

Научная статья

УДК 633.854.78:575

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-2-198-126-129

## Высокостеариновый гибрид подсолнечника Стеарин

Яков Николаевич Демури  
Юлия Владимировна Чебанова  
Татьяна Александровна Земцева  
Татьяна Михайловна Перетягина  
Ольга Александровна Рубанова  
Сергей Сергеевич Фролов

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17  
genetic@vniimk.ru

**Аннотация.** В 2024 г. в Госкомиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений передан гибрид подсолнечника Стеарин с изменённым качеством масла за счёт высокого содержания в нём стеариновой и олеиновой кислот. Оригинатором гибрида подсолнечника Стеарин является ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК.

**Ключевые слова:** подсолнечник, гибрид, селекция, стеариновая кислота, олеиновая кислота, качество масла, оксистабильность

**Для цитирования:** Демури Я.Н., Чебанова Ю.В., Земцева Т.А., Перетягина Т.М., Рубанова О.А., Фролов С.С. Высокостеариновый гибрид подсолнечника Стеарин // Масличные культуры. 2024. Вып. 2 (198). С. 126–129.

UDC 633.854.78:575

### High stearic sunflower hybrid Stearin

**Demurin Ya.N.**, head of the lab., chief researcher, doctor of biology, professor

**Chebanova Yu.V.**, leading researcher, PhD in biology

**Zemtseva T.A.**, junior researcher

**Peretyagina T.M.**, leading researcher, PhD in biology

**Rubanova O.A.**, leading researcher, PhD in biology

**Frolov S.S.**, deputy director AOS, PhD in agriculture

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia  
genetic@vniimk.ru

**Abstract.** In 2024, a sunflower hybrid Stearin with altered oil quality – with high contents of oleic and stearic acids – was introduced to the State Com-

mission of the Russia Federation on testing and protection of breeding achievements. The originator of the sunflower hybrid Stearin is V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops.

**Key words:** sunflower, hybrid, breeding, stearic acid, oleic acid, oil quality, oxidative stability

В настоящее время мировым лидером среди растительных масел по объёму производства является пальмовое масло, составляя 36 %, затем следуют соевое, рапсовое и подсолнечное. В 2023 г. мировой объём производства пальмового масла составил 79,4 млн тонн. По производству подсолнечника РФ в 2023 г. была лидером, собрав 16,7 млн тонн семян и получив 6,8 млн тонн подсолнечного масла. В РФ 56 % потребляемого масла составляет традиционное подсолнечное, а на втором месте – пальмовое. В последние годы в РФ ежегодно импортируется около 1 млн тонн пальмового масла.

К преимуществам пальмового масла относится полутвёрдое состояние при комнатной температуре за счёт высокого содержания насыщенных жирных кислот, что делает его удобным для применения в пищевой промышленности и косметике. С экономической точки зрения масличная пальма самая выгодная масличная культура. Несмотря на эти плюсы у пальмового масла немало недостатков. Основываясь на многочисленных исследованиях ВОЗ, потребление пальмитиновой кислоты ведёт к повышению риска атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний, приводит к дефициту кальция у младенцев [1]. Другим негативным фактором в его производстве является тот факт, что крупномасштабное производство пальмового масла влечёт за собой серьёзные экологические и социальные проблемы.

Однако в ближайшей перспективе полностью отказаться от производства и найти полноценную замену данному продукту будет сложно. Здоровой альтернативой пальмовому маслу может стать генетически изменённая версия подсолнечного масла – высокостеариновое вы-

сокоолеиновое [2; 3]. Повышение содержания насыщенных жирных кислот, а именно стеариновой кислоты, может устранить необходимость гидрогенизации подсолнечного масла, а высокое содержание олеиновой кислоты будет способствовать повышению его окислительной стабильности.

В 2018 г. нами был получен источник с высоким содержанием стеариновой кислоты. Данный генотип был гетерозиготным по генам высокого содержания стеариновой кислоты *Es*, а также генам высокоолеиновости *O1* и восстановления фертильности пыльцы *Rf*. Из данного источника были выделены доноры с повышенным и высоким содержанием стеариновой кислоты. В результате проведенного гибридологического анализа установлен рецессивный характер признака повышенного уровня этой кислоты [4]. Поэтому стратегия селекции высокостеариновых гибридов подсолнечника должна предусматривать создание как материнских, так и отцовских форм гибрида, несущих целевую мутацию.

Простой межлинейный гибрид подсолнечника Стеарин получен в рамках селекционно-генетической программы создания растений с полутвёрдым типом масла. Формула гибрида: ВК101-вс А (ЦМС РЕТ1) × ВК305-вс (Rf). Гибрид Стеарин гомозиготен по генам высокого содержания стеариновой (13 %) и олеиновой кислот (75 %) в масле семян, гетерозиготен по доминантному гену *Or7*, контролирующему признак устойчивости к вирулентной заразице расы G. Масло семян гибрида Стеарин обладает повышенными значениями температуры затвердевания и окислительной стабильности.

