

population Yarylo / 0-113t12 // 01-184t14. Tikhon's genealogy includes the famous triticale varieties: AD-206, AD-60, ADP-2, AD Zelenyy, wheat: Semi-dwarf 71, Northern Cuban, Albidum 114, Kroshka, Pobeda 50, Skifyanka and Saratovskaya rye 4, EM-1, Haruchiban. Tikhon has a high productivity and a high adaptive potential. The yield in the trials by its predecessors for 2015-2018, in comparison with the Brat standard, was: for an occupied pair 113.9 c from 1 ha (+10.5 c from 1 hectare), wheat 109.5 (+ 17.0 c from 1 hectare), corn for grain 120.2 (+25.8 centners from 1 hectare), sunflower 105.2 (+16.6 centners from 1 hectare). The average yield over four years was 112.2 centners per hectare, which is 17.4 centners higher than the standard one.

Along the length of the growing season, the variety is early maturing, and stands out 9 days earlier than the standard variety Brat. In height it has a short stem (110-115cm), resistant to lodging. Frost resistance is average, at the level of the standard variety Brat. The grain is large, light red, half-long, the TSW is up to 52 gr., Nature is 755 g/l, the protein content depending on the year of cultivation and its predecessor is from 12.0 to 14.0%. For baking properties, Tikhon is not allocated. Flour can be used to bake cookies, muffins, and mixed with soft wheat flour. Against the background of artificial infection, it shows immunity to yellow rust, powdery mildew, and head smut. It is highly resistant to a hard smut, resistant to Septoria. It moderately is susceptible to leaf rust. By the earing, fusarium it shows susceptibility.

Key words: *Triticale; precocity; variety; individual selection; yield; nature; protein; gluten*

УДК 575:631.52

DOI: 10.25684/NBG.boolt.132.2019.19

ИЗМЕНЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ СЕЛЕКЦИИ И МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

**Анатолий Васильевич Корниенко, Сергей Иванович Скачков,
Лидия Валентиновна Семенихина, Юрий Николаевич Мельников**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
сахарной свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»
396030, РФ, Воронежская обл., Рамонский р-н, п. ВНИИСС, д.86
E-mail: kav250240@mail.ru

В статье рассмотрены используемые принципы и направления создания гибридов сахарной свеклы, чтобы реализовать их генетический потенциал не только в крупных почвенно-климатических зонах России, но и в более мелких подзонах – областях и их подразделениях – свеклосеющих хозяйствах. В настоящее время в период кризиса экономики РФ при недостаточном финансировании сельского хозяйственных предприятий нет средств на приобретение основных удобрений для внесения под сахарную свёклу, на организацию системы орошений в неблагоприятный, засушливый период пятой зоны и в других засушливых районах страны. Поэтому очевидна актуальность гибридов РМС 133 и РМС 134, которые показали высокую продуктивность при их испытании в условиях недостаточного увлажнения и без удобрений. Предложена схема внесения изменений в процесс селекции, методику оценки в сравнительном и государственном испытаниях, а также использования гибридов сахарной свёклы и получаемого из них качественного сахара.

Ключевые слова: *сахарная свёкла; гибрид; генетика; селекция; семеноводство; систематика; экология; адаптивность; устойчивость; закономерность*

Введение

В современных условиях интенсификации экономики страны важнейшую роль в повышении эффективности отечественного растениеводства отводят селекции и семеноводству. Одной из основных сельскохозяйственных культур в мире является сахарная свекла, которая обеспечивает сырьем сахарную промышленность. Основная продукция свеклосахарного комплекса – сахар не только используется в ежедневном рационе питания каждого россиянина, являясь ценнейшим продуктом питания, но и во многих других отраслях.

