

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПОРАЖАЕМОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ КОРНЕВЫМИ ГНИЛЯМИ ЛУЧШИХ ИНОСТРАННЫХ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

*Гулидова Валентина Андреевна, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»*

*ФГБОУ ВО Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина  
399770, Липецкая область, г. Елец, ул. Коммунаров, д. 28.1, Российская Федерация, тел. 8(47467) 6-59-71, E-mail: Guli49@yandex.ru.*

**Ключевые слова:** сахарная свекла, гибрид, дигестия, урожайность, сахароза, белый сахар, корневые гнили

Исследования выполнены на выщелоченном тяжелосуглинистом черноземе в северо-западной части Центрально-Черноземной зоны. Цель исследований состояла в изучении гибридов сахарной свеклы современной селекции ведущих зарубежных семеноводческих компаний, которые способны сохранять высокую урожайность и хорошее качество получаемого сырья в почвенно-климатических условиях Липецкого региона. Ценность нового гибрида для хозяйства, занимающегося выращиванием фабричной сахарной свеклой, целесообразно оценивать с учетом почвенно-климатических особенностей хозяйства. Его продуктивность должна определяться в сравнении с лучшими производственными образцами и приоритетом должен быть выход белого сахара. Было установлено, что в почвенно-климатических условиях Липецкой области гибриды значительно различались по выходу сахара. Лучшим гибридом по этому показателю оказался БТС 320 компании Betaseed (Бетасид), который обеспечивал высокий валовой выход сладкого продукта 12,76 т/га и формировал корнеплоды с более высокой сахаристостью (18,10%). Несколько уступал ему по урожайности (68,2 т/га) и выходу сахара (11,77 т/га) гибрид Кальвин (Hilleshög). Гибрид компании Florimond Desprez (Франция) Ардан показал самый низкий результат по урожайности корнеплодов (60,5 т/га) и выходу сахара (10,45 т/га). В результате исследований установлено, что все иностранные гибриды на выщелоченных тяжелосуглинистых черноземах сильно поражаются корневыми гнилями различной этиологии. Наибольшее поражение было у двух гибридов – Бенефита и Веда по 44% каждый. Гибриды Крокодил и БТС 320 показали относительно низкое поражение корнеплодов корневыми гнилями – 8 и 12% соответственно.

### Введение

В настоящее время в свеклосеющих регионах России сахарная свекла – одна из основных высокопродуктивных и экономически значимых культур в современном сельском хозяйстве. Уровень производства сахарной свеклы прямо влияет на продовольственную безопасность страны, что определяет ее стратегическое значение [1]. Сахарная свекла – важная продовольственная культура в Центральном Черноземье, в том числе и в Липецкой области [2, 3, 4, 5]. Это единственный сахароносный вид растений, возделываемый в почвенно-климатических условиях средней полосы России. Не только в этой зоне сахарная свекла незаменимая культура для получения сахара, она и в мире имеет важнейшее значение, так как на ее долю приходится почти 15% сахарозы, производимой во всем мире [6].

В течение последних двух столетий сахарная свекла была выбрана в качестве источника подсластителя в рационе человека из-за высокого содержания сахарозы. Непрерывная селекция в течение этого времени привела к увеличению содержания сахара в корнеплодах с 8% до более, чем 15-20% от свежей массы свеклы [7, 8].

Основной продукт, вырабатываемый из сахарной свеклы, – это сахароза, которая является базовым продуктом в питании человека. В год Россия съедает 5,8 млн. тонны сахара, подушевое потребление его в настоящее время составляет чуть меньше 20 кг в год. В России площадь посева сахарной свеклы, согласно рекомендациям Министерства сельского хозяйства, должна быть на уровне в 1,1 млн. га, а продуктивность отрасли составлять не менее 7 тонн сахара с 1 га. В настоящее время площадь посева сахарной свеклы в стране составляет около 1 млн. га. Это первое место в мире (www.fao.org). Самые большие площади посева сахарной свеклы в России сосредоточены в Центральном федеральном округе (54%), Южном федеральном округе (21%) и Приволжском (20%). В этих округах практически вся площадь засеивается семенами иностранной селекции. Зависимость российских аграриев от импортных семян сахарной свеклы составляет около 98% [9,10,11]. Такая зависимость отрицательно влияет на экономическую и технологическую устойчивость производства всего свеклосахарного комплекса России [12].

По данным Росстата, валовый сбор корнеплодов сахарной свеклы в 2021 году составил 41,2 млн тонны, что на 21,5% выше уровня 2020 года или на 7,2 млн т. Данный объем способен полностью обеспечить загрузку перерабатывающих мощностей. И по оценке Минсельхоза России, в этом году уровень самообеспечения Российской Федерации по сахару составил – 100,0%, что выше планового значения проекта «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации» на 10%.

