

УДК 633.63:631.526.325:631.559]:632

UDC 633.63:631.526.325:631.559]:632

06.01.05 - Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки)

06.01.05 - Breeding and seed production of agricultural plants (agricultural sciences)

**СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГИБРИДОВ**

**THE STATE AND DEVELOPMENT TRENDS OF SUGAR BEET PRODUCTION USING NEW BIOTECHNOLOGICAL HYBRIDS**

Логвинов Алексей Викторович  
к.с.-х.н.

SPIN-код автора: 5192-1789

РИНЦ AuthorID: 841688

[Logvinov\\_alex@list.ru](mailto:Logvinov_alex@list.ru)

*ФГБНУ Первомайская СО, Россия, 352193, Краснодарский край, Гулькевичский район, с. Гулькевичи, ул. Тимирязева, д. 2а*

Logvinov Alexey Viktorovich  
Candidate of Agricultural Sciences

RSCI SPIN-code: 5192-1789

РИНЦ AuthorID: 841688

[Logvinov\\_alex@list.ru](mailto:Logvinov_alex@list.ru)

*Pervomaiskaya SO, Russia, 352193, Krasnodar region, Gulkevichi district, Gulkevichi, Timiryazeva, 2a*

Нешадим Николай Николаевич  
д. с.-х.н., профессор

SPIN-код автора: 8727-0250,

РИНЦ Author ID: 395160

[neshhadim.n@kubsau.ru](mailto:neshhadim.n@kubsau.ru)

*Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Nezadim Nikolay Nikolaevich  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor

RSCI SPIN-code: 8727-0250,

РИНЦ Author ID: 395160

[neshhadim.n@kubsau.ru](mailto:neshhadim.n@kubsau.ru)

*Kuban State Agrarian University, 13 Kalinina, Krasnodar, 350044, Russia*

Горпинченко Ксения Николаевна  
д.э.н., доцент

SPIN-код автора: 9812-7883

РИНЦ Author ID: 516689

[kubkng@mail.ru](mailto:kubkng@mail.ru)

*Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Gorpinchenko Ksenia Nikolaevna  
Doctor of Economics, assistant Professor

RSCI SPIN-code: 9812-7883

РИНЦ Author ID: 516689

[kubkng@mail.ru](mailto:kubkng@mail.ru)

*Kuban State Agrarian University, 13 Kalinina, Krasnodar, 350044, Russia*

Проанализированы основные показатели производства сахарной свеклы в России и Краснодарском крае, рассмотрены особенности и проблемы свекловодства в Российской Федерации, меры поддержки. В ходе исследования сформированы устойчивые к глифосату линии ТМС 8-93, а также ТМС 3-127, в процессе гибридизации вместе с линиями-опылителями созданы устойчивые к глифосату гибриды. Представлена вероятность увеличения результатов производства выращивания свеклы за счет сокращения расходов на гербициды и существенного роста продуктивности перспективных гибридов. Определена урожайность новых гибридов и сбор сахара в различных регионах

The main indicators of sugar beet production in Russia and the Krasnodar region in particular are analyzed, the features and problems of beet farming in the Russian Federation, support measures are considered. During the study, glyphosate-resistant TMS 8-93 and TMS 3-127 lines were formed, in the process of hybridization, glyphosate-resistant hybrids were created together with pollinating lines. The probability of an increase in the results of beet cultivation production due to a reduction in herbicide costs and a significant increase in the productivity of promising hybrids is presented. The article also determines yield of new hybrids and the collection of sugar in different regions

Ключевые слова: САХАРНАЯ СВЕКЛА, ГИБРИД, ГЛИФОСАТ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, САХАРИСТОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Keywords: SUGAR BEET, HYBRID, GLYPHOSATE, PRODUCTIVITY, SUGAR CONTENT, EFFICIENCY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-181-024>

## Введение

Сахарная свекла – ключевая техническая культура, представляющей сырьем с целью получения сахара, листьев и остатков, идущих на корм для животных, являющихся превосходным органическим удобрением. Данная культура обладает огромной значимостью в увеличении экономики хозяйства. Так, возделывание свеклы приводит к улучшению агротехники, содействует ликвидации сорняков, улучшению плодородия почв, а благодаря высокому содержанию биологической энергии, пригодна для производства этанола.

