

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сычева И.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Сычев С.М., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
 ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
 e-mail: i.sychyova@mail.ru, sichev_65@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты изучения хозяйственно-ценных признаков (урожайность, сахаристость) сахарной свеклы при выращивании в условиях юго-западной части Центрального региона РФ (Брянская область). Проведена оценка развития и распространности церкоспороза на различных гибридах сахарной свеклы. Исследования проводили в 2020–2021 гг. в полевых опытах Брянского ГАУ. Определена незначительная пораженность церкоспорозом (*Cercospora beticola* Sacc.) гибридов Вулкан, Каскад, Буря, Волна, Ардан. Установлена сахаристость корнеплодов гибридов Прилив, Конкурс, Каскад, Буря, Волна выше 17,5 % в среднем за два года исследований. При этом гибриды Прилив, Конкурс, Каскад имели сахаристость в 2021 г. в пределах 18,0–18,1 %, гибриды Вулкан, Урази, Каскад и Светлана – от 16,5 до 17,0 %. Выделены отечественные гибриды сахарной свеклы с хозяйственно-ценными признаками, обладающие относительной устойчивостью к церкоспорозу в условиях Брянской области.

Ключевые слова: сахарная свекла, гибриды, церкоспороз, сахаристость, урожайность.

Одной из важнейших технических культур в Российской Федерации является сахарная свекла. По данным Росстата, в 2022 г. посевные площади сахарной свеклы составили 1,035 млн га (в 2021 г. – 1,004 млн га), валовый сбор достиг 41,7 млн т (41,2 млн т), урожайность – 47,58 т/га (41,07 т/га). Традиционно в России лидерами по производству сахарной свеклы являются Краснодарский край, Воронежская, Липецкая, Тамбовская и Курская области, на долю которых приходится около 60 % посевных площадей и 62 % валового сбора. Брянская область по этим показателям занимает примерно 20 место с долей 0,4 % [1]. Работающий в регионе Лопандинский сахарный завод (ООО «Сахар») сотрудничает с ООО «Агропродукт» Комаричского района Брянской области, который выращивает эту культуру, используя импортные семена. В настоящее время в связи с уходом некоторых семеноводческих компаний из недружественных стран с рынка России и недостаточным производством отечественных семян сахарной свеклы остро встает вопрос импортозамещения семенного материала. Реализация

совместного бизнес-проекта АО «Щелково Агрохим» и ГК «Русагро» в рамках подпрограммы ФНТП по развитию селекции и семеноводства привело к созданию научно-производственного предприятия ООО «СоюзСемСвекла» [2]. Важное значение имеет создание и изучение отечественных гибридов сахарной свеклы по комплексу хозяйственно-ценных признаков и относительной устойчивости к опасным заболеваниям (корнеед, церкоспороз, мучнистая роса и др.) в конкретных природно-климатических зонах.

В связи с этим цель наших исследований – оценка гибридов сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции по комплексу хозяйственно-ценных признаков и на относительную устойчивость к церкоспорозу в условиях Брянской области.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2020–2021 гг. в стационарном полевом опыте в звене зернопропашного севооборота (чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла), в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства и Центре коллективного пользования приборами и оборудованием ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Доза внесения минеральных удобрений – $N_{120}P_{120}K_{120}$. Объекты исследований – односемянные диплоидные и триплоидные гибриды



Таблица 1. Характеристика метеорологических условий в 2020–2021 гг. (по данным метеостанции Брянского ГАУ)

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, °С		Сумма атмосферных осадков по месяцам, мм		ГТК	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Апрель	7,9	7,6	23,6	20,4	1,02	1,01
Май	12,9	15,6	48,9	58,1	1,23	1,33
Июнь	16,4	22,7	48,6	35,2	1,02	1,32
Июль	18,2	25,6	137,9	43,5	2,04	1,27
Август	20,0	22,8	51,6	21,2	0,84	0,57
Сентябрь	13,5	10,1	39,5	43,6	0,97	1,02
$\Sigma_{t>10^{\circ}\text{C}}$	2134,9	2581,4	430,4	665,9		

на стерильной основе: Буря, Волна, Вулкан, Прилив отечественной селекции «СоюзСемСвекла», Каскад, Конкурс селекции ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова, Светлана (KWS), Ардан и Урази (Florimond Desprez) зарубежной селекции.