Каждая зона выращивания сахарной свеклы характеризуется своими почвенно-климатическими особенностями, и для каждой из них должны быть выявлены наиболее эффективные приемы агротехники, включая и подбор наиболее адаптированных гибридов, обеспечивающих получение максимальных урожаев при хорошем качестве корнеплодов. Поэтому цель наших исследований состояла в изучении гибридов сахарной свеклы современной селекции ведущих зарубежных семеноводческих компаний, которые способны сохранять высокую урожайность и хорошее качество получаемого сырья в почвенно-климатических условиях Липецкого региона.

Задачи исследования заключались в изучении особенностей формирования урожая лучшими гибридами сахарной свеклы компаний Betaseed (США), Sesevanderhave (Бельгия), Strube (Германия), Hilleshög (Швеция), Florimond Desprez (Франция), KWS РУС (100% дочерние предприятие компании KWS SAAT SE, Германия) и дать сравнительную оценку их продуктивности в почвенно-климатических условиях Липецкой области, относящейся к северо-западной части Центрального Черноземья России.

#### Материалы и методы исследований

Для решения поставленных задач были проведены исследования на полях компании «Доминант» в хозяйстве ООО «Заря» Липецкой области. Компания «Доминант» является крупнейшим производителем сахара в России. В ее распоряжении не только заводы по переработке свеклосырья, но и значительные площади для выращивания культуры.

В течение 2018-2019 годов было изучено 40 гибридов сахарной свеклы разных компаний: Betaseed (10 гибридов) - БТС 320, БТС 845, БТС 915, БТС 591, БТС 980, БТС 960, БТС 705, БТС 1965, БТС 950, БТС 7160; Sesevanderhave (4 гибрида) - Леопард, Оригинатор, Шайенн, Крокодил; KWS РУС (12 гибридов) - Рекордина, Дубравка, Баронесса, Маруся, Слатка, Лидия, Максимел-

ла, Брависсима, Андромеда, Руслана, Констанция, Бенефита; Strube (3 гибрида) – Королев, Тибул, Веда; Hilleshög (6 гибридов) - Армеса, Атак, Кальвин, Нексус, Триада, Волга; Florimond Desprez (5 гибридов) –Урал, Ардан, Кандимакс, Наркос, Дануб.

В данной работе объектами для исследований были взяты самые урожайные гибриды из каждой вышеперечисленных компаний и сделан анализ среди них по продуктивности и выходу белого кристаллического сахара (табл. 1).

Семена сахарной свеклы были подготовлены патентообладателями гибридов. В последние годы компании со своими гибридами начала активно увеличивать присутствие на российском рынке, не исключение составила и Липецкая область. Переход свеклосеющих хозяйств в регионе на современные технологии выращивания сахарной свеклы требует использования высококачественного посевного материала, которого из-за нехватки современных семенных заводов в России недостаточно.

Таблица 1

#### Гибриды, оригинаторы семян, страны

Гибрид	Компания, производитель семян	Страна
Крокодил	Sesevanderhave (Сес-ВандерХаве)	Бельгия
Ардан	Florimond Desprez (Флоримон Дебре)	Франция
Бенефита	KWS РУС (100% дочка компании KWS SAAT SE)	Германия
Веда	Strube (Штрубе)	Германия
Кальвин	Hilleshög (Хиллехер)	Швеция
БТС 320	Betaseed (Бетасид)	США

Выбор объектов для исследования был обоснован тем, что гибриды относятся к различным типам назначения, они включены в Государственный реестр селекционных достижений по Центрально-Черноземному (пятому) региону РФ, кроме гибрида Кальвин, который районирован только для Средневолжского (седьмого) региона, но даже без районирования он возделывается на полях Липецкой области [13].

Полевые опыты проведены согласно общепринятым методикам [14,15,16]. Почва опытного участка выщелоченный тяжелосуглинистый чернозем с содержанием гумуса 5,5% в слое 0-30 см. Удобрения в дозе  $N_{120}P_{150}K_{150}$  кг/га д.в. вносились фоном на планируемую урожайность

## Характерные особенности гибридов сахарной свеклы различных семеноводческих компаний

№ п/п	Гибрид	Год регистрации, регион допуска	Тип гибрида	Особенности гибридов
1.	Крокодил	2004 5,6,7	N/E нормально-урожайный	Высокая устойчивость к ризомании, низкая склонность к цветущности, средняя устойчивость к церкоспорозу и мучнистой росе
2.	Ардан	2008 5,6,9	N/Z нормально-сахаристый	1. Устойчивость к цветущности и 2. ризомании. Толерантен к церкоспорозу, мучнистой росе и рамуляриозу.
3.	Бенефита КВС	2016 5,6	N нормальный	Средне-раннего срока созревания. Устойчив к церкоспорозу и угольной гнили
4.	Веда	2011 3,5,6,10	Z сахаристый	Умеренно устойчив к корнееду. В полевых условиях отмечено поражение церкоспорозом от слабого до сильного, среднее - корневыми гнилями, сильное - мучнистой росой.
5.	Кальвин	2017 7	N/Z нормально-сахаристый	Обладает средней устойчивостью к церкоспорозу. Он предназначен для средних сроков уборки
6.	БТС 320	2014 5,7	N/Z нормально-сахаристый	Слабо поражается церкоспорозом, но имеет сильную степень поражения паршой