В настоящее время до 80 % посевов сосредоточены в Европе. Мировыми лидерами по производству данной культуры являются Россия, Франция, США, Германия. В России сахарную свеклу выращивают около 30 регионов. Лидерами являются Краснодарский край, Воронежская, Липецкая и Курская области.

Свекловодство остается одной из наукоемких и организационно сложных отраслей, зависящей от множества факторов, начиная от погодных условий и заканчивая технологией производства. Это вызывает крайнюю нестабильность производственных показателей. Валовой сбор сахарной свеклы в 2020 г. составил 33,9 млн т, что ниже на 37 % по сравнению с 2021 г., в то же время на 53 % выше, если сравнивать в динамике за десять лет. В 2020 г. отмечено резкое сокращение посевных площадей сахарной свеклы на 19,2 % по сравнению с 2019 г. и на 20,2 % по сравнению с 2010 г. Урожайность за последние 10 лет в среднем по России повышается, однако, в 2020 г. она составила 370 ц/га, что ниже на 23 % по сравнению с 2019 г.

Южный федеральный округ находится на третьем месте в РФ по объему производству сахарной свеклы, Краснодарский край занимает первое место. Рекордный урожай собран в 2019 г. в размере 10,6 млн. т, это 19,5

%, от общего объема производства в России. В 2020 г. наблюдается уменьшение валовых сборов, в среднем по региону составило 45 %, что обусловлено сокращением площадей под данную культуру (на 13,2 %) и урожайности (в 1,5 раза). За этот период рекордным оказалась сахаристость свеклы 19,1 %.

По оценке Института конъюнктуры аграрного рынка, в перспективе оптимальная площадь посевов в Российской Федерации должна составлять 915 тыс. га [6].

Невзирая на достижения Российского свеклосахарного производства, существует отставание в методологии экспериментов, что приводит к торможению процесса внедрения селекционно-семеноводческих исследований, а это, в свою очередь, способствует росту использования импортных гибридов сахарной свеклы [7].

Что касается трудностей в выращивании сахарной свеклы, то, по мнению аграриев, многие ошибки связаны с неправильной подготовкой почвы. Сахарная свекла крайне чувствительна к различным стрессовым факторам, восприимчива к остаткам гербицидов в почве, требуется постоянный контроль численности сорняков и своевременно выявлять признаки заболеваний.

Значительную долю прибавки урожайности сахарной свеклы возможно получить при внедрении в производство перспективных гибридов, при этом следует учитывать, что с ростом продуктивности гибридов устойчивость их к абиотическим и биотическим стрессам может снижаться.

Основной задачей селекции считается сохранение достигнутого уровня урожайности и последующее увеличение продуктивности новых гибридов [8].

В посевах сахарной свеклы России 98 % составляют иностранные гибриды [1]. За период 2012-2017 гг. в Реестр занесено 103 новейших сор-

тов данной культуры, из них пять отечественной селекции, что составляет 4,9 %. Максимальное количество гибридов нашей селекции, включенных в Реестр, возделываются в Центрально-Черноземном (26,6%), Северо-Кавказском (17,1%) ареолах [10].

Принимая во внимание отставание отечественной селекции, правительством предпринято ряд мер. Для этого создаются условия для внедрения конкурентоспособных гибридов отечественной селекции на основе формирования новейших высокотехнологичных исследований, а также использования комплексных инновационных технологий, формирования концепции системы семеноводства, создания качественных перспективных гибридов сахарной свеклы российской селекции. Постановлением Правительства РФ (2018 г.) утверждена подпрограмма «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в РФ» [9].

В рамках осуществления единого научно-технического проекта «Создание высококонкурентных гибридов сахарной свеклы отечественной селекции и организации системы их семеноводства» наши селекционеры за последние пять лет внедрили свыше двадцати новых гибридов данной культуры. Согласно сведениям министерства за 3 года размер производства семян достигнет до 25 % потребности российского рынка.

