

Эффективность совместного применения гербицидов группы бетаналов с метамитроном на сахарной свёкле

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

Оптимизация элементов технологии возделывания сахарной свёклы является необходимым условием достижения максимальной продуктивности культуры. До настоящего времени не решена проблема снижения урожайности сахарной свёклы из-за фитотоксичности гербицидов для растений культуры, поэтому разработка и внедрение эффективных «мягких» схем химических средств борьбы с сорняками вполне актуальны [1, 3].

Гербициды, в состав которых в качестве основного действующего вещества входит метамитрон, успешно применяются в комбинации с гербицидами группы бетаналов, особенно в посевах сахарной свёклы, сильно засорённых марью белой [2, 6]. Гербициды на основе метамитрона 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 [2].

Метамитрон проникает в растение как через корневую систему, так и через листья, имеет широкий спектр действия на сорную растительность. Препараты, разработанные на основе метамитрона,

хорошо смешиваются с различными свекловичными гербицидами и действуют в течение длительного срока. Токсичность смеси метамитрона с гербицидами группы бетаналов заметно возрастает на многие виды сорняков [6].

Цель исследований — изучить биологическую эффективность различных комбинаций современных гербицидов группы бетаналов в сочетании с «Митроном» в борьбе с сорняками на сахарной свёкле.

Методы исследований

Опыты закладывали на опытном поле ВНИИСС в посевах сахарной свёклы. Объектом исследования служили гибрид сахарной свёклы РМС 120 и гербициды: «Бетанал МаксПро» (БМП), «Бетанал Эксперт ОФ» (БЭОФ), «Бетанал 22» и «Митрон». Фоновые обработки против злаковых сорняков проводили «Пантерой», 1 л/га, против корнеотпрысковых (осоты) — «Лонтрелом Гранд», 0,12 кг/га.

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 рандомизированное. В исследованиях варьировали сроки и норму применения гербицидов. Учёты сорняков проводили рамочным и количественно-весовым методами подсчёта растений [5]. В опытах оценивали эффективность гербицидов, урожайность и сахаристость корнеплодов. Математическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа с применением компьютерной расшивки показателей продуктивности сахарной свёклы [4].

В вегетационный период 2017 г. выпало почти двойное количество осадков в сравнении со средне-многолетним. Особенно обильными осадки были в мае, июле и августе — в сумме 391 мм. В условиях влажной погоды среднемесячная температура воздуха отмечена ниже среднемноголетней на 3 °С в мае, на 4 °С в июне и на 1–2 °С в июле и августе. В целом год считается благоприятным для формирования урожая корнеплодов сахарной свёклы.

Вегетационный период 2019 г. был 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 1,3–1,8 °С,

Схема полевого опыта

Номер варианта	Послевсходовое внесение, л/га, кг/га		
	1-е внесение	2-е внесение	3-е внесение
1	Контроль без прополки		
2	Контроль с ручной прополкой		
3	БЭОФ, 1,25	«Бетанал 22», 1,3	«Бетанал 22», 1,5
4	БЭОФ, 1,25	«Бетанал 22», 1,3 + «Митрон», 1,5	«Бетанал 22», 1,5 + «Митрон», 1,5
5	БЭОФ, 1,0 + «Митрон», 1,0	БМП, 1,5 + «Митрон», 1,0	БМП, 1,5 + «Митрон», 1,0
6	БЭОФ, 1,0 + «Митрон», 1,5	БМП, 1,5 + «Митрон», 1,5	БМП, 1,8
7	«Бетанал 22», 0,8 + «Митрон», 1,0	«Бетанал 22», 1,0 + «Митрон», 1,5	«Бетанал 22», 1,5 + «Митрон», 1,5

а в августе – сентябре ниже среднемноголетней на 1,2–1,8 °С.

В 2020 г. сахарная свёкла в основном произрастала в засушливых условиях с большим недостатком 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.

Исследования проводили на фоне средней засорённости в 2017 и 2019 гг. с преобладанием малолетних двудольных сорняков (табл.1). Группа малолетних двудольных сорняков не отличалась большим разнообразием по видовому составу и представлена в основном щирицей запрокинутой и марью белой. Остальные виды сорняков (чистец полевой, горцы, просвирник, ярутка полевая и другие) произрастали в небольшом количестве. Злаковые сорняки представлены двумя видами: щетинником и куриным просом. Многолетние сорняки (осот розовый) произрастали в посеве сахарной свёклы в 2017 и 2019 гг. Средняя численность осотов в опытах составляла 1,0 %.

В 2020 г. посев сахарной свёклы был более засорён как двудольными, так и злаковыми сорняками. В спектре сорняков преобладали щирица запрокинутая, мари́ белая, чистец полевой, подмарен-

ник цепкий. Количество злаковых сорняков достигало 144 шт/м².

