

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КОЛОННОВИДНОСТИ ГАБИТУСА У ПОДСОЛНЕЧНИКА

Н.Н. Толмачева,

кандидат биологических наук

Я.Н. Демури,

доктор биологических наук, профессор

Н.И. Бочкарев,

доктор биологических наук

ФГБНУ ВНИИМК

350038, Россия, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 274-55-94

E-mail: yakdemurin@yandex.ru

Ключевые слова: подсолнечник, колонновидный габитус, эректоидность листа, генетический контроль, идентификация генов.

Для цитирования: Толмачева Н.Н., Демури Я.Н., Бочкарев Н.И. Генетический контроль колонновидности габитуса у подсолнечника // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2015. – № 1 (161). – С.13–15.

В задачу работы входило изучение наследования признака колонновидности (компактности) габитуса, связанного с эректоидностью листа, у нового образца подсолнечника и идентификация контролирующего этот признак гена. В поколении F₁ от скрещивания селекционных линий с нормальными листьями VK876 и VA93 и образца с колонновидным габитусом KG120 признак колонновидности наследовался доминантно. В поколении F₂ наблюдали соотношение расщепления 3 (колонновидный габитус) : 1 (обычный габитус), что указывает на моногенность признака. Фенотип линии KG120 имел сходство с фенотипом короткочерешковой эректоидной линии SL2399, контролируемым доминантным геном *Er*. При проведении идентификации этих генов, в поколении F₁ проявился эректоидный фенотип, что подтверждает доминантный характер признака. В F₂ все 332 растения также обладали эректоидным фенотипом без появления рекомбинантных нормальных растений. Доказана идентичность гена *Er*, определяющего доминантную колонновидность у известной линии SL2399 и для новой линии KG120. Генетическая коллекция подсолнечника ВНИИМК содержит три линии с доминантным геном *Er* – KG49, SL2399 и KG120.

Genetic control of a columnar habitus with erect leaves in a sunflower.

N.N. Tolmachyova, candidate of biology

Ya.N. Demurin, doctor of biology

N.I. Bochkaryov, doctor of biology

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Phone: (861) 274-55-94

yakdemurin@yandex.ru

Key words: sunflower, compact habitus, erect leaves, genetic control, identification of genes

The main task of the research was to study the inheritance of a columnar (compact) habitus with erect leaves and identification of the gene that controls this trait. In the F₁ generation of crosses between lines with normal leaves position VK876, VA93 and a line of a columnar habitus with erect leaves KG120, the trait of a columnar habitus was inherited dominantly. The segregation ratio in F₂ generation was 3 (columnar habitus) : 1 (regular habitus) that indicates the monogenic inheritance of the trait. Phenotype of a line KG120 was the same as phenotype of a short petiole erect line SL2399 that controlling by a single dominant gene *Er*. The identification of these genes was performed. In the F₁ generation the erect phenotype was observed. All 332 plants in the F₂ generation had erectile phenotype without the appearance of normal recombinant plants. Genetic identification showed that the trait of a compact habitus with erect leaves in the line KG120 is controlled by a dominant gene *Er*. Therefore the identity of the gene *Er* that determines the dominant columnar habitus with erect leaves in the well-known line SL2399 and in a new line KG120 was proved. Thus, the genetic collection of sunflower in VNIIMK consists of three lines with the dominant gene *Er* – KG49, KG120 and SL2399.

Введение. Для сохранения видового биоразнообразия культурных растений необходимо создавать и изучать максимально полную коллекцию образцов различного происхождения [2; 7]. Создание систематизированной генетической коллекции идентифицированных источников и доноров подсолнечника с эректоидным типом листьев представляется актуальным направлением исследований [10]. Известно четыре идентифицированных гена эректоидности листьев подсолнечника, включая два доминантных гена *Er* (erect leaf) [4] и *Er3* [9] и два рецессивных гена *er1* и *er2* [1; 5; 8]. Межгенное взаимодействие осуществляется по типу доми-

нантного эпистаза гена Er_3 над генами Er , er_1 и er_2 а также рецессивного эпистаза er_2 – над er_1 [9].

