

4. Shein E.V. Opredelenie profilnogo raspredeleniia temperatury pochvy na osnovanii temperatury ee poverkhnosti / E.V. Shein, A.G. Bolotov, M.A. Mazirov, A.I. Martynov // Zemledelie. – 2018. – No. 7. – S. 26-29.

5. Makarychev S.V. Poslepozharnye izmeneniia pochv i osobennosti flory garei ravninnykh sosnyvykh lesov Altaiskogo kraia / S.V. Makarychev, A.A. Malinovskikh, A.G. Bolotov, Iu.V. Bekhovyykh // Polzunovskii vestnik. – 2011. – No. 4-2. – S. 107-110.

6. Vadiunina A.F. Metody issledovaniia fizicheskikh svoystv pochvy / A.F. Vadiunina,

Z.A. Korchagina. – Moskva: Agropromizdat, 1986. – 416 s.

7. Geiger R. Klimat prizemnogo sloia vozdukha. – Moskva: Izd-vo inostrannoi literatury, 1960. – 162 s.

8. Burlakova L.M. Pochvy Altaiskogo kraia / L.M. Burlakova, L.M. Tatarintsev, V.A. Rassypnov. – Barnaul: ASKhl, 1988. – 69 s.

9. Lebedeva L.V. Vlagosoderzhanie i teplofizicheskie svoystva pochv pod drevesnymi fitotsenozami v usloviakh dendrarii // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 8 (154). – S. 67-71.



УДК 633.63:631.559.2

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-210-4-20-28

В.А. Гулидова

V.A. Gulidova

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ КОМПАНИИ FLORIMOND DESPREZ, ВЫРАЩЕННЫХ НА ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

### PROCESSING QUALITIES OF FLORIMOND DESPREZ SUGAR BEET HYBRIDS GROWN ON LEACHED CHERNOZEMS IN THE LIPETSK REGION

**Ключевые слова:** сахарная свекла, гибриды, сахаристость, очищенный сахар, меласообразователи, калий, натрий, α-аминовый азот, продуктивность.

Представлена сравнительная характеристика гибридов сахарной свеклы французской компании Florimond Desprez. Изучаемые гибриды (Урал, Ардан, Кандимакс, Наркос, Дануб) в условиях Липецкой области на выщелоченном тяжелосуглинистом черноземе показали высокую урожайность, хорошую сахаристость корнеплодов и высокий выход кристаллического сахара. Все гибриды Florimond Desprez показали отличные технологические качества корнеплодов. Содержание несахаристых веществ ( $K^+$ ,  $Na^+$ , α-аминового азота (α-NH<sub>2</sub>) в корнеплодах было ниже допустимых норм, что отразилось на валовом выходе очищенного сахара. Из 5 гибридов сахарной свеклы в условиях Липецкой области по валовому выходу очищенного сахара, который является ключевым показателем для товаропроизводителей культуры, наиболее продуктивными оказался гибрид позднего срока созревания Наркос, обеспечивая валовой выход сахара 10,04 т/га. Также этот гибрид формировал корнеплоды с более высокой сахаристостью (17,10%), чем другие гибриды. Наименьшую продуктивность очищенного сладкого продукта показал Дануб – 9,07 т/га, хотя этот гибрид сахаристого направления, и у него в корнеплодах, даже с учетом стандартных потерь, было не самое высокое (16,59%) со-

держание сахара. Гибрид Максимелла KWS на Липецких полях оказался более продуктивным, чем гибриды Florimond Desprez, выход очищенного сахара достиг 10,25 т/га. Превышение выхода сладкого продукта в сравнении с гибридами Florimond Desprez составило: гибрид Урал – на 0,52 т/га, Ардан – на 0,41, Кандимакс – на 0,76, Наркос – на 0,21, Дануб – на 1,18 т/га.

**Keywords:** sugar beet, hybrids, sugar content, refined sugar, molasses-forming substances, potassium, sodium, α-amino nitrogen, productivity.

This paper compares the sugar beet hybrids of the French company Florimond Desprez. The studied hybrids (Ural, Ardan, Candimax, Narcos and Danube) under the conditions of the Lipetsk Region on leached heavy loamy chernozem soil showed high yields, good sugar content of roots and high yields of granulated sugar. All Florimond Desprez hybrids showed excellent processing qualities of roots. The content of non-sugar substances ( $K^+$ ,  $Na^+$ , α-amino nitrogen (α-NH<sub>2</sub>) in the roots was below the permissible norms; that affected the gross yield of refined sugar. Of the five sugar beet hybrids under the conditions of the Lipetsk Region, regarding the gross yield of refined sugar being the key indicator for the crop growers, the most productive one was a late ripening hybrid Narcos that produced a gross sugar yield of 10.04 t ha. Also, this hybrid formed the root with higher sugar content (17.10%) than

other hybrids. The lowest yield of the refined sweet product was shown by Danube - 9.07 t ha although this hybrid was a sugary direction one, and its roots, even taking into account standard losses, did not have the highest (16.59%) sugar content. The hybrid Maximella (KWS Company) in the Lipetsk fields turned out to be more productive than the

Florimond Desprez hybrids; its refined sugar yield was 10.25 t ha. The excess of the sweet product yield in comparison with the Florimond Desprez hybrids was as following: Oral hybrid - by 0.52 t ha, Ardan - by 0.41 t ha, Candimax - by 0.76 t ha, Narcos - by 0.21 t ha, and Danube - by 1.18 t ha.

