

# Продуктивность гибридов сахарной свёклы в зависимости от эффективности действия гербицидов и погодных условий в ЦЧР

Е.А. ДВОРЯНКИН, д-р с/х. наук (e-mail: dvoryankin149@gmail.com)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

## Введение

Сахарная свёкла в период от всходов до смыкания рядков наиболее уязвима для сорняков. Эта культура очень требовательна к условиям произрастания, размещению и концентрации в севообороте. Поэтому для совершенствования её адаптационного потенциала технология производства сахарной свёклы предусматривает создание благоприятных условий, таких как эффективное и полноценное использование удобрений, качественная обработка почвы, действенная и безопасная защита от вредителей, болезней и сорняков [3].

Ассортимент гербицидов, применяемых на сахарной свёкле, за последние 20–25 лет значительно уменьшился за счёт сокращения количества ранее используемых действующих веществ и препаратов форм. Обозначился перечень действующих веществ, нашедших широкое применение в производстве оригинальных и аналоговых препаратов, почвенных и послевсходовых, на базе которых разрабатываются схемы борьбы с сорной растительностью [6].

В список гербицидов, предназначенных для обработки посевов сахарной свёклы, помимо препаратов группы бетанала входят препараты на основе трифлусульфурон-метила, клопиралида, метамитрона. Широко распространены противозлаковые гербициды — грамминициды.

За последние 15 лет изменилась направленность применения свек-

ловичных гербицидов почвенного действия, которые были рекомендованы для внесения в отдельности или в баковой смеси с гербицидами группы бетанала по вегетирующим сорнякам. Особенно удачным оказалось внедрение в послевсходовые технологии препаратов на основе метамитрона [1, 3].

Гербициды, содержащие метамитрон в качестве основного действующего вещества, успешно применяются в комбинации с гербицидами группы бетаналов, особенно в посевах сахарной свёклы, сильно засорённых марью белой [2, 4]. Эти препараты отличаются низкой фитотоксичностью для сахарной свёклы, поэтому широко используются в качестве страховых гербицидов для усиления поражающего действия на наиболее злостные сорняки. Они обеспечивают более высокий суммарный эффект в борьбе с сорняками от взаимодействия компонентов смеси [3].

**Цель исследований** — изучить биологическую эффективность различных комбинаций гербицидов группы бетанала с метамитроном в посевах сахарной свёклы, а также потенциал отдельных гибридов отечественной и зарубежной селекции с учётом их реакции на гербициды в условиях ЦЧР.

## Методы исследований

Опыты были заложены на опытном поле ВНИИСС, засеянном сахарной свёклой. Объектами

исследования служили гибриды сахарной свёклы, районированные в ЦЧР — Митика (Lion Seeds LTD), РМС 120, РМС 121, РМС 127 (ВНИИСС); из гербицидов — «Бетанал МаксПро» (БМП), «Бетанал Эксперт ОФ» (БЭОФ), «Бетанал 22», «Карибу» и «Митрон». Фоновые обработки против злаковых сорняков проводили «Пантерой», 1 л/га, против корнеотпрысковых (осоты) — «Лонтредом Гранд», 0,12 кг/га (см. схему опыта).

Обработку осуществляли ручным опрыскивателем со штангой, оборудованной 6 распылителями с интервалом 45 см (длина штанги 2,7 м), расход рабочей жидкости 250 л/га. Первая послевсходовая обработка посевов сахарной свёклы гербицидами проводилась по сорнякам в фазе семядолей — двух настоящих листьев двудольных растений, вторая и третья — по мере появления следующих волн нарастания сорняков.

Размещение вариантов рендомизированное. В исследованиях варьировали сроки и норму внесения гербицидов. Учёты сорняков проводили рамочным и количественно-весовым методами [7]. В опытах оценивали фитотоксичность гербицидов для растений сахарной свёклы, урожайность и сахаристость корнеплодов. Математическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа с применением компьютерной расшивки показателей продуктивности сахарной свёклы [5].