Посев семян культуры проводили в первой декаде мая в 2020–2021 гг. Площадь учетной делянки составляла 10 м². Повторность опыта – трехкратная, в каждой повторности исследовали по 100 растений. Почва стационара – серая лесная среднесуглинистого гранулометрического состава, средне окультурена. Подстилаящая порода – лессовидные суглинки, достаточно проницаемые для воды и воздуха. Содержание гумуса в пахотном слое почвы составляет 3,5–3,6 % (по Тюрину); подвижного фосфора – 280–320 мг/кг и обменного калия – 178–195 мг/кг (по Кирсанову), реакция почвенного раствора рН_{KCl} – 5,5–5,6. Агротехника возделывания сахарной свеклы – общепринятая для зоны.

Учеты церкоспороза проводили после смыкания рядков 1 раз в неделю. Определяли развитие и распространенность заболевания. Степень поражения описывали в баллах и процентах по шкале: 0 – нет признаков

заболевания; 0,1 балла (5 %) – поражено не более 5 % площади поверхности (единичные пятна); 0,5 балла (6–10 %) – редкие пятна на нижнем ярусе листьев; 1 балл – (11–25 %) – пятнами покрыт весь нижний ярус листьев, некрозов нет; 2 балла (26–50 %) – нижний ярус листьев густо покрыт пятнами, наблюдаются некрозы, пятна есть на среднем ярусе листьев, верхний ярус не поражен; 3 балла (51–75 %) – наблюдается отмирание нижнего яруса, сильное поражение среднего яруса, местами с некрозами; 4 балла (76–100 %) – отмирание листьев нижнего и среднего ярусов, поражение листьев верхнего яруса, живых листьев не более 25 % [3]. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения, учет урожая согласно общепринятым методикам. В качестве стандарта в оценке урожайности был взят гибрид Буря F₁ (st.). Математическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [4, 5]. Для статистической обработки экспериментальных данных использованы общепринятые методы, прикладные программы MS EXCEL, 2010.

В современных условиях технология возделывания сахарной свеклы требует тщательного подбора гибридов и их адаптивности к природно-климатическим факторам конкретного региона, устойчивости к вредным организмам. Период исследований 2020–2021 гг. характеризовался высокой климатической изменчивостью, что позволило оценить влияние погодноклиматических условий на рост и развитие растений сахарной свеклы. По данным таблицы 1, среднесуточная температура в 2021 г. практически в каждом месяце была выше по сравнению с 2020 г. Также по значению всех декад мая, июня, июля и августа 2021 г. наблюдается отклонение от среднееголетних значений, наибольшее из которых составляет третья декада июня – на +9,3 °С. В то же время значения суммы атмосферных осадков данной декады в 2020 и 2021 гг. отмечены выше многолетних данных. Для выращивания корнеплодов сахарной свеклы подходят среднесу-



Таблица 2. Оценка развития и распространенности церкоспороза (опытное поле Брянского ГАУ, 2020–2021 гг.)

Название гибрида	Развитие болезни R, %		Распространенность заболевания P, %	
	2020	2021	2020	2021
Буря F ₁	1,2	1,3	23,8	25,0
Волна F ₁	1,5	1,2	28,8	23,8
Вулкан F ₁	1,0	1,3	19,3	25,3
Каскад F ₁	1,2	1,5	23,9	29,0
Светлана F ₁	2,9	3,5	41,5	50,1
Ардан F ₁	1,2	1,3	23,8	25,4
Конкурс F ₁	1,3	1,5	25,4	28,2
Прилив F ₁	1,4	1,6	26,9	30,8
Урази F ₁	3,5	3,6	50,1	51,5

точные температуры не ниже 18 °С. Среднесуточная температура воздуха по всем месяцам наблюдения изменялась от 4,6 до 26,7 °С. Самым жарким месяцем оказался июль 2021 г., а самым холодным – апрель в обоих годах. Сумма эффективных температур за 2020–2021 гг. составила соответственно 2134,9 и 2581,4 °С, сумма осадков – 430,4 и 665,9 мм.

Следует отметить значительные колебания атмосферных осадков и ГТК в июле 2020 г. При этом сумма атмосферных осадков составила 137,9 мм, а ГТК – 2,04, что свидетельствует об избыточном увлажнении. Колебания среднесуточных температур в июне-июле 2020–2021 гг. способствовали развитию церкоспороза на сахарной свекле.

Церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc.) на сахарной свекле является в настоящее время опасным эпифитотийным заболеванием. Этому способствуют годы с чередованием сухой, жаркой и умеренно влажной погоды в летний период. При поражении данным заболеванием нарушаются важнейшие физиологические процессы в растении: усиливается транспирация, снижается фотосинтез, нарушается азотистый обмен. Листья часто отмирают, взамен образуются новые с затратой большого количества пластических веществ, что негативно сказывается на массе корнеплода, его качестве и сохранности. Недобор урожая корнеплодов может достигать 30–70 %, снижаются показатели сахаристости. Установлено, что оптимальные условия для его развития – среднесуточная температура 25–28 °С, причем, ночью – выше 15 °С, а днем – выше 20 °С при влажности воздуха 70 %, а также при сумме осадков за апрель-июнь не менее 200 мм. При этом конидии патогена прорастают на листьях в капельножидкой влаге в течение нескольких часов ночью и внедряются в открытые устьица с дальнейшим ростом мицелия. Инкубационный период может составлять от 7 дней до 15–40 дней [6].

В результате проведенных исследований установлено варьирование степени пораженности и развития болезни при развитии церкоспороза на различных сортообразцах сахарной свеклы. Болезнь проявлялась на вполне развитых листьях в виде округлых, многочисленных, серовато-желтых, с красно-бурой каймой некрозов, диаметром 1–6 мм. Некрозы часто сливались и выпадали. На поверхности некрозов во влажных условиях образовывался бархатистый сероватый налет конидиального спороношения. На черешках листьев некрозы продолговатые, коричневые. Сильно пораженные листья желтели и в дальнейшем отмирали. В вегетирующем состоянии оставались только самые

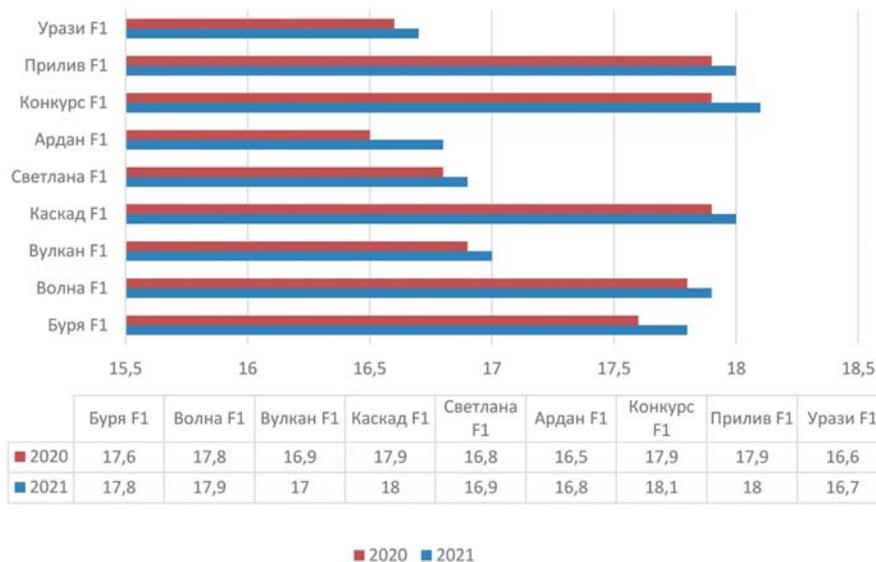


Рисунок. Оценка сахаристости гибридов сахарной свеклы (% в среднем за годы исследований, 2020-2021 гг.)

Таблица 3. Оценка урожайности гибридов сахарной свеклы (опытное поле Брянского ГАУ, 2020–2021 гг., среднее за два года)

Название гибрида	Урожайность, т/га		Среднее за два года, т/га	Прибавка к стандарту, т/га
	2020	2021		
Буря F ₁ (st.)	36,83	37,27	37,05	-
Прилив F ₁	40,09	40,35	40,22	+3,17
Волна F ₁	40,17	41,78	40,98	+3,93
Вулкан F ₁	40,85	42,38	41,62	+4,57
Каскад F ₁	36,57	37,99	37,28	+0,23
Конкурс F ₁	33,93	35,63	34,78	-2,27
Ардан F ₁	32,54	34,32	33,44	-3,61
Урази F ₁	34,21	34,73	34,47	-2,58
Светлана F ₁	33,99	37,66	35,83	-1,22
HCP ₀₅	12,5	20,7		





молодые отрастающие листья в центре розетки.

Анализ данных выявил, что показатель развития болезни (R) в среднем за два года исследований варьировал от 1,0 до 3,6 %, при этом распространенность церкоспороза находилась в пределах от 19,3 до 51,5 % (табл. 2). Более сильное развитие болезни отмечено в 2021 г., при этом распространенность заболевания составляла от 23,8 до 51,5 %, так как сложились благоприятные условия для сильного развития возбудителя: постоянно выпадающие дожди, высокая влажность и оптимальные температуры днем и ночью.

