

Авторская методика компании «Штрубе Рус» по определению эффективности фунгицидов для листовых обработок на сахарной свёкле

А.Н. ЦЫКАЛОВ, канд. с/х наук, руковод. научно-исследовательской работы, продукт-менеджер по сахарной свёкле ООО «Штрубе Рус», доцент кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ВГАУ (e-mail: a.tsykalov@strube.ru)

Введение

Ежегодные потери урожая сахарной свёклы от болезней превышают 10 % от общих валовых сборов. Сахарная свёкла, имея своей продукцией корнеплод, содержащий свыше 70 % воды, очень подвержена распространению грибковых и других болезней. Её мощный листовой аппарат также постоянно подвергается атакам различных заболеваний. Концентрация свекло-сахарного производства в крупных агропромышленных компаниях привела к существенному увеличению рисков появления эпифитотий. Решением данной проблемы является применение фунгицидов как при протравливании семян, так и во время вегетации растений. В условиях ЦЧР фунгициды надо применять не менее двух раз за вегетацию, а в южных регионах — не менее трёх. Зачастую сложно оценить прямое влияние фунгицидов на продуктивность растений сахарной свёклы, поэтому полевые опыты, проведённые с гибридами компании «Штрубе», позволят объективно оценить результаты листовых обработок.

Цель исследования

Цель полевого опыта — определить влияние листовых обработок растений сахарной свёклы фунгицидами в условиях ЦЧР.

Задачи исследований

1. Определить прибавку урожая корнеплодов сахарной свёклы по итогам применения фунгицидов.
2. Определить качественные показатели корнеплодов сахарной

свёклы в зависимости от применения фунгицидов.

3. Оценить эффективность действия фунгицидов на болезни сахарной свёклы.

Данная методика применена впервые с учётом исследований разных по своим характеристикам гибридов сахарной свёклы. Для испытаний были выбраны гибриды сахарной свёклы разных типов, разных сроков уборки и разной устойчивости к болезням.

Анализ современного состояния проблемы

Применение фунгицидов в современном сельском хозяйстве стало уже привычным. Рост производства продукции растениеводства невозможен без снижения потерь урожая полевых культур. Наиболее значимым фактором, ведущим к потерям урожая, являются болезни растений. На данный момент в качестве прямых мер борьбы с ними сельхозпроизводители рассматривают обработку посевов фунгицидами. В то же время иногда сложно оценить, какой эффект будет получен от применения препаратов, а с учётом их, как правило, высокой стоимости, этот вопрос весьма актуален для аграриев.

Конечно же, универсальных рекомендаций не существует, к таковым при проведении полевого опыта мы и не стремились. Цель заключалась в установлении влияния листовых фунгицидных обработок на урожайность и качество корнеплодов разных гибридов сахарной свёклы в условиях ЦЧР с соблюдением всех агротехнических требований при её возделывании.

Естественно, фунгицидов, применяемых в посевах сахарной свёклы, великое множество. Они обладают разными свойствами и спектром действия, у них различный регламент применения, и препарат универсального действия подобрать невозможно. Например, при борьбе с церкоспорозом фунгициды из группы бензимидазолов и стробилуринов рекомендуется использовать на ранних этапах развития заболевания (до 5 %) как профилактические. Фунгициды из группы триазолов обладают лечущим эффектом, поэтому можно их использовать в более поздних фазах развития болезни (до 15 %). При проведении защитных мероприятий важнее соблюдать сроки обработки, чем выбор фунгицида. Двукратное применение фунгицидов при умеренном и сильном развитии церкоспороза в посевах сахарной свёклы повышает продуктивность культуры. При слабом развитии болезни двукратные обработки неэффективны [1–3, 5].

Материалы исследования

Полевой опыт был проведён в 2018–2022 гг. на базе опытного поля компании «Штрубе Рус» в Воронежской области. В качестве объектов исследований выступали 36 гибридов сахарной свёклы селекции компании «Штрубе», имеющие различные характеристики и устойчивость к болезням. Для чистоты эксперимента они были зашифрованы под номерами, полученные данные приведены к средним показателям. Повторность опыта четырёхкратная.

