

Научная статья
УДК 632.913 (470.333)

ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЁННОСТИ БОЛЕЗНЕЙ НА ГИБРИДАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Ирина Васильевна Сычёва, Сергей Михайлович Сычёв, Алексей Андреевич Осипов
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, Кокино, Россия

Аннотация: В результате проведенных исследований изучены хозяйственно-ценные признаки (урожайность, сахаристость) сахарной свеклы при выращивании в условиях юго-западной части Центрального региона РФ (Брянская область). Установлено, что период исследований 2020-2021 гг. характеризовался высокой изменчивостью, что позволило оценить влияние погодно-климатических условий на рост и развитие растений сахарной свеклы. Следует отметить значительные колебания атмосферных осадков и ГТК в июле 2020-2021 гг. Проведена оценка развития и распространенности корнееда и церкоспороза на различных гибридах сахарной свеклы. Исследования проводили в 2020–2021 гг. в полевых опытах Брянского ГАУ. Колебания среднесуточных температур и повышенная влажность в июне-июле 2020-2021 гг. способствовали развитию церкоспороза на сахарной свекле по отдельным гибридам. Определена незначительная пораженность корнеедом, пероноспорозом (*Peronospora schachtii* Fuck.) и церкоспорозом (*Cercospora beticola* Sacc.) гибридов Вулкан, Каскад, Буря, Волна. 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 %. Урожайность гибридов сахарной свеклы варьировала в 2020 году от 339,9 (гибрид Светлана F₁) до 408,5 ц/га (гибрид Вулкан F₁), в 2021 году 343,2 до 423,8 ц/га (гибрид Вулкан F₁). При этом урожайность выше 400 ц/га отмечена у отечественных гибридов сахарной свеклы Волна F₁, Вулкан F₁, Прилив F₁ стабильно по двум годам исследований. Выделены отечественные гибриды сахарной свеклы с хозяйственно-ценными признаками, обладающие относительной устойчивостью к церкоспорозу, пероноспорозу и корнееду в условиях Брянской области.

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

Для цитирования: Сычёва И.В., Сычёв С.М., Осипов А.А. Оценка распространённости болезней на гибридах сахарной свеклы // Вестник Брянской ГСХА. 2024. № 2 (102). С. 31-36.

Original article

EVALUATION OF DISEASE PREVALENCE ON SUGAR BEET HYBRIDS

Irina V. Sychyova, Sergey M. Sychyov, Alexei A. Osipov
Bryansk State Agrarian University, Bryansk region, Kokino, Russia

Abstract: As a result of the conducted researches, the economically valuable characteristics (yield, sugar content) of sugar beet were studied when grown in the conditions of the southwestern part of the Central region of the Russian Federation (Bryansk region). It has been established that the research period 2020-2021 was characterized by high climatic variability, which made it possible to assess the influence of weather and climatic conditions on the growth and development of sugar beet plants. It should be noted that there are significant fluctuations in atmospheric precipitation and HTC in July 2020-2021. The development and prevalence of root beetle and cercospora blight on various sugar beet hybrids were evaluated. The researches were carried out in 2020–2021 in field experiments of Bryansk State Agrarian University. The fluctuations in average daily temperatures and high humidity in June-July 2020-2021 contributed to the development of cercospora blight on sugar beets by individual hybrids. A minor lesion of root beetle, downy mildew (*Peronospora schachtii* Fuck.) and cercospora blight (*Cercospora beticola* Sacc.) of the hybrids Vulkan, Kaskad, Burya, Volna was determined. The root crops sugar content of the hybrids Priliv, Konkurs, Kaskad, Burya, and Volna was determined to be above 17.5% on average over two years of the researches. At the same time, the hybrids Priliv, Konkurs, and Kaskad had the sugar content in 2021 in the range of 18.0–18.1%, the hybrids Vulkan, Urazi, Kaskad and Svetlana – from 16.5 to 17.0%. The yields of the sugar beet hybrids varied in 2020 from 339.9 c/ha (the hybrid Svetlana F₁) to 408.5 c/ha (the hybrid Vulkan F₁), in 2021 from 343.2 c/ha to 423.8 c/ha (the hybrid Vulkan F₁). At the same time, the yields above 400 c/ha was noted in domestic hybrids Volna F₁, Vulkan F₁, and Priliv F₁ being stable over two years of the researches. The domestic sugar beet hybrids with economically valuable characteristics having relative resistance to cercospora, peronospora and root beetle in the Bryansk region were identified.