**Гулидова Валентина Андреевна**, засл. работник сельского хозяйства РФ, д.с.-х.н., профессор, Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина, г. Елец, Липецкая область, Российская Федерация, e-mail: Guli49@yandex.ru.

**Gulidova Valentina Andreyevna**, Dr. Agr. Sci., Prof., Bulletin Yelets State University, Yelets Lipetsk Region, Russian Federation, e-mail: Guli49@yandex.ru.

### Введение

Сахарная свекла – это важная техническая культура, из которой вырабатывается сахар в России. В Центральном Черноземье, в том числе и в Липецкой области, это единственная сахароносная культура [1]. Свекловодство – отрасль растениеводства, занимающаяся производством сахарной свеклы, служащей сырьем для сахарной промышленности. В зонах умеренного климата сахарная свекла (*Beta vulgaris*) является эксклюзивным источником сахара (сахарозы) для пищевой промышленности и источником для производства биоэнергии. Сахароза известна как основная форма транспортировки и хранения энергии во многих экономически важных видах растений. Корневища сахарной свеклы способны накапливать сахарозу почти до 20% своего свежего веса в зрелом возрасте и обеспечивают около 25% всего сахара, производимого во всем мире [2].

Конечный продукт переработки корнеплодов сахарной свеклы – это белый кристаллический сахар. На выход готовой продукции существенное влияние оказывает концентрация сахара в мелассе, наличие которой зависит не только от химического состава перерабатываемой свеклы [3], но и от удаления несахаров и набора оборудования для повышения эффекта кристаллизации [4], а также от технического уровня и состояния сахарного завода [5].

Химический состав сахарной свеклы сложный и зависит от многих параметров, включая сорта, почвенно-климатические условия в период вегетации, элементы технологии, особенно условия минерального питания, сроки уборки и другие факторы. Качество корнеплодов, поступающих на переработку, определяет технико-экономические показатели работы перерабатывающих предприятий сахарной промышленности [6].

В настоящее время товаропроизводитель заинтересован в получении не только высокого урожая сладких корнеплодов, но и в том, чтобы выращенный урожай отличался хорошими технологическими качествами. Поэтому **цель** исследований состояла в изучении гибридов сахарной свеклы компании Florimond Desprez (Флоримон Депре), которые способны в почвенно-климатических условиях Липецкой области получать высокое качество свекловичного сырья, обеспечивая повышенный выход сахара.

### Задачи исследования:

изучить особенности формирования технологических качеств гибридов компании Florimond Desprez на выщелоченных черноземах;

дать сравнительную оценку их технологических качеств в почвенно-климатических условиях Липецкой области.

### Объекты и методы

Опыт «Изучение технологических качеств гибридов сахарной свеклы компании Florimond Desprez (Флоримон Депре) на выщелоченных черноземах Липецкой области» проводили на полях компании ООО «Доминант» в хозяйстве ООО «Заря» в течение 2018-2019 гг. Объектами исследований были пять гибридов сахарной свеклы фирмы Florimond Desprez: Урал, Ардан, Кандимакс, Наркос, Дануб.

Florimond Desprez – это старейшая семейная компания, созданная на севере Франции. Селекционеры компании работают над выведением новых сортов и гибридов сахарной и кормовой свеклы, корневого цикория, зерновых и зернобобовых культур (пшеница, ячмень, тритикале, горох, люпин, люцерна).

Выбор объектов исследования был обоснован тем, что гибриды относятся к разным типам назначения, имеют разный срок созревания и хорошо реализуются на российском рынке. Контрольным вариантом служил гибрид немецкой

компании KWS Максимелла, который является одним из лучших гибридов сахарной свеклы и имеет широкое распространение в хозяйствах Липецкой области (табл. 1).

Полевые опыты заложены и проведены согласно общепринятым методикам [7, 8]. Методика исследований была описана в другом исследовании [9].

В оценку технологического качества корнеплодов входило определение содержания сахарозы методом холодного водного диспергирования [10]; калия и натрия – потенциометрическим методом [11] и альфа-аминоазота – фотокolorиметрическим методом [12].