В 2012 г. в РФ с целью создания новых гибридов принята Комплексная Программа исследований по биотехнологии. На Первомайской селекционно-опытной станции сахарной свеклы стартовали исследования по получению гибридов методами классической селекции, основой при этом являются гибридизация гетерозиготных линий, устойчивых к глифосату с гибридами и линиями отечественной селекции с целью получения доноров толерантности к гербициду [4].

Вместе с тем, начиная с 2014 г., опыты ведутся согласно Государственного задания «Создать принципиально новые формы сахарной свеклы, устойчивые к гербицидам, на основе изучения гетерозиготных матери-

алов сахарной свеклы». Сельхозпроизводителям необходимы новые гибриды свеклы, позволяющие снизить количество химических средств, что значительно уменьшит расходы на защиту свеклы от сорняков.

### **Результаты исследований**

Эксперименты велись в Первомайской селекционно-опытной станции сахарной свеклы. Станция расположена в Гулькевичском районе Кубани. Регион с недостаточным увлажнением. Почвы участка - чернозем обыкновенный, слабогумусный. Гумусовый горизонт достигает 110-130 см, количество гумуса в верхнем слое невысокое (2,8-4,2 %). РН почвенного раствора нейтральная и слабовыщелочная.

Цель эксперимента – формирование толерантных к глифосату линий сахарной свеклы в качестве доноров стабильности на основе российских раздельноплодных линий, а также сростноплодных форм опылителей, изучение их продуктивности.

С целью установления генотипа сахарной свеклы по показателю толерантности к гербициду за основу взяты менделевские понятия о доминантности, а также рецессивности. Реципиентом применяли ранее созданные многосемянные фертильные формы и односемянные фертильные линии. Опыт проводился по методике конкурсного сортоиспытания. Повторность четырехкратная. Расположения делянок рендомизированное. Контроль – региональный гибрид Кубанский МС 95. Эксперимент проводился в условиях изоляции. Опыт по установлению урожайности перспективных гибридов проводился в четырехкратной повторности по общепринятой методике.

Отобраны линии с номерами 498, 516, 528, 531 и 533, как наиболее устойчивые, и введены в план последующих исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Толерантность к глифосату у разных МС-линий растений

## сахарной свеклы

Прейскурантный номер	МС-линия	Устойчивость, %	
		полевая	лабораторная
493	(389) ТМС(1-93/Т12 x 11301), В <sub>5</sub> /16	85	95
498	(148) ТМС(1-93/Т12 x 11301), р.6, В <sub>4</sub>	94	97
514	(440) ТМС(2-110/Т13 x 11301), р.1	75	76
516	(439) ТМС(3-128/Т13 x 11301), р.3, В <sub>3</sub>	88	95
518	(179) ТМС(3-93/Т12 x 4936), р.5, В <sub>4</sub>	94	79
522	(415) ТМС(3-127/Т13 x -/-), р.3, В <sub>3</sub>	85	95
524	(417) ТМС(3-127/Т13 x -/-), р.4, В <sub>3</sub>	83	84
528	(421) ТМС(3-127/Т13 x -/-), р.6, В <sub>3</sub>	96	92
530	(384) ТМС(1-97/Т12 x 7994), р.6, В <sub>4</sub>	87	76
531	(403) ТМС(1-97/Т12 x -/-), р.1, В <sub>4</sub>	91	97
533	(405) ТМС(1-97/Т12 x -/-), р.2, В <sub>4</sub>	87	96
St, гибрид Кубанский МС 95		0	0

Особи эталона и сорные растения гибли к 7-10-у дню после обработки глифосатом. Из сорных растений устойчивых устойчивым оказался горец вьюнковый, погибал на 17-19 день [4].

В процессе опыта уточнена технология наследования устойчивости глифосату у комбинационно-способных раздельноплодных, а также сростноплодных направлений. Впервые сформированы толерантные к гербициду стерильные линии ТМС 8-93, ТМС 3-127, определен уровень устойчивости к глифосату у церкоспороустойчивых линий - доноров Топ 3-99 и Топ Кр 24. В дальнейших испытаниях значимую комбинационную способность проявили раздельноплодные направления ТМС 8-93 и ТМС 3-127.

