

Литература

1. Шиндин, А. П. Сахарная свекла. Интенсивная технология возделывания / А. П. Шиндин, Т. Б. Лебедева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ООО НПО «РосАгроХим», 2013. – 168 с. : ил.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / В. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах с.-х. культур в Республике Беларусь / сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская / Несвиж, 2007. – 58 с.

УДК 632.954.633.63

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНАЦИЙ ГЕРБИЦИДОВ ПРОТИВ ПАДАЛИЦЫ РАПСА ОЗИМОГО И ДРУГОЙ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

С. Н. Гайтюкевич, Е. А. Шкраба

Опытная научная станция по сахарной свекле (г. Несвиж, Беларусь)

Введение. Сахарная свекла является одной из наиболее продуктивных с.-х. культур, выращиваемых в Беларуси. При высоком уровне агротехники возможно получение урожайности корнеплодов в пределах 90–100 т/га.

Одним из факторов, влияющих на уровень урожайности сахарной свеклы, является эффективная защита посевов от сорной растительности, т. к. данная культура имеет длительный герба-критический период (8–10 недель). В течение вегетации растения сахарной свеклы не могут конкурировать с сорняками, которые по своим биологическим особенностям менее требовательны к условиям произрастания и более жизнеспособны. Обладая более быстрым темпом роста и имея развитую корневую систему, сорняки рано всходят и конкурируют за солнечную энергию, воду, элементы питания, ограничивая в этом культуру. В сред-

нем потери урожайности сахарной свеклы от сорной растительности без проведения защитных мероприятий составляют около 22,4 %, а при сильной засоренности посевов потери могут достигнуть 80 % [1, 2, 7].

Видовой состав сорного ценоза в посевах сахарной свеклы в условиях Республики Беларусь включает марь белую, ромашку непахучую, горец птичий, горец вьюнковый, щирицу запрокинутую, просо куриное и др. Последние годы становится актуальной проблема борьбы с растениями-засорителями, основным из которых в посевах сахарной свеклы является озимый рапс. Посевные площади данной культуры в 2017 г. составили в республике около 350 тыс. га, что в три раза превышает площадь сахарной свеклы (97,8 тыс. га). Учитывая тот факт, что сахарная свекла и озимый рапс предъявляют одинаково высокие требования к плодородию почв, при нехватке земельных ресурсов их все чаще возделывают в одном севообороте [1, 7].

В среднем потери рапса при уборке составляют 5 %, что эквивалентно 29–58 млн всхожих семян на гектар. При несоблюдении агротехники осыпавшиеся семена запахиваются, сохраняя свою жизнеспособность в течение 10–15 лет, и в результате происходит засорение последующих культур севооборота [13].

Озимый рапс является злостным засорителем в посевах сахарной свеклы. Его растения объемны, образуют крупную розетку листьев и сильный стержневой корень, который в поисках элементов питания и влаги проникает на большую глубину. В посевах сахарной свеклы рапс выступает в качестве раннего ярового сорняка, семена которого прорастают при температуре 2–4 °С и имеют короткий период всходов (5–6 суток), в то время как всходы сахарной свеклы при температуре почвы 5–6 °С появляются на 19–21-е сутки. В результате к моменту проведения первой обработки посевов гербицидами растения рапса находятся в фазе 1–2 пары настоящих листьев и рекомендованных норм расхода гербицидов уже недостаточно для его уничтожения. Кроме того, семена озимого рапса всходят неравномерно в течение двух месяцев и более – с начала апреля до июля. При быстром росте рапс в состоянии доминировать в посевах

сахарной свеклы практически на протяжении всего периода вегетации.

Озимый рапс обладает фазовой устойчивостью к гербицидам, применяемым на посевах сахарной свеклы. Начиная с фазы 3–5 пар настоящих листьев, растения рапса становятся устойчивыми к большинству рекомендованных гербицидов, и для их эффективного уничтожения требуется увеличение норм расхода или комбинирование нескольких препаратов. Необходимо учитывать, что увеличение пестицидной нагрузки на посевах сахарной свеклы может вызвать угнетение роста и развития культуры [4, 6, 11].