60 т/га. Норма высева семян составляла 130 тыс. на га. Посев сахарной свеклы провели в 3-ей декаде апреля, уборку - 28 августа. Площадь делянки составляла 0,364-0,368 га. Ширина делянки составляла один проход 12-ти рядковой сеялки «Монорилл». Для наблюдения за ростом и развитием сахарной свеклы и накопления в ней сахара в наших исследованиях были выделены специальные площадки, где каждую декаду, начиная с 26 июня и по 28 августа проводили учеты и наблюдения.

#### Результаты исследований

Семена, поставляемые на российский рынок иностранными семенными компаниями, тщательно подготовлены, они проходят несколько ступеней подготовки, включая сортировку, шлифовку, гравитационную сепарацию, дражировку, сушку, обработку препаратами (инсектицидами, фунгицидами, стимуляторами роста), окрашивание, повторную сушку, анализ на всхожесть и упаковку в посевных единицах. В полевых условиях драже таких семян не осыпается, что обеспечивает безопасность механизатору во время сева, оно хорошо растворяется при минимальном увлажнении почвы. Кроме того, современные гибриды сахарной свёклы отличаются не только высокой продуктивностью и дигестией, но они еще и технологичны в уборке за счет неполной (85-90%) погруженности корнеплода в почву. Все эти качества делают их привлекательными для покупателей из России,

в том числе и из Липецкой области.

Линейка гибридов постоянно расширяется, площадь их посева из года в год на полях Липецкого региона увеличивается. Коммерческая характеристика гибридов сахарной свеклы, взятых для исследования, приводится в табл. 2.

Сахарная свекла в Липецкой области является самой продуктивной сельскохозяйственной культурой. Урожайность корнеплодов, по данным Росстата, за последние 3 года (2019-2021 гг.) в этом регионе достигла 38,51 т/га, самым продуктивным был 2019 год, когда урожайность составила 44,34 т/га. Формирование урожайности этой культуры зависит от многих факторов, среди которых не последнее место занимает биология самой культуры. Продуктивность сахарной свеклы может быть увеличена за счет генетического повышения потенциальной урожайности, а также устранения барьеров, которые мешают гибридам достичь своей потенциальной урожайности. Последнее может быть устранено главным образом путем качественного выполнения агротехнических операций и возделыванием более пластичных высокопродуктивных гибридов.

В наших исследованиях самым продуктивным был установлен гибрид БТС 320 (оригинатор семян Betaseed). Урожайность его корнеплодов превышала другие гибриды от 2,3 до 10,0 т/га (рис.1). Вторым гибридом, который показал высокую урожайность (68,2 т/га) был гибрид

Кальвин (Hilleshög). Наименьшая урожайность была получена при возделывании гибрида Ардан – 60,5 т/га. Этот гибрид компанией Florimond Desprez позиционируется как самый скороспелый, для которого характерен быстрый стартовый рост и быстрое накопление сахаров, а также он подходит для запуска сахарных заводов. Снижение урожайности у этого гибрида связано с тем, что в его посевах было, в сравнении с другими гибридами, наибольшее распространение фузариозных корневых гнилей.

За последние десятилетия селекция сахарной свеклы достигла значительных целей в развитии продуктивности корнеплода и урожайности сахарозы. При производстве белого сахара большое внимание уделяется технологическому качеству свекловичного сырья. При этом особо выделяют такой показатель, как дигестия у корнеплодов. Во время исследования определяли дигестию у гибридов в динамике. Отмечаем, что на первую дату учета максимальная дигестия была у двух гибридов – БТС 320 (12,08%) и Бенефита (12,02%). Наименьший уровень сахаристости отмечался у гибрида Веда – 10,83%, у остальных гибридов этот показатель варьировал в интервале от 11,21% (Кальвин) до 11,98% (Ардан). Через 12 дней показатель дигестии увеличился только у четырех гибридов: Крокодил - на 1,06%, Ардан - на 0,35, Бенефита - на 0,29 и БТС 320 – на 0,74% (табл.3). У двух гибридов – Веда и Кальвин было незначительное (0,08-0,05%) снижение дигестии.

На 17 июля у всех гибридов было увеличение показателя дигестии, которое варьировало от 3,15 до 1,06%. Очень сильно увеличился уровень сахаристости у гибрида Кальвин и был наибольшим среди других гибридов – 14,31%.