Гибрид Стеарин относится к средне-ранней группе спелости, обладает высокой урожайностью, устойчивостью к заразице (расы А–G) и возбудителю ложной мучнистой росы (расы 330, 710, 730), толерантностью к фомопсису. Вегетационный период 107 суток до уборочной спелости, масличность семян – 50 % и лужистость – 24 % (рис. 1, табл. 1).

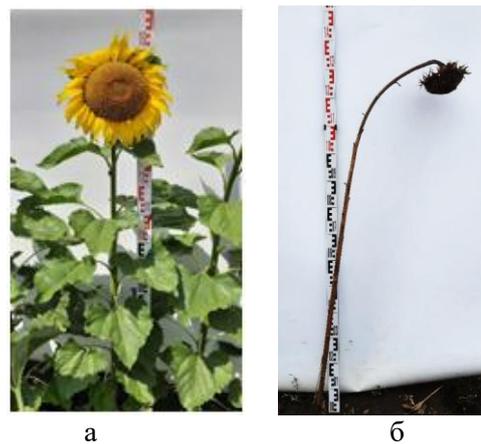


Рисунок 1 – Растение гибрида подсолнечника Стеарин: а – в фазе цветения; б – в фазе технической спелости, 2023 г.

Таблица 1

**Характеристика гибрида подсолнечника Стеарин, 2022–2023 гг.**

Генотип	Период всходы – уборочная спелость, сутки	Высота растения, см	Масличность, %	Урожайность, т/га			Сбор масла, т/га
				2022 Г.	2023 Г.	среднее за два года	
Клип ВО	107	156	50	3,5	4,0	3,8	1,9
Клип (st)	108	158	52	3,1	3,8	3,5	1,8
Отклонение от стандарта	+1	+2	-2	+0,4	+0,2	+0,3	+0,1
НСР <sub>05</sub>				0,3	0,2		

Главной особенностью этого гибрида является его стойкость к окислению. Для сравнения (контроля) использовали высокоолеиновый гибрид Клип ВО и сорт масличного типа Умник. По качеству масла гибрид Стеарин отличается высоким содержанием суммы насыщенных жирных кислот – 21,3 %, главным образом за счет повышенного содержания стеариновой кислоты – 13,3 %. Количество олеиновой кислоты составило 75,4 %, а линолевой – не более 3 %. Такое соотношение жирных кислот обуславливает высокий индукционный период – около 20 часов при температуре 120 °С, что в 1,4 раза выше, чем у высокоолеинового масла гибрида Клип ВО, и в 6,2 раза выше, чем у традиционного подсолнечного масла сорта Умник (табл. 2).

Таблица 2

**Биохимическая характеристика масла гибрида подсолнечника *Стеарин***

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2022–2023 гг.

Гено-тип	ЖКС, %					Σ НЖК, %	Йод-ное число, г/100г	Индук-ционный период (120 °С), час
	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	дру-гие			
Умник	5,4	3,5	45,3	44,5	1,3	10,1	116	3,3
Клип ВО	3,9	3,2	86,2	4,5	2,2	8,9	82	14,7
Стеарин	4,6	13,3	75,4	3,0	3,7	21,3	70	20,3

Таким образом, окислительная стабильность подсолнечных масел возрастает в ряду «линолевый – высокоолеиновый – высокоолеиновый высокостеариновый» типы.

Данный тип подсолнечного масла имеет полутвердую консистенцию при температуре ниже 10 °С и твердую – при температуре ниже 5 °С (рис. 2).



а



б

Рисунок 2 – Подсолнечное масло при температуре +10 °С в течение 24 ч (а) и при температуре +5 °С в течение 24 ч (б),

1 – сорт Умник, 2 – гибрид Клип,  
3 – гибрид Стеарин

ЦМС-аналог линии-закрепителя стерильности пыльцы ВК101-вс является материнской формой гибрида Стеарин. Получена введением генов высокого содержания стеариновой и олеиновой кислот масла от источника путем скрещивания и одного беккрасса с линией ВК 101, последующего многократного самоопыления с отбором гомозиготных генотипов по содержанию стеариновой и олеиновой жирных кислот, а также комплексу селекционно ценных признаков (табл. 3).

Особенности материнской линии ВК101-вс:

- гомозиготна по генам высокостеариновости и высокоолеиновости;
- листовая пластинка вогнутая, с крупной зубчатостью;
- язычковые цветки волнистые, узкоязыцевидные;
- генетически близка линии ВК 101.

Таблица 3

**Характеристика линии ВК101-вс**

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2022–2023 гг.

