
К-7128 (Олеане, Франция)	0,50	0,80	0,18	0,49±0,18	62,9
К-7274 (Венгрия)	0,78	0,95	0,27	0,67±0,20	53,1
К-7348	1,15	0,94	0,15	0,75±0,30	70,5
К-7346 (Хосхангабад)	0,65	0,47	0,15	0,42±0,15	59,8
К-8030 (Канада)	0,84	0,63	0,27	0,58±0,17	49,7
К-8067	0,67	1,03	0,14	0,61±0,26	73,1
К-8139 (Worlin)	0,70	0,77	0,17	0,55±0,19	60,0
CI2901 (Lisa, Франция)	0,57	0,98	0,14	0,56±0,24	74,6
Среднее	*0,75*	*0,92*	*0,23*		*60,0*

Количество семян в коробочке имело незначительную изменчивость: варьирование по годам исследований составило от 1,7% до 10,4% при среднем параметре варьирования этого признака 6,8%. Отбор по этому признаку является эффективным.

В несколько большей степени изменялся по годам коэффициент вариации по массе 1000 штук семян: 6,5%-19,4%, при среднем 14,2% (табл. 2). Средние показатели массы 1000 семян в умеренно благоприятных для выращивания льна 2005 и 2006 годах были почти одинаковыми – 6,9 и 6,4 г. Однако варьирование у отдельных образцов по годам было разным: у одних - в большей степени, у других – в меньшей. В условиях сильной засухи 2007 года средний показатель у всех исследуемых образцов уменьшился в сравнении с показателями предыдущих годов и составил 5,3 г.

© Т.Г. Товстановская

Таблица 2

Изменчивость массы 1000 семян льна
(данные ИМК УААН, 2005-2007 гг.)

Название образца	Год			X±S	V, %
	2005	2006	2007		
К-5724 (Циррус)	6,1	7,2	5,3	6,2±0,55	15,4
К-5924 (Украина)	8,3	7,1	6,9	7,4±0,44	10,2
К-6057 (Гукасянский)	5,1	5,3	4,6	5,0±0,21	7,2
К-6295 (Кристалл)	7,9	7,4	6,1	7,1±0,54	13,1
К-6757	8,0	7,3	6,4	7,2±0,46	11,1
К-6875 (Канада)	5,9	5,5	4,3	5,2±0,48	16,0
К-7033 (Фостер, США)	5,9	5,1	4,6	5,2±0,38	12,6
К-7128 (Олеане, Франция)	6,9	6,4	5,0	6,1±0,57	16,1
К-7274 (Венгрия)	7,1	6,5	5,2	6,3±0,56	15,4
К-7348	5,7	5,0	3,9	4,9±0,52	18,5
К-7346 (Хосхангабад)	6,2	5,0	4,3	5,2±0,56	18,5
К-8030 (Канада)	9,9	9,4	8,7	9,3±0,35	6,5
К-8067	7,7	6,7	5,2	6,5±0,73	19,4
К-8139 (Worlin)	6,8	6,0	4,8	5,9±0,58	17,1
CI2901 (Lisa, Франция)	6,6	6,1	4,8	5,8±0,54	16,0
Среднее	*6,9*	*6,4*	*5,3*		*14,2*

Изменчивость масличности по годам была незначительной. Варьирование по образцам составляло от 1,5% до 9,8% при среднем показателе 4,6% (табл. 3). В более влажные 2005 и 2006 годы количество масла было большим, в засушливый 2007 г. – меньшим, однако характерные особенности образцов по этому признаку сохранялись. Следует отметить, что у образцов с высокой масличностью семян (К-6757, К-7033, CI2901) этот показатель в условиях засухи 2007 года снизился в большей степени, чем у образцов с низкой и средней масличностью. Коэффициент вариации высокомасличных образцов составил 9,8%, 7,2%, 7,5%. Незначительная изменчивость по массе 1000 семян дает возможность эффективно вести отбор по этому признаку.

Таблица 3

Изменчивость масличности семян льна
(данные ИМК УААН, 2005-2007 гг.)

