

**ПРИМЕНЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ  
В БОРЬБЕ С МОЛОЧАЕМ ЛОЗНЫМ (*EUPHORBIA VIRGATA* WALDST. & KIT)  
В ПАРАХ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ****THE APPLICATION OF TANK MIXES AGAINST WALDSTEIN'S SPURGE  
(*EUPHORBIA VIRGATA* WALDST. & KIT) IN THE FOREST-STEPPE FALLOW  
OF THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA**

**Ключевые слова:** химический пар, засоренность сорняками, баковые смеси, биологическая эффективность, урожайность пшеницы.

Молочай лозный с конца последнего десятилетия прошлого века в Алтайском крае отмечается как злостный сорняк. Главная причина его расселения – сокращение механических обработок почвы. Как вариант интенсификации и экологичности – применение баковых смесей. Высокая эффективность баковых смесей гербицидов обуславливается сочетанием различных механизмов действия составляющих его компонентов. Опыты по изучению влияния химических препаратов на молочай проводились нами в пару и посевах пшеницы в 2013-2014 гг. на полях ООО «Первомайское молоко» Первомайского района. На следующий год учитывали урожай яровой пшеницы по химическому пару. В 2015-2016 гг. опыты были заложены на паровых полях, принадлежавших ОПХ «Имени Докучаева В.В.», где в 2016-2017 гг. проводили учеты пшеницы по химическому пару. Опыт закладывался в четырехкратной повторности по общепринятым методикам. Площадь делянок 20 м<sup>2</sup>. Расположение делянок последовательное. Паровые поля опрыскивали гербицидами в фазу цветения молочая лозного. На следующий год после химической обработки парового поля проводили посев яровой пшеницы. Учет урожая проводился в период созревания яровой пшеницы сноповым методом. Применение всех баковых смесей препаратов против молочая лозного в паровом поле дает положительные результаты. Наибольшая биологическая эффективность достигала 90,5% по отношению к контролю на варианте Раундап, ВР – 2,0 л/га + Дианат, КЭ – 0,2 л/га. При данном варианте обработки пшеница, следующая по пару, формировала наибольшую прибавку урожая – на 15,2 ц/га выше, чем на необработанном гербицидами контроле.

**Keywords:** chemical fallow, weed infestation, tank mixes, biological effectiveness, wheat yield.

From the end of the last decade of the last century, Waldstein's spurge (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit) is considered to be a persistent weed in the Altai Region. The main reason for its distribution is the reduction of mechanical tillage. The use of tank mixes to control the weed is a variant of intensification and environmental friendliness. High efficiency of herbicide tank mixes is determined by a combination of various mechanisms of action of its constituents. The experiments to study the effect of chemicals on Waldstein's spurge were carried out in fallow plots and in wheat crops in 2013 and 2014 on the fields of the farm of the ООО "Pervomayskoye moloko" in the Pervomayskiy District. On the following year, the spring wheat yield after chemical fallow was recorded. In 2015 and 2016, the experiments were started on the fields owned by the farm of the OPkh "Imeni V.V. Dokuchayeva" where in 2016 and 2017 wheat yields after chemical fallow were recorded. The experiment was conducted in four replications according to generally accepted methodology. The plot area was 20 sq. m. The plots were arranged in-line. The fallows were sprayed with herbicides at the stage of Waldstein's spurge flowering. On the following year, after chemical treatment of the fallow fields, spring wheat was sown. Crop accounting was carried out at spring wheat ripening by sheaf-binding method. The application of all tank mixes of herbicides against Waldstein's spurge in a fallow field had positive results. The greatest biological efficiency reached 90.5% as compared to the control in the variant treated by Roundup (aqueous solution) – 2.0 L ha + Dianat, EC, - 0.2 L ha. After this treatment, wheat sown after the fallow produced the greatest yield increase – by 0.152 t ha more than untreated control plot.

**Долматов Александр Андреевич**, агроном, лаб. агротехнологий и агрохимии, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. E-mail: Lidacapusha@mail.ru.

**Долматова Лидия Сергеевна**, к.с.-х.н., н.с. лаб. защиты растений, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. E-mail: Lidacapusha@mail.ru.

**Dolmatov Aleksandr Andreyevich**, Agronomist, Agro-Technology and Agro-Chemistry Lab., Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. E-mail: Lidacapusha@mail.ru.

**Dolmatova Lidiya Sergeyevna**, Cand. Agr. Sci., Staff Scientist, Plant Protection Lab., Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. E-mail: Lidacapusha@mail.ru.

### Введение

Сорные растения – один из основных факторов снижения урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Увеличению засоренности полей сорняками в Алтайском крае в настоящее время способствуют такие факторы, как несоблюдение севооборотов, сокращение механической обработки почвы и переход на прямой посев [2].