Таблица 1

**Изучение технологических качеств гибридов сахарной свеклы компании Florimond Desprez на выщелоченных черноземах Липецкой области**

№ п/п	Гибрид	Год регистрации, регион допуска	Срок созревания	Тип гибрида
1	Урал	2009 5, 6	Средний	N/Z-нормально-сахаристый
2	Ардан	2008 5, 6, 9	Ранний	N/Z-нормально-сахаристый
3	Кандимакс	2013 4, 5, 6	Средний	N/Z-нормально-сахаристый
4	Наркос	2011 5, 6, 7, 9, 10	Поздний	N/E-нормально-урожайный
5	Дануб	2009 5, 6	Ранний	Z-сахаристый
6	Максимелла (контроль)	2016 5, 9	Ранне-средний	N/Z-нормально-сахаристый

### Результаты исследований и их обсуждение

Экономика сахарной свеклы зависит от качественных показателей сладких корней. Корнеплоды имеют сложный химический состав – важный показатель биологической ценности. В настоящее время переработчики сладких корней внимание обращают на такие показатели, как калий, натрий,  $\alpha$ -аминный азот ( $\alpha$ -NH<sub>2</sub>). Это основные мелассообразующие вещества, переходящие в полном составе из сахарной свеклы в мелассу в неизменном виде. Наличие этих веществ приводит к неполной экстракции сахара из мелассы, что впоследствии скажется на разном выходе количественных и качественных показателей белого сахара.

На концентрацию несахаров в свекле оказывают влияние два показателя: содержание сахарозы и чистота свекловичного сока [13]. При этом чем выше чистота последнего показателя, тем меньше в нем несахаров. В диффузионный сок их переходит от 80 до 90%, причем количество этих несахаров в технологическом процессе остается постоянным. На этом основан в других странах метод оценки технологического качества сахарной свеклы [14].

В корнеплодах всех изучаемых гибридов отмечались значительные колебания содержания основных несахаристых веществ (мелассообразователей): K, Na и альфа-аминоазота (табл. 2).

При переработке сахарной свеклы содержащийся в корнеплодах азот подразделяют на три категории: белковый, амидо-аммиачный и вредный. Вредная форма азота – это та, которая в период технологического процесса получения сахара попадает в диффузный сок, не удаляется из него в процессе дефекации-сатурации и переходит в патоку, что приводит к увеличению ее выхода и потери сахара в ней. Около 90% вредного азота переходит в кормовую патоку [15].

Альфа-аминоазот среди них является самым вредным и больше других несахаристых веществ уменьшает извлечение сахарозы из корнеплода. Принято считать, что одна часть вредного азота препятствует кристаллизации 25 частей сахара. В наших исследованиях больше всего альфа-аминоазота было у сахаристого гибрида Дануб – 1,31 ммоль/100 г. Самый низкий показатель вредного азота отмечался у гибрида нормально-сахаристого типа Урал (0,25 ммоль). В сравнении с Дануб этот показатель

был в 5,24 раза меньше. Каких-либо закономерностей по содержанию альфа-аминоазота в зависимости от срока созревания гибридов не было выявлено. Содержание альфа-аминоазота у

гибрида Ардан было 0,39 ммоль/100 г, Кандимакс – 0,57, Наркос – 0,49 ммоль/100 г. Первый гибрид относится к раннему сроку созревания, второй – к среднему, а последний – к позднему.

Таблица 2

**Основные несахаристые вещества в корнеплодах сахарной свеклы**

№ п/п	Гибрид	Содержание ммоль/100 г сырой массы			Соотношение натрия к калию
		K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	α-NH <sub>2</sub>	
1	Урал	2,42	0,87	0,25	0,36
2	Ардан	3,02	0,68	0,39	0,22
3	Кандимакс	2,96	0,28	0,57	0,09
4	Наркос	3,28	0,54	0,49	0,16
5	Дануб	3,13	0,43	1,31	0,14
Среднее по гибридам Florimond Desprez		2,96	0,56	0,60	0,19
6	Максимелла (контроль)	3,65	0,85	0,26	0,23

В среднем по гибридам Florimond Desprez содержание α-NH<sub>2</sub> составило 0,60 ммоль/100 г сырой массы, что в 2,31 раза больше, чем на контрольном варианте у гибрида Максимелла KWS (0,26 ммоль). Но в целом концентрация альфа-аминоазота в образцах была значительно ниже установленного норматива в 2,5 ммоль/100 г свеклы, что свидетельствует о высоком качестве гибридов, только в корнеплодах наблюдалась межсортовая изменчивость.

Переход сахара в мелассу зависит и от количества калия в корнеплодах. Чем выше концентрация этого элемента в них, тем больше сахара теряется в мелассе. Калий задерживает довольно большое количество сахара (70-80%), переходящего в мелассу [16]. В исследованиях содержание калия в корнеплодах имело вариацию между гибридами. Наибольшее его содержание было в корнеплодах гибрида Наркос – 3,28 ммоль/100 г сырой массы, наименьшее – у гибрида Урал – 2,42 ммоль. Этот гибрид по типу своего назначения является нормально-сахаристым среднего срока созревания. Гибриды Ардан, Кандимакс практически имели одинаковое содержание калия в корнеплодах – 3,02 и 2,96 ммоль/100 г сырой массы соответственно, занимая при этом промежуточное положение между максимальным и минимальным содержанием.