Key words: sugar beet, hybrids, root beetle, cercospora blight, sugar content, yields.

For citation: Sychyova I.V., Sychyov S.M., Osipov A.A. Evaluation of disease prevalence on sugar beet hybrids. 2024. 2(102). 31-36.

Введение. Сахарная свекла в Российской Федерации относится к важнейшей технической культуре, при выращивании которой возникают проблемы поражения растений фитопатогенами в различные периоды выращивания. Зачастую заболевания вызывают нарушение процессов жизнедеятельности (фотосинтеза, дыхания, транспирации, обмена веществ). В дальнейшем это приводит к снижению продуктивности, ухудшению качества продукции, отражается на посевных качествах семян. Установлено, что зараженность болезнями в целом снижает урожайность корнеплодов сахарной свеклы на 17-20 %, в годы эпифитотий - от 50% до полной гибели посевов. Наиболее распространенными и вредоносными болезнями сахарной свеклы в Брянской области являются в фазе всходов - корнеед; в период вегетации - церкоспороз и пероноспороз (ложная мучнистая роса). Корнеед (возбудители - грибы и бактерии (*Pythium debaryanum* Hesse., *Aphanomyces cochlioides* Drechsl., *Phoma betae* Frank., *Rhizoctonia aderholdii* Kol., виды рода *Fusarium* и др.) всего около 80 видов) распространённый во всех районах возделывания свеклы, вызывает загнивание у проростков корешка и подсемядольного колена. Процесс загнивания начинает проявляться от начала прорастания семян до фазы трех пар настоящих листьев. Вначале появляются стекловидные или бурые пятнышки, бурые полосы по всей длине корня. Затем поражение переходит на верхнюю часть корня с образованием на подсемядольном колене колцевидной перетяжки из почерневших загнивающих тканей. Пораженные всходы плохо развиваются, увядают и гибнут. Неблагоприятные погодно-климатические условия, тяжелый механический состав и повышенная кислотность усугубляют заболевание. Корнеед, как болезнь сахарной свеклы, отличается вредоносностью, с поражением и гибелью проростков до выхода их на поверхность почвы, что вызывает изреженность посевов культуры и является одной из причин снижения продуктивности и качества сырья [1,2,3].

Церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc.) характеризуется, как заболевание в период вегетации, широким ареалом распространения во всех зонах свеклосеяния. Болезнь начинает проявляться на молодых, но уже хорошо развитых листьях с образованием округлых пятен серовато-пепельного цвета с каймой. Диаметр пятен составляет до 2-3 мм, во влажную погоду они покрываются бархатистым серовато-белым налетом. Мицелий возбудителя *Cercospora beticola* Sacc. проникает в межклетники пораженных тканей, в дальнейшем на пораженной поверхности с обеих сторон начинают выступать светло-коричневые колечкато-изогнутые конидиеносцы с формированием бесцветных обратно-булавовидных или почти игловидных конидий. Распространение заболевания во время вегетации осуществляется с помощью конидий. Патоген перезимовывает в отмерших листьях и черешках, в околоплодниках семенных клубочков, образуя утолщенные темноокрашенные гифы, дающие весной конидиальное спороношение и являющиеся источником первичного заражения. У зараженных растений в корнеплодах повышается концентрация солей аммония и аминокислот, при этом уровень органических фосфатов снижается и уменьшается передвижение органических соединений фосфора из листьев в корнеплоды. Больные растения отстают в росте и развитии, масса корнеплодов может снижаться на 10-40%, сахаристость на 0,5-2% .