В научных организациях, подведомственных Министерству науки и образования, РАН, формируются коллекции растительных ресурсов, в том числе

сахарной свёклы для решения практических задач фундаментальных исследований в селекции. Для эффективного и целенаправленного уникального генетического материала с широким диапазоном признаков из разных агроэкологических групп необходимы новые принципы идентификации и систематизации образцов, но и внесение изменений в процесс создания, комплексной оценки, использования гибридов сахарной свёклы, особенно при государственных пред-и послерегистрационных испытаниях в производстве [4, 5].

Объекты и методы исследований

Для изучения взяты новые диплоидные гибриды сахарной свеклы (РМС 133 и РМС 134) на МС-основе. В 2016 году они показали высокую урожайность в предварительном испытании в условиях недостаточного увлажнения и без внесения основного удобрения под вспашку.

Цель исследования заключается в объективной оценке результатов государственного испытания, проходящего в разных обширных зонах свеклосеяния РФ при различных почвенно-климатических условиях, особенно тех гибридов, которые имеют специальные признаки и свойства. На примере гибрида РМС 133 можно наблюдать положительную реакцию растений сахарной свёклы реализовать свой генетический потенциал без применения удобрений и в условиях недостаточного увлажнения [2, 3].

Результаты и обсуждения

В основу стратегического направления развития фундаментальных исследований по генетике, биотехнологии, селекции, семеноводству, производству, хранению и переработке сахарной свёклы положены:

1. Всеобщие (для живых систем), общие (для растений), специфические (для сахарной свёклы) законы, модели, принципы, механизмы, взаимодействия проявления, численное содержание полученных результатов.

2. Зональные, био-гено-инфо-энерго-ценотипические принципы организации процессов реализации генетического потенциала генотипов.

3. Гипотезы, законы, закономерности, парадигмы цифровой генетики и селекции, математическое моделирование проявления признаков и свойств.

4. Наиболее важной и сложной задачей для внесенных в государственное сортоиспытание гибридов, их использование адаптивного для нужд отрасли является создание такого генетического набора исходного материала, и получение на их основе адаптивных гибридов, которые обладают устойчивостью к температурному, водному и эдафическому стрессорам, а также к поражению болезнями, вредителями [3,4].

Представляем вам разработанную нами модель создаваемых гибридов:

1. Принципы и направления

2 n MS mm X 4n MM раздельноплодные триплоидные гибриды на стерильной основе (уборка семян с раздельноплодного компонента);

2 nMSmmX 2nsfMM межлинейные раздельноплодные диплоидные гибриды на стерильной основе (уборка семян с раздельноплодного компонента);

2 nsfmmX 2nsfMM межлинейные раздельноплодные диплоидные гибриды на фертильной основе (уборка семян с материнского компонента);

2 nsfmmX 4nsfMM межлинейные раздельноплодные триплоидные гибриды на фертильной основе (уборка семян с материнского компонента)

1.1. Направления продуктивности (таблица 1), где:

E - урожайный	N - нормальный	Z - сахаристый
высокоурожайные: zzEE - ультрасахаристый,	zEE - сахаристый,	
nEE - среднесахаристый,	ZZEE - низкосахаристый	

1.2 Направления, зависимые от сроков уборки

- а) раннеспелые (20.08-20.09)
- б) среднеспелые (20.09-25.09)
- в) позднеспелые (25.09- 20.10)

1.3 Направления, зависимые от глубины, объема фундаментальных, экспериментальных и прикладных исследований - поисковые, пробные, производственные

2. Потенциал урожайности:

- низкоурожайные 340-360 ц/га; среднеурожайные 420-460- ц/га;
- урожайные 520-650 ц/га; высокоурожайные 750-950 ц/га и более

Потенциал урожайности зависит от сроков посева, сроков уборки, системы обработки, системы удобрений, системы защиты, типа почв, количества и сроков осадков и других климатических условий.

3. По каждой зоне предлагаем в зависимости от типа почв, их плодородия, влажности, агротехники, климатических условиях, устойчивости иметь не менее от 9-12 до 15-25 гибридов.

4. Стоимость одного гибрида составляет от 75 млн. рублей до 102-105 млн. долларов в зависимости от направления продуктивности, использования исходного материала, методов селекции, временной продолжительности его создания и также использования нанобиотехнологических и других методов.