Эффективный контроль падалицы озимого рапса в посевах сахарной свеклы должен основываться на организационных, агротехнических и химических приемах защиты. Однако основным методом защиты посевов сахарной свеклы от падалицы озимого рапса является применение высокоэффективных гербицидов [5, 10, 12].

Из вышеизложенного следует, что проблема засорения посевов сахарной свеклы падалицей озимого рапса является актуальной и требует дальнейшего изучения в условиях Беларуси.

Методика проведения исследований. Исследования проводили в Несвижском р-не Минской области на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Агрохимические показатели пахотного горизонта опытных участков представлены в таблице 1.

Таблица 1. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта опытных участков

Показатель	Опыт 1	Опыт 2
Содержание гумуса, % (по И. В. Тюрину)	2,6–2,8	2,6–2,9
Кислотность, (рН _{KCl})	6,2–6,4	6,5–6,7
Содержание P ₂ O ₅ , мг/кг (по А. Т. Кирсанову)	230–247	164–205
Содержание K ₂ O, мг/кг (по А. Т. Кирсанову)	315–345	188–223

Результаты анализов свидетельствуют, что почва имеет реакцию среды, близкую к нейтральной, высокое содержание гумуса и подвижных форм фосфора и калия, т. е. является в достаточной степени окультуренной и пригодной для проведения исследований с сахарной свеклой.

Опыты закладывали в звене севооборота озимый рапс – горох посевной – озимая пшеница – сахарная свекла. После уборки озимой пшеницы вносили гербицид Торнадо 500, в. р. с нормой расхода 4,0 л/га. После проявления гербицидного эффекта применяли фосфорные и калийные удобрения в дозе $N_{16}P_{90}K_{150}$ (двойной аммонизированный суперфосфат и хлористый калий) и проводили отвальную вспашку на глубину 20–22 см. Весной после закрытия влаги (КПШ-6) вносили азотные удобрения N_{120} (КАС) и проводили предпосевную культивацию (АКШ-6). Посев свеклы осуществляли сеялкой «Монопил» с нормой высева 1,3 п.е./га, гибрид *Белполь*, срок сева – первая декада мая.

Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем «Jacto-16» и прицепным опрыскивателем «Колумбия» в фазу семядолей сорных растений согласно схеме опытов (см. табл. 2, 5). Норма расхода рабочего раствора 250 л/га. Общая площадь делянки 27 м², повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное [3].

В опытах были проведены учеты и наблюдения по следующим методикам:

– учет сорняков однократно (опыт 1) и дважды (опыт 2) путем наложения рамки площадью 0,25 м² в пяти местах делянки: первый учет – через 15 суток после внесения гербицидов, второй – за 30 суток до уборки [9];

– уборка корнеплодов трехрядным комбайном «Терегот» с последующим поделяночным взвешиванием;

– технологические качества корнеплодов по методике ВНИИСПа для автоматической линии «Венема» [8];

– селективность гербицидов по общепринятым методикам;

– урожайные данные сахарной свеклы обрабатывали методом дисперсионного анализа [3].

Результаты исследований. Исследования в условиях 2015–2016 гг. позволили провести сравнительную оценку эффективности послевсходовых систем защиты сахарной свеклы от падалицы озимого рапса и другой сорной растительности. Основой каждой отдельной схемы являлась баковая смесь гербицида бетанальной группы и препарата почвенного действия (табл. 2).