**Погодные условия и фитосанитарное состояние посева**

Вегетационный период 2019 г. характеризовался как умеренно влажный в апреле, мае, июне; влажный в июле и умеренно засушливый с недобором влаги в августе и сентябре. В начале вегетации (апрель – июнь) температура воздуха была выше среднемноголетней на 1,2–1,8 °С, а в августе – сентябре ниже среднемноголетней на 1,2–1,8 °С.

В 2019 г. исследования проводили на фоне средней засорённости с преобладанием малолетних двудольных сорняков (136 шт/м<sup>2</sup>). Группа малолетних двудольных сорняков не отличалась большим разнообразием по видовому составу и была представлена в основном ширицей запрокинутой и марью белой (79 %). Остальные виды сорняков (чистец полевой, горцы, просвирник, ярутка полевая и др.) произрастали в меньшем количестве. Злаковые сорняки представлены двумя видами: щетинником и куриным просом. Средняя численность осотов в опытах составляла 0,7 %.

Поражённость корнеедом была невысокой (3,7–14,6 %). В конце августа и сентябре отмечено развитие мучнистой росы и в разной степени болезни бактериального увядания сахарной свёклы.

Вегетационный период 2020 г. в целом можно характеризовать как засушливый, несмотря на то что в мае и первой декаде июня выпало 68 мм осадков, что соответствовало среднемноголетнему количеству влаги. Остальной период вегетации сахарная свёкла произрастала в засушливых условиях с большим недобором влаги в августе и сентябре. Температура воздуха в апреле – мае была ниже среднемноголетней на 2–5 °С, в июне выше на 2 °С, а в июле – сентябре была близка к среднемноголетней.

В 2020 г. обработки сахарной свёклы гербицидами проводились

Схема полевого опыта

№ варианта	Послеуборочное внесение, л/га, кг/га		
	1-е внесение	2-е внесение	3-е внесение
1	Контроль без прополки		
2	Контроль с ручной прополкой		
3	Эталон БЭОФ, 1,25	«Бетанал 22», 1,5 + + «Карибу», 0,03 + + «Тренд», 0,2	«Бетанал 22», 1,5 + + «Карибу», 0,03 + + «Тренд», 0,2
4	БЭОФ, 1,25	БМП, 1,5 + + «Митрон», 1,5	БМП, 1,5 + + «Митрон», 1,5
5	БЭОФ, 1,0 + + «Митрон», 1,0	БМП, 1,25 + + «Митрон», 1,0	БМП, 1,5 + + «Митрон», 1,0
6	БЭОФ, 1,0 + + «Митрон», 1,5	БМП, 1,25 + + «Митрон», 1,5	БМП, 1,8
7	«Бетанал 22», 0,8 + + «Митрон», 1,5	«Бетанал 22», 0,8 + + «Митрон», 1,5	«Бетанал», 22, 1,5

в интервалах между регулярно чередующимися осадками в мае и первой половине июня. Численность сорняков нарастала в варианте с абсолютным контролем от 243 шт/м<sup>2</sup> на 29 мая до 386 шт/м<sup>2</sup> к 19 июня. Далее в засушливый период численность сорняков в абсолютном контроле снижалась в результате вытеснения низкорослых растений. В начале вегетации в опыте преобладали малолетние двудольные сорняки (61,7 %), а доля злаковых сорняков составляла 38,3 %. Многолетние сорняки по численности не достигали экономического порога вредоносности (0,1 шт/м<sup>2</sup>). Группа малолетних двудольных сорняков была представлена ширицей запрокинутой (11,4 %), марью белой (7,4 %), подмаренником цепким

(13 %). В наибольшем количестве присутствовал чистец полевой (19,1 %). Сорняки остальных видов произрастали в меньшем количестве. С наступлением продолжительной засухи количество двудольных сорняков резко уменьшилось, а злаковые продолжали постепенно нарастать, что заметно изменило спектр засорённости посева в сторону преобладания в посевах последних (62,6 %).