Незначительное развитие заболевания в течение двух лет исследований отмечено на сортообразцах Вулкан, Каскад, Буря, Волна, Ардан, что свидетельствует об относительной устойчивости гибридов к данному заболеванию. Гибриды Конкурс и Прилив имели развитие болезни в пределах от 1,3 до 1,6 % с распространенностью от 25,4 до 30,8 %. Высокая распространенность заболевания отмечена у гибридов Светлана (R – 2,9–3,5 %, P – 41,5–50,1 %) и Урази (R – 3,5–3,6 %, P – 50,1–51,5 %).

Известно, что у растений, пораженных церкоспорозом, понижается передвижение органических соединений фосфора из ботвы в корнеплоды, нарушается азотистый обмен, а это ведет к уменьшению выхода сахара с 1 гектара до 50 %, при этом снижение сахаристости в корнеплодах может достигать от 1 до 3 % [7].

При оценке сахаристости в корнеплодах сахарной свеклы установлено, что гибриды Прилив, Конкурс, Каскад, Буря, Волна имели содержание сахара более 17,5 % в среднем за два года исследований (рис.). При этом сахаристость гибридов Прилив, Конкурс, Каскад в 2021 г. была в пределах 18,0–18,1 %. У гибридов Вулкан, Урази, Каскад и Светлана данный показатель составил от 16,5 до 17,0 %.

При выращивании сахарной свеклы помимо са-

харистости учитывают и другой важный показатель – продуктивность, который определяется наследственными генетическими признаками, природно-климатическими факторами, технологией возделывания культуры, системой защитных мероприятий [8].

Урожайность гибридов сахарной свеклы варьировала по годам – в 2020 г. – от 33,99 т/га (Светлана) до 40,85 т/га (Вулкан), в 2021 г. – от 34,32 т/га (Ардан) до 42,38 т/га (Вулкан). При этом урожайность выше 40,0 т/га отмечена у отечественных гибридов сахарной свеклы Волна, Вулкан, Прилив стабильно по двум годам исследований (табл. 3), что позволяет на основе данных исследований сделать вывод о том, что отечественные гибриды по урожайности в условиях Брянской области вполне сопоставимы с зарубежными образцами сахарной свеклы.

В результате проведенных исследований определена незначительная пораженность церкоспорозом (*Cercospora beticola* Sacc.) гибридов Вулкан, Каскад, Буря, Волна, Ардан. При оценке сахаристости в корнеплодах сахарной свеклы установлено, что отечественные гибриды Прилив, Конкурс, Каскад, Буря, Волна имели содержание сахара более 17,5 % в среднем за два года исследований, при этом у гибридов Прилив, Конкурс, Каскад оно было в 2021 г. в пределах 18,0–18,1 %. У гибридов Вулкан, Урази, Каскад и Светлана данный показатель составил от 16,5 до 17,0 %. Результаты исследований позволили выделить отечественные гибриды сахарной свеклы Волна, Вулкан, Прилив с хозяйственно-ценными признаками, обладающими относительной устойчивостью к церкоспорозу в условиях Брянской области.

Список использованной литературы

1. Иванов, Е.В. Как проходит свеклосахарная кампания в России в сезоне 2022/2023 / Е.В. Иванов // Сахарная свекла. - 2022. - № 10. - С. 10-14.
2. Корниенко, А.В. Проблемы селекции и семеноводства сахарной свеклы в России и возможные пути решения / А.В. Корниенко, Л.В. Семенихина, Ю.Н. Мельников // Сахарная свекла. - 2022. - № 10. - С. 15-19.
3. Стогниенко, О.И. Защита сахарной свеклы / О.И. Стогниенко, Е.С. Герр, О.В. Гамуев. - Темат. сборник. - 2021. - 96 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. - 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985. - М.: Альянс, 2011. – 351 с.
5. Апасов, И.В. Методические указания по организации производственных испытаний гибридов сахарной свеклы / И. В. Апасов, И.И. Бартенев, Л.Н. Путилина [и др.]. - Рамонь: РЭА, 2018. – 50 с.
6. Стогниенко, О.И. Церкоспороз сахарной свеклы в Центрально-Черноземном регионе / О.И. Стогниенко, Е.А. Мелькумова // Защита и карантин растений. - 2006. - № 2. - С. 30-33.

7. Никитин, В.В. Резервы повышения качества све-
кловичного сырья в условиях неустойчивого увлажне-
ния ЦЧЗ / В.В. Никитин, А.В. Акинчин, С.А. Линков
// Вестник Курской ГСХА. - 2013. - № 4. - С. 46-48.