Возбудитель пероноспороза или ложной мучнистой росы (*Peronospora schachtii* Fuck.) распространяется в период после всходов с наступлением холодной и влажной погоды. Симптомы поражения обнаруживаются на центральных листьях розетки. Пораженные листья становятся светло-зелеными, начинают деформироваться, на нижней стороне листьев формируется серый с фиолетовым оттенком рыхлый налет, который является характерным диагностическим признаком данной болезни. При этом пораженные листья через 15...27 дней после появления первых признаков начинают отмирать. Фитопатоген в течение лета распространяется с помощью конидий, которые могут разноситься ветром, дождем, сельскохозяйственными орудиями. Заболевание снижает урожайность культуры [3,4,5].

В настоящее время Российская Федерация является крупнейшим производителем сахарной свеклы в мире. При этом Брянская область по посевным площадям и урожайности культуры занимает 20-е место с долей 0,4% в Российской Федерации [6,7]. В связи с введением санкций со стороны недружественных государств и сообщением Минсельхоза РФ о квотировании импортных семян по целому ряду культур, семеноводческие компании Российской Федерации рассчитывают привлечь около 100 млрд. рублей для разработки системы отечественного семеноводства сахарной свеклы, которые ранее тратили на закупку импортных семян. В свое время созданное предприятие по массовому производству дражированных семян «Бетагран Рамонь» в 2011 году стало первым этапом в реализации проекта по возрождению отечественного семеноводства, в котором участвуют крупнейший производитель средств защиты растений АО «Щелково Агрохим» в сотрудничестве с Всероссийским научно-исследовательским институтом сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова (ВНИИСС) и «СоюзСемСвекла».

Важное значение имеет изучение отечественных и зарубежных гибридов сахарной свеклы по комплексу хозяйственно ценных признаков и относительной устойчивости к опасным заболеваниям (корнеед, церкоспороз, пероноспороз) в конкретных природно-климатических зонах [8,9].

Целью исследования было изучение гибридов сахарной свеклы как отечественной, так и зарубежной селекции на относительную устойчивость к церкоспорозу, пероноспорозу и корнееду в условиях Брянской области.

Задачи исследования:

- изучение развития и распространённости корнееда, пероноспороза, церкоспороза на гибридах сахарной свеклы;
- оценка сахаристость гибридов сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции;
- определение урожайности гибридов сахарной свеклы.

Материалы и методы исследований. 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 в Центре коллективного пользования научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Объекты исследований – односемянные диплоидные и триплоидные гибриды на стерильной основе: отечественной селекции Буря F₁, Волна F₁, Вулкан F₁, Прилив F₁ («СоюзСемСвекла»), Каскад F₁, Конкурс F₁ (ВНИИСС им. Мазлумова) и зарубежной селекции Светлана F₁ (KWS), Ардан F₁, Урази F₁ (Florimond Desprez). Доза внесения минеральных удобрений - N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀.

Посев дражированных 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. Подстилающая 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 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. Корнеед учитывали через каждые 10 дней, начиная с фазы всходов и до образования 2 пар настоящих листьев. Каждый росток просматривали и оценивали степень поражения (%) по шкале: 0 – визуальные симптомы заболевания отсутствуют; 1 балл (25%) - слабое поражение, побурение охватывает не более 1/4 длины корешка, имеются бурые полосы на гипокотиле или корешке без образования перетяжки; 2 балла (50%) - среднее поражение, пораженные участки составляют около половины длины корешка, побурение охватывает корешок со всех сторон, распространяясь не более чем на половину длины корешка, намечается перетяжка; 3 балла (75%) - сильное поражение, поражено 3/4 длины корешка, перетяжка явно выражена, пораженная ткань от темно-бурой, до почти черной; 4 балла (100%) - росток погиб, корешки и семядоли усохли. Учеты церкоспороза и пероноспороза проводили 1 раз в неделю. Определяли развитие и распространённость заболеваний. Степень поражения описывали в баллах и процентах по шкале: 0 балл - 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%. В фазах «появление всходов» и «образование второй пары настоящих листьев» оценивали развитие и распространённость корнееда. Учет проводили на 10 площадках по 10 растений (по 5 растений из 2 смежных рядков).