На концентрацию калия в корнеплодах оказывал влияние срок созревания. Так, гибрид Ардан раннего срока созревания в корнеплодах содержал калия 3,02 ммоль/100 г, Кандамакс

среднего срока созревания – 2,96, а Наркос позднего срока созревания – 3,28 ммоль/100 г сырой массы. Но не только срок созревания оказал влияние на калий, но и продуктивность самого гибрида: чем выше урожайность, тем больше катионов калия было в корнеплодах. В целом, по всем 5 изучаемым гибридам этот показатель находился в пределах рекомендованных параметров, что указывает на их высокое качество.

Наличие натрия в корнеплодах уменьшает и ухудшает извлечение кристаллизованного сахара. Наши исследования в разрезе по всем изучаемым гибридам показали, что наибольшее содержание катиона Na<sup>+</sup> в корнеплодах было у гибрида Урал – 0,87 ммоль/100 г, наименьшее – у гибрида Кандимакс – 0,28 ммоль/100 г. В зависимости от типа назначения гибридов и сроков созревания общих тенденций по содержанию натрия не было выявлено, отмечалась только изменчивость межсортовая. Таким образом, содержание натрия у всех гибридов было невысокое и в среднем по гибридам находилось в пределах 0,56 ммоль/100 г сырой массы. Причем этот показатель гораздо ниже, чем у контрольного гибрида Максимелла (0,85 ммоль).

При извлечении из корнеплодов сахара важно не только низкое содержание натрия и калия, но и их соотношение, и чем оно меньше, тем выше экстракция сахара, тем доброкачественней извлеченный свекловичный сок. Минимальным этот показатель был у гибрида Кандимакс (0,09), у гибрида Урал самый высокий (0,36). У

других гибридов значение этого показателя занимало промежуточное положение между этими показателями.

В настоящее время товарпроизводитель имеет возможность возделывать гибриды, у которых разный срок спелости, они отличаются типом назначения и содержанием сахара в корнеплодах, а что позволяет манипулировать сроками уборки культуры. В хозяйствах Липецкой области уборка сахарной свеклы длится более 30 дней. Поэтому в хозяйствах целесообразно возделывать гибриды различных групп спелости и сахаристости.

В наших исследованиях гибриды были различных групп спелости и разных сроков уборки:

среднего, раннего, ранне-среднего и позднего. Гибрид сахаристого назначения Дануб отличается ранним сроком уборки, который сформировал урожайность 54,7 т/га (рис.). Это самая низкая урожайность среди гибридов фирмы Florimond Desprez. Снижение продуктивности относительно гибридов Урал и Ардан, у которых одинаковая урожайность, составило 5,8 т/га, относительно гибрида Кандимакс – 3,8 т/га, гибрида Наркос – 4,0 т/га. Самым урожайным был гибрид Максимелла KWS – 66,0 т/га. Превышение его продуктивности над гибридами фирмы Florimond Desprez составило от 5,5 до 11,3 т/га (НСР<sub>05</sub> 2,8 т/га).

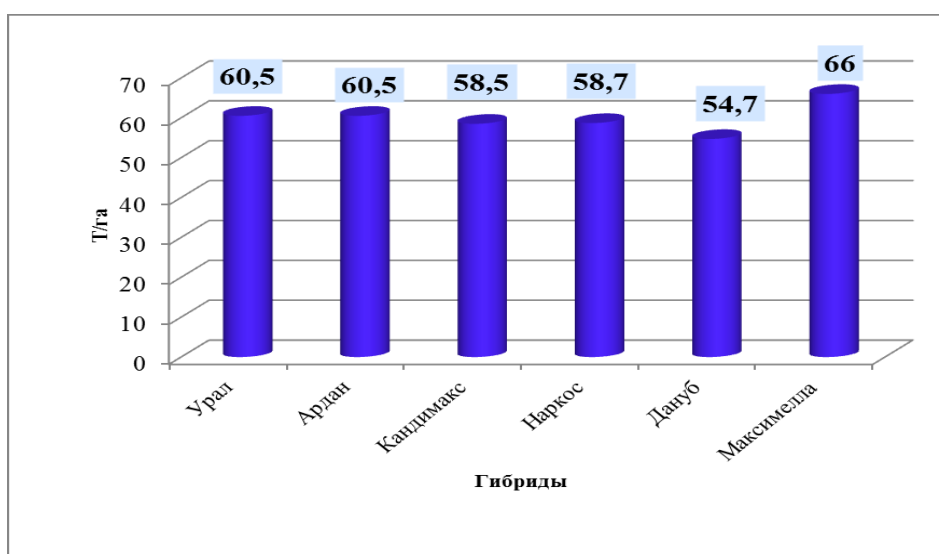


Рис. Урожайность гибридов сахарной свеклы, т/га

При поступлении корнеплодов сахарной свеклы на перерабатывающее предприятие «Хмелинецкий» определяли загрязненность корнеплодов [17], которая варьировала от 4,0% (гибрид Наркос) до 1,7% (гибрид Максимелла), но прослеживалась тенденция, что корнеплоды фирмы Florimond Desprez были более загрязнены, чем гибрид Максимелла KWS. Срок созревания не влиял на загрязненность корнеплодов.

