

Использование адъювантов в посевах сахарной свёклы

Н.А. ЛУКЬЯНЮК, канд. с/х. наук, доцент, менеджер по агросервису КВС ЗАТ СЕ в Республике Беларусь
(e-mail: Luk_Nik@tut.by)

Введение

В современном сельском хозяйстве борьба с сорной растительностью ведётся путём различных мероприятий. Среди них контролю химическим методом принадлежит важная роль. Одним из направлений в повышении эффективности использования гербицидов является их совместное применение с адъювантами. Принцип действия адъювантов основан на изменении физических или химических показателей рабочего раствора пестицида, в результате чего биологическая эффективность пестицидов повышается. В настоящее время ассортимент адъювантов широко представлен продуктами из различных химических групп — это сурфактанты, масла, кондиционеры воды, удобрения.

Сурфактанты (поверхностно-активные вещества, ПАВ) — наиболее распространённая группа адъювантов в растениеводстве. Их основное назначение — влияние на поверхность капли путём снижения поверхностного натяжения жидкости, что обеспечивает лучшее растекание раствора на листовой поверхности. Современный рынок сурфактантов представлен большим количеством продуктов: «Сильвет Голд» и «Перифолис» (органосиликон), «Адью», «Тренд 90» (этоксилат изодецилового спирта), «БиоПауэр» (алкилэфирсульфат, натриевая соль).

Масляные адъюванты («Меро», ДАШ) используются для улучшения проникновения системного пестицида в организм растения, уменьшения испарения капель рабочей смеси, удлинения периода

активного действия пестицидов на поверхности растения.

Кондиционеры воды предназначены для следующих ситуаций. Жёсткая вода, содержащая минеральные соли в виде катионов (Ca^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+}), вступает в реакцию с молекулами определённых гербицидов, образует биологически неактивные соединения и снижает биологическую эффективность препаратов. Во избежание этого используются хелатные агенты — адъюванты, наиболее распространённым из которых является сульфат аммония.

Уровень pH рабочей смеси играет большую роль в химической стабильности пестицидов и их эффективности. Высокий уровень pH может вызвать гидролиз действующего вещества пестицида и, соответственно, снизить его эффективность. Для решения этой проблемы применяются модификаторы pH, включающие в себя различные типы смесей липидов с органическими кислотами [1, 2, 4, 5, 7].

Биологическая эффективность смесей гербицидов с поверхностно-активными веществами и, как результат, продуктивность возделываемых культур зависит не только от вида и нормы расхода применяемых препаратов и ПАВ, сорного компонента ценоза, но и от особенностей погодных условий в период проведения химической прополки. При дефиците влаги в почве, низкой влажности воздуха, повышенной температуре и интенсивной инсоляции растения формируют плотные покровные ткани с хорошо развитым

восковым налётом на листовой пластинке. Поэтому применение поверхностно-активных веществ совместно с гербицидами наиболее оправданно в неблагоприятных погодных условиях [1, 2, 3, 7].

Материал и методика исследований

Исследования по совместному применению гербицидов с адъювантами проведены в 2005–2013 гг. в РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле».

Почва опытного участка высокооккультуренная дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на суглинке, pH 6,0–6,58, содержание гумуса 2,29–2,9 %, подвижных форм фосфора — 245–275, обменного калия — 248–253 мг/кг почвы. Повторность опыта — четырёхкратная, учётная площадь делянки 25 м². Обработка почвы: вспашка на глубину 20–22 см с предварительным внесением фосфорных и калийных удобрений $\text{P}_{90}\text{K}_{150}$, культивация (10–12 см), предпосевная обработка АКШ-3,6 (4 см). Азотные удобрения вносили весной до посева (N_{120}). Посев 15–20 апреля с нормой высева 1,3 п.е/га. Микроэлементы «Поликом «Свёкла-1» и «Поликом «Свёкла-2» в дозе 2,0 и 2,5 л/га соответственно в смеси с борным удобрением «Полибор» (2,5 л/га) вносили в фазы ВВСН 39 и ВВСН 43. Фунгицид «Рекс ДУО», 49,7 % к. с., (0,6 л/га) при появлении первых признаков церкоспороза.