На 29 июля показатель дигестии повысился только у одного гибрида – это Крокодил, увеличение составило 0,44%. У всех остальных гибридов уровень сахаристости значительно снизился, что связано с выпадением осадков в этот промежуток времени (по данным Липецкой АМС в июле выпало 64 мм осадков).

Перед уборкой, через 30 дней от предыдущего определения в корнеплодах значительно повысился уровень сахаристости и составил: Крокодил 17,70%, Ардан - 17,27, Бенефита –

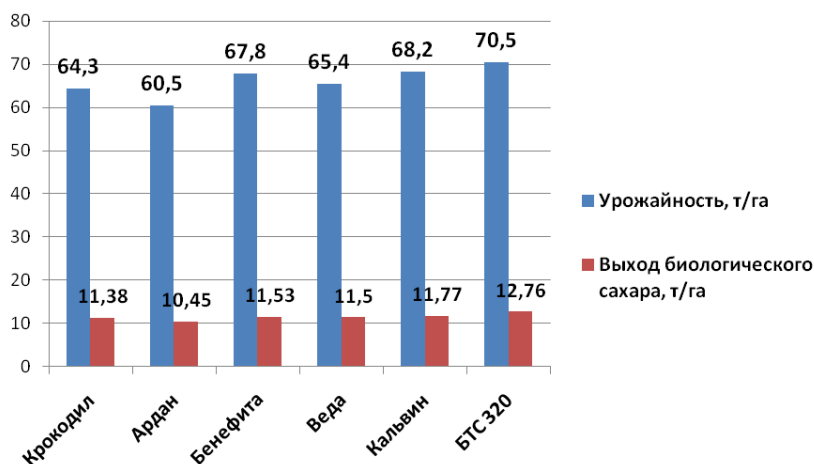


Рис. 1 - Урожайность и валовой выход биологического сахара различными гибридами

Таблица 3  
Дигестия различных гибридов в динамике

Гибрид	Дигестия (%) на дату:				
	26 июня	8 июля	17 июля	29 июля	Перед уборкой
Крокодил	11,47	12,53	13,59	14,03	17,70
Ардан	11,98	12,33	14,23	11,83	17,27
Бенефита	12,02	12,31	13,70	12,43	17,0
Веда	10,83	10,75	13,66	13,36	17,59
Кальвин	11,21	11,16	14,31	13,30	17,26
БТС 320	12,08	12,82	14,18	13,25	18,10
НСР <sub>05</sub>	0,19	0,26	0,17	0,13	0,25

17,00, Веда – 17,59, Кальвин – 17,26 и БТС 320 - 18,10%. На увеличение дигестии повлияло много факторов и один из них- недостаточное наличие продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы из-за отсутствия осадков и интенсивной транспирации мощным листовым аппаратом сахарной свеклы при повышенном температурном режиме. Практически у гибридов нет резких различий по сахаристости в корнеплодах, за исключением гибрида БТС 320 (табл.4).

Загрязненность корнеплодов, которую определяли по ГОСТу 17421-82, имела колебания в разрезе по гибридам. Максимально загрязненными корнеплоды были у гибрида Кальвин - 5%. Самые чистые корнеплоды отмечали у двух гибридов - БТС 320 (1,3%) и Веда (2,2%). Практически одинаковая загрязненность корнеплодов была у Крокодила (3,1%), Ардан и Бенефита (3,7%). Все гибриды были технологичны в уборке за счет неполного погружения в почву.



Таблица 4

**Валовый выход биологического сахара различными гибридами и загрязненность корнеплодов во время уборки**

Гибрид	Расчетный выход биологического сахара, т/га	Разница в сравнении с самым продуктивным гибридом, т/га	ОЗ,%
Крокодил	11,38	1,38	3,1
Ардан	10,45	2,31	3,7
Бенефита	11,53	1,23	3,7
Веда	11,50	1,26	2,2
Кальвин	11,77	0,99	5,0
БТС 320	12,76	0,0	1,3

### Обсуждение

Урожайность и содержание сахарозы в корнеплодах – это два важнейших показателя, от которых зависит выход конечной продукции. Эти показатели неразрывно связаны и находятся под постоянным контролем технологов сахарной свеклы. Мировой спрос на сахар растет со скоростью около 1Мт в год. И этот темп не будет сокращаться, а только возрастать, так как население земли увеличивается в 3 раза быстрее [12].