Признак	Значение
Период всходы – цветение, сутки	64
Высота растений, см	126
Масса 1000 семян, г	52
Масличность, %	47
Лузжистость, %	25
Урожайность, т/га	1,2
Содержание стеариновой кислоты, %	14–15
Содержание олеиновой кислоты, %	72–74
Содержание линолевой кислоты, %	2–3

Линия-восстановитель фертильности пыльцы ВК305-вс является отцовской формой гибрида Стеарин. Получена введением генов высокого содержания стеариновой кислоты и высокоолеиновости масла от источника путем скрещивания и одного беккрасса с линией ВК 305, последующего многократного самоопыления с отбором гомозиготных генотипов по содержанию стеариновой и олеиновой жирных кислот, а также заразиоустойчивости и комплексу селекционно ценных признаков (табл. 4).

Особенности:

- гомозиготна по генам высокостеариновости и высокоолеиновости;
- гомозиготна по гену *Or7* устойчивости к расам заразах А–G;
- устойчива к возбудителю ложной мучнистой росы (расы 330, 710, 730);
- рецессивное полное ветвление;
- редкие веретенообразные язычковые цветки;
- генетически близка линии ВК 305.

Таблица 4

### Характеристика линии ВК305-вс

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2022–2023 гг.

Признак	Значение
Период всходы – цветение, сутки	64
Высота растений, см	145
Масса 1000 семян, г	45
Масличность, %	47
Лужистость, %	25
Урожайность, т/га	1,1
Содержание стеариновой кислоты, %	12–16
Содержание олеиновой кислоты, %	72–78
Содержание линолевой кислоты, %	1–3

**Заключение.** Высокоолеиновый высокостеариновый гибрид был выведен специально для производства масла, отличающегося высокой оксидостойкостью, уникальными физико-химическими свойствами и являющегося полезной для здоровья альтернативой пальмовому маслу и частично гидрогенизированным жирам.

Предполагаемые регионы испытания – Центрально-Черноземный (5), Северо-Кавказский (6), Средневолжский (7), Нижневолжский (8), Уральский (9) и Западно-Сибирский (10).

Оригинатором гибрида Стеарин является ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (100 %).

### Список литературы

1. *Crupkin M., Zambelli A.* Detrimental impact of trans fats on human health: stearic acid rich fats as possible substitutes // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* – 2008. – No 7. – P. 271–279. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2008.00045.x.
2. *Salas J., Bootello G.M., Martínez-Force E., Venegas-Calderón M., Garcés R.* High stearic sunflower oil: Latest advances and applications // *OCL.* – 2021. – No 28. – Art. No 35. DOI: 10.1051/ocl/2021022.

3. *Anushree S., André M., Guillaume D., Frédéric F.* Stearic sunflower oil as a sustainable and healthy alternative to palm oil. A review // *Agron. Sustain. Dev.* – 2017. – No 37. – P. 18.

4. *Demurin Y., Chebanova Y., Zemtseva T.* Variability and inheritance of high stearic acid content in the seed oil of sunflower inbred lines // *Helia.* – 2022. – 45. DOI: 10.1515/helia-2022-0016.

### References

1. *Crupkin M., Zambelli A.* Detrimental impact of trans fats on human health: stearic acid rich fats as possible substitutes // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* – 2008. – No 7. – P. 271–279. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2008.00045.x.

2. *Salas J., Bootello G.M., Martínez-Force E., Venegas-Calderón M., Garcés R.* High stearic sunflower oil: Latest advances and applications // *OCL.* – 2021. – No 28. – Art. No 35. DOI: 10.1051/ocl/2021022.

3. *Anushree S., André M., Guillaume D., Frédéric F.* Stearic sunflower oil as a sustainable and healthy alternative to palm oil. A review // *Agron. Sustain. Dev.* – 2017. – No 37. – P. 18.

4. *Demurin Y., Chebanova Y., Zemtseva T.* Variability and inheritance of high stearic acid content in the seed oil of sunflower inbred lines // *Helia.* – 2022. – 45. DOI: 10.1515/helia-2022-0016.

### Сведения об авторах

**Я.Н. Демури́н**, зав. лаб., гл. науч. сотр., д-р биол. наук, профессор

**Ю.В. Чебанова**, вед. науч. сотр., канд. биол. наук

**Т.А. Земцева**, мл. науч. сотр.

**Т.М. Перегягина**, вед. науч. сотр., канд. биол. наук

**О.А. Рубанова**, ст. науч. сотр., канд. биол. наук

**С.С. Фролов**, зам. директора Армавирской опытной станции, канд. с.-х. наук

Получено/Received

16.04.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

16.04.2024

Получено после доработки/Manuscript revised

16.04.2024

Принято/Accepted

25.04.2024

Manuscript on-line

30.06.2024