Учёт сорняков в опытах с гербицидами проводили дважды путём наложения рамки площадью 0,25 м² в пяти местах делянки: пер-

вый учёт (количественно-видовой) через 15 суток после внесения гербицидов; второй учёт (количественно-видовой и весовой) — через 30 суток [6].

Уборка механизированная — трёхрядным свеклоуборочным комбайном с последующей ручной доочисткой. Урожайность определялась поделёночным взвешиванием. Технологические качества (сахаристость, калий, натрий, альфа-аминный азот) определялись на автоматической линии «Венема» [8].

Результаты исследований

В 2005–2007 гг. нами проведены исследования по совместному применению гербицида «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» и адъювантов «БиоПауэр» и «Тренд 90» (сурфактанты), ДАШ (масла), а также азотные удобрения мочевины и аммиачная селитра. Тип засорения опытного участка — однолетний двудольно-злаковый, видовой состав сорного компонента характе-

рен для свекловичного ценоза Беларуси. Биологическая эффективность гербицида «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» в эталонном варианте составила 87,9 %, а при его совместном применении с «БиоПауэр» и «Тренд 90» гибель сорняков возросла на 4,1 и 3,6 %, в вариантах с ДАШ и мочевиной — на 2,9 и 2,0 %, а с аммиачной селитрой — не более 1,2 % (табл. 1).

Наблюдались видовые различия в биологической эффективности при совместном применении «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» с адъювантами. Наиболее чувствительными к «БиоПауэр» и «Тренд 90» были ромашка непахучая и просо куриное, где их гибель в сравнении с эталоном возросла на 17,8–22,9 и 14,9–15,6 %, у горца почечуйного и фиалки полевой данный показатель увеличился на 8,7–9,8 и 10,7–11,0 % соответственно. Однако данные баковые смеси не имели преимущества перед эталоном в эффективности против горца вьюнкового, щирицы запрокинутой и мари белой, доля

которых в структуре сорняков превысила 50 %, с чем и связан незначительный её рост в общей гибели сорняков.

В вариантах опыта урожайность корнеплодов сильно варьировала по годам в зависимости от погодных условий. Наибольшая прибавка урожайности при применении адъювантов была получена в 2005 г. — 5,2–10,4 т/га (14,3–28,5 %) в сравнении с эталоном, при этом максимальные показатели получены в баковой смеси с «БиоПауэр» и «Тренд 90», минимальные — с ДАШ (табл. 2).

В 2006–2007 гг. погодные условия были благоприятны для роста сорняков, что отразилось на биологической эффективности баковых смесей с применением адъювантов и, как следствие, продуктивности свекловичного ценоза. Урожайность корнеплодов была либо на уровне эталона, либо ниже, что связано с ростом фитотоксичности гербицида по отношению к культуре.

Таблица 1. Биологическая эффективность совместного применения гербицида «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» с ПАВ на посевах свёклы сахарной (среднее значение за 2005–2007 гг.)

Вариант*	Норма внесения, л(кг)/га	Марь белая	Просо куриное	Ромашка непахучая	Горец вьюнковый	Горец почечуйный	Щирица запрокинутая	Фиалка полевая	Ярутка полевая	Всего
Контроль	—	72,1	28,0	8,3	12,6	4,1	7,5	15,4	10,2	173,3
«Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» (эталон)	1,0 × 3	93,6	72,8	75,2	98,1	83,7	75,8	88,7	97,8	87,9
Эталон + «БиоПауэр»	0,5 × 3	94,9	88,4	93,0	93,1	92,4	69,4	99,7	94,2	92,0
Эталон + «Тренд 90»	0,2 × 3	92,2	88,1	98,1	93,4	93,5	75,8	99,4	97,5	91,5
Эталон + ДАШ	0,5 × 3	94,0	87,7	73,9	91,5	94,6	61,3	100,0	97,5	90,8
Эталон + мочевина	10 × 3	91,6	73,8	90,4	99,7	92,4	87,1	99,1	99,6	89,9
Эталон + аммиачная селитра	5 × 3	91,4	80,2	84,7	93,7	96,7	77,4	99,1	96,8	89,1

*В контроле представлено количество сорняков (шт/м²), а в других вариантах — их гибель (%)