В исследованиях наибольший расчетный выход биологического сахара был зафиксирован у гибрида БТС 320 (США) - 12,76 т/га (табл.4). Несколько уступал ему по выходу сахара (11,77 т/га) гибрид Кальвин (Hilleshög). Оба гибрида относятся к нормально-сахаристому типу. Наименее урожайным из линейки изученных гибридов оказался гибрид компании Florimond Desprez (Франция) Ардан с выходом биологического сахара 10,45 т/га. Выход сладкого продукта был на 2,31 т/га меньше в сравнении с гибридом БТС 320. Ардан также относится к нормально-сахаристому типу. Гибрид Веда обеспечивал выход сахара 11,5 т/га. Это на 1,26 т/га меньше в сравнении с лучшим гибридом БТС 320. Веда относится к сахаристому типу назначения и гибрид должен был сформировать корнеплоды с максимальным выходом сахара, но этого не произошло, так как урожайность его была одной из самых низких.

В настоящее время высокоинтенсивные и высокопродуктивные гибриды сахарной свеклы иностранной селекции имеют большую склонность к заболеваниям листового аппарата и корнеплодов. Для иностранных гибридов характерна высокая поражаемость этими болезнями.

Закономерности развития наиболее вредоносных болезней сахарной свеклы в различных зонах свеклосеяния достаточно изучены, и на этом основании разработаны агротехнические и химические меры борьбы с этими патогенами культуры. Урожайность сахарной свеклы имеет сильную зависимость от эффективной защиты от ряда вредителей и болезней, поражающих культуру. При отсутствии актуальных методов защиты урожая, как и в случае с вирусными заболеваниями, наличие генетической резистентности иногда позволяет выжить урожаю на пораженных участках [17].

В условиях Липецкой области листовой аппарат сахарной свеклы больше всего поражается грибковым патогеном *Cercospora beticola*. Церкоспороз листьев сахарной свеклы является самым разрушительным внекорневым заболеванием сахарной свеклы не только у нас, но и во всем мире [18]. Из болезней корневой системы сахарной свеклы наибольшее вредоносное значение в мире наносят резоктониозная или бурая (*Rhizoctonia solani*) гниль (до 50%), афаномицетная гниль, вызываемая почвенным грибом *Aphanomyces cochlioides* (до 100%) [19], угольная (пепельная) гниль (*Macrophomina phaseolina*) (до 30%) [20]. В России наиболее вредоносными являются фузариозные гнили (*Fusarium spp.*) и увядания, потери продукции от которых составляют не менее 30% [21].

В наших исследованиях все изучаемые гибриды имели сильную склонность к поражению корнеплодов корневыми гнилями различной этиологии. Это связано с тем, что селекционеры, патентообладатели гибридов свою работу проводили в основном на повышение продуктивности и увеличения сахарозы в корнеплодах, а на устойчивость к фузариозным гнилям не вели, поэтому большая часть сортимента сахарной свеклы, выращиваемой в России, не устойчива к основным возбудителям гнилей как во время вегетации (*Fusarium spp.*), так и в период хранения (*Botrytis cinerea*). В исследованиях наибольшее поражение корнеплодов гнилями было у двух гибридов – Бенефита и Веда по 44% каждый (табл.5). В пяти пробах, суммарно насчитывающих 25 корнеплодов, было отмечено 11 пораженных корневищ. Несколько меньше было у гибрида Кальвин – 36%. Восприимчивость гибридов урожайного типа к гнилям обусловлена строением тканей корнеплода, их анатомо-морфологическими особенностями: они имеют большие клетки с тонкой клеточной стенкой и большим межклеточным пространством. При

выпадении осадков корнеплод очень быстро абсорбирует воду, которая локализуется не только в клетке, но нередко и в пространстве между клеток. Все это способствует успешному проникновению патогена в ткани и ускоряет развитие быстроразвивающихся гнилей.

**Таблица 5**

**Поражаемость корнеплодов сахарной свеклы корневыми гнилями разной этиологии**

Гибрид	Производитель семян (компания, страна)	Количество проб с поражениями корнеплодов из 5, штук	Количество пораженных корнеплодов в 5 пробах	
			штук	%
Крокодил	Sesvanderhave (Бельгия)	2	2	8
Ардан	Florimond Desprez (Франция)	4	10	40
Бенефита	KWS (KBC Рус)	2	11	44
Веда	Strube (Германия)	4	11	44
Кальвин	Hilleshög (Швеция)	3	9	36
БТС 320	Betaseed (США)	1	3	12

Только два гибрида – Крокодил и БТС 320 показали относительно низкое поражение корнеплодов корневыми гнилями – 8 и 12% соответственно, что связано с наличием у этих гибридов генетической резистентности к этим патогенам.

**Закключение.**

Для сельскохозяйственного предприятия, занимающегося выращиванием фабричной сахарной свеклой, целесообразно новый гибрид оценивать с учетом почвенно-климатических особенностей хозяйства и его продуктивность должна определяется в сравнении с лучшими производственными образцами и главным критерием при этом должен быть выход кристаллизованного белого сахара.