**Результаты исследований**

Динамика нарастания и гибели двудольных сорняков на делянках опыта после применения гербицидов была типичной – численность сорняков постепенно сокращалась после каждой очередной из трёх обработок гербицидами по типу затухающей волны (см. рис.).

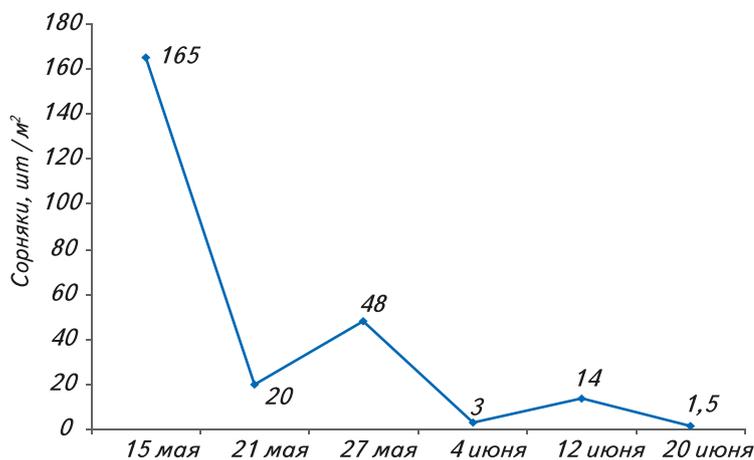


Схема нарастания и гибели двудольных сорняков после применения гербицидов на сахарной свёкле

По первой волне сорняков вносили противодвудольные гербициды. Во влажных условиях проведения химической прополки в 2020 г. вместе с гибелью сорняков от гербицидов шло нарастание новых, что маскировало эффективность внесённых препаратов. Наибольший процент гибели двудольных сорняков наблюдался в вариантах 5, 6 и 7, где вносили бетаналы со страховым гербицидом «Митрон».

По второй волне сорняков вносили смеси противодвудольных гербицидов с граминицидом «Пантера». Гибель злаковых сорняков в вариантах опыта составила 89–98 %, двудольных – 85–94 %. Наиболее высокая гибель двудольных сорняков была в вариантах 4–7, где применили страховой гербицид «Митрон», т. е. препарат, оказывающий воздействие на вегетирующие и прорастающие сорняки.

Заключительная третья химическая прополка обеспечила высокую чистоту посева сахарной свёклы во всех вариантах опыта. Эффективность гербицидов в опыте была на уровне 97–100 %.

Высокая чистота посева сохранялась в середине вегетации сахарной свёклы (табл. 1). Снижение массы сорняков достигало 97–99 % к абсолютному контролю.

Применение препаратов группы бетаналов совместно с «Митроном» по вегетирующим сорнякам показало себя особенно эффективным в условиях оптимального содержания влаги в почве (55–60 % от полной влагоёмкости).

В конце вегетации засорённость посева сахарной свёклы во всех вариантах опыта немного возросла, но длительная засуха в августе оказала заметное влияние на формирование вегетирующих сорняков. Растения не имели развитых боковых побегов, отличались низкой вегетативной массой (табл. 2).

В каждом варианте размещали три гибрида сахарной свёклы для проведения их сравнительной

оценки по продуктивности и реакции на гербициды. В 2019 г. исследовали гибриды Митика, РМС 120 и РМС 121, а в 2020 г. – Митику, РМС 120 и РМС 127.

Динамика нарастания массы у растений гибрида Митика заметно отличалась от таковой у растений отечественных гибридов. На ранних стадиях роста Митика превосходила отечественные гибриды по массе листового аппарата. После середины вегетации у гибридов РМС 120, РМС 121 и РМС 127 листовая аппарат был более развит, чем у Митики, как по массе, так и по площади листьев на 13–20 %. Листовой аппарат Митики характеризовался относительно вертикальным расположением листьев на протяжении всей вегетации растений.