Таблица 1

Кодирование признака сорта (мнемоника)

№ групп	Условное обозначение (тип растения)	В сравнении со стандартом	
		сахаристость	Урожайность
I. 1	Zzee	110-120 и > ультрасахаристый	< 95 низкоурожайный
2	zze	110-120 и > ультрасахаристый	95-110 среднеурожайный
3	zzE	110-120 и > ультрасахаристый	110-120 повыш. урожайн.
4	zzEE	110-120 и > ультрасахаристый	120 и > высокоурожайный
II. 1	Zee	102-106 сахаристый	< 95 низкоурожайный
2	Ze	102-106 сахаристый	95-110 среднеурожайный
3	zE	102-106 сахаристый	105-110 повыш. урожайн.
4	zEE	102-106 сахаристый	110-120 и > высокоурожайный
III. 1	Nee	96-101 среднесахаристый	< 95 низкоурожайный
2	Ne	96-101 среднесахаристый	95-110 среднеурожайный
3	NE	96-101 среднесахаристый	110-120 повыш. урожайн.
4	NEE	96-101 среднесахаристый	120 и > высокоурожайный
IV. 1	ZZee	< 95 низкосахаристый	< 95 низкоурожайный
2	ZZe	< 95 низкосахаристый	95-110 среднеурожайный
3	ZZE	< 95 низкосахаристый	110-120 повыш. урожайн.
4	ZZEE	< 95 низкосахаристый	120 и > высокоурожайный

В связи с разной направленностью, адаптивностью предлагаются новые принципы выбора использования гибридов для сырьевой зоны каждого сахарного завода. Это дает возможность более эффективно реализовать генетический потенциал гибрида, его адаптивность, устойчивость к био - и абиофакторам, хранение сырья в кагатном поле и при сахарном заводе. Главная задача - получить качественный сахар и другие продукты переработки, усилить контроль государства и других заинтересованных сторон - оригинаторов, поставщиков семян, свеклосеющих хозяйств сырьевой зоны, сахарного завода и сам завод [1].

Предлагаем основные подходы использования сортов и гибридов реализацию их генетического потенциала в зонах, подзонах, свеклосеющих хозяйствах сахарных заводов. По результатам испытаний (государственных и производственных) с учётом адаптивности к условиям выращивания, качества сырья и других показателей на рисунке 2 представляем принципы выбора сортов и гибридов для сырьевой зоны сахарного завода. Вклад селекции в повышение урожайности сахарной свёклы оценивается свыше 14%. В связи повсеместным ухудшением экологической ситуации и усилением опасности различных заболеваний сахарной свёклы особое значение приобретает биотехнологическая и адаптивная селекция.

Влияние основных факторов на продуктивность свёклы: 1 - место выращивания 17% ; 2 - сорт 14%; 3 - густота стояния 10% ; 4 - удобрение азотом 11%; 5 - срок посева 5%; 6 - срок уборки 9%; 7 - условия года 34% [3].

В России условия выращивания сортов и гибридов в разных регионах существенно различаются (11 регионов). Так только в ЦЧР (под №5) насчитывается пять областей разных по почвенно-климатическим зонам в каждой: Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Орловская и Тамбовская. Новые гибриды РМС 133, РМС134, РМС135, РМС136 испытывались в регионе №5. По сведениям ЕТР в 2016, 2018 годах осадков выпало меньше положенного в южных районах Центрального федерального округа: Липецкой, Курской, Белгородской и Воронежской обл. и т.д.