Согласно общепринятым методикам в течение вегетационного периода были проведены: фенологические наблюдения, биометрические измерения, учет урожая (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.). Гибрид сахарной свеклы Буря F₁ был выбран в качестве стандарта при хозяйственной оценке. Математическая обработка экспериментальных данных была проведена по общепринятой методике Б.А. Доспехова (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. М.:Альянс, 2011. 351 с.). Статистическая обработка полученных данных была проведена с использованием программы MS EXCEL.

Результаты и их обсуждение. Технология возделывания сахарной свеклы требует тщательного подбора гибридов и их адаптивности к природно-климатическим факторам конкретного региона, устойчивости к вредным организмам. Высокая климатическая изменчивость за период исследований 2020-2021 гг. позволила оценить влияние погодно-климатических условий на рост и развитие растений сахарной свеклы. По данным метеостанции Брянского ГАУ было установлено, что среднесуточная температура в 2021 году по сравнению с 2020 годом была выше практически в каждом месяце. Анализируя значения по данному показателю всех декад мая, июня, июля и августа 2021 года отмечается отклонение от среднееголетних значений, причем наибольшее отклонение составляет третья декада июня на $+9,3^{\circ}\text{C}$. Значения суммы атмосферных осадков данной декады в 2020 и 2021 годах выше многолетних данных. Для выращивания корнеплодов сахарной свеклы подходят среднесуточные температуры не ниже 18°C . Среднесуточная температура воздуха по всем месяцам наблюдения изменялась от $4,6^{\circ}\text{C}$ до $26,7^{\circ}\text{C}$. Самым жарким месяцем оказался июль 2021 года, а самым холодным - апрель в обоих годах, что способствовало развитию патогенов, вызывающих корневую церкоспорозу и пероноспорозу на сахарной свекле.

В годы проведения исследований в июле наблюдались значительные колебания, как по сумме атмосферных осадков, так и по гидротермическому коэффициенту. В 2020 году отмечалось избыточное увлажнение, поскольку сумма атмосферных осадков составила 137,9 мм, а ГТК – 2,04. Повышенная влажность, а также колебания среднесуточных температур в июне и июле способствовали развитию церкоспорозы и пероноспорозы на сахарной свекле.

В ходе проведенных исследований на сортообразцах сахарной свеклы было установлено варьирование степени пораженности и развития заболеваний при развитии корневую церкоспорозу и пероноспорозу.

Одним из опасных эпифитотийным заболеванием на сахарной свекле в настоящее время является церкоспороза (*Cercospora beticola* Sacc.).

Развитие данного заболевания особенно ярко проявляется при чередовании погодных условий в летний период: от сухой до умеренно влажной. При среднесуточной температуре $25-28^{\circ}\text{C}$ создаются наиболее оптимальные условия для развития церкоспорозы. Данное заболевание прогрессирует при ночной температуре свыше 15°C , дневной – свыше 20°C , при этом влажность воздуха должна составлять 70%, а сумма осадков в период апрель-июнь не менее 200 мм.

Усиление транспирации, нарушение азотистого обмена и снижение фотосинтеза – важнейшие физиологические процессы, которые нарушаются у растений, зараженных церкоспорозой. Следует отметить, что инкубационный период может составлять от 7 до 40 дней. Механизм воздействия заключается в прорастании конидий патогена на листьях растений в капельно-жидкой влаге в течение нескольких часов ночью и внедрении их в открытые устьица с дальнейшим ростом мицелия. Одним из важнейших признаков зараженности являются отмирающие листья. Взамен им образуются новые, на формирование которых затрачивается большое количество пластических веществ. В свою очередь данный процесс приводит к снижению сахаристости и массы корнеплода.

Таблица 1 – Развитие и распространённость болезней сахарной свеклы (2020 - 2021 гг.)