В настоящее время при возделывании сахарной свеклы стараются оптимизировать сбор сахара. Для объективного определения продуктивности изучаемых гибридов был сделан расчетный выход кристаллического сахара с 1 га. Этот показатель находится в большой зависимости от сахаристости корнеплодов. Сахаристость сахарной свеклы – содержание сахара в корнеплоде, выраженное в процентах к его массе. Чем выше этот показатель, тем лучше тех-

нологические качества сахарной свеклы. По данному показателю среди гибридов Florimond Desprez можно выделить гибрид Наркос (18,16%) (табл. 3), который предназначен для поздней уборки и относится к нормально-сахаристому типу.

Гибриды Урал, Ардан, Кандимакс, Дануб незначительно отличались по содержанию (17,02-17,81%) сахара в корнеплодах. Среди этой группы наблюдались гибриды разных типов назначения и спелости. Так, гибрид Дануб относится к сахаристому типу и раннему сроку уборки, Кандимакс – нормально-сахаристому и среднему сроку уборки, Ардан – нормально-сахаристому и раннему сроку уборки. Средняя сахаристость по гибридам фирмы Florimond Desprez составила 17,50%, в сравнении с гибридом Максимелла KWS, где превышение сахаристости 0,89% в абсолютных величинах.

Сахаристость и валовой выход сахара различными гибридами

№ п/п	Гибрид	Сахаристость, %	Расчетный выход сахара с 1 га	
			т/га	к контролю (±)
1	Урал	17,02	10,297	-0,666
2	Ардан	17,27	10,448	-0,515
3	Кандимакс	17,23	10,080	-0,883
4	Наркос	18,16	10,660	-0,303
5	Дануб	17,81	9,742	-1,221
Среднее по гибридам Florimond Desprez		17,50	10,245	-0,718
6	Максимелла (контроль)	16,61	10,963	0,0
НСР <sub>05</sub>		1,2		

По валовому выходу сахара с единицы площади отличались те гибриды, у которых были высокая урожайность и хорошая сахаристость. Все гибриды фирмы Florimond Desprez имели высокий выход сахара с 1 га. Самым продуктивным по валовому выходу сахара оказался гибрид Наркос 10,66 т/га, но это меньше, чем на контрольном варианте. Превышение продуктивности гибрида Максимелла над гибридами фирмы Florimond Desprez составило: Урал – на 0,666 т/га, Ардан – на 0,515, Кандимакс – на 0,883, Наркос – на 0,303, Дануб – на 1,221 т/га.

При переработке на сахарных заводах различных партий свеклы с одинаковой сахаристостью валовой выход сахара бывает разный, что зависит от технологических качеств свеклы. Технологические качества будут выше у той свеклы, при переработке которой получается больший выход сахара. Последний будет зависеть от количества несахаров, перешедших вместе с сахарозой в свекловичный сок. Конечным продуктом, получаемым из корнеплодов сахарной свеклы, является белый кристаллический сахар, очищенный от примесей.

В настоящее время на сахарных заводах расчет с товаропроизводителем ведут по очищенному содержанию сахара (ОСС). Этот показатель – разница между сахаристостью и стандартными потерями сахара при образовании мелассы. На стандартные потери сахара (СПС) определяющее влияние оказывают катионы калия, натрия и вредного азота. СПС определяют по Брауншвейгской формуле [16, 18, 19]. Этот показатель служит для уточнения технологических качеств корнеплодов.

Результаты испытаний гибридов Florimond Desprez показали достаточно широко (от 0,93

до 1,22%) вариацию СПС при образовании мелассы. У гибридов нормально-сахаристого назначения этот показатель в среднем составил 1,00% и был сравнительно ниже, чем у сахаристых гибридов (1,22%), что связано с высоким содержанием мелассообразующих веществ. Гибрид Урал показал самый низкий процент СПС – 0,93%. В среднем по всем гибридам Florimond Desprez потери сахара были на уровне 1,05%, что на 0,03% меньше, чем у гибрида Максимелла KWS.

Изученные гибриды незначительно отличались по содержанию очищенного сахара (табл. 4). Согласно произведенным расчетам с учетом СПС в гибридах Florimond Desprez наибольшее содержание сахаристости было в гибриде Наркос – 17,10%. У других гибридов содержание очищенного сахара было практически одинаковым 16,09-16,59%. Гибриды французской селекции в корнеплодах имели значительно выше содержание очищенного сахара в сравнении с гибридом Максимелла, одним из лучших гибридов компании KWS.