Поражённость корнеедом в годы исследований была невысокой (5,9–18,1 %). В период вегетации наблюдали в конце августа раз-

витие мучнистой росы и в разной степени болезни бактериального увядания сахарной свёклы.

Численность сорняков в абсолютном контроле (без прополки) достигала максимума к середине

Таблица 1. Видовой состав сорняков на посеве сахарной свёклы в опыте (абсолютный контроль, 2017, 2019–2020 гг.)

Сорняк	Дата							
	26 июня 2017 г.		5 июля 2019 г.		17 июня 2020 г.		Среднее	
	Уровень засорённости							
	Шт/м ²	%	Шт/м ²	%	Шт/м ²	%	Шт/м ²	%
Злаки однолетние (всего)	42	30,2	26	16,7	144	38,3	70,7	31,6
Однолетние двудольные (всего)	91	65,5	129	82,7	232	61,7	150,7	67,4
Многолетние двудольные (всего)	6	4,3	1	0,6	–	–	2,3	1,0
Сумма	139	100	156	100	376	100	223,7	100
Из них: мари́ белая	9	6,5	26	16,7	28	7,5	21,0	9,4
Щирица запрокинутая	62	44,6	83	53,2	63	16,8	69,3	31,0
Горцы	6	4,3	6	3,8	5	1,3	5,7	2,6
Чистец полевой	5	3,6	4	2,6	52	13,8	20,3	9,1
Фиалка полевая	2	1,4	1	0,6	12	3,2	5,0	2,2
Ярутка полевая	3	2,2	3	1,9	19	5,1	8,3	3,7
Подмаренник цепкий	1	0,7	4	2,9	49	13,0	18,0	8,0
Просвирник	2	1,4	1	0,6	3	0,8	2,0	0,9
Ромашка непахучая	1	0,7	1	0,6	–	–	0,7	0,3
Осоты	6	4,3	1	0,6	–	–	2,3	1,0

Таблица 2. Эффективность различных схем гербицидов в посеве сахарной свёклы (первая половина июля, 2017, 2019–2020 гг.)

Номер варианта опыта	Гибель сорняков, %; на контроле, шт/м ²				Снижение массы, %; на контроле, г/м ²			
	Злаковые	Двудольные	Многолетние	Всего	Злаковые	Двудольные	Многолетние	Всего
1	71	151	2	224	717	2230	205	3 152
3	98	89	99	92	96	92	99	93
4	97	98	100	98	96	97	100	97
5	100	99	100	99	100	98	100	99
6	99	98	100	99	95	99	100	98
7	99	98	98	98	99	98	98	98

июля, а затем постепенно снижалась в результате вытеснения низкорослых сорняков. Снижение численности сорняков особенно заметно было в условиях засухи в августе месяце. Динамика нарастания и гибели двудольных сорняков на делянках опыта после применения гербицидов была типичной для тёплой погоды с умеренным и недостаточным увлажнением почвы. Нарастание численности сорняков постепенно убывало после обработок гербицидами.

По первой волне сорняков вносили противодвудольные гербициды, эффективность которых составила 89–97 %. Наибольший процент гибели сорняков наблюдался

в вариантах 5–7, где применялись бетаналы с метамитроном. Во вторую обработку вносили смесь противодвудольных гербицидов с граминицидом. Гибель злаковых сорняков в вариантах опыта составила 92–100 %, двудольных – 94–98 %. После заключительной, третьей обработки химическая прополка обеспечивала высокую чистоту посева в вариантах опыта с «Митроном» – гибель различных категорий сорняков составили 97–100 %, снижение массы – 95–100 % (табл. 2). В варианте 3, где не применяли «Митрон», эффективность гербицидов группы бетанала против двудольных сорняков была ниже на 7–10 %.

Остаточная засорённость в посеве сахарной свёклы увеличивалась на всех вариантах опыта в условиях повышенной влажности во второй половине вегетации 2017 г. Сорняки активно наращивали массу, тогда как при длительной засухе в конце вегетации сахарной свёклы в 2019–2020 гг. сорняки не имели развитых боковых побегов и отличались низкой вегетативной массой. В среднем за три года исследований при страховании гербицидов группы бетанала «Митроном» достаточная чистота посева сахарной свёклы сохранялась до конца вегетации культуры (табл. 3). Незначительное увеличение остаточной численности сорняков не оказывало существенного влияния на продуктивные показатели сахарной свёклы.

Небольшое торможение роста и нарастание дефицита массы под действием гербицидов у растений сахарной свёклы отмечали после первой химической прополки сорняков во всех вариантах опыта в зависимости от дозы препаратов и условий погоды. В последующем адаптация растений к гербицидам и активизация ростовых процессов способствовали восстановлению физиологических функций растительного организма. С нарастанием массы растений влияние гербицидов постепенно

Таблица 3. Остаточная засорённость посева сахарной свёклы (начало сентября, 2017, 2019–2020 гг.)