Гибрид	Развитие корневую церкоспорозы, %		Распространённость корневую церкоспорозы, %		Развитие пероноспорозы, %		Распространённость пероноспорозы, %		Развитие пероноспорозы, %		Распространённость пероноспорозы, %	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Ардан F ₁	0,2	0,2	8,8	8,6	1,2	1,3	23,8	25,4	0,3	0,3	10,9	10,1
Буря F ₁	0,1	0,1	6,9	7,3	1,2	1,3	23,8	15,0	0,4	0,4	11,4	11,6
Волна F ₁	0,1	0,1	7,5	6,7	1,5	1,2	28,8	23,8	0,3	0,3	10,5	10,7
Вулкан F ₁	0,1	0,1	6,6	7,8	1,0	1,3	19,3	25,3	0,4	0,3	11,5	9,3
Каскад F ₁	0,1	0,1	6,4	6,6	1,2	1,5	23,9	29,0	0,5	0,4	12,7	11,5
Конкурс F ₁	0,1	0,1	7,3	6,8	1,3	1,5	25,4	28,2	0,4	0,4	11,1	11,6
Прилив F ₁	0,1	0,1	7,0	6,8	1,4	1,6	26,9	30,8	0,4	0,4	11,8	11,9
Светлана F ₁	0,2	0,2	8,7	8,5	2,9	3,5	41,5	50,1	0,7	0,7	18,1	18,3
Урази F ₁	0,3	0,3	8,9	8,6	3,5	3,6	50,1	51,5	0,6	0,6	17,9	18,4

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о слабом развитии корневую церкоспорозы. Индекс развития болезни в годы проведения исследования (2020-2021 гг.) варьировал от 0,1 до 0,3 балла в зависимости от гибрида сахарной свеклы. Наибольшая распространённость корневую церкоспорозы отмечена у гибридов Урази F₁ и Ардан F₁.

Рассматривая развитие пероноспорозы, следует отметить, что наиболее благоприятные условия для распространения возбудителя сложились в 2021 году. Уровень распространённости находился в пределах от 15,0% (Буря F₁) до 51,5% (Урази F₁) Это обусловлено природно-климатическими особенностями.

ностями: повышенный уровень влажности за счет постоянно выпадающих атмосферных осадков, а также сложившиеся в этот период оптимальные температуры в дневное и ночное время. Заболевание растений церкоспорозом за счет снижения азотистого обмена приводит к снижению сахаристости в корнеплодах до 50% с 1 га. Относительная устойчивость по годам к данному заболеванию проявилась у гибридов Вулкан F₁, Волна F₁, Буря F₁, Ардан F₁. Незначительно были поражены пероноспорозом гибриды Буря F₁, Волна F₁, Вулкан F₁, Прилив F₁ («СоюзСемСвекла»), Каскад F₁, Конкурс F₁ (ВНИИСС им. Мазлумова) и Ардан F₁ (Florimond Desprez) с развитием заболевания от 0,3% до 0,5% в течение двух лет исследований. Гибриды Урази F₁ и Светлана F₁ характеризовались распространённостью пероноспорозом от 17,9 до 18,4%.

Основными показателями, которые характеризуют сахарную свеклу, являются сахаристость и продуктивность. Уровень данных показателей напрямую зависит от природно-климатических факторов, технологий возделывания, применяемых защитных мероприятий, а также наследственных генетических признаков.

Таблица 2 – Сахаристость и урожайность гибридов сахарной свеклы (2020-2021 гг.)

Гибрид	Сахаристость, %		Урожайность, ц/га		Среднее за два года, ц/га	Прибавка к стандарту, ц/га
	2020	2021	2020	2021		
Буря F ₁ (st.)	17,6	17,8	368,3	372,7	370,5	-
Ардан F ₁	16,5	16,8	325,4	343,2	334,4	-36,1
Волна F ₁	17,8	17,9	401,7	417,8	409,8	+39,3
Вулкан F ₁	16,9	17,0	408,5	423,8	416,2	+45,7
Каскад F ₁	17,9	18,0	365,7	379,9	372,8	+2,3
Конкурс F ₁	17,9	18,1	339,3	356,3	347,8	-22,7
Прилив F ₁	17,9	18,0	400,9	403,5	402,2	+31,7
Светлана F ₁	16,8	16,9	339,9	376,6	358,3	-12,2
Урази F ₁	16,6	16,7	342,1	347,3	344,7	-25,8
НСР ₀₅			12,5	20,7		