В условиях Липецкой области изученные гибриды различались по выходу сахара. Лучшим гибридом по этому показателю оказался БТС 320 компании Betaseed (Бетасид), который обеспечивал высокий валовой выход сладкого продукта 12,76 т/га и формировал корнеплоды с высокой сахаристостью (18,10%). Несколько уступал ему по урожайности (68,2 т/га) и выходу сахара (11,77 т/га) гибрид Кальвин (Hilleshög). Наименее урожайным из линейки изученных

гибридов оказался гибрид компании Florimond Desprez (Франция) Ардан с урожайностью корнеплодов 60,5 т/га и выходом биологического сахара 10,45 т/га.

Все гибриды имели сильную склонность к поражению корнеплодов корневыми гнилями различной этиологии. Наибольшее поражение было у двух гибридов – Бенефита и Веда по 44% каждый. Гибриды Крокодил и БТС 320 показали относительно низкое поражение корнеплодов корневыми гнилями – 8 и 12% соответственно.

### **Библиографический список**

1. Указ Президента России от 1 февраля 2010 г. «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» - режим доступа <http://www.kremlin.ru/news/6752>
2. Гулидова, В.А. Технологические качества гибридов сахарной свеклы фирмы KWS в условиях северо-запада ЦЧР/В.А. Гулидова//Вестник Мичуринского ГАУ. - 2021. - № 1 (64). - С.15-20. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44848945>
3. Уваров, Г.И. Приемы повышения урожайности и качества корнеплодов в Белгородской области/ И.Г. Уваров, Н.В. Журавлев, К.Н. Журавлев, В.Д. Соловиченко//Сахарная свекла. – 2007. - № 2. – С. 22-23.
4. Сахарная свекла. Современные технологии возделывания. Практическое руководство//Коллектив авт.: И.В. Апасов, Г.Я. Сергеев, О.А. Минакова, Т.М. Кислинская, О.И. Стогниенко, В.А. Гулидова, Е.И. Хрюкина, Д.Г. Сергеев.- Воронеж, 2018. – 78 с.
5. Заволока, И.П. Продуктивность гибридов сахарной свеклы фирмы KWS в условиях Тамбовской области/ И.П. Заволока, Р.А. Щукин, А.А. Михайлов //Вестник Мичуринского ГАУ. - 2021. - № 1 (64). - С.20-24. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44848946>
6. Madritsch, S. Integrative transcriptomics reveals genotypic impact on sugar beet storability/ S. Madritsch, S. Bomers, A. Posekany, A. Burg, R. Birke, F. Emerstorfer, R. Turetschek, S. Otte, E. Sehr//Plant Molecular Biology. - 2020.- 104 (11). - Pp.1-20. DOI:10.1007/s11103-020-01041-8
7. Fasahat, P. Sucrose accumulation in sugar beet: from fodder beet breeding to genomic selection/ P. Fasahat, M. Agaezade, L. Jabbari [et al.]/Sugar technology. – 2018. - No 20 (6). - Pp. 635-644. DOI: 10.1007/s12355-018-0617-3
8. Fasahat, P., Aghaezadeh M., Kakueinezhad M., Jabbari L. A meta-analysis of genotype × environment interaction on sugar beet

performance //Sugar Beet Seed Institute (SBSI), Agricultural Research, Education and Extens. Biometrical Letters. – 2020. - Vol. 57. - No. 2. - Pp. 221-236 DOI: 10.2478/bile-2020-0014

9. Апасов, И.В. Программа развития селекции и семеноводства сахарной свеклы в России до 2020 года/И.В. Апасов, М.А. Смирнов//Сахарная свекла. – 2011. - № 6. – С. 2 – 7. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19395289>

10. Малько, А.М. Потребность Российской Федерации в семенах сахарной свеклы (по данным мониторинга ФГБУ «Россельхозцентр»)/А.М. Малько//Сахарная свекла. – 2016. - № 3. – С. 17-19.

11. Голикова, С.А. Тенденции развития семеноводства в России/С.А. Голикова//Вестник Мичуринского ГАУ. - 2021. - № 1 (64). - С.191-195. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44848983>

12. Каракотов, С.Д. Современные аспекты селекции гибридов сахарной свеклы (*Beta vulgaris L.*)/С.Д. Каракотов, И.В. Апасов, А.А. Налбандян, Е.Н. Васильченко, Т.П. Федулова//Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. - № 25 (4). – С. 394-400.

DOI: 10.18699/VJ21.043 <https://elibrary.ru/item.asp?id=46249162>

13. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. - С. 134-141.

<https://ogorodum.ru/docs/gosreestr-rus.pdf>

14. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям/6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985/Б.А. Доспе-

хов. - М.: Альянс, 2011. - 351с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19517484>

15. Методические указания по организации производственных испытаний гибридов сахарной свеклы. Рамонь: ФГБНУ «ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова», 2016. - 35 с.

16. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений/Всерос. произв.-науч. об-ние «Россельхозхимия», Всерос. НИИ защиты растений. - Воронеж: ВНИИЗР, 1984. - 274 с.

17. Norouzi, P. Molecular progress in sugar beet breeding for resistance to biotic stresses in sub-arid conditions-current status and perspectives/P. Norouzi, P. Stevanato, S.B. Mahmoud, P. Fasahat//Journal of Crop Science and Biotechnology, 2017. - Issue 2. - Pp. 99-105.

18. Lorena, I. Rangel Cercospora beticola: intoxicating lifestyle pathogen of sugar beet leaf spotting/Rebecca E. Spanner, Malaika K. Ebert, Sarah J., Eva H. Stukenbrock, Ronnie de Jonge, Gary A. Secor, Melvin D. Bolton. 2020.-Issue 2 <https://doi.org/10.1111/mpp.12962>

19. Windels, C.E. Aphanomyces root rot on sugar beet/ C.E. Windels//Plant Health Progress. - 2000. - N. 10. DOI: 10.1094/PHP-2000-0720-01-GD.

20. Jacobsen, B.J. Root rot diseases of sugar beet/ B.J. Jacobsen// Zbornik Matice srpske za prirodne nauke/ proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad, 2006. - N. 110.- Pp.9-19.

<http://www.doiserbia.nb.rs/img/%20doi/0352-4906/2006/0352-49060610009J.pdf>

21. Стогниенко, О.И. Мониторинг и прогноз болезней сахарной свеклы/О.И. Стогниенко, Е.С. Стогниенко//Сахарная свекла. – 2017. - № 10. – С. 20-23.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=32451025>

## COMPARATIVE PRODUCTIVITY AND AFFLICTION OF ROOT CROPS WITH ROOT ROT OF BEST FOREIGN SUGAR BEETROOT HYBRIDS IN SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF LIPETSK REGION

Gulidova V. A.

FSBEI HE Yelets State University named after I.A. Bunin,  
399770, Lipetsk region, Elets, Kommunarovst., 28.1, Russian Federation,  
tel. 8(47467) 6-59-71, E-mail: Guli49@yandex.ru.

**Key words:** sugar beetroot, hybrid, digestion, yield, sucrose, white sugar, root rots

The studies were carried out on leached heavy loamy black soil in the northwestern part of the Central Black Soil zone. The aim of the research was to study sugar beetroot hybrids of modern selection from leading foreign seed companies, the sugar beetroot hybrids are able to maintain high yields and good quality of raw materials in the soil and climatic conditions of Lipetsk region. The value of a new hybrid for an enterprise engaged in cultivation of commercial sugar beet should be assessed taking into account the soil and climatic characteristics of the enterprise, and its productivity should be determined in comparison with the best production samples, and white sugar yield should be a priority. It was found that the hybrids differed significantly in sugar yield in soil and climatic conditions of Lipetsk region. The best hybrid by sugar yield parameter was BTS 320 from Betaseed (Betaseed), which provided a high gross yield of the sweet product of 12.76 t/ha and formed roots with a higher sugar content (18.10%). Calvin hybrid (Hilleshög) was a little inferior to it in terms of yield (68.2 t/ha) and sugar yield (11.77 t/ha). The hybrid Ardanof FlorimondDesprez (France) company showed the lowest result in terms of root crop yield (60.5 t/ha) and sugar yield (10.45 t/ha). As a result of the research, it was found that all foreign hybrids are strongly affected by root rots of various etiologies on leached heavy loamy black soil. Two hybrids - Benefit and Veda showed the greatest affliction, 44% each. Crocodile and BTS 320 hybrids showed a relatively low affliction of roots with root rot - 8 and 12%, respectively.