В условиях 2019 г., более благоприятных для сахарной свёклы, урожайность гибридов в контроле с ручной прополкой составила: Митика – 68,1 т/га; РМС 121 – 53,6 т/га; РМС 120 – 54,1 т/га. Сахаристость у всех варьировала в пределах 18,8–19,5 %. Урожайность корнеплодов в варианте с эталоном уменьшалась под дей-

ствием гербицидов на 7–9 % у всех гибридов сахарной свёклы, где схема гербицидов была наиболее «жесткой» для растений в сложившихся погодных условиях. При использовании «мягких» схем гербицидов достоверного снижения урожайности у гибридов сахарной свёклы не выявлено (табл. 3).

В условиях 2020 г. урожайность гибридов в контроле с ручной прополкой составила: Митика – 40,9 т/га; РМС 127 – 37,2 т/га; РМС 120 – 36,4 т/га. Сахаристость у всех гибридов варьировала в пределах 19,6–20,1 %. Урожайность корнеплодов уменьшалась в варианте 3 на 8–12 % у всех гибридов, где применяли «Бетанал 22» в норме расхода 1,5 л/га. В других вариантах достоверных различий с контролем (вариант 2) не выявлено (табл. 4).

### Заключение

Таким образом, исследованные схемы применения бетаналов в комбинации со страховым гербицидом «Митрон» обеспечивали повышение их эффективности в борьбе с сорной растительностью и снижение их фитотоксич-

Таблица 1. Эффективность гербицидов в посевах сахарной свёклы, середина июля (среднее за 2019–2020 гг.)

Варианты	Гибель сорняков, %; на контроле, шт/м <sup>2</sup>				Снижение массы, %; на контроле, г/м <sup>2</sup>			
	Злаковые	Двудольные	Многолетние	Всего	Злаковые	Двудольные	Многолетние	Всего
1	74	111	0,3	185,3	640	1300	12	1952
3	94	98	100	97	96	98	100	97
4	94	99	99	98	95	99	99	98
5	96	97	100	97	98	99	100	99
6	97	99	100	99	94	99	100	98
7	95	99	100	98	97	99	100	99

Таблица 2. Эффективность гербицидов в опытах на сахарной свёкле, начало сентября (среднее за 2019–2020 гг.)

Варианты	Гибель сорняков, %; на контроле, шт/м <sup>2</sup>				Снижение массы, %; на контроле, г/м <sup>2</sup>			
	Злаковые	Двудольные	Многолетние	Всего	Злаковые	Двудольные	Многолетние	Всего
1	81	99	0,6	180,6	445	1708	16	2169
3	93	91	100	92	98	94	100	95
4	94	92	99	93	96	95	95	95
5	94	90	98	92	98	93	96	94
6	92	96	100	94	97	95	100	95
7	93	93	99	93	96	95	93	95

Таблица 3. Влияние гербицидов на продуктивность различных гибридов сахарной свёклы (2019 г.)

Варианты опыта	Митика			РМС 121			РМС 120		
	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
1	20,4	19,4	4,0	15,9	19,5	3,1	16,2	19,5	3,2
2	68,1	19,3	13,1	53,6	18,9	10,1	54,1	19,0	10,3
3	62,9	19,0	11,6	48,3	18,8	9,1	49,2	18,8	9,3
4	63,7	19,2	12,2	53,1	19,3	10,3	54,2	19,3	10,5
5	64,3	18,8	12,1	51,2	19,3	9,9	56,0	18,9	10,6
6	68,1	18,9	12,9	52,2	19,1	10,0	53,1	19,0	10,1
7	66,7	18,5	12,3	58,4	18,8	11,0	55,9	18,8	10,5
НСР <sub>05</sub>	5,3	0,6	–	4,4	0,5	–	4,7	0,45	–

Таблица 4. Влияние гербицидов на продуктивность различных гибридов сахарной свёклы в условиях 2020 г.