На примере Воронежской области Рамонского района за вегетационный период выпало 469,9 мм осадков при среднемноголетней норме 419,9 мм. Летний период был очень засушливым (ГТК за июнь-0,7; июль-0,5; август-1,0). В 2017 году выпало 860,1 мм осадков при среднемноголетней норме 607,0 мм; ГТК за летний период характеризуется как влажный. В 2018 году выпало 504 мм осадков при среднемноголетней норме 643 мм. В летний период (очень засушливый и сухой) среднемесячная температура составила 23,6°С выше среднемноголетней (21,7°С) на 1,9°С, осадков выпало 114,9 мм, или 58,2 % от нормы (197,5 мм); ГТК за июнь 0,6; июль 0,6; за август 0,9 и за сентябрь всего 0,2. Аналогичная погода была по всему ЦЧР.

По результатам сравнительного испытания на примере диплоидного гибрида сахарной свёклы РМС-133 на МС-основе, переданного в ГСИ в 2016 году, показан процесс селекции, методики предварительной оценки и оценки в ГСИ, а также дальнейшего его использования (рис. 1)

Учеными ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» и ОС установлено, что в условиях 2016 года гибриды РМС133 и РМС 134 показали довольно высокую продуктивность без применения удобрений и в условиях недостаточного увлажнения (табл. 2).

Таблица 2

Продуктивность гибрида РМС–133 в сравнительном испытании, 2016 год

Показатели	Новый гибрид (среднее)		Отклонениеот стандарта		НСР ₀₅
			№1	№2	
Урожайность корнеплодов,т/га	PMC 133	43,59	+15,08	+14,15	2,80
	PMC 134	36,40	+5,99	+7,47	2,87
Содержаниесахара,%	PMC 133	16,02	+0,21	+0,45	0,38
	PMC 134	18,49	+0,44	+0,57	0,40
Сбор сахара,т/га	PMC 133	6,98	+2,48	+2,39	0,44
	PMC 134	6,66	+1,18	+1,36	0,52

Примечание: стандарт № 1 – групповой (Р0117 + Баккара + РМС-46)
стандарт № 2 – районированный РМС-46.