Таблица 2. Схема опыта 1

Послевсходовая обработка		
1-я	2-я	3-я
1. Контроль (без обработки)	Контроль (без обработки)	Контроль (без обработки)
2. Бицепс Гарант, 1,0 л/га + Пилот, 1,5 л/га	Бицепс Гарант, 1,0 л/га + Пилот, 1,5 л/га	Бицепс Гарант, 1,0 л/га + Пилот, 1,5 л/га
3. Бельведер Форте, 0,7 л/га + Голтикс 1,5 л/га	Бельведер Форте, 0,7 л/га + Голтикс, 1,5 л/га	Бельведер Форте, 0,7 л/га + Голтикс, 1,5 л/га
4. Бетанал Макс Про, 1,1 л/га + Голтикс, 1,0 л/га	Бетанал Макс Про, 1,5 л/га + Голтикс, 1,0 л/га	Бетанал Макс Про, 1,5 л/га + Голтикс, 1,0 л/га
5. Виктор, 1,0 л/га + Голтикс, 1,2 л/га	Виктор, 1,0 л/га + Голтикс, 1,2 л/га	Виктор, 1,0 л/га + Голтикс, 1,2 л/га
6. Комрад, 1,0 л/га + Конкистадор, 1,5 кг/га	Комрад, 1,0 л/га + Конкистадор, 1,5 кг/га	Комрад, 1,0 л/га + Конкистадор, 1,5 кг/га

Установлено, что наибольшей биологической эффективностью обладала баковая смесь гербицидов Бицепс Гарант и Пилот в норме 1,0 + 1,5 л/га (вариант 2) при трехкратном применении. В этом варианте численность падалицы озимого рапса снижалась на 96,6 %, а эффективность против другой сорной растительности находилась в пределах 88,2–100 %. Невысокая эффективность баковой смеси гербицидов Комрад + Конкистадор в норме 1,0 + 1,5 л/га трехкратно (69,7 %) обусловлена препаративной формой гербицида почвенного действия. В составе гербицида Конкистадор отсутствуют поверхностно-активные вещества, т. к. его препаративная форма – водно-диспергируемые гранулы. В результате этого отмечалась низкая эффективность против сорных растений в условиях недостаточного увлажнения почвы. Биологическая эффективность других изучаемых систем гербицидов против падалицы рапса и другой сорной растительности находилась на уровне 57,8–88,4 % и 75,9–83,1 % соответственно (табл. 3).

Выявлено, что при защите сахарной свеклы от сорняков и засорителей комбинация гербицидов Бицепс Гарант + Пилот в норме 1,0 + 1,5 л/га трехкратно (вариант 2) обеспечила наибольшую урожайность корнеплодов и сбор сахара – 62,7 т/га

Таблица 3. Биологическая эффективность гербицидов за 30 суток до уборки (среднее, 2015–2016 гг.)

Вариант	Всего	Марь белая	Ромашка непахучая	Горец вьюнковый	Щирица запрокинутая	Озимый рапс
Гибель сорняков, %						
1	80,2	19,2	13,6	10,2	11,2	26,0
2	95,4	95,0	97,4	100	88,2	96,6
3	83,1	87,5	84,2	97,4	66,3	80,3
4	82,8	82,1	58,3	97,6	87,5	88,4
5	75,9	81,7	57,3	88,5	94,5	57,8
6	69,7	74,2	70,9	89,7	76,2	37,6

Примечание: в контроле представлена численность сорняков, а в других вариантах – их гибель (%).

Таблица 4. Урожайность и технологические качества корнеплодов (среднее, 2015–2016 гг.)

Вариант	Густота, тыс. шт/га	Урожайность, т/га			Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
		2015 г.	2016 г.	среднее		
1	–	–	–	–	–	–
2	104,7	41,3	84,0	62,7	17,8	10,4
3	104,7	39,4	71,8	55,6	18,0	9,4
4	108,3	41,6	65,6	53,6	18,4	9,2
5	104,4	41,0	68,0	54,5	18,3	9,4
6	106,8	38,5	69,6	54,0	18,4	9,3
<i>HCP₀₅</i>	–	3,8	6,7		0,7	0,8

и 10,4 т/га (табл. 4). В вариантах 3–6 эти показатели были ниже и находились в пределах 53,6–55,6 т/га и 9,2–9,4 т/га. Достоверных различий между этими вариантами не отмечалось.

В 2017 г. были продолжены исследования по изучению эффективности гербицидов против падалицы озимого рапса и заложены мелкоделяночные полевые опыты, в которых изучали гербициды, широко применяемые на посевах сахарной свеклы в Беларуси, а также препараты, находящиеся в стадии государственной регистрации (табл. 5).