Генетическая коллекция подсолнечника по признаку эректоидности листа во ВНИИМК включает четыре морфотипа: короткочерешковый с сильно гофрированной листовой пластинкой (доминантный ген Er), длинночерешковый с небольшой гофрированной листовой пластинкой (доминантный ген Er_3), короткочерешковый с нормальной листовой пластинкой (рецессивный ген er_2) и длинночерешковый с нормальной листовой пластинкой (рецессивный ген er_1).

Признаковая коллекция подсолнечника по габитусу растения лаборатории генетики была пополнена новым образцом с колонновидным фенотипом. В цели работы входило изучение наследования и генетическая идентификация этого источника колонновидности габитуса у подсолнечника.

Материалы и методы. Опыты проводили в полевых условиях в 2012–2014 гг. на центральной экспериментальной базе ВНИИМК, г. Краснодар. Делянки соответствовали схеме посева 70×35 см, по одному растению в гнезде. Оценку колонновидности габитуса у подсолнечника проводили в период цветения корзинки. Принудительное самоопыление и гибридизацию осуществляли общепринятым методом [3]. При сравнении эмпирических расщеплений с модельными в F_2 использовали χ^2 -критерий [6].

Результаты и обсуждение. Генетическая коллекция линий подсолнечника с эректоидным типом листа включала две линии с доминантным геном Er (КГ49 и СЛ2399), одну – с доминантным геном Er_3 (линия Л1389), четыре – с рецессивным геном er_1 (К562, КГ102, ВК268 и Л1390) и две – с рецессивным геном er_2 (К561 и КГ27).

В 2012 г. был получен новый образец подсолнечника (линия КГ120), характеризующийся как колонновидный короткочерешковый. Этот фенотип имел

сходство с эректоидностью листа, контролируемой доминантным геном Er . При этом укороченные жилки стягивают и деформируют листовую пластинку (рисунок). Средняя высота растений не превышает 152 см, длина черешка – 3,8 см.



Рисунок – Междоузлие колонновидного подсолнечника, линия КГ120

При скрещивании линии КГ120 с колонновидным габитусом и линий с нормальным фенотипом ВК876 и ВА93 получены растения F_1 с колонновидным габитусом. Расщепление в F_2 (табл. 1) соответствовало моногибридной модели наследования $3 : 1$ для фенотипических классов колонновидный : нормальный соответственно. Таким образом, признак колонновидности габитуса растения у подсолнечника контролировался доминантным геном.

Таблица 1

Наследование признака колонновидности габитуса растения у подсолнечника в F_2 при скрещивании с нормальными линиями

ВНИИМК, г. Краснодар, 2013 г.

Скрещивание	Число растений, шт.		Схема расщепления	$\chi^2_{\text{эмп.}}$ ($\chi^2_{05=3,84}$)
	колонновидный	норма		
ВК876 × КГ120	127	33	3:1	1,63
ВА93 × КГ120	153	46	3:1	0,37

Так как колонновидный подсолнечник фенотипически соответствует доминантной эректоидности листа (ген Er), была проведена идентификация этих генов. При скрещивании короткочерешко-

вой эректоидной линии СЛ2399 и линии КГ120 в F₁ проявился эректоидный фенотип, что подтверждает доминантный характер признака. В F₂ все растения (общее количество 332) также обладали эректоидным фенотипом без появления нормальных рекомбинантных растений (табл. 2). Так как ген, определяющий доминантную эректоидность у известной линии СЛ2399, идентифицирован как *Er*, следовательно, этот же ген контролирует и колонновидность габитуса у новой линии КГ120.

Таблица 2

Идентификация генов эректоидности и колонновидности подсолнечника

ВНИИМК, г. Краснодар, 2013–2014 гг.

Скрещивание	Число растений F ₁ , шт.		Число растений F ₂ , шт.	
	эректоид	норма	эректоид	норма
СЛ2399 × КГ120	25	0	167	0
	25	0	165	0

Заключение. Генетическая идентификация показала, что признак колонновидности габитуса растения у новой линии подсолнечника КГ120 контролируется доминантным геном *Er*. Таким образом, в генетической коллекции подсолнечника ВНИИМК содержится три линии с доминантным геном *Er* – КГ49, СЛ2399 и КГ120.