Средняя урожайность за годы проведения исследований по данным таблицы 2 по всем гибридам сахарной свеклы находилась на уровне 373 ц/га. В 2020 году наибольшая урожайность отмечена у гибридов Вулкан F₁ (408,2 ц/га), Волна F₁ (401,7 ц/га) и Прилив F₁ (400,9 ц/га). Следует отметить, что данные отечественные сорта проявили стабильную высокую урожайность в период проведения исследования. Прибавка урожайность по этим гибридам в 2021 году составила 15,3 ц/га, 16,4 ц/га и 2,6 ц/га соответственно. Наименьшая урожайность в 2020 и 2021 году отмечена у гибрида Ардан F₁.

Средняя сахаристость гибридов сахарной свеклы в 2020 году составила 17,3%, а в 2021 году – 17,5%. Содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы свыше 17,5% отмечено у гибридов Буря F₁, Волна F₁, Каскад F₁, Конкурс F₁, Прилив F₁ и значение данного показателя за годы проведения исследований варьировалось незначительно.

Выводы. В результате проведенных исследований отмечено, что гибриды сахарной свеклы Ардан F₁, Буря F₁, Вулкан F₁, Волна F₁, Каскад F₁ были незначительно поражены церкоспорозом (*Cercospora beticola* Sacc.) и пероноспорозом (*Peronospora schachtii* Fuck.). У гибридов Буря F₁, Волна F₁, Каскад F₁, Конкурс F₁, Прилив F₁ содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы отмечено свыше 17,5%. Результаты исследований позволили выделить отечественные гибриды сахарной свеклы Буря F₁, Волна F₁, Каскад F₁, Конкурс F₁, Прилив F₁ с хозяйственно ценными признаками, обладающими относительной устойчивостью к церкоспорозу и пероноспорозу в условиях Брянской области.

Список источников

1. Стогниенко О.И., Герр Е.С., Гамуев О.В. Защита сахарной свеклы // Защита и карантин растений. №2. 2021. 96 с.
2. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Оценка гибридов сахарной свеклы в условиях Брянской области // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 16-20.
3. Глущенко Л.Д., Оленин Р.В., Лень А.И. Сахарная свекла в бессменных посевах // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2. С. 91-95
4. Алексеенкова Е.А. Сахарная свекла: в поисках рентабельности // Агрофорум. 2020. № 1. С. 48-50.
5. Сахарная свекла: площади, сборы и урожайность в 2001-2019 гг., [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/industries/sugar-beet/sakharnaya-svekla-ploshchadi-sbory-i-urozhajnost-v-2001-2019-gg.html> (11.12.2020).

6. Иванова Т.В. Сахарная свекла в интенсивном земледелии России и Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 1 (83). С. 29-34

7. Иванов Е.В. Как проходит свеклосахарная кампания в России в сезоне 2022/2023 // Сахарная свекла. 2022. № 10. С. 10-14.

Информация об авторах:

И.В. Сычёва - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, i.sychyova@mail.ru.

С.М. Сычёв - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, sichev_65@mail.ru.

А.А. Осипов – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий учебно-методическим информационно-консультационным центром, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, osipovaa@bgsha.com.

Information about the authors:

I.V. Sychyova - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University, , i.sychyova@mail.ru.

S.M. Sychyov - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Seed Production at Bryansk, Bryansk State Agrarian University, sichev_65@mail.ru.

A.A. Osipov – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the educational and methodological information and Consulting Center, Bryansk State Agrarian University, osipovaa@bgsha.com.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 26.02.2024; одобрена после рецензирования 25.03.2024, принята к публикации 28.03.2024.

The article was submitted 26.02.2024; approved after reviewing 25.03.2024; accepted for publication 28.03.2024.

© Сычёв С.М., Сычёва И.В., Осипов А.А.