Оценка эффективности фунгицидов проводилась в варианте с обработками посевов фунгицидами и в контроле (без обработок). Применяли фунгициды ведущих производителей: «Сфера макс» (КС) – 0,3 л/га, компания «Байер»; «Альто супер» (КЭ) – 0,75 л/га, компания «Сингента»; «Рекс дуо» (КС) – 0,6 л/га, «Абакус ультра» (СЭ) – 1,3–1,4 л/га, «Пиктор актив» (КС) – 0,6–0,7 л/га и «Цериакс плюс» (КЭ) – 0,7 л/га, компания БАСФ [4]. Обработки проведены в июле и августе.

Высеивались гибриды как обычной селекции, так и нового поколения, выведенные с помощью искусственного интеллекта «цифровая селекция»: Азамат, Винник, Тарас, Сахаров, Титов, Багрим, Курбас, Буало и Ноэль. Гибриды обладают высокой устойчивостью к корневым гнилям, церкоспорозу и другим основным заболеваниям (табл. 1).

Разнообразие испытываемых гибридов позволило получить объективные данные.

Результаты

Густота растений к уборке от применения фунгицидов практически не зависела. Следует лишь отметить, что обработка препаратами сохраняла на 1 тыс. растений больше (табл. 2).

Средняя густота растений к уборке составила в контроле 102 тыс/га, а при листовых обработках фунгицидами – 103 тыс/га. По годам она практически не отличалась, и минимальной была в 2019 г. – 97–99 тыс/га, а максимальной в 2021 г. – 107 тыс/га. В целом за пять лет исследований густота растений была оптимальна в обоих вариантах опыта.

Масса корнеплода в случае применения фунгицидов в течение вегетации культуры была существенно выше контроля. Так, в контроле она составила 675,8 г, а при использовании препаратов выросла до 745,8 г (табл. 3).

Таким образом, применение фунгицидов при нормальном уровне

агротехники позволяет увеличить среднюю массу корнеплода на 70 г. Прибавка в массе корнеплода от фунгицидов составляет более 10 %.

Полевой опыт проводился с соблюдением всех агротехнических требований, на прежнее место сахарная свёкла возвращается через 6 лет. По этой причине серьёзных эпифитотий в годы исследований отмечено не было.

Распространение болезней отмечено по 9-балльной европейской шкале (балл повреждения листьев):

1 – здоровые листья, 0 % листьев повреждено;

2 – первые пятна видны на одном или двух листьях, 1 %;

3 – пятна на большинстве листьев, но не сливающиеся, 2–5 %;

4 – первые сливающиеся пятна на одном или двух листьях, 6–10 %;

5 – пятна сливаются, 11–20 %;

6 – первые листья сгнили до 50 %, 21–40 %;

7 – листья сгнили на 50 %, 41–60 %;

8 – три-четыре оставшихся листа сгнили на 50 %, другие сгнили на 100 %, 61–80 %;

9 – полная дефолиация, 81–100 % листьев сгнили.

Несмотря на почти полное отсутствие болезней на опытном участке, велся контроль заболеваний листьев (фомоз, церкоспороз, мучниста роса) и корнеплода (корневые гнили). Оценку распространения болезней проводили в два-три приёма, окончательный учёт выполняли за несколько дней до уборки (табл. 4).

В годы исследований отмечено незначительное проявление основных болезней растений сахарной свёклы. Так, поражение фомозом в контроле составило 2,8 балла, а церкоспорозом – 2,3 балла. Применение же фунгицидов снизило данный показатель на 0,8 балла.

Большую эффективность фунгициды показали против мучнистой росы, снизив её распространение на 1,3 балла. В то же время практически не отмечено воздействия

Таблица 1. Схема опыта

Номера гибридов	Блок 1	Блок 2
1–36	Без фунгицидов	С фунгицидами

Таблица 2. Густота растений сахарной свёклы к уборке в зависимости от применения фунгицидов, 2018–2022 гг.