В качестве тест-культуры для оценки эффективности после-всходовых систем гербицидов на опытном участке весной был

Таблица 5. Схема опыта 2

Послевсходовая обработка		
1-я	2-я	3-я
Контроль (без обработки)	Без обработки	Без обработки
Ручная прополка	Ручная прополка	Ручная прополка
2. Бицепс Гарант + Пилот, 1,0 + 1,5 л/га	Бицепс Гарант + Пилот, 1,0 + 1,5 л/га	Бицепс Гарант + Пилот, 1,0 + 1,5 л/га
3. Бицепс Гарант + Пилот + Адью, 1,0 + 1,5 + 0,2 л/га	Бицепс Гарант + Пилот + Адью, 1,0 + 1,5 + 0,2 л/га	Бицепс Гарант + Пилот + Адью, 1,0 + 1,5 + 0,2 л/га
4. Бицепс Гарант + Пилот Плюс, 1,0 + 1,5 л/га	Бицепс Гарант + Пилот Плюс, 1,0 + 1,5 л/га	Бицепс Гарант + Пилот Плюс, 1,0 + 1,5 л/га
5. Бетарен Супер + Митрон, 1,1 + 1,5 л/га	Бетарен Супер + Митрон, 1,1 + 1,5 л/га	Бетарен Супер + Митрон, 1,1 + 1,5 л/га
6. Бельведер Форте + Голтикс, 0,7 + 1,5 л/га	Бельведер Форте + Голтикс, 0,7 + 1,5 л/га	Бельведер Форте + Голтикс, 0,7 + 1,5 л/га
7. Бельведер Форте + Голтикс Титан, 0,7 + 1,5 л/га	Бельведер Форте + Голтикс Титан, 0,7 + 1,5 л/га	Бельведер Форте + Голтикс Титан, 0,7 + 1,5 л/га
8. Бельведер + Тореро 500, 1,0 + 1,5 л/га	Бельведер + Тореро 500, 1,0 + 1,5 л/га	Бельведер + Тореро 500, 1,0 + 1,5 л/га
9. Бетанал Макс Про + Голтикс, 1,1 + 1,0 л/га	Бетанал Макс Про + Голтикс, 1,5 + 1,0 л/га	Бетанал Макс Про + Голтикс, 1,5 + 1,0 л/га
10. Бицепс Гарант + Пирамин Турбо, 1,0 + 2,0 л/га	Бицепс Гарант + Пирамин Турбо, 1,0 + 1,5 л/га	Бицепс Гарант + Пирамин Турбо, 1,0 + 1,0 л/га
11. Бицепс Гарант + Фронтьер Оптима, 1,0 + 0,4 л/га	Бицепс Гарант + Фронтьер Оптима, 1,0 + 0,4 л/га	Бицепс Гарант + Фронтьер Оптима, 1,0 + 0,4 л/га
12. Бицепс Гарант + Голтикс, 1,0 + 1,5 л/га	Бицепс Гарант, 1,0 л/га + Голтикс, 0,5 л/га + Карибу Дуо Актив, 0,2 кг/га	Бицепс Гарант, 1,0 л/га + Голтикс, 0,5 л/га + Карибу Дуо Актив, 0,21 кг/га
13. Бицепс Гарант + Конкистадор, 1,0 л/га + 1,5 кг/га	Бицепс Гарант + Конкистадор, 1,0 л/га + 1,5 кг/га	Бицепс Гарант + Конкистадор, 1,0 л/га + 1,5 кг/га
14. Квад Супер, 2,0 л/га	Квад Супер, 2,0 л/га	Квад Супер, 2,0 л/га
15. Бицепс Гарант + Адью, 1,0 + 0,4 л/га	Бицепс Гарант + Адью, 1,0 + 0,4 л/га	Бицепс Гарант + Адью, 1,0 + 0,4 л/га
16. Бицепс Гарант + Перефолис, 1,0 + 0,2 л/га	Бицепс Гарант + Перефолис, 1,0 + 0,2 л/га	Бицепс Гарант + Перефолис, 1,0 + 0,2 л/га