В Алтайском крае, по данным Россельхозцентра, усилилась засоренность корнеотпрысковыми сорняками, в том числе выюнком полевым, осотом полевым и молочаем лозным [3]. Корневая система этих сорняков проникает очень глубоко, что дает им особые преимущества в условиях недостатка влаги. Они способны брать ее из таких горизонтов, откуда не могут достать корни культурных однолетних растений. В результате действие засухи на выращиваемые культуры усиливается [4].

Молочай лозный с конца последнего десятилетия прошлого века в Алтайском крае отмечается как злостный сорняк. Главная причина его расселения – сокращение механических обработок почвы. В агробиоценозе он обильно встречался на полях в степи, а затем за несколько лет распространился практически по всему региону. Засоряет поля в Сибири и Казахстане, общая площадь засорения земель в настоящее время составляет около 10 млн га [5].

Исследованиями Г.Я. Стецова и Н.Н. Садовниковой (2011) установлено, что при засоренности пахотных угодий молочаем лозным более 10 стеблей на 1 м<sup>2</sup> площади потери достигают ¼ урожая.

Молочай лозный – растение многолетнее. Размножается как семенами, так и корневыми отпрысками, которые развиваются не только на боковых корнях, но и на главном корне. Встречается на заливных лугах, среди кустарников, на паровых полях, посевах, залежах. Проявляет необыкновенную способность к вегетативному размножению – даже небольшие отрезки корней дают целое растение. Цветет с мая по июль-август [6].

Паровое поле в севообороте позволяет в полной мере провести гербицидные обработки, что практически полностью уничтожает многолетние сорняки [7]. Высокая эффективность баковых смесей гербицидов обуславливается сочетанием различных механизмов действия составляющих его компонентов [8]. Кроме того, баковые смеси за

счет синергизма компонентов позволяют снизить исходные дозы препаратов, что не снижает их эффективности [9]. При использовании баковых смесей снижается гербицидная нагрузка на окружающую среду, предотвращается опасность накопления токсинов в почве, уменьшается отрицательное последствие на культуру севооборота, замедляется приспособление сорняков к отдельным препаратам, уменьшается число обработок [10].

**Целью** работы являлось определение биологической эффективности баковых смесей в пару и их влияние на урожайность последующей культуры.

### Объекты и методы

Опыты по изучению влияния химических препаратов на молочай проводились нами в пару и посевах пшеницы в 2013-2014 гг. на полях ООО «Первомайское молоко» Первомайского района. На следующий год учитывали урожай яровой пшеницы по химическому пару.

В 2015-2016 гг. опыты были заложены на паровых полях, принадлежавших ОПХ «Имени Докучаева В.В.», где в 2016-2017 гг. проводили учеты пшеницы по химическому пару.

Вегетационный период 2013 г. был влажным и прохладным. 2014 г. был увлажненным, с умеренной температурой воздуха. 2015 г. характеризовался небольшим дефицитом осадков и жаркой погодой в период интенсивного роста сорного растения. Сезон 2016 г. для вегетации молочая лозного был благоприятным, избыточное количество влаги во второй половине лета привело к появлению второй волны однолетних сорняков.

Почва опытных участков – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный среднесуглинистый.

Для опытов были выбраны препараты из разных классов химических соединений: производные карбоновых кислот – Эфирам, КЭ (2,4-Д), производные бензойной кислоты – Дианат, ВР (дикамба) и фосфорорганические соединения – Раундап, ВР (глифосат) [11].

Опыт закладывался в четырехкратной повторности по общепринятым методикам [12]. Площадь делянок 20 м<sup>2</sup>. Расположение делянок последовательное.

Паровые поля опрыскивали гербицидами в фазу цветения молочая лозного. Для обработки использовали ранцевые опрыскиватели.

На следующий год после химической обработки парового поля проводили посев яровой пшени-

цы. Норма высева 4,5 млн семян на 1 га. Учёт урожая проводился в период созревания яровой пшеницы сноповым методом.

Учеты засоренности молочаем лозным и урожайность яровой пшеницы осуществляли количественно-весовым методом по методике НИИСХ Юго-Востока [13].

### Результаты и обсуждение

Биологическая эффективность применения химических препаратов зависит от количества осадков и температурного режима в период обработки. Чем меньше осадков и выше температура воздуха, тем выше эффективность баковых смесей.

По итогу за 4 года все баковые смеси работали с высокой эффективностью (табл. 1). Наибольшая биологическая эффективность получена на варианте Раундап, ВР – 2,0 л/га + Дианат, КЭ – 0,2 л/га. Снижение засоренности молочаем лозным составило 90,5% по сравнению с контролем. Баковая смесь Эфирам, КЭ – 0,5 л/га + Дианат, КЭ – 0,2 л/га подавляет 82,7% растений молочая лозного. На вариантах Раундап, ВР – 2,0 л/га + Эфирам, КЭ – 0,4 л/га и Раундап, ВР – 2,0 л/га + Эфирам, КЭ – 0,6 л/га эффективность достигала 69,6 и 72,2% соответственно.