Принципы выбора сортов, гибридов для сырьевой зоны сахарного завода

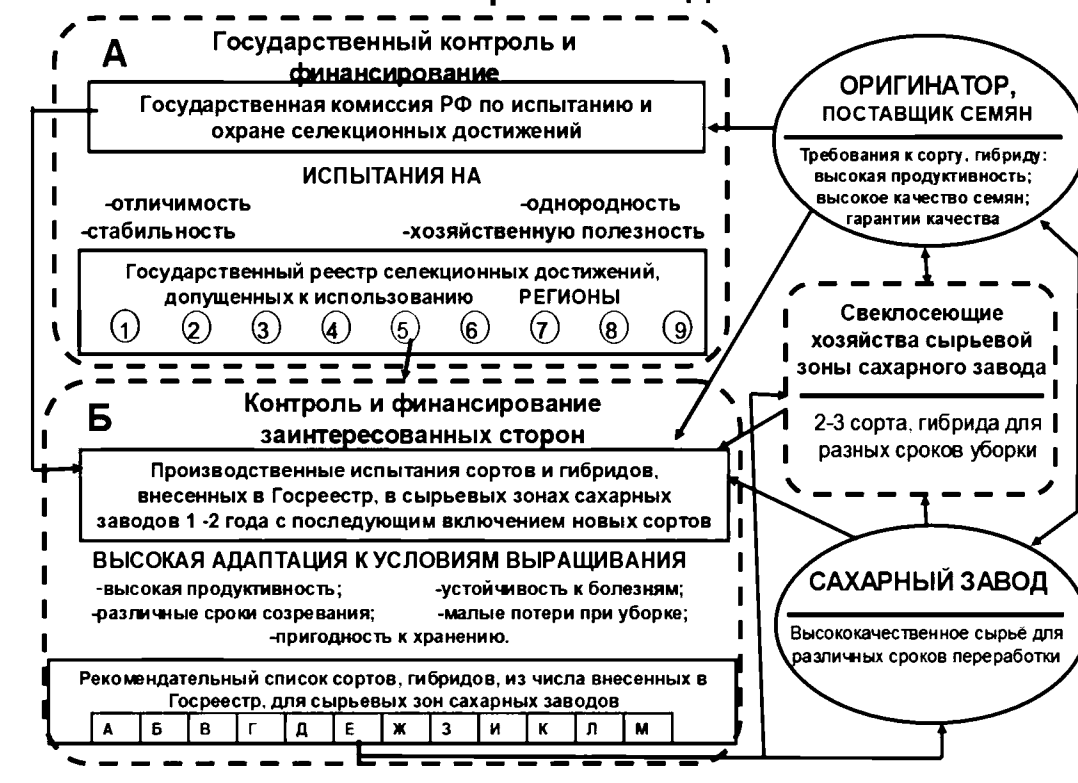


Рис. 1 Принципы выбора сортов (гибридов)

Гибрид РМС 133 - односемянный, диплоидный; проросток с 52% антоциановой окраской, семядоли средние. Листья прямостоячие, длина листа 38 см, черешок средней длины 18 см, ширина черешка 0,7 см, длина листовой пластинки 20 см, ширина 11 см, окраска листовой пластинки сильно-зелёная; волнистость листовой пластинки слабая, глянецвитость средняя, морщинистость слабая, форма вершины листовой пластинки тупая. Корнеплод овально-конической формы, средней длины, широкий; головка среднего размера, погруженность в почву $\frac{3}{4}$ корнеплода. Гибрид устойчив к цветухе, фузариозному увяданию - 0,0%, желтухе - 2,1%, мозаике - 0,0%, мучнистой росе - 0,0%.

Данные ГСИ в разных регионах 5 зоны в году с недостаточным увлажнением свидетельствуют о практически равной урожайности корнеплодов гибрида РМС 133 с гибридами иностранной селекции Алена (КВС) и Борнео, выступающими в роли стандартов, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты ГСИ гибрида РМС 133 на богаре в 2017-2018 годах

2017 год			2018 год		
Регион/ сорт/гибрид	Урожайность, ц/га	Сахаристость, %	Регион/ сорт/гибрид	Урожайность, ц/га	Сахаристость, %
1	2	3	4	5	6
Воронежская обл.			Воронежская обл.		
Алена КВС	378	18,7	-		
РМС 133	382	18,6	-		
НСР _{0,05}	38				
Липецкая обл.,			Липецкая обл.		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Алена КВС	673	18,7	Борнео КВС	390	
РМС 133	628	16,7	РМС 133	397	
НСР _{0,05}	84,6		НСР _{0,05}	17,6	
Орловская обл.			Орловская обл.		
Алена КВС			Борнео	636	
РМС 133			РМС 133	633	
НСР _{0,05}			НСР _{0,05}	14,9	
Тамбовская обл.			Тамбовская обл.		
Алена КВС	332		Дубровка КВС	343	15,9
РМС 133	313		РМС 133	329	16,0
НСР _{0,05}	58,0		НСР _{0,05}	39,0	

Хорошие результаты по продуктивности гибрида РМС-133 (что подтверждает вывод о его адаптивности даже в резко-континентальном климате) получены в 2018 году при испытании в Казахстане (Казахский НИИ земледелия и растениеводства Павлодарский р-н). Превышение перед стандартом по урожайности 40,6 ц/га, сбора сахара 40,6 ц/га.

В связи с этим, учитывая:

- демографическое состояние в Российской Федерации (на примере Воронежской области), вымирание нации - увеличение показателей естественной убыли населения за 2018 год против 2017 года на 9,2% за счёт развития сердечнососудистых (43,1%), онкобольных (12,4%) и других;

- ухудшение экологии в реках (на примере Дона, Воронежа) - содержания в них больше нормы нитратного азота в 1,2-3,0 раза, фосфатов в 1,25 раза, меди в 2,0-3,6 раза;

- постоянное изменение климата, вызвавшего в 2018 году уменьшение на 18,4% объёма производства сахарной свёклы в РФ за счёт снижения урожайности даже при внесении 100 кг д. в, NPK под основную обработку + 30 кг N весной в подкормку (Воронежская область, Панинский район);