Различное содержание очищенного сахара (СОС) в корнеплодах сахарной свеклы оказало влияние и на валовой выход этого продукта (ВСОС). Данный интегрирующий показатель более реально оценивает продуктивность гибридов сахарной свеклы, чем биологический валовой сбор сахара. Оценка продуктивности по валовому сбору очищенного сахара показывает, что все гибриды Florimond Desprez показали достаточно хороший результат, но в сравнении с гибридом Максимелла их продуктивность на 0,21-1,18 т/га ниже из-за их меньшей урожайности. Из линейки гибридов Florimond Desprez самый высокий выход очищенного сахара

(10,04 т/га) показал Наркос, наименьший – Дануб (9,07 т/га). Разница в сравнении с контроль-

ним вариантом у этого гибрида составила 1,18 т/га.

Таблица 4

**Содержание очищенного сахара (СОС) в корнеплодах сахарной свеклы и валовой сбор очищенного сахара (ВСОС)**

№ п/п	Гибрид	Содержание очищенного сахара		Валовой сбор очищенного сахара	
		%	(±) к контролю	т/га	(±) к контролю
1	Урал	16,09	+0,56	9,73	-0,52
2	Ардан	16,26	+0,73	9,84	-0,41
3	Кандимакс	16,22	+0,69	9,49	-0,76
4	Наркос	17,10	+1,57	10,04	-0,21
5	Дануб	16,59	+1,06	9,07	-1,18
Среднее по гибридам Florimond Desprez		16,45	+0,92	9,63	-0,62
6	Максимелла KWS (контроль)	15,53		10,25	

**Выводы**

Все изучаемые гибриды французской компании Florimond Desprez показали отличные технологические качества корнеплодов. Содержание несахаристых веществ (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, α-аминного азота (α-NH<sub>2</sub>) в корнеплодах было ниже допустимых норм, что отразилось на валовом выходе очищенного сахара.

С учетом мелассообразователей из линейки гибридов Florimond Desprez Наркос показал самый высокий выход очищенного сахара – 10,04 т/га. Этот гибрид позднего срока созревания формировал корнеплоды с более высоким содержанием очищенного сахара (17,10%), чем другие гибриды. Наименьшую продуктивность очищенного сладкого продукта показал Дануб – 9,07 т/га, хотя этот гибрид является сахаристого направления.

По валовому выходу очищенного сахара с 1 га наилучшие показатели были у контрольного гибрида Максимелла KWS (10,25 т/га), превышение выхода сахара в сравнении с гибридами Florimond Desprez составило: гибрид Урал – на 0,52 т/га, Ардан – на 0,41, Кандимакс – на 0,76, Наркос – на 0,21, Дануб – на 1,18 т/га.

**Библиографический список**

1. Гулидова, В. А. Технологические качества гибридов сахарной свеклы фирмы KWS в условиях северо-запада ЦЧР / В. А. Гулидова. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (64). – С. 15-20.

2. Fasahat, P., Aghaezadeh, M., Jabbari, L., et al. (2018). Sucrose Accumulation in Sugar Beet: From Fodder Beet Selection to Genomic Selection. *Sugar Tech.* 20. DOI: 10.1007/s12355-018-0617-z.

3. Чернявская, Л. И. Сахарная свекла. Проблемы повышения технологических качеств и эффективности переработки / Л. И. Чернявская [и др.]. – Киев: Укрфитосоцицентр, 2003. – 308 с. – Текст: непосредственный.

4. Эффективность переработки сахарной свеклы в зависимости от ее технологических качеств и особенностей ведения процесса / В. Н. Кухар, А. П. Чернявский, Л. И. Чернявская, Ю. А. Моканюк. – Текст: непосредственный // Сахар. – 2020. – № 1. – С. 19-31.

5. Еникиев, Р. И. Качественные требования к сахарной свекле / Р. И. Еникиев, Д. Р. Исламгулов. – Текст: электронный // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 9. – С. 13-13. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20149893>.

6. Кульнева, Н. Г. Санитарно-гигиеническое обеспечение продукции сахарного производства / Н. Г. Кульнева, В. А. Голыбин, В. А. Федорук. – Текст: непосредственный // Гигиена и санитария. – 2015. – № 94 (9). – С. 57-61.

7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва: Альянс, 2011. – 351 с. – Текст: непосредственный.

8. Методические указания по организации производственных испытаний гибридов сахарной свеклы / И. В. Апасов [и др.]. – Рамонь: ФГБНУ «ВНИИСС им. А. Л. Мазлумова», 2016. – 35 с. – Текст: непосредственный.

9. Гулидова, В. А. Гибриды сахарной свеклы фирмы Florimond Desprez на Липецких полях / В. А. Гулидова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 11 (205). – С. 5-11. – DOI 10.53083/1996-4277-2021-205-11-5-12.

10. Инструкция по химико-техническому контролю и учету свеклосахарного производства ВНИИСП. – Киев, 1983. – 476 с. – Текст: непосредственный.