Таблица 2. Влияние гербицида «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» и его баковых смесей с ПАВ на продуктивность свёклы сахарной

Вариант	Л(кг)/га	Урожайность, т/га				Сахаристость, %	AmN, ммоль/кг	Выход сахара, т/га
		2005 г.	2006 г.	2007 г.	Среднее			
«Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» (эталон)	1,0 × 3	36,5	64,9	42,6	48,0	20,8	22,5	8,4
Эталон + «БиоПауэр»	0,5 × 3	46,9	64,9	39,4	50,4	20,6	18,8	8,9
Эталон + «Тренд 90»	0,2 × 3	45,9	60,1	42,1	49,4	21,0	19,5	9,0
Эталон + ДАШ	0,5 × 3	41,7	63,0	40,7	48,5	20,9	21,4	8,6
Эталон + мочевина	10 × 3	43,4	61,7	42,7	49,3	20,4	21,4	8,6
Эталон + аммиачная селитра	5 × 3	43,5	65,1	41,0	49,9	20,6	21,2	8,8
НСР ₀₅		4,7	7,6	6,6				

В среднем за годы исследований урожайность корнеплодов в эталонном варианте «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» составила 48,0 т/га. Максимальные прибавки урожайности за период исследований были получены при совместном применении «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» с «БиоПауэр» — 2,4 т/га (5,0 %) и аммиачной селитрой — 1,9 т/га (4,0 %). При применении ПАВ («БиоПауэр», «Тренд 90» и аммиачная селитра) с гербицидом «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» выход сахара увеличился на 0,4–0,6 т/га (4,8–7,1 %) (см. табл. 2).

Таким образом, для повышения эффективности контроля ромашки непахучей, проса куриного, горца почечуйного и фиалки полевой при неблагоприятных погодных условиях первой половины вегетации сахарной свёклы в посевах рекомендуется применять гербицид «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» в смеси с адъювантами «БиоПауэр» и «Тренд 90».

В 2010–2011 гг. проведены исследования по применению ПАВ «БиоПауэр» совместно с «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» и «Бетанал максПРО, МД».

Погодные условия 2010 г. были благоприятны для действия гербицидов. Биологическая эффективность «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» составила при первом учёте 86,4 % и 81,2 % при втором учёте, а в смеси с «БиоПауэр» увеличилась на 3,9 и 3,5 % соответственно. При применении «Бетанал Эксперта ОФ, КЭ» с «БиоПауэр» гибель проса куриного возросла на 4,3 %, ромашки непахучей на 5,0 %, фиалки полевой на 28,9 %, ярутки полевой на 3,5 %, а горца выюнкового и мари белой осталась неизменной (табл. 3).

В варианте с применением «БиоПауэр» урожайность корнеплодов была на 4,2 т/га (7,3 %), выход сахара на 0,4 т/га (4,9 %) выше эталона, сахаристость снизилась на 0,4 %, альфа-аминный азот вырос на 3,2 ммоль/кг (табл. 4).

В 2011 г. в период применения гербицида «Бетанал максПро, МД» установилась сухая и жаркая погода, что негативно отразилось на биологической эффективности гербицида, которая не превысила 93,5 % при первом учёте и 85,6 % при втором. При этом в варианте с применением «БиоПауэр» в баковой смеси с «Бетанал максПро, МД» гибель сорняков была выше на 3,5 и 10,8 % и составила 96,5 % при первом и 96,2 % при втором учёте, а снижение массы сорняков возросло на 14 % и составило 92,2 % в варианте с применением ПАВ. В варианте, где применяли «БиоПауэр», гибель проса куриного была на 27,8 %, горца выюнкового на 9,9 %, ромашки непахучей на 14,4 % выше, а мари белой, ширицы запрокинутой и фиалки полевой на уровне эталона (табл. 5).

Благодаря высокой гибели проса куриного в варианте с «БиоПауэр» урожайность корнеплодов составила 54,0 т/га, а выход сахара

Таблица 3. Биологическая эффективность применения гербицида «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» с ПАВ на посевах свёклы сахарной (2010 г.)