Варианты опыта	Митика			РМС 127			РМС 120		
	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
1	11,9	19,9	2,37	10,4	19,8	2,06	9,6	20,0	1,92
2	40,9	19,7	8,06	37,2	19,6	7,29	36,4	19,7	7,17
3	37,8	19,6	7,41	32,8	19,6	6,43	33,1	19,8	6,55
4	38,3	20,0	7,66	35,0	19,5	6,83	33,6	19,5	6,55
5	38,1	19,9	7,58	34,1	19,7	6,71	35,3	19,8	6,99
6	38,8	20,1	7,80	34,5	19,8	6,83	34,2	19,8	6,77
7	39,5	19,7	7,78	35,6	19,8	7,05	33,9	18,7	6,68
НСР <sub>05</sub>	3,2	0,45	–	3,0	0,4	–	2,8	0,4	–

ности для растений сахарной свёклы. Использование препаратов группы бетаналов совместно с гербицидами, содержащими метамитрон, по вегетирующим сорнякам особенно эффективно в условиях оптимальной влажности почвы. В процессе роста растений культуры фитотоксичность гербицидов была ниже для растений гибрида Митика, отличающихся более высокой энергией роста в начале вегетации культуры.

Продуктивность сахарной свёклы зависела от особенностей формирования листового аппарата и корнеплода исследуемых гибридов, а также условий произрастания растений культуры. В вегетационные периоды 2019–2020 гг. гибриды сахарной свёклы по расчётному сбору сахара распределились в следующем порядке: Митика > РМС 127 > РМС120 = РМС 121.

Список литературы

1. Гамуев, В.В. Перспективные способы защиты сахарной свёклы от сорной растительности / В.В. Гамуев,

М.А. Смирнов // Земледелие. – 2015. – № 5. – С. 37–39.

2. Гамуев, О.В. Эффективность применения новых комбинаций гербицидов противовудольного спектра действия в посевах сахарной свёклы в ЦЧР / О.В. Гамуев, В.М. Вилков // Сахар. – 2020. – № 11. – С. 40–43.

3. Дворянкин, Е.А. Оптимизация возделывания сахарной свёклы / Е.А. Дворянкин. – М., 2019. – 252 с.

4. Дворянкин, Е.А. Страховое применение гербицидов на сахарной свёкле / Е.А. Дворянкин, А.Е. Дворянкин //

Сахарная свёкла. – 2007. – № 3. – С. 20–22.

5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

6. Иващенко, А.А. Современные тенденции защиты посевов сахарной свёклы от сорняков / А.А. Иващенко // Защита и карантин растений. – 2005. – № 2. – С. 26–30.

7. Паденов, К.П. Сорные растения, их вредоносность, методы учёта и меры борьбы / К.П. Паденов, В.К. Довбан. – Минск, 1979. – 55 с.

**Аннотация.** Исследованы схемы применения страхового гербицида «Митрон» в комбинации с гербицидами группы бетаналов в целях повышения их эффективности в борьбе с сорняками и снижения фитотоксичности на сахарной свёкле. Выявлено, что применение «Митрона» по вегетирующим и прорастающим сорнякам особенно эффективно в условиях оптимальной влаги в почве. Установлено, что динамика снижения фитотоксичности гербицидов для растений сахарной свёклы зависит от энергии роста гибрида в начале вегетации культуры. В вегетационные периоды 2019–2020 гг. гибриды сахарной свёклы по расчётному сбору сахара распределились в следующем порядке: Митика > РМС 127 > РМС120 = РМС 121.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, гибриды, продуктивность, сорняки, гербициды, эффективность, погодные условия.

**Summary.** Schemes of application of «Mitron», a secure herbicide, in combination with herbicides of Betanal group herbicides have been studied to improve their efficiency for weed control and decrease their phytotoxicity for sugar beet. It has been shown that application of «Mitron» for vegetating and germinating weeds is especially effective under conditions of optimal soil moisture. It has been determined that dynamics of decrease in herbicides' phytotoxicity for sugar beet plants depends on a hybrid growing capacity at the beginning of the crop vegetation. During the growing seasons of 2019–2020, distribution of sugar beet hybrids by calculated sugar yield was as follows: Mitika > RMS 127 > RMS 120 = RMS 121.

**Keywords:** sugar beet, hybrids, productivity, weeds, herbicides, efficiency, weather conditions.