Варианты опыта	Густота растений, тыс. шт/га						
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее	Разница от применения фунгицидов, +/-
Контроль (без фунгицидов)	102	97	102	107	103	102	–
Обработка фунгицидами по листу	102	99	103	107	105	103	+1
НСП ₀₅	1,4	1,1	1,0	0,6	0,9	–	–

Таблица 3. Масса корнеплода в зависимости от применения фунгицидов, 2018–2022 гг.

Вариант опыта	Средняя масса корнеплода, г						
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее	Разница от применения фунгицидов, +/-
Контроль (без фунгицидов)	802,6	936,8	429,1	518,3	692,3	675,8	–
Обработка фунгицидами по листу	942,9	1027,3	473,9	558,1	726,6	745,8	+70,0
НСП ₀₅	19,7	23,8	3,3	4,7	8,5	–	–

фунгицидов на поражение корнеплодов гнилями.

Фунгицидные обработки по-разному влияли на прибавку урожая гибридами сахарной свёклы. Конечно, их эффективность зависела и от погодных условий. Однако в среднем за 5 лет прибавка урожайности составила более 8,15 т/га, или 12 % (табл. 5).

Максимальная урожайность получена в 2019 г. – 100,63 т/га, а минимальная в 2020 г. – 48,93 т/га. Следует отметить, что эффективность фунгицидов прослеживается очень чётко, прибавка будет выше в благоприятный по климатическим условиям год.

Интересные данные получены при определении качественных показателей. Так, в среднем за 5 лет при внесении фунгицидов по листу снизило сахаристость на 0,32 % (табл. 6).

Вероятно, снижение сахаристости связано с более усиленным ростом корнеплода и общим увеличением урожайности. Прочие качественные показатели корнеплодов практически не отличались друг от друга. Исключение, естественно, составил сбор сахара с 1 га. Применение фунгицидов по листу позволили увеличить сбор сахара на 0,85 т/га, или на 8 %.

Заключение

Таким образом, даже при идеальном севообороте потребуется применение фунгицидов по листу сахарной свёклы. Прибавка урожайности позволит всё окупить. Урожайность корнеплодов увеличивается на 12 %, а сбор сахара – на 8 %.

Список литературы

1. Гуреев, И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы. Практическое руководство / И.И. Гуреев. – М. : Печатный Город, 2009. – 224 с.

2. Лукьянюк, Н.А. Эффективность применения фунгицидов в посевах сахарной свёклы при контроле церкоспороза / Н.А. Лукьянюк, Е.В. Турок // Земледелие и растениеводство. – 2020. – № 4. – С. 50–54.

Таблица 4. Поражение растений сахарной свёклы болезнями в зависимости от применения фунгицидов, баллы, 2018–2022 гг.

Вариант опыта	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее	Разница от применения фунгицидов, +/-
Поражение фомозом							
Контроль (без фунгицидов)	2,4	2,3	3,0	3,1	3,0	2,8	–
Обработка фунгицидами по листу	1,2	1,4	3,0	3,1	1,0	1,9	–0,8
Поражение церкоспорозом							
Контроль (без фунгицидов)	1,4	2,3	1,8	3,0	3,0	2,3	–
Обработка фунгицидами по листу	1,1	1,1	1,2	3,0	1,0	1,5	–0,8
Поражение мучнистой росой							
Контроль (без фунгицидов)	2,3	3,5	3,5	1,0	1,0	2,3	–
Обработка фунгицидами по листу	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	–1,3
Поражение корневыми гнилями							
Контроль (без фунгицидов)	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,4	–
Обработка фунгицидами по листу	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,2	–0,2

Таблица 5. Урожайность корнеплодов сахарной свёклы в зависимости от обработки фунгицидами по листу, 2018–2022 гг.

Вариант опыта	Урожайность корнеплодов, т/га						Прибавка урожайности	
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее	т/га	%
Контроль (без фунгицидов)	81,43	88,84	43,80	55,37	71,03	68,09	–	–
Обработка фунгицидами по листу	95,82	100,63	48,93	59,90	75,96	76,25	8,15	12,0
HCP ₀₅	1,99	1,93	0,30	0,27	0,38	–	–	–

Таблица 6. Качественные показатели корнеплодов сахарной свёклы в зависимости от обработки фунгицидами по листу, 2018–2022 гг.