Вариант	Учёт 1								Учёт 2	Снижение массы сорняков, %
	Всего	Марь белая	Просо куриное	Ромашка непахучая	Горец выюнковый	Ширица запрокинутая	Фиалка полевая	Ярутка полевая		
Контроль (без прополки)	158,4	59	18,4	16,2	12,0	14,8	10,4	26,2	160,8	1 654,65
«Бетанал Эксперт, КЭ», 1,0 л/га × 3 (эталон)	86,4	97,3	78,3	82,7	73,3	100,0	44,2	84,0	81,2	82,8
Эталон + «БиоПауэр», 0,5 л/га × 3	90,3	97,6	82,6	87,7	75,0	100,0	73,1	88,5	84,7	83,3

Таблица 4. Влияние гербицида «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ» с ПАВ на продуктивность свёклы сахарной (2010 г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Альфа-азот, ммоль/кг	Сбор сахара, т/га
«Бетанал Эксперт, КЭ», 1,0 л/га × 3 (эталон)	57,3	16,9	27,4	8,2
Эталон + «БиоПауэр», 0,5 л/га × 3	61,5	16,5	30,6	8,6
НСР ₀₅	6,4	0,9	11,0	1,0

Таблица 5. Биологическая эффективность гербицида «Бетанал максПро, МД» с ПАВ на посевах свёклы сахарной (2011 г.)

Вариант	Учёт 1								Учёт 2	Снижение массы сорняков, %
	Всего	Марь белая	Просо куриное	Ромашка непахучая	Горец выюнковый	Ширица запрокинутая	Ярутка полевая	Фиалка полевая		
Контроль (без прополки)	242,6	72,8	36,4	8,8	9,2	14,2	46,4	22,2	164,8	2 868,8
«Бетанал максПро, МД», 1,25 л/га × 3 (эталон)	93,0	99,0	65,6	67,4	90,9	94,6	100,0	97,8	85,6	78,2
Эталон + «БиоПауэр», 0,5 л/га × 3	96,5	97,8	93,4	81,8	100,0	91,5	100,0	100,0	96,4	92,2

8,3 т/га, что на 17,9 т/га (49,6 %) и 2,7 т/га (48,2 %) выше, чем в эталоне (табл. 6).

В 2012 г. нами была изучена эффективность ПАВ «Адю» на фоне типичной засорённости посевов сахарной свёклы с подсевом в качестве тест-культуры рапса озимого (табл. 7).

Баковая смесь «Бицепс Гарант, КЭ» и «Пилот, ВСК» имела биологическую эффективность на уровне 94,7 %; включение в состав ПАВ «Адю» увеличило гибель сорняков на 2,5 %, причём эффективность против мари белой возросла

на 7,4 %, падалицы рапса на 6,8, горца почечуйного на 5,6, горца вьюнкового на 7,7, ромашки непахучей на 7,8 % (см. табл. 7).

Результатом снижения засорённости посева в варианте с ПАВ «Адю» является рост продуктивности свекловичного ценоза, где урожайность и выход сахара были выше эталона на 10,2 т/га (17,4 %) и 1,6 т/га (20,0 %), а прибавка была математически доказуема (табл. 8).

В 2013 г. проведены исследования применения ПАВ с гербицидами «Бетанал максПро, МД»

и «Кианит, КЭ». В целом погодные условия 2013 г. были благоприятны для применения бетанальной группы, что, возможно, снизило эффективность ПАВ.

Существенных различий в засорённости посева при применении «Бетанал максПро», 1,25 л/га, как в чистом виде, так и с «БиоПауэр» в нормах 0,75–1,0 л/га не наблюдалось. Однако в вариантах с «БиоПауэр» отмечен рост густоты посева, что свидетельствует о снижении фитотоксичности гербицида на защищаемую культуру (табл. 9).