8. Гулидова, В.А. Сравнительное изучение совре-
менных гибридов сахарной свеклы в условиях ти-
пичной лесостепи Центрального Черноземья / В.А.
Гулидова // Вестник Воронежского ГАУ. - 2021. -
Т. 14. - Вып. 2 (69). - С. 51-56.

Evaluation of sugar beet varieties in the conditions of the Bryansk region

I.V. Sycheva, S.M. Sychev

Summary. The results of the study of economically
valuable characteristics (yield, sugar content) of sugar beet
when grown in the conditions of the South-Western part of the
Central region of the Russian Federation (Bryansk region) are
presented. The assessment of the development and prevalence

*of cercosporosis on various sugar beet hybrids was carried
out. The research was carried out in 2020–2021 in the field
experiments of the Bryansk State Agrarian University. A
minor infestation with cercosporosis (Cercospora beticola
Sacc.) of Vulcan, Cascade, Burya, Volna, Ardan hybrids
was determined. Sugar content of root crops of hybrids Priliv,
Konkurs, Cascade, Burya, Volna is higher than 17.5 % on
average over two years of research. At the same time, hybrids
Priliv, Konkurs, Cascade had a sugar content in 2021 in the
range of 18.0–18.1 %, Vulcan, Urafi, Cascade and Svetlana
hybrids – from 16.5 to 17.0 %. Domestic sugar beet hybrids
with economically valuable traits with relative resistance to
cercosporosis in the conditions of the Bryansk region have
been identified.*

Key words: sugar beet, hybrids, cercosporosis, sugar
content, yield.

Перспективы объединения селекционных школ России, Беларуси и Казахстана

Современное положение селекции и семеноводства
сахарной свеклы в странах ЕАЭС говорит о важности
объединения усилий селекционных школ России,
Беларуси и Казахстана по созданию конкурентоспо-
собных гибридов, увеличению производства семенно-
го материала, и разработки интеграционного проекта
по созданию совместных коммерческих гибридов са-
харной свеклы отечественной селекции.

Для детального решения этих вопросов состоял-
ся обмен мнениями между РУП «Опытная научная
станция по сахарной свекле» Республики Беларусь и
«Шелково Агрохим». Обсуждались перспективы со-
вместной работы по селекции и семеноводству гибри-
дов сахарной свеклы.

Правительством Республики Беларусь поставле-
на задача произвести 5 млн тонн сырья, что позволит
выйти на самообеспеченность семенами гибридов
сахарной свеклы и минимизировать зависимость от
импорта. В этой связи огромное внимание придается
сотрудничеству с российскими партнерами, и в част-
ности с «СоюзСемСвекла». Работа над созданием со-
вместных белорусско-российских гибридов сахарной
свеклы ведется с 2018 г.

Директор Опытной научной станции по сахарной
свекле В. Гнилозуб рассказывает: «Один совместный
с российскими селекционерами гибрид РУП354СС
уже получил коммерциализацию. Он относится
к нормально-сахаристому типу, обладает хорошим
качеством сырья и по продуктивности находится на
уровне аналогов западных семеноводческих фирм.

Семена гибрида были выращены в благоприятных
условиях Краснодарского края и доработаны на се-
менном заводе «Бетагран Рамонь». Еще один гибрид
мы передали в этом году на госиспытания в Беларуси
и в России».

Директор по науке Опытной научной станции по
сахарной свекле Республики Беларусь С. Мелентьева
добавляет: «Мы получили прекрасные результаты и
государство пошло нам навстречу, разрешив после
первого года испытаний коммерциализировать ги-
брид. Для решения проблемы импортозависимости по
семенам сахарной свеклы мы будем развивать сотrud-
ничество с научно-производственным объединением
«СоюзСемСвекла» и АО «Шелково Агрохим».

При этом В. Гнилозуб подчеркивает: «Сахарная
свекла – культура, требующая высокой квалификации
агрономической службы и очень тонкого технологи-
ческого подхода. В Беларуси выращивают сахарную
свеклу на площади 101700 га, средняя урожайность
республике составляет около 50 тонн на 1 га, что по-
зволяет полностью обеспечить потребность республи-
ки в сахаре».

Справка: Гибрид Белполь, созданный на Опытной
научной станции по сахарной свекле, включен
в Государственный реестр селекционных достиже-
ний, допущенных к использованию по Центрально-
Черноземной зоне, а гибрид Алиция с 2022 г. допу-
щен к использованию по Средневолжскому региону
Российской Федерации.

Главагроном.ru