Название образца	Год			X±S	V, %
	2005	2006	2007		
К-5724 (Циррус)	41,0	40,8	38,7	40,2±0,74	3,2
К-5924 (Украина)	44,0	43,2	41,2	42,8±0,83	3,4
К-6057 (Гукасянский)	42,5	43,3	42,0	42,6±0,38	1,5
К-6295 (Кристалл)	44,4	44,5	40,2	43,0±1,42	5,7
К-6757	46,4	48,1	39,8	44,8±2,53	9,8
К-6875 (Канада)	42,8	43,3	42,2	44,8±1,72	6,7
К-7033 (Фостер, США)	44,1	45,1	39,3	42,8±1,79	7,2
К-7128 (Олеане, Франция)	42,6	43,4	39,7	41,9±1,12	4,6
К-7274 (Венгрия)	43,6	44,8	40,2	42,9±1,38	5,6
К-7348	39,1	43,2	41,6	41,3±1,19	5,0
К-7346 (Хосхангабад)	41,6	41,6	39,7	41,0±0,63	2,7
К-8030 (Канада)	43,4	42,8	41,9	42,7±0,44	1,8
К-8067	42,1	43,3	41,0	42,1±0,67	2,8
К-8139 (Worlin)	43,0	42,6	41,5	42,4±0,45	1,8
CI2901 (Lisa, Франция)	44,3	46,7	40,2	43,7±1,89	7,5
Среднее	*43,0*	*43,8*	*40,6*		*4,6*

© Т.Г. Товстановская

Выводы. Значительная вариабельность по годам исследований установлена для признаков: «высота растений», «техническая длина стебля», «количество коробочек», «масса семян с растения». Поэтому отбор форм льна по данным признакам в условиях южной Степи Украины необходимо проводить на протяжении нескольких лет.

Средняя изменчивость установлена по межфазному периоду «цветение-созревание», массе 1000 семян. Незначительной изменчивостью обладали признаки: «общий вегетационный период», межфазный период «всходы-цветение», «количество стеблей на растении», «количество семян в коробочке», «масличность семян». Отбор по этим признакам является эффективным.

Литература

1. Грига А.О. Наследование ряда количественных признаков льна культурного и их селекционное использование: автореф. дис... канд. с.-х. наук. - Киев, 1987. - 23с.

2. Павлова Л.Н. Наследование признаков семенной продуктивности льна культурного и их селекционное использование: автореф. дис... канд. с.-х. наук. - М., 1994. - 21с.

3. Галкин Ф.М., Шведов И.В., Рябченко Л.Г. Перспективы селекции льна масличного на качество масла // Сборник докладов Международной науч.-практической конф. «Технологические свойства новых гибридов и сортов масличных и эфиромасличных культур». - Краснодар, 5-6 июня, 2003 г.

4. Динник О.В. Поліморфізм вихідного матеріалу льону довгунця за господарсько-корисними ознаками та перспективи його використання: Дис... канд. с.-х. наук. - Чабани, 2004. - 187с.

5. Rao S.K., Singh S.P. Genotype × location interactions for yield and its components in linseed crosses. - Indian J. Agr. Sc., 1984. - V. 54. - № 4. - P. 269-272.

6. Генетическая коллекция вида *Linum ussitatissimum* L. (каталог) Под ред. В.А. Ляха. – Запорожье: Институт масличных культур, 2003 г. – 60 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. - С.141-144.

МІНЛИВІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНО-ЦІННИХ ОЗНАК У ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Т.Г. Товстановська

Вивчено фенотипову мінливість 11 селекційно-цінних ознак льону олійного залежно від умов року. Встановлено значну варіабельність ознак: «висота рослин», «технічна довжина стебла», «кількість коробочок», «маса насіння з рослини», що вимагає відбору за даними ознаками протягом декількох років. Ефективним є відбір за ознаками з незначною мінливістю: «загальний вегетаційний період», міжфазний період «сходи-цвітіння», «кількість стебел на рослині», «кількість насіння в коробочці», «олійність насіння».

VARIABILITY OF IMPORTANT FOR BREEDING TRAITS IN LINSEED

T.G. Tovstanovskaya

There was studied phenotypic variability of the 11 agronomically valuable traits of flax, depending on the conditions of the year. A considerable variability was revealed for the traits: " plant height", "technical stem length, "boll number", "seed weight per plant", that requires the selection of the traits for several years. Effective is the selection of traits with a slight variation: "the total growing period", the interphase period "flowering-shoots", "the number of stems per plant", "the number of seeds per boll", "seed oil".

Рецензент: В.П. Дынник, канд.с.-х.наук, заведующий отделом селекции и семеноводства льна и рапса ННЦ «Института земледелия НААН».

© Т.Г. Товстановская