Таблица 6. Влияние гербицида «Бетанал максПро, МД» с ПАВ на продуктивность свёклы сахарной, 2011 г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Альфа-азот, ммоль/кг	Выход сахара, т/га
«Бетанал максПро, МД», 1,25 л/га × 3 (эталон)	36,1	17,6	16,4	5,6
Эталон + «БиоПауэр», 0,5 л/га × 3	54,0	17,5	16,4	8,3
НСР ₀₅	3,9	0,7		0,7

Таблица 7. Биологическая эффективность гербицидов с ПАВ на посевах свёклы сахарной

Вариант	Всего	Засорённость, шт/м ²				
		В том числе				
		Марь белая	Рапс озимый	Горец почечуйный	Горец вьюнковый	Ромашка непахучая
Контроль	178,6	32,2	62,4	3,6	5,2	12,8
«Бицепс Гарант, КЭ» + «Пилот, ВСК» (1,0 + 1,5) л/га (эталон)	94,7	87,6	83,3	94,4	92,3	71,9
Эталон + ПАВ «Адю» 0,2 л/га	97,2	95,0	89,1	100,0	100,0	79,7

Таблица 8. Влияние применения гербицидов с ПАВ на продуктивность свёклы сахарной

Вариант	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Выход сахара, т/га
«Бицепс Гарант, КЭ» + «Пилот, ВСК» (1,0 + 1,5) л/га (эталон)	58,5	16,4	8,0
Эталон + ПАВ «Адю» 0,2 л/га	68,7	16,4	9,6
НСР ₀₅	8,7	0,6	1,0

Таблица 9. Биологическая и хозяйственная эффективность ПАВ, применяемых с гербицидами бетанальной группы, 2013 г.)

Вариант	Засорённость, шт/м²				Густота, тыс. шт/га	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сбор сахара, т/га,
	Всего	В том числе						
		Марь белая	Ромашка непахучая	Ширица запрокинутая				
«Бетанал максПро, МД», 1,25 л/га	1,6	0,8	—	—	90	59,5	18,5	9,5
«Бетанал максПро, МД», 1,25 л/га «БиоПауэр», 0,75 л/га	0,8	0,8	—	—	93	64,1	18,8	10,6
«Бетанал максПро, МД», 1,25 л/га «БиоПауэр», 1,0 л/га	0,8	0,8	—	—	98	68,6	18,7	11,2
«Кианит», 1,0 л/га	10,4	4	1,6	4,8	89	57,3	19,1	9,5
«Кианит», 1,0 л/га «БиоПауэр», 0,75л/га	9,6	3,2	1,6	4,8	92	67,1	18,3	10,8
«Кианит», 1,0 л/га «БиоПауэр», 1,0 л/га	8,0	2,4	0,8	4,8	96	63,6	18,3	10,5
«Кианит», 1,0 л/га «Тренд 90», 0,2 л/га	8,6	2,4	2,0	4,2	94	66,4	18,8	11,1
«Кианит», 1,0 л/га «Перифолис», 0,1 л/га	5,6	2,4	0,8	2,4	96	62,5	19,5	11,0
НСР ₀₅						5,8	0,8	1,0

При применении «Бетанал максПро, МД» с «БиоПауэр» рост урожайности корнеплодов составил 4,6–9,1 т/га (7,7–15,3 %), выхода сахара 1,1–1,7 т/га (11,5–16,8 %), сахаристость возросла на 0,2–0,4 % в сравнении с эталоном (см. табл. 9).

При применении гербицида «Кианит, КЭ» засорённость посева была значительно выше, чем в варианте с «Бетанал максПро, МД». Гербицид имел низкую эффективность против переросшей мари белой, ширицы запрокинутой и ромашки непахучей. Применение «Кианит, КЭ» с «БиоПауэр» снизило засорённость в сравнении с эталоном на 7,7–19,2 %, а с ПАВ «Тренд 90» на 17,3 %. Наименьшая численность сорняков в агроценозе была в варианте с применением ПАВ «Перифолис» в норме 0,1 л/га 5,6 шт/м² (53,9 % к эталону) (см. табл. 9).

В вариантах, где применяли гербицид «Кианит, КЭ» с «БиоПауэр» получена прибавка урожайности 6,3–9,8 т/га (6,6–16,5 %), выхода сахара 1,0–1,3 т/га (10,5–13,7 %), однако наблюдалось снижение сахаристости на 0,7–0,8 %.

Совместное использование гербицида «Кианит, КЭ» с ПАВ «Тренд 90» и ПАВ «Перифолис» обеспечило рост урожайности на 15,9 и 9,0 %, а выход сахара увеличился на 1,6 и 1,5 т/га соответственно (см. табл. 9).