Таблица 6. Биологическая эффективность гербицидов в 2017 г. через 15 суток после их применения

№	Марь белая	Просо куриное	Ромашка непахучая	Горец выюнкковый	Щирица запрокинутая	Рапс озимый	Всего
Гибель сорняков, %							
Контроль	64,1	21,2	6,8	2,6	16,0	9,1	119,8
2	100,0	100	67,6	100,0	85,0	75,8	94,7
3	100,0	100	44,1	100,0	80,0	51,6	90,5
4	99,4	100	76,5	100,0	86,2	91,2	95,8
5	94,4	100	47,1	0,0	45,0	56,0	81,1
6	92,8	100	23,5	61,5	47,5	36,3	79,1
7	88,1	100	23,5	0,0	40,0	7,7	72,1
8	95,6	100	47,1	100,0	60,0	29,7	84,0
9	98,8	100	64,7	100,0	71,3	62,6	90,7
1	96,3	100	17,6	100,0	10,0	67,0	78,8
11	100,0	100	64,7	100,0	80,0	36,3	90,5
12	98,8	100	94,1	100,0	81,3	82,4	95,2
13	99,7	100	79,4	100,0	70,0	75,8	92,8
14	94,7	100	85,3	100,0	81,3	29,7	88,5
15	99,1	100	61,8	100,0	33,8	51,6	84,8
16	98,1	100	64,7	84,6	18,8	18,7	79,6

Примечание: в контроле представлена численность сорняков, шт/м², а в других вариантах – их гибель (%).

посеян озимый рапс урожая 2014 г. (2,0 кг/га), а затем сахарная свекла. В контроле через 15 суток после применения гербицидов численность падалицы рапса составила 9,1 шт/м², а сорных растений в целом 119,8 шт/м² (табл. 6). В посевах доминировали марь белая (64,1 шт/м²), горец выюнкковый (2,6 шт/м²), щирица запрокинутая (16,0 шт/м²), ромашка непахучая (6,8 шт/м²). Злаковый ценоз сорняков был представлен в основном просом куриным (21,2 шт/м²).

Погодные условия 2017 г. отличались низкой температурой воздуха и значительным количеством осадков, что продлило период появления всходов сорняков. Установлено, что в сложившихся условиях через 15 суток после внесения гербицидов наибольшую биологическую эффективность на уровне 90,7–95,5 % обеспечили варианты 2, 4, 9, 12, 13. Эффективность других изуча-

емых систем гербицидов была невысокой и находилась в пределах 72,1–88,5 %. Наибольшая эффективность против падалицы озимого рапса (91,2 %) получена при использовании смеси гербицидов Бицепс Гарант + Пилот Плюс в норме 1,0 + 1,5 л/га трехкратно (вариант 4).

При втором учете засоренности посевов сахарной свеклы, проводимом за 30 суток до уборки, отмечено дальнейшее снижение численности сорняков в вариантах с использованием изучаемых гербицидов в основном за счет гибели переросших однолетних видов, которые были угнетены, но не погибли после последней обработки. Наибольшая биологическая эффективность (93,6–97,1 %) была получена в вариантах 2, 4, 9, 12, 13 (табл. 7). Это обусловлено как более высокой долей почвенного компонента в систе-

Таблица 7. Биологическая эффективность гербицидов за 30 суток до уборки, 2017 г.

Вариант	Марь белая	Просо куриное	Ромашка непахучая	Горец вьюнковый	Щирица запрокинутая	Рапс озимый	Всего
Гибель сорняков, %							
Контроль	74,2	25,2	7,8	3,8	21,6	11,2	143,8
2	100	100	76,9	100	91,7	83,9	96,2
3	100	100	56,4	100	85,2	60,7	92,4
4	99,2	100	82,1	100	89,8	100	97,1
5	96,0	100	69,2	42,1	61,1	69,6	86,5
6	94,9	100	41,0	84,2	64,8	53,6	84,8
7	99,5	100	79,5	100	80,6	14,3	76,2
8	97,3	100	35,9	100	35,2	50,0	88,3
9	99,5	100	79,5	100	80,6	73,2	93,6
10	97,3	100	35,9	100	35,2	76,8	83,6
11	100	100	69,2	100	85,2	48,2	92,1
12	98,9	100	94,9	100	86,1	85,7	96,0
13	99,7	100	82,1	100	77,8	80,4	94,0
14	95,4	100	87,2	100	86,1	42,9	90,4
15	99,2	100	66,7	100	50,9	60,7	87,3
16	98,4	100	69,2	89,5	39,8	33,9	83,0