11. Чернявская, Л. И. Методики определения основных мелассообразовательных элементов в свекле и продуктах ее переработки / Л. И. Чернявская. – Текст: непосредственный // Сахар. – 2006. – № 7. – С. 34-40.

12. Чернявская, Л. И. Определение азотистых веществ / Л. И. Чернявская. – Текст: непосредственный // Сахар. – 2006. – № 8. – С. 29-32.

13. Чухраев, И. М. Приемка сахарной свеклы с учетом сахаристости и чистоты свекловичного сока: обоснование формулы / И. М. Чухраев. – Текст: непосредственный // Сахарная свекла. – 2013. – № 7. – С. 2-7.

14. Бугаенко, И. Ф. Общая технология отрасли: научные основы технологии сахара: учебник. Ч. 1. / И. Ф. Бугаенко, В. И. Тужилкин. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2007. – 512 с. – Текст: непосредственный.

15. Даутова, З. Ф. Химический состав корнеплода сахарной свёклы / З. Ф. Даутова, Р. Р. Алимгафаров. – Текст: электронный // Современные наукоёмкие технологии. – 2013. – № 9. – С. 12-13. – URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=33159>.

16. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (Выращивание, уборка и хранение) / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захаренко [и др.] / под общей редакцией Д. Шпаар. – Москва: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2012. – 315 с. – Текст: непосредственный.

17. ГОСТ 17421-82 Свекла сахарная для промышленной переработки. Требования при заготовках. – Москва: ИПК Изд-во стандартов, 1999. – 9 с. – Текст: непосредственный.

18. Glattkowski, H., Thielecke, K. Neue Formel zur Bewertung des technischen Wertes von Zuckerrüben. *Zuckerrübe*, 1, 42-44, 1995.

19. Märländer, B., Glattkowski, H. Buchholz, K. Entwicklung einer Formel zur Bewertung der technischen Qualität der Zuckerrübe in Deutschland. *Proc. 59. IIRB-Kongreß*, 1996. – S. 343-352.

## References

1. Gulidova V.A. Tekhnologicheskie kachestva gidridov sakharnoi svekly firmy KWS v usloviakh severo-zapada TsChR / V.A. Gulidova // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2021. – No. 1 (64). – S. 15-20.

2. Fasahat, P., Aghaezadeh, M., Jabbari, L., et al. (2018). Sucrose Accumulation in Sugar Beet: From Fodder Beet Selection to Genomic Selection. *Sugar Tech*. 20. DOI: 10.1007/s12355-018-0617-z.

3. Cherniavskaia L.I. Sakharnaia svekla. Problemy povysheniia tekhnologicheskikh kachestv i effektivnosti pererabotki / L.I. Cherniavskaia [i dr.]. – Kiev: Ukrfitosotsiotsentr, 2003. – 308 s.

4. Kukhar V.N. Effektivnost pererabotki sakharnoi svekly v zavisimosti ot ee tekhnologicheskikh kachestv i osobennostei vedeniia protsessa / V.N. Kukhar, A.P. Cherniavskii, L.I. Cherniavskaia, Iu.A. Mokaniuk // Sakhar. – 2020. – No. 1. – S. 19-31.

5. Enikiev R.I. Kachestvennye trebovaniia k sakharnoi svekle / R.I. Enikiev, D.R. Islamgulov // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2013. – No. 9. – S. 13. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20149893>.

6. Kulneva N.G. Sanitarno-gigienicheskoe obespechenie produktsii sakharnogo proizvodstva / N.G. Kulneva, V.A. Golybin, V.A. Fedoruk // Gigiena i sanitariia. – 2015. – No. 94 (9). – S. 57-61.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniia): uchebnik dlia studentov vysshikh selskokhoziaistvennykh uchebnykh zavedenii po agromicheskim spetsialnostiam / B.A. Dospekhov. – 6-e izd., ster., perepech. s 5-go izd. 1985. – Moskva: Alians, 2011. – 351 s.

8. Metodicheskie ukazaniia po organizatsii proizvodstvennykh ispytaniu gidridov sakharnoi svekly / I.V. Apasov [i dr.]. – Ramon: FGBNU «VNISS im. A.L. Mazlumova», 2016. – 35 s.

9. Gulidova V.A. Gibridy sakharnoi svekly firmy Florimond Desprez na Lipetskikh poliakh / V.A. Gulidova // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 11 (205). – S. 5-11. doi: 10.53083/1996-4277-2021-205-11-5-12.

10. Instruksiia po khimiko-tekhnicheskomu kontroliu i uchetu sveklosakharnogo proizvodstva VNIISP. – Kiev, 1983. – 476 s.



11. Cherniavskaia L.I. Metodiki opredeleniia osnovnykh melasobrazovatelnykh elementov v svekle i produktakh ee pererabotki / L.I. Cherniavskaia // Sakhar. – 2006. – No. 7. – S. 34-40.