Таким образом, подтверждена эффективность ПАВ «БиоПауэр» в норме 0,75–1,0 л/га, ПАВ «Тренд 90» 0,2 л/га и ПАВ «Перифолис» в повышении урожайности корнеплодов.

Выводы

Применение гербицидов бетаанальной группы «Бетанал Эксперт ОФ, КЭ», «Кианит, КЭ», «Бетанал максПро, МД» с ПАВ является эффективным приёмом контроля сорняков. Наиболее перспективным представляется использование ПАВ «БиоПауэр» в норме 0,5–1,0 л/га, ПАВ «Тренд 90» и «Адю»

в норме 0,2 л/га, а также ПАВ «Перифолис» в норме 0,1 л/га.

Применение ПАВ «БиоПауэр» с гербицидами бетаанальной группы увеличивает гибель проса куриного на 4,6–28,8 %, ромашки непахучей на 5,0–24,4, горца почечуйного на 8,7, фиалки полевой на 2,8–28,9 % в зависимости от погодных условий и способствует росту урожайности и выхода сахара на 4,9–48,2 и 7,3–49,6 % соответственно.

Применение ПАВ «Тренд 90» и «Адю» с гербицидами повышало фитотоксичность баковой смеси против проса куриного на 15,3 %, ромашки непахучей на 7,8–22,9 %, горца почечуйного на 5,6–9,8 %, а прибавки урожайности и выхода сахара достигали 15,9 и 16,8 % соответственно.

Список литературы

1. Гайтюкевич, С.Н. Приёмы оптимизации применения гербицидов при возделывании свёклы сахарной в звене специализированного севооборота : дис. ... канд. с/х. наук : 06.01.01 / С.Н. Гайтюкевич. — Жодино, 2011. — 164 л.
2. Гамуев, В.В. Эффективность применения комплекса гербицидов и адъювантов в посевах сахарной свёклы / В.В. Гамуев, О.В. Гамуев // Сахарная свёкла. — 2018. — № 8. — С. 36–38.

3. Дворянkin, Е.А. Качество и эффективность рабочих растворов гербицидов группы «Бетанала» / Е.А. Дворянkin // Сахарная свёкла. — 2013. — № 8. — С. 33–38.

4. Дворянkin, Е.А. Смачиваемость листьев сорных растений водой и растворами гербицидов / Е.А. Дворянkin // Сахарная свёкла. — 2018. — № 8. — С. 34–35.

5. Иващенко, А.А. Особенности защиты посевов сахарной свёклы от сорняков в условиях температурного стресса / А.А. Иващенко // Защита и карантин растений. — 2014. — № 3. — С. 25–26.

6. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т защиты растений. — М. : [б. и.], 1981. — 46 с.

7. Прищеп, И.А. Биологические аспекты изменения действия гербицидов при их совместном применении с минеральными солями и поверхностно-активными веществами на посевах ярового ячменя и озимой пшеницы / И.А. Прищеп // Вес. Акад. аграр. наук Респ. Беларусь. — 2001. — № 4. — С. 47–53.

8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов) : учебник / Б.А. Доспехов. — 5-е изд., доп. и перераб. — М. : Колос, 1985. — 351 с.

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по совместному применению гербицидов и адъювантов в посевах сахарной свёклы. Показана эффективность применения адъювантов в зависимости от погодных условий на отдельные трудноискоренимые виды сорных растений. Доказана целесообразность использования адъювантов «БиоПауэр» в норме 0,5–1,0 л/га, «Тренд 90» и «Адю» с нормой 0,2 л/га, «Перифолис» в норме 0,1 л/га.

Ключевые слова: сахарная свёкла, сорняки, гербициды, адъюванты, засорённость, эффективность.

Summary. The article presents the results of studies on the combined use of herbicides and adjuvants in sugar beet crops. The effectiveness of the use of adjuvants depending on weather conditions for individual difficultly eradicated species of weeds is shown. The expediency of using «BioPower» adjuvants with a norm of 0,5–1,0 l/ha, «Trend 90» and «Adju» with a norm of 0,2 l/ha, «Perifolis» with a norm of 0,1 l/ha has been proved.

Keywords: sugar beet, weeds, herbicides, adjuvants, weediness, efficiency.