Примечание: в контроле представлена численность сорняков, шт/м², а в других вариантах – их гибель (%).

ме применяемых гербицидов, так и большей персистентностью ленацила, внесенного с ними в почву. Полную гибель падалицы озимого рапса обеспечила баковая смесь гербицидов Бицепс Гарант + Пилот Плюс в норме 1,0 + 1,5 л/га трехкратно (вариант 4). Биологическая эффективность других исследуемых систем защиты против падалицы озимого рапса была невысокой и находилась в пределах 33,9–85,7 %. Применение гербицидов Бицепс Гарант + Голтикс в норме 1,0 + 1,5 л/га в первую обработку, а затем Бицепс Гарант + Голтикс + Карибу Дуо Актив в норме 1,0 + 0,5 + 0,2–0,21 л/га во вторую и третью обработки (вариант 12) позволило более эффективно уничтожать ромашку непахучую (94,9 %). Все изучаемые системы защиты сахарной свеклы от сорняков показали низкую эффективность в сложившихся условиях против щирицы запрокинутой – 35,2–91,7 %. Совместное применение адьювантов с гербицидами (варианты 3, 15, 16) в условиях высокой влажности почвы и низкой температуры воздуха не оказало существенного влияния на биологическую эффективность против падалицы озимого рапса и другой сорной растительности.

В связи с высокой засоренностью посевов сахарной свеклы в варианте без обработки посевов гербицидами урожайность корнеплодов составила около 2 т/га, поэтому проведение учетов продуктивности и оценки технологических качеств корнеплодов в контрольном варианте было нецелесообразным.

Установлено, что в условиях 2017 г. наибольшая урожайность корнеплодов (46,9 т/га) и сбор сахара (7,5 т/га) были получены при трехкратном внесении смеси гербицидов Бицепс Гарант и Пилот Плюс (1,0 + 1,5 л/га). Несколько ниже эти показатели были в использовании гербицидов Бетанал Макс Про и Голтикс (1,1–1,5 + 1,0 л/га), Бицепс Гарант и Пилот (1,0 + 1,5 л/га), а также Бицепс Гарант + Голтикс + Карибу Дуо Актив (1,0 + 0,5 + 0,2–0,21 л/га). Показатели продуктивности сахарной свеклы в этих вариантах достоверно превышали вариант с ручной прополкой. При использовании других изучаемых систем гербицидов отмечалось достоверное снижение урожайности сахарной свеклы по сравнению с указанными выше наиболее эффективными вариантами защиты посевов этой культуры от сорняков (табл. 8).

Таблица 8. Урожайность и технологические качества корнеплодов сахарной свеклы, 2017 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Содержание, ммоль/кг			Расчетный выход сахара, %	Сбор сахара, т/га
			калий	натрий	альфа-азот		
Ручная прополка	39,5	16,6	30,0	3,0	12,0	15,5	6,1
2	45,7	16,6	35,0	4,0	12,0	15,5	7,1
3	40,1	16,6	32,6	3,6	11,9	15,7	6,1
4	46,9	17,1	30,9	3,6	13,2	15,6	7,5
5	41,9	16,9	31,0	3,0	12,0	15,8	6,6
6	33,7	16,4	32,0	4,0	14,0	15,3	5,1
7	25,4	16,7	32,0	4,0	12,0	15,5	3,9
8	29,5	16,6	30,0	3,0	14,0	15,5	4,6
9	46,8	16,8	32,0	3,0	13,0	15,9	7,0
10	35,3	17,0	30,0	3,0	12,0	15,8	5,6
11	43,3	17,1	31,0	3,0	16,0	16,0	6,9
12	44,7	16,9	32,0	3,0	12,0	15,7	7,0
13	41,4	16,9	30,0	3,0	14,0	15,8	6,5
14	37,4	17,1	31,0	3,0	13,0	15,9	6,0
15	42,8	17,1	31,0	3,0	17,0	16,0	6,8
16	35,8	17,0	29,0	3,0	14,0	15,8	5,7
<i>НСР₀₅</i>	3,7	0,7	—	—	—	—	0,8