Список литературы

1. Ведмедева Е. В., Толмачев В. В. Новые маркерные морфологические признаки подсолнечника // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2001. – Вып. 124. – С. 31–33.
2. Гаврилова, В. А. Генофонд подсолнечника // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1991. – Вып. 4. – С. 36–39.
3. Гундаев А. И. Основные принципы селекции подсолнечника // Генетические основы селекции растений. – М.: Наука, 1977. – С. 417–465.
4. Демуринов Я. Н., Толмачев В. В. Наследование некоторых маркерных признаков подсолнечника // Вопросы прикладной физиологии и генетики масличных культур. – Краснодар, 1986. – С. 14–19.
5. Демуринов Я. Н., Толмачева Н. Н. Идентификация генов эректоидности листа у подсолнечника // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – Краснодар, 2005. – Вып. 2 (133). – С. 7–11.

6. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
7. Смирнов В. Г. Генетические коллекции растений и их использование // Модели и объекты биологических исследований: генетические коллекции растений. – М.: ВИНТИ, 1983. – С. 3–27.
8. Стоянова Й., Петров П., Иванов П. Изследване на еректовидния хабитус при слънчогледа // Растениевъд. науки. – 1985. – Т. 3. – С. 56–60.
9. Толмачева Н. Н., Демуринов Я. Н. Генетический контроль эректоидности листа у линии подсолнечника Л1389 // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2008. – Вып. 2 (139). – С. 12–15.
10. Skoric D., Seiler G. J., Liu Z., Jan C. C., Miller J. F., Charlet L. D. Sunflower genetics and breeding: international monograph. – Novi Sad: Serbian Academy of Sciences and Arts. Branch., 2012. – 520 p.

References

1. Vedmedeva E. V., Tolmachev V. V. Novye markernye morfologicheskie priznaki podsolnechnika // Maslichnye kul'tury: Nauch.-tech. byul. VNIIMK. – 2001. – Vyp. 124. – S. 31–33.
2. Gavrilova V. A. Genofond podsolnechnika // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tech. byul. VNIIMK. – 1991. – Vyp. 4. – S. 36–39.
3. Gundaev A. I. Osnovnye printsipy seleksii podsolnechnika // Geneticheskie osnovy seleksii rasteniy – M.: Nayka, 1977. – S. 417–465.
4. Demurin Y. N., Tolmachev V. V. Nasledovanie nekotoryh markernyh priznakov podsolnechnika // Voprosy prikladnoy fiziologii i genetiki maslichnyh kul'tur. – Krasnodar, 1986. – S. 14–19.
5. Demurin Y. N., Tolmacheva N. N. Identifikatsiya genov erektoidnosti lista u podsolnechnika // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tech. byul. VNIIMK. – 2005. – Vyp. 2 (133). – S. 7–11.
6. Lakin G. F. Biometriya. – Moskva, 1990. – 352 s.
7. Smirnov V. G. Geneticheskie kollektzii rasteniy i ih ispol'zovanie // Modeli i ob'ekty biologicheskikh issledovaniy: geneticheskie kollektzii rasteniy. – M.: VINITI, 1983. – S. 3–27.
8. Stoyanov J., Peter P., Ivanov P. Izsledovane na erektovidniya habitus pri sl'nchogleda // Rasteniev'd. nauki. – 1985. – T. 3. – S. 56–60.
9. Tolmacheva N. N., Demurin Y. N. Geneticheskiy kontrol' erektoidnosti lista u linii podsolnechnika L1389 // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tech. byul. VNIIMK. – 2008. – Vyp. 2 (139). – S. 12–15.
10. Skoric D., Seiler G. J., Liu Z., Jan C. C., Miller J. F., Charlet L. D. Sunflower genetics and breeding: international monograph. – Novi Sad: Serbian Academy of Sciences and Arts. Branch., 2012. – 520 p.