12. Cherniavskaia L.I. Opredelenie azotistykh veshchestv / L.I. Cherniavskaia // Sakhar. – 2006. – No. 8. – S. 29-32.

13. Chukhraev I.M. Priemka sakharnoi svekly s uchetom sakharistosti i chistoty sveklovichnogo soka: obosnovanie formuly / I.M. Chukhraev // Sakharnaia svekla. – 2013. – No. 7. – S. 2-7.

14. Bugaenko I.F. Obshchaia tekhnologiya otrasli: nauchnye osnovy tekhnologii sakhara: uchebnyk / I.F. Bugaenko, V.I. Tuzhilkin. – Ch. 1. – Sankt-Peterburg: GIOR, 2007. – 512 s.

15. Dautova Z.F. Khimicheskii sostav korneploda sakharnoi svekly / Z.F. Dautova, R.R. Alimgafarov // Sovremennye naukoemkie

tekhnologii. – 2013. – No. 9. – S. 12-13. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=33159>.

16. Shpaar D. Sakharnaia svekla (vyrashchivanie, uborka i khranenie) / D. Shpaar, D. Dreger, A. Zakharenko [i dr.] / pod obshch. red. D. Shpaar. – Moskva: ID OOO «DLV AGRODELO», 2012. – 315 s.

17. GOST 17421-82 Svekla sakharnaia dlia promyshlennoi pererabotki. Trebovaniia pri zagotovkakh. – Moskva: IPK Izdatelstvo standartov, 1999. – 9 s.

18. Glattkowski, H., Thielecke, K. Neue Formel zur Bewertung des technischen Wertes von Zuckerrüben. *Zuckerrübe*, 1, 42-44, 1995.

19. Märlander, B., Glattkowski, H. Buchholz, K. Entwicklung einer Formel zur Bewertung der technischen Qualität der Zuckerrübe in Deutschland. *Proc. 59. IIRB-Kongreß*, 1996. - S. 343-352.



УДК 635.9:635.935.72

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-210-4-28-33

О.А. Мухина

O.A. Mukhina

## ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ЛИЛИЙ ИЗ РАЗДЕЛА I. ГИБРИДЫ АЗИАТСКИЕ БУЛЬБАМИ НА АЛТАЕ

### PROPAGATION PARTICULARITIES OF LILIES FROM DIVISION 1 - ASIATIC HYBRIDS IN THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** лилия, азиатские гибриды, сорт, вегетативное размножение, число и величина бульб, всхожесть.

Цель исследования – выявить бульбоносные сорта с высокой всхожестью для увеличения коэффициентов вегетативного размножения лилий из раздела I. Гибриды Азиатские. В засушливых условиях Алтайского края выявлено в 2020 г. 46, а в 2021 г. – 52 бульбоносных сорта лилий из раздела I. Гибриды Азиатские, из них 82% селекции «ФНЦ имени И.В. Мичурина» (г. Мичуринск). Дополнительно образовали бульбы в 2021 г. сорта Красная чалма, Козетта, Смуглянка, Паук, Перепелка, Тигренок. В неблагоприятных условиях для проявления признака бульбоносности в 2020 г. среднее (16-29 шт.) и большое (более 30) число бульб на цветоносном побеге было у 26 сортов, в 2021 г. – у 33. Выявлены сорта с крупными, средними и мелкими почкoluковичками. Крупные бульбы независимо от погодных условий имели 7 сортов (Виринея, Вечерняя заря, Волхова, Катерина, Камила, Малинка, Ярославна). Средние по величине бульбы в 2020 г. образовали 27 сортов, а в 2021 г. – 35, мелкие – 12 и 10 соответственно. Всхожесть бульб от посева 2020 г. весной 2021 г. у сор-

тов изменялась от 5% (Изаура) до 67% (Карусель), в среднем составила 33%, низкая была у сортов с мелкими почкoluковичками. Хорошую всхожесть имели 26 сортов со средними и крупными бульбами. Для выращивания посадочного материала лилий из бульб рекомендуем сорта с крупными и средними по величине бульбами, посева мелких почкoluковиц в засушливую весну требуют более тщательного ухода (регулярный полив, рыхление).

**Keywords:** lily, Asiatic hybrids, variety, vegetative propagation, bulb number and size, germination ability.

The research goal was to identify bulb-bearing varieties distinguished by high germination ability for increasing the vegetative propagation coefficient of lilies from Division 1 - Asiatic hybrids. In arid conditions of the Altai Region, 46 and 52 bulb-bearing lily varieties from Division 1 - Asiatic hybrids were identified in 2020 and 2021, respectively; 82% of them originated from the I.V. Michurin Federal Scientific Center (the City of Michurinsk). Moreover, bulbs were formed in 2021 on the varieties Krasnaya chalma, Cosette, Smuglyanka, Pauk, Perpelka, and Tigrenok. Under unfavorable climate conditions from the point of view