Закключение. 1. В условиях низкой влагообеспеченности почвы в 2015–2016 гг. наибольшую эффективность обеспечило применение смеси гербицидов Бицепс Гарант + Пилот (1,0 + 1,5 л/га трехкратно). Гибель падалицы озимого рапса за 30 суток до уборки в этом случае составила 96,6 %, а сорняков в целом 95,4 %, что обеспечило наибольшую урожайность сахарной свеклы (62,7 т/га) и максимальный сбор сахара (10,4 т/га).

2. В погодных условиях 2017 г., отличающихся невысокой температурой воздуха и значительным количеством осадков, наибольшую гибель падалицы озимого рапса (100 %) и сорняков в целом (97,1 %) обеспечило применение смеси гербицидов Бицепс Гарант и Пилот Плюс (1,0 + 1,5 л/га трехкратно). Наибольшими в этом случае были также урожайность корнеплодов (46,9 т/га) и сбор сахара (7,5 т/га).

3. Совместное применение адъювантов с гербицидами в условиях достаточного увлажнения и невысокой температуры воздуха не оказало существенного влияния на биологическую и хозяйственную эффективность изучаемых гербицидов.

Литература

1. Ботько, А. В. Защита посевов сахарной свеклы от падалицы рапса озимого и другой сеgetальной растительности / А. В. Ботько, С. Н. Гайтюкевич, М. И. Гуляка // Земледелие и защита растений. – 2017. – Приложение к № 3. – С. 34–37.
2. Шпаар, Д. Выращивание сахарной свеклы / Д. Шпаар, М. Сушков. – М., 1996. – 144 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 415 с.
4. Захаренко, В. А. Резистентность сорняков к гербицидам / В. А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2006. – № 4. – С. 28–30.
5. Интегрированные системы защиты с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков : рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Минск : Беларус. наука, 2005. – 462 с.
6. Кадыров, М. А. Об особенностях действия и последствия гербицидов / М. А. Кадыров, Л. А. Булавин, Д. В. Лужинский // Ахова раслін. – 2001. – № 4. – С. 19–20.
7. Матушкин, С. И. Сорняки, их вред и меры борьбы при возделывании сахарной свеклы / С. И. Матушкин, В. Д. Кунак, А. А. Иващенко // Совершенствование приемов земледелия при индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы. – Киев, 1996. – С. 112–116.
8. Методические указания по оценке качества сахарной свеклы. – М. : ВНИИСП, 1981. – 7 с.
9. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. – М., 1981. – 46 с.
10. Паденов, К. П. Система защитных мероприятий посевов сахарной свеклы от сорных растений в интенсивных технологиях ее возделывания в 1998 году / К. П. Паденов. – Минск – Прилуки, 1998. – 28 с.
11. Толмачева, Н. А. Применение баковых смесей пестицидов в растениеводстве / Н. А. Толмачева, А. С. Егураздова. – М. : ВНИИТЭИСХ, 1990. – 44 с.
12. Химические средства защиты растений : справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – 2-е изд., перераб. и доп. – Несвиж : Несвиж. укрупн. типогр. им. С. Будного, 2011. – 394 с.
13. Яковчик, С. Г. Влияние сроков и способов уборки на величину потерь маслосемян ярового рапса / С. Г. Яковчик // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / Институт земледелия и селекции НАН Беларуси ; редкол. М. А. Кадыров [гл. ред.] [и др.]. – Минск : Беларус. наука, 2005. – Вып. 41. – С. 108–113.