- худшее в сравнении с ЕС (почти в 3 раза) качество свекловичного сахара (45 icumsa в ЕС и 104 icumsa в РФ), вырабатываемого в РФ и получаемого из иностранных гибридов, которые гниют в посевах во время вегетации, при временном хранении сырья на поле и при заводском - в постоянных кагатах;

- резкое изменение климата в вегетационный период в областях ЦЧР Воронежская, Курская, Тамбовская, Орловская, Липецкая, каждая из этих областей имеет ещё свои подзоны, относящиеся к основной зоне свеклосеяния, вызывает различное снижение продуктивности сахарной свёклы;

- выполнение Указа Президента РФ Путина В.В. об импортозамещении посевов иностранных гибридов сахарной свёклы в РФ (99,5%);

- определение Президентом РФ, что в основе национальной идеи России должен стоять человек, его здоровье, продолжительность жизни, социальная справедливость *рассмотреть результаты* внесения в Госреестр отечественных гибридов сахарной свёклы с учётом сравнения по климатическим особенностям каждой области ЦЧР, их устойчивостью, адаптивностью.

Предложения в методику ГСИ

1. При передачи в ГСИ представляются предварительные результаты, и дается характеристика РМС 133, как гибрида, который проявляет свои преимущества, особенно, при низких дозах или вообще без удобрений в зонах недостаточного увлажнения. В этом его особенность и преимущество биологически проявлять продуктивность растений за счет возобновляемых источников материи, энергии, информации и биоинформации. Необходимость в таких гибридах для различных

свеклосеющих зон и при различных технологиях возделывания очень актуальна для России, особенно для органического земледелия.

2. Именно без удобрений выращенная свёкла с довольно высоким уровнем продуктивности, как свидетельствуют данные по отдельным сортоучасткам (подзонам), очень важна, но это не было учтено при принятии решения о внесении в Госреестр гибрида РМС 133

3. Продуктивность иностранных гибридов в посевах фабричной свёклы в 2018 году (в связи с засухой в некоторых регионах РФ) резко снизилась в сравнении с 2017 годом. Это предопределяет и настоятельно диктует необходимость ориентации на обязательном наличии в составе Госреестра районированных гибридов, таких как РМС-133, (географически и экологически дифференцированных), способных осваивать зоны, разные по увлажнению, удобрению и другим почвенно-климатическим средообразующим факторам эксплуатационных стрессов, имеющихся на площадях свыше 1200000 га в РФ.

Выводы

В связи с вышеизложенным, предлагаем вносить гибриды, такие как РМС-133, в Государственный реестр с 2019 года по результатам 2017–2018 гг. по Воронежской, Липецкой и Тамбовской областям ЦЧР. Гибрид обладает хорошей продуктивностью без внесения удобрений (за счет возобновляемых источников материи, энергии, информации и работы фото - и ядерного синтеза) по данным ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова» и высокими показателями в условиях недостаточного увлажнения свеклосеяния РФ по данным ГСИ в вышеуказанных областях. Эти гибриды способны осваивать зоны, подзоны (области), разные по увлажнению, удобрению и другим почвенно-климатическим средообразующим факторам эксплуатационных стрессов. Большое социальное значение этих гибридов опирается на экономический эффект от неиспользования удобрений под сахарную свёклу, который может составлять от 5 до 7 и более тысяч рублей с каждого га. Необходимость в таких географически и экологически дифференцированных гибридах для различных свеклосеющих зон и при различных технологиях возделывания очень актуальна для России, особенно для органического земледелия.