Показатели	Контроль (без фунгицидов)	Фунгициды по листу	Разница от применения фунгицидов, +/-
Сахаристость, %	18,31	17,99	–0,32
Натрий, ммоль/100 г	0,86	0,99	0,13
Калий, ммоль/100 г	3,57	3,65	0,08
aminoN, ммоль/100 г	1,66	1,81	0,15
Щёлочность	2,39	2,48	0,09
Белый сахар, %	16,32	15,95	–0,37
Чистота свекловичного сока, %	89,05	88,65	–0,40
Сахар в мелассе, %	1,38	1,62	0,24
Сбор сахара, т/га	10,50	11,35	0,85

3. <https://www.pesticidy.ru> (дата обращения: 11.04.2023)

4. https://www.agro.basf.ru/Documents/Brochures/Brochure_Sugar_beet.pdf?1663739588412 (дата обращения: 11.04.2023)

5. <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-kombinirovannogo-primeneniya-biologicheskogo-i-himicheskogo-fungitsidov-protiv-tserkosporoza-saharnoy-svekly-v/viewer> (дата обращения: 11.04.2023)



strube



Семена. С 1877 г.

<САХАРНАЯ СВЁКЛА>

.новые гибриды урожайного типа

.высокий выход сахара

.цифровая селекция



+7 495 514 02 82

info@strube.ru @struberus

Аннотация. Распространение болезней и вредителей сахарной свёклы в России характеризуется сильной контрастностью. В ЦЧР, где сосредоточена большая часть сахарной свёклы (60 %), и в Краснодарском крае наиболее распространены и вредоносны корневые гнили, церкоспороз, мучнистая роса, а в Поволжье листовые болезни выражены менее, но имеются проблемы с корневыми гнилями и вредителями. Во всех российских регионах свеклосеяния высоки риски развития корнееда. Если защита сахарной свёклы от корнееда заключается в основном в протравливании семенного материала фунгицидами при дражировании, то защита посевов от листовых болезней (церкоспороз, фомоз, мучнистая роса) является наиболее важной в течение вегетации. Наибольшее развитие в посевах сахарной свёклы по-прежнему получает *Cercospora* (в 2021 г. её эпифитотия охватила большую часть посевов в Краснодарском крае, в Центральном Черноземье появилась ближе к уборке. При проведении фунгицидной обработки потери урожая составили 35 %, а без неё на сильно поражённых полях наблюдалась практически полная гибель растений).

Защита сахарной свёклы от болезней в течение вегетационного периода является актуальной. Для оценки эффективности фунгицидов в условиях производства не всегда есть возможности, а иногда стоит вопрос о целесообразности фунгицидных обработок. Применение разработанной методики оценки эффективности фунгицидов позволит выбрать наиболее эффективные препараты и кратность обработок.

Ключевые слова: сахарная свёкла, фунгициды, «Штрубе», болезни, урожайность корнеплодов.

Summary. The spread of diseases and pests of sugar beet in Russia has a great contrast. In the Central Chernozem Region, where most of the sugar beet is concentrated (60 %), and in the Krasnodar Territory, the most common and harmful diseases are root rot, cercospora and powdery mildew, and in the Volga region, leaf diseases are less pronounced, but there are issues with root rot and pests. In all Russian regions of beet sowing, the risks of root beetle development are high.

The protection of sugar beet from the root beetle is implemented by coating seeds with fungicides, then the protection of crops from leaf diseases (*cercospora*, *phomosis*, *powdery mildew*) is important in terms of vegetation. *Cercospora* is still the most developed in sugar beet crops. For example, in 2021, its epiphytity covered most of the crops in the Krasnodar Territory, in the Central Chernozem Region it appeared closer to harvesting. When carrying out fungicidal treatment, yield losses amounted to 35 %, and without it, almost complete death of plants was observed in heavily affected fields.

Protection of sugar beets from diseases during the growing season is relevant. It is not always possible to assess the effectiveness of fungicides under production conditions. The application of the developed methodology for evaluating the effectiveness of fungicides will allow you to choose the most effective drugs.

Keywords: sugar beet, fungicides, Strube, diseases, root crop yield.