Определяющими аспектами пригодности форм при скрещивании родительских форм считается комбинационная способность, устойчивость к болезням и гербицидам, а это позволяет значительно сэкономить затраты, сократить риски нанесения ущерба окружающей среды.

В ходе эксперимента созданы толерантные к глифосату линии ТМС 8-93, ТМС 3-127, линии-опылители Топ 2-94, Топ 3-99 и Топ Кр 24, которые устойчивые к глифосату до 85-100 %.

Представленные результаты опыта, дают возможность рассматривать способы традиционной селекции при формировании толерантных к гербициду гибридов сахарной свеклы в качестве одного из эффективных методов.

Применяя сформированные комбинационно-способные линии-доноры ценных свойств, разработаны высокоурожайные гибриды, которые устойчивые к церкоспорозу: Кубанский МС 95, Успех, Азимут, Рубин, Карат, Первомайский. Они введены в Госреестр селекционных достижений РФ [2].

Изучение урожайности сахарной свеклы, качественных показателей растения в условиях Кубани дали возможность заключить о результативности гибридов местной селекции (таблица 2). Определено, что при комбайновой уборке корнеплодов свеклы гибриды Азимут, Кубанский МС 95 и Успех в ОАО «Марьинское» Успенского района урожайность превысила пятьдесят т /га. Отмечена значительная урожайность данных гибридов в Ставропольском крае (84,5 т/га) [5].

Таблица 2 - Урожай и содержание сахара у гибридов сахарной свеклы, созданных на Кубани, 2018 - 2020 гг.

Гибрид	Урожайность, т/га	Содержание сахара, %	Сбор сахара, т/га
ОАО «Марьинское», Краснодарский край			
Азимут	45,0	17,4	7,8
Кубанский МС 95	54,2	17,5	9,6
Успех	52,6	16,8	8,9
ООО «Агросахар» Ставропольский край (при орошении)			
Азимут	84,8	15,8	13,2
Кубанский МС 95	81,5	16,5	13,5
Успех	78,4	16,9	13,2
ООО «Велес» Краснодарский край			
Азимут	96,2	13,0	9,1
Кубанский МС 95	100,0	14,0	14,0
Успех	86,4	14,3	12,3
АО «Племзавод Урупский», Краснодарский край			
Азимут	58,9	16,2	9,5
Кубанский МС 95	58,1	16,2	9,3
Успех	49,8	15,6	7,7

Примечание: комбайновая уборка

В ОАО «Марьинское» Успенского района Краснодарского края средняя урожайность гибридов Азимут, Кубанский МС 95 и Успех достигла 50,1 т с га, что выше на две т/га в сопоставлении со средними значениями по хозяйству (таблица 2).

Надо учитывать тот фактор, и в рассматриваемом хозяйстве, и в целом по району преимущественно возделывается гибриды иностранной селекции. Аналогичные результаты получены в АО «Племзавод Урупский» Краснодарского края. У гибридов Кубанской селекции сбор урожая с 1 га превысил 55 т, что выше районных значений.



Таблица 3 – Основные показатели эффективности возделывание гибридов сахарной свеклы Кубанской селекции

Показатель	Гибрид					
	Кубанский МС 95, st	Кубанский МС 91	Кубанский МС 92	Кубанский МС 95	Вектор	Успех
Урожайность, т/га	41,3	42,4	44,2	45,6	48,4	44,1
Производственные затраты, тыс.руб./га	29,8	30,1	30,2	30,2	30,3	30,1
Себестоимость 1 т корнеплодов, руб.	726,7	709,9	683,5	661,4	625,8	682,6
Чистый доход, тыс. руб./га	36,1	37,8	40,6	45,6	49,9	43,1
Выход энергии с 1 га, ГДж	232	238	247	252	271	246
Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	47,1	48,3	50,4	52,1	55,1	50,3
Приращение энергии, ГДж	184,8	189,8	197,3	200,1	216,2	195,8
Коэффициент чистой эффективности	3,9	3,7	3,9	3,8	3,9	3,8

Примечание: 1) st – стандарт; 2) закупочная цена усредненная за 2012-2015 гг.