Список литературы

1. Апасов И.В., Корниенко А.В., Стогниенко О.И., Селиванова Г.А., Сухоруких В.А., Бердников Р.В., Польшиков А.Н. Производственные испытания сортов и гибридов сахарной свеклы в сырьевой зоне сахарного завода. – Воронеж, 2007. – 75 с.
2. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика): монография. В двух томах. - М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. Том I. – 690 с.
3. Корниенко А.В., Орлов С.Д. Методы селекции сахарной свеклы на гетерозис. – М.: Родник, 1996. – 233 с.
4. Корниенко А.В., Буторина А.К., Сухоруких В.А., Бердников Р.В., Моргунов А.В., Труш С.Г., Майко А.А. Концепция развития селекции сельскохозяйственных растений на устойчивость к био - и абиотическим факторам в Российской Федерации на период до 2020 года. – Воронеж: Воронежский ЦНТИ, 2012. – 222 с.
5. Корниенко А.В., Буторина А.К. Генетика и селекция сахарной свеклы *V. Vulgaris* L.: прошлое, настоящее и будущее / ГНУ Всерос. НИИ сах. свеклы им. А.Л. Мазлумова. – Воронеж: Воронежский ЦНТИ, 2012. – 391с.

Статья поступила в редакцию 29.05.2019 г.

Kornienko A.V., Skachkov S.I., Semenikhina L.V., Melnikov Yu.N. Changes in the process of breeding and an evaluation methodology of sugar beet hybrids // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 132. – P. 135-142.

The used principles and directions of a sugar beet hybrid production to realize their genetic potential not only in large soil-climatic zones of Russia, but also in smaller divisions – regions and their sub-divisions – beet growing farms are considered at an entry. Now, in the period of the Russian Federation economic crisis and insufficient financing of agricultural enterprises, there are no means to acquire main fertilizers to apply for sugar beet, to organize irrigation system during the adverse, droughty period in the fifth zone and other droughty areas of the country. Therefore, urgency of hybrids – RMS 133 and RMS 134 – which have shown a high productivity during their testing under conditions of insufficient rainfall and without fertilizers is obvious. We have proposed the scheme for making changes in the breeding process, the method of evaluation in comparative and state trials, as well as the use of sugar beet hybrids and a high-quality sugar derived from them

Key words: *hybrid; sugar beet; genetics; breeding; seed-growing; taxonomy; ecology; adaptability; resistance; regularity*

УДК 631.53.041.631.87

DOI: 10.25684/NBG.boolt.132.2019.20

РАЗРАБОТКА ПРИЕМОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (*ECHINACEA PURPUREA* L.) В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

**Руслан Рамазанович Тхаганов¹, Николай Иванович Сидельников²,
Ольга Алексеевна Быкова¹**

¹Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»
353225, Краснодарский край, Динской район, ст. Васюринская,
п. ЗОС ВНИИЛР;
E-mail: vilar8@rambler.ru

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», г. Москва
117216, г. Москва, ул. Грина 7
E-mail: vilarnii@mail.ru

Доказана перспективность подзимнего посева эхинацеи в условиях Западного Предкавказья, который позволяет получать полноценные всходы и обеспечивает уборку травы на первом году вегетации. Определены сроки уборки корней эхинацеи – III – IV годы жизни. Подкормки комплексом Силиплант + Циркон способствуют повышению: урожайности надземной массы до 26%, содержания оксикоричных кислот на 6%, урожайности корней на 28%, оксикоричных кислот в корнях на 9%. Обработка бинарной смесью на V году вегетации повысила урожайность корней на 2,3 ц/га и позволила проводить их уборку и на V год жизни.

Ключевые слова: *эхинацея; сроки посева; урожайность; оксикоричные кислоты; росторегуляторы; микроудобрения*

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется изучению эхинацеи пурпурной, которая является одной из основных культур при производстве лекарственных препаратов иммуномодулирующего действия. Многочисленные работы отечественных и зарубежных исследователей эхинацеи в основном отражают вопросы ее химического состава [3, 7, 9] и фармакологические свойства [1, 2].

Обеспечить фармацевтическую промышленность лекарственным сырьем эхинацеи пурпурной позволит расширение производственных площадей. Для этого необходима разработка зональных технологий возделывания культуры, где перспективным является