### **Bibliography:**

1. Decree of the President of Russia of February 1, 2010 "On approval of the Doctrine of food security of the Russian Federation" - access mode <http://www.kremlin.ru/news/6752>
2. Gulidova, V.A. Technological qualities of sugar beet hybrids of KWS company in the conditions of the north-west of the Central Black Soil Region / V.A. Gulidova // *Vestnik of Michurinsk State Agrarian University*. - 2021. - № 1 (64). - P.15-20. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44848945>
3. Uvarov, G.I. Methods for increase of yield and quality of root crops in Belgorod region / I.G. Uvarov, N.V. Zhuravlev, K.N. Zhuravlev, V.D. Solovichenko // *Sugar beetroot*. - 2007. - № 2. - P. 22-23.
4. Sugar beetroot. Modern cultivation technologies f. Practical guidance // Team of authors: I.V. Apasov, G.Ya. Sergeev, O.A. Minakova, T.M. Kislinkaya, O.I. Stognienko, V.A. Gulidova, E.I. Khryukina, D.G. Sergeev. - Voronezh, 2018. - 78 p.
5. Zavoloka, I.P. Productivity of KWS Sugar Beet Hybrids in Tambov Region / I.P. Zavoloka, R.A. Shchukin, A.A. Mikhailov // *Vestnik of Michurinsk State Agrarian University*. - 2021. - № 1 (64). - P.20-24. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44848946>
6. Madritsch, S. Integrative transcriptomics reveals genotypic impact on sugar beet storability / S. Madritsch, S. Bomers, A. Posekany, A. Burg, R. Birke, F. Emerstorfer, R. Turetschek, S. Otte, E. Sehr // *Plant Molecular Biology*. - 2020. - 104 (11). - P.1-20. DOI:10.1007/s11103-020-01041-8
7. Fasahat, P. Sucrose accumulation in sugar beet: from fodder beet breeding to genomic selection / P. Fasahat, M. Agaezade, L. Jabbari [et al.] // *Sugar technology*. - 2018. - № 20 (6). - P. 635-644. DOI: 10.1007/s12355-018-0617-3
8. Fasahat, P., Aghaezadeh M., Kakueinezhad M., Jabbari L. A meta-analysis of genotype × environment interaction on sugar beet performance // *Sugar Beet Seed Institute (SBSI), Agricultural Research, Education and Extens. biometric letters*. - 2020. - Vol. 57. - № 2. - P. 221-236 DOI: 10.2478/bile-2020-0014
9. Apasov, I.V. The program for development of selection and seed production of sweet beetroot in Russia until 2020 / I.V. Apasov, M.A. Smirnov // *Sugar beet*. - 2011. - № 6. - P. 2 - 7. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19395289>
10. Malko, A.M. The need of the Russian Federation for sugar beet seeds (according to the monitoring data of the Federal State Budgetary Institution "Russian Agricultura Center") / A.M. Malko // *Sugar beet*. - 2016. - № 3. - P. 17-19.
11. Golikova, S.A. Tendencias in development of seed production in Russia / S.A. Golikova // *Vestnik of Michurinsk State Agrarian University*. - 2021. - № 1 (64). - P.191-195. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44848983>
12. Karakotov, S.D. Modern aspects of selection of hybrids of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) / S.D. Karakotov, I.V. Apasov, A.A. Nalbandyan, E.N. Vasilchenko, T.P. Fedulova // *Vavilov Journal of Genetics and Selection*. - 2021. - № 25 (4). - P. 394-400. DOI: 10.18699/VJ21.043 <https://elibrary.ru/item.asp?id=46249162>
13. State register of breeding achievements allowed for use. V.1. "Varieties of Plants" (official edition). M.: FSBEI HE "Rosinformagrotech", 2021. - P. 134-141. <https://ogorodum.ru/docs/gosreestr-rus.pdf>
14. Dospikhov, B.A. Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results): a textbook for students of higher agricultural educational institutions in agronomic specialties / 6th ed., ster., reprint. from 5th ed. 1985/B.A. Dospikhov. - M.: Alliance, 2011. - 351p. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19517484>
15. Guidelines for organization of production tests of sugar beet hybrids. Ramon: Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar named after A.L. Mazlumov, 2016. - 35 p.
16. Recommendations on recording and identifying of pests and diseases of agricultural plants / All-Russian Production and Scientific Association "Russian Agricultural Chemistry", All-Russian Research Institute of Plant Protection. - Voronezh: Budget Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Plant Protection, 1984. - 274 p.
17. Norouzi, P. Molecular progress in sugar beet breeding for resistance to biotic stresses in sub-arid conditions-current status and perspectives/P. Norouzi, P. Stevanato, S.B. Mahmoud, P. Fasahat // *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 2017. - Issue 2. - Pp. 99-105.
18. Lorena, I. Rangel *Cercosporabeticola*: intoxicating lifestyle pathogen of sugar beet leaf spotting/Rebecca E. Spanner, Malaika K. Ebert, Sarah J., Eva H. Stukenbrock, Ronnie de Jonge, Gary A. Secor, Melvin D. Bolton. 2020.-Issue 2 <https://doi.org/10.1111/mpp.12962>
19. Windels, C.E. Aphanomyces root rot on sugar beet/C.E. Windels // *Plant Health Progress*. - 2000. - N. 10. DOI: 10.1094/PHP-2000-0720-01-GD.
20. Jacobsen, B.J. Root rot diseases of sugar beet/ B.J. Jacobsen // *Zbornik Matice srpske za prirodnu nauku / proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad*, 2006. - N. 110. - Pp.9-19. <http://www.doiserbia.nb.rs/img/%20doi/0352-4906/2006/0352-49060610009J.pdf>
21. Stognienko, O.I. Monitoring and prognosis of sugar beet diseases / O.I. Stognienko, E.S. Stognienko // *Sugar beet*. - 2017. - № 10. - P. 20-23. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32451025>