Анализ данных таблицы 3 показал, что высокую продуктивность обеспечивают гибриды Кубанский МС 95 и Вектор. Рост урожайности достигал до 17 % в сопоставлении с контролем, а у других – от 2,6 до 7,0 %. Отмечено, что у гибридов Кубанский МС 95, Вектор и Успех на 0,5 % выше содержания сахара, что способствовало снижению производственной себестоимости и увеличению чистого дохода. Максимальные значения чистого дохода выявлены у нового гибрида Вектор, Кубанского МС 95 (45.5 тыс. руб./га), Успеха.

Биоэнергетическая оценка возделывания гибридов установила, что максимальный выход энергии отмечен при выращивании гибрида Вектор, а наименьший – Кубанский МС 95. Расходы совокупной энергии повыша-

лись по мере роста урожайности. Так, наибольшее значение - у гибрида Вектор, в тоже время приращение энергии выше, чем у других. В результате коэффициент чистой эффективности близок к четырем, что почти на уровне контроля.

### **Выводы**

Таким образом, используя классические способы генетических и селекционных методов получены обнадеживающие итоги по формированию принципиально новейших гибридов сахарной свеклы. Экономически наиболее рентабельно, а также энергетически целесообразно возделывание гибридов Кубанский МС 95 и Вектор.

### **Литература**

1. Исследовательский проект. Селекция 2.0. / А. Ю. Иванов [и др.] / Научный доклад НИУ ВШЭ и ФАС России. – М., - 2021. - 368 с.
2. Логвинов А. В. Научные основы создания толерантных к церкоспорозу и гербицидам линий и гибридов сахарной свеклы: фенотипическое проявление, генотипические особенности и практическое их использование: автореф. дис... докт. с.-х. наук. / А. В. Логвинов. - Гулькевичи. - 2022. – 49 с.
3. Логвинов А.В. Селекция – как фактор ускорения эволюции сахарной свеклы / А.В. Логвинов // Монография. – 2020. – Краснодар. – 131 с.
4. Логвинов А.В. Создание гибридов сахарной свеклы, устойчивых к глифосату / А.В. Логвинов, В.Н. Мищенко, В.А. Логвинов, В.В. Моисеев, А.Г. Шевченко // Сахар. – 2019. – №3. - С. 44-51.
5. Логвинов А.В. Продуктивность гибридов сахарной свеклы Кубанской селекции / А.В. Логвинов, В.Н. Мищенко, В.А. Логвинов, А.А. Плешаков, С.В. Пацкова, Ю.В. Жабатинская, А.В. Стерлев // Сахарная свекла. – 2020. - №2. – С. 14-18.
6. Лента новостей ИКАР. Итоги 2020. Сахар и сахарная свекла. Режим доступа: <http://ikar.ru/lenta/718.html>
7. Моисеев В. В. Региональное развитие селекции сахарной свеклы / В.В. Моисеев, А.В. Моисеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – №08(152). С. 77 – 84. – IDA [article ID]: 1521908010. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2019/08/pdf/10.pdf>.
8. Смирнов М. А. Производство сахарной свеклы в России: состояние, проблемы, направления развития / М.А. Смирнов // Сахарная свекла. – 2018. - № 7. – С. 2-7.
9. Федеральная научно-техническая программа Развитие сельского хозяйства на 2017-2025 гг. Режим доступа: <https://fntp-mcx.ru/subprogram-beet.html>
10. Федоренко В.Ф. Современные технологии и оборудование в селекции и семеноводстве отечественных сортов сахарной свеклы: науч. анализ. обзор. / В. Ф. Федо-

ренко, Н. П. Мишуров, Т. А. Щеголихина – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018 – 88 с.

11. Logvinov A.V. Problems of Creating Three way Cross Hybrid of Sugar Beet / A.V. Logvinov, I.A. Shilov, V.V. Moiseev, A.V. Moiseev, N.N. Neshchadim, L.V. Tsatsenko // Scopus Eur Asian Journal of Biosciens Eurasia Biosci. – 13. – 2019. – P.1291-1293. <http://www.ejobios.org/download/problems-of-creating-a-three-way-cross-hybrid-of-sugar-beet-7255>.