Номер варианта опыта	Гибель сорняков, %; на контроле, шт/м ²				Снижение массы, %; на контроле, г/м ²			
	Злаковые	Двудольные	Многолетние	Всего	Злаковые	Двудольные	Многолетние	Всего
1	47	112	3	162	340	1 870	450	2 660
3	92	82	100	85	90	84	100	88
4	94	92	99	92	89	93	96	93
5	89	95	100	93	92	95	100	95
6	95	95	100	95	96	95	100	96
7	90	94	99	93	93	94	95	94

Таблица 4. Влияние гербицидов на продуктивность сахарной свёклы

Номер варианта опыта	2017 г.		2019 г.		2020 г.		Среднее		
	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Урожайность, т/г	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
1	11,9	15,8	16,2	19,5	9,6	20,0	12,6	18,4	2,32
2	45,3	15,9	54,1	19,0	36,4	19,7	45,3	18,2	8,24
3	41,4	15,7	49,2	18,8	29,8	19,5	40,1	18,0	7,22
4	46,6	15,7	56,3	19,3	34,3	19,8	45,7	18,3	8,36
5	43,6	15,9	54,0	18,9	34,8	19,9	44,1	18,2	8,02
6	44,0	16,1	52,9	19,0	38,7	19,7	45,2	18,3	8,27
7	45,4	16,0	55,9	18,9	37,1	19,8	46,1	18,2	8,39
НСР ₀₅	3,5	0,3	3,7	0,5	4,1	0,37	3,8	0,39	—

нивелировалось, а после заключительной, третьей химической прополки отставание роста сахарной свёклы отмечалось в варианте 3 из-за повышенной засорённости делянок.

Сахарная свёкла отзывчива к погодным условиям. Наиболее благоприятные условия сложились в 2019 г. Высокая урожайность корнеплодов сочеталась с их высокой сахаристостью (табл. 4).

Средняя урожайность гибрида в контроле с ручной прополкой составила 45,3 т/га с сахаристостью 18,2 % и расчётным сбором сахара 8,24 т/га. Урожайность корнеплодов в варианте с гербицидами группы бетанала без страхования «Митроном» была ниже на 11,5 % от контроля с ручной прополкой. При использовании страховочного гербицида «Митрон» достоверного снижения урожайности сахарной свёклы не выявлено.

Заключение

В результате исследований установлена биологическая эффективность различных схем совместного применения гербицидов группы бетаналов с «Митроном» в качестве страхового препарата. Комбинация этих гербицидов особенно эффективна против двудольных сорняков при условии

достаточной влаги в почве, когда гербициды на основе метамитрона оказывают воздействие как на вегетирующие, так и на прорастающие сорняки. Применение минимально допустимых норм расхода бетаналов в комбинации с «Митроном», 1–1,5 л/га не оказывало существенного влияния на продуктивность сахарной свёклы.

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. Дворянкин, Е.А. Страховое применение гербицидов на са-

харной свёкле / Е.А. Дворянкин, А.Е. Дворянкин // Сахарная свёкла. – 2007. – № 3. – С. 20–22.

3. Дворянкин, А.Е. Технология получения высоких урожаев сахарной свёклы / А.Е. Дворянкин // Защита и карантин растений. – 2017. – № 10. – С. 34–36.

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

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

6. Сахарная свёкла / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захарченко [и др.]. – Минск, 2004. – 326 с.

Аннотация. Исследованы различные схемы совместного применения гербицидов группы бетаналов с «Митроном» в качестве страхового препарата. Показана высокая эффективность комбинаций этих гербицидов в борьбе с двудольными сорняками в посевах сахарной свёклы. Установлено, что при оптимизации нормы расхода гербицидов, применённых в смеси, снижается их фитотоксичность в отношении растений культуры, сохраняется продуктивность сахарной свёклы на уровне контроля с ручной прополкой без снижения эффективности действия на сорную растительность.

Ключевые слова: сахарная свёкла, гербициды, сорняки, эффективность, фитотоксичность, продуктивность.

Summary. Different schemes of using Betanal group herbicides together with metamitron as a secure chemical have been investigated. High efficiency of these herbicides' combinations to control dicotyledonous weeds in sugar beet fields has been shown. It has been determined that, if consumption rate of herbicides applied in mixture is optimized, their phytotoxicity for the crop plant is reduced, sugar beet productivity remains at the level of the control variant with manual weeding, and the effect on weeds is not reduced.

Keywords: sugar beet, herbicides, weeds, efficiency, phytotoxicity, productivity.