12. Logvinov A.V. The Selection Effectiveness of Various Forms of Sugar Beet in Early Ontogenesis / A.V. Logvinov, V.A. Logvinov, V.V. Moiseev, N.N. Neshchadim, L.V. Tsatsenko, A. V. Moiseev // International Journal of Advanced Science and Technology. – 2020. – vol. 29. – № 95. – P. 4119-4124. <http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/16690/>

## References

1. Issledovatel'skij proekt. Selekcija 2.0. / A. Yu. Ivanov [i dr.] / Nauchnyj doklad NIU VShE i FAS Rossii. – M.,- 2021. – 368 s.

2. Logvinov A. V. Nauchny'e osnovy` sozdaniya tolerantny`x k cerkosporozu i gerbicidam linij i gibridov saxarnoj svekly`: fenotipicheskoe proyavlenie, genoti-picheskie osobennosti i prakticheskoe ix ispol'zovanie: avtoref. dis... dokt. s.-x. nauk. / A. V. Logvinov. - Gul'kevichi. - 2022. – 49 s.

3. Logvinov A.V. Selekcija – kak faktor uskoreniya e`volyucii saxarnoj svekly` /A.V. Logvinov// Monografiya. – 2020. – Krasnodar. – 131 s.

4. Logvinov A.V. Sozdanie gibridov saxarnoj svekly`, ustojchivy`x k glifosatu /A.V. Logvinov, V.N. Mishhenko, V.A. Logvinov, V.V. Moiseev, A.G. Shevchenko // Saxar. – 2019. – №3. - S. 44-51.

5. Logvinov A.V. Produktivnost` gibridov saxarnoj svekly` Kubanskoj se-lekcii / A.V. Logvinov, V.N. Mishhenko,

V.A. Logvinov, A.A. Pleshakov, S.V. Paczkova, Yu.V. Zhabatinskaya, A.V. Sterlev // Sa-xarnaya svekla. – 2020. - №2. – S. 14-18.

6. Lenta novostej IKAR. Itogi 2020. Saxar i saxarnaya svekla. Rezhim do-stupa: <http://ikar.ru/lenta/718.html>

7. Moiseev V. V. Regional'noe razvitie selekcii saxarnoj svekly` / V.V. Moiseev, A.V. Moiseev // Politematicheskij setevoy e`lektronnyj nauchnyj zhurnal Kuban-skogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [E`lektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2019. – №08(152). S. 77 – 84. – IDA [article ID]: 1521908010. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2019/08/pdf/10.pdf>.

8. Smirnov M. A. Proizvodstvo saxarnoj svekly` v Rossii: sostoyanie, proble-my`, napravleniya razvitiya / M.A. Smirnov// Saxarnaya svekla. – 2018. - № 7. – S. 2-7.

9. Federal'naya nauchno-texnicheskaya programma Razvitie sel'skogo xozyaj-stva na 2017-2025 gg. Rezhim dostupa: <https://fntp-mcx.ru/subprogram-beet.html>

10. Fedorenko V.F. Sovremennye texnologii i oborudovanie v selekcii i semenovodstve otechestvenny`x sortov saxarnoj svekly`: nauch. analit. obzor. / V. F. Fedorenko, N P. Mishurov, T. A. Shhegolixina – М.: FGBNU «Rosinformaгротех», 2018 – 88 s.

11. Logvinov A.V. Problems of Creating Three way Cross Hybrid of Sugar Beet / A.V. Logvinov, I.A. Shilov, V.V. Moiseev, A.V. Moiseev, N.N. Neshchadim, L.V. Tsatsenko // Scopus Eur Asian Journal of Biosciens Eurasia Biosci. – 13. – 2019. – P.1291-1293. <http://www.ejobios.org/download/problems-of-creating-a-three-way-cross-hybrid-of-sugar-beet-7255>.

12. Logvinov A.V. The Selection Effectiveness of Various Forms of Sugar Beet in Early Ontogenesis / A.V. Logvinov, V.A. Logvinov, V.V. Moiseev, N.N. Neshchadim, L.V. Tsatcenko, A. V. Moiseev // International Journal of Advanced Science and Technology. – 2020. – vol. 29. – № 95. – P. 4119-4124. <http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/16690/>