Наибольшая биологическая эффективность на всех вариантах опыта была получена в 2015 г. Это можно объяснить тем, что на период обработки выпала сухая и жаркая погода, что сыграло положительную роль в борьбе с молочаем лозным.

Вегетационный период 2013 г. был влажный и прохладный, что не позволило получить высокую биологическую эффективность на всех вариантах опыта.

Проведенный учет урожая яровой пшеницы показал следующие результаты (табл. 2).

На всех вариантах опыта была получена достоверная прибавка урожая по отношению к контролю. В среднем за четыре года вариант применения баковой смеси Раундап, ВР – 2,0 л/га + Дианат, ВР – 0,2 л/га позволил получить наибольшую урожайность по сравнению с остальными вариантами – 23,9 ц/га, что 2,7 раза выше, чем на контроле. Применение остальных баковых смесей позволило получить урожайность 21,6; 22,7; 23,1 ц/га соответственно вариантам опыта, что также больше, чем на контроле, в 2,5; 2,6 и 2,6 раза.

Таблица 1

**Биологическая эффективность баковых смесей в борьбе с молочаем лозным в паровых полях, %**

Вариант (фактор А)	Биологическая эффективность препарата, %				Среднее по фактору А
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Раундап, ВР – 2,0 л/га + Эфирам, КЭ – 0,4 л/га	44,5	74,2	79,9	79,8	69,6
Раундап, ВР – 2,0 л/га + Эфирам, КЭ – 0,6 л/га	41,6	79,7	85,4	82,4	72,2
Эфирам, КЭ – 0,5 л/га + Дианат, ВР – 0,2 л/г	77,9	80,7	82,6	89,7	82,7
Раундап, ВР – 2,0 л/га + Дианат, ВР – 0,2 /га	86,2	90,1	91,4	94,2	90,5
Контроль (без обработки)	-	-	-	-	-
Среднее по фактору В (год обработки)	62,5	81,2	84,8	86,5	
НСР <sub>05</sub> для фактора А – 5,53, для фактора В – 5,53, для частных различий – 11,06					

Таблица 2

**Урожайность яровой пшеницы на следующий год после обработок баковыми смесями, ц/га**

Вариант (фактор А)	Годы (фактор В)				Средняя по фактору А
	2014	2015	2016	2017	
Раундап, ВР – 2,0 л/га + Эфирам, КЭ – 0,4 л/га	22,4	20,8	20,9	22,4	21,6
Раундап, ВР – 2,0 л/га + Эфирам, КЭ – 0,6 л/га	23,6	21,9	22,2	23,6	22,7
Эфирам, КЭ – 0,5 л/га + Дианат, ВР – 0,2 л/г	24,2	21,9	22,2	24,0	23,1
Раундап, ВР – 2,0 л/га + Дианат, ВР – 0,2 /га	24,9	23,0	23,6	24,1	23,9
Контроль (без обработок)	13,4	7,7	6,4	7,4	8,7
Средняя по фактору В (год обработки)	21,7	19,0	19,1	20,2	
НСР <sub>05</sub> для фактора А – 0,41, для фактора В – 0,37, для частных различий – 1,64					

Высокая урожайность пшеницы на вариантах после химического парования по сравнению с необработанными участками была в разы выше. Это объясняется уничтожением молочной лозной и других многолетних сорняков и невозможностью отрастания их на последующий год в связи с разрушением корня и корневищ под воздействием препаратов. Делянки, обработанные баковыми смесями, были засорены только однолетними сорняками, которые составляли слабую конкуренцию растениям пшеницы. В 2015 г. урожайность пшеницы была ниже, чем в остальные годы, что связано с погодными условиями. Жаркая погода и дефицит влаги на момент цветения не позволили завязать максимальное количество зерен в колосе.

### Выводы

1. Применение всех баковых смесей препаратов против молочной лозной в паровом поле дает положительные результаты. Наибольшая биологическая эффективность достигала 90,5% по отношению к контролю на варианте Раундап, ВР – 2,0 л/га + Дианат, КЭ – 0,2 л/га.

2. Химический пар с баковой смесью Раундап, ВР – 2,0 л/га с Дианатом, ВР – 0,2 л/га позволяет первой пшенице, следующей по пару, сформировать наибольшую прибавку урожая – на 15,2 ц/га выше, чем на необработанном гербицидами контроле.

### Библиографический список

1. Стецов Г.Я. Система защиты яровых зерновых культур от сорной растительности в Алтайском крае: рекомендации / АНИИЗИС. – Барнаул, 1994. – 37 с.
2. Долматова Л.С., Стецов Г.Я., Садовников Г.Г. Влияние инсектицидов на заселенность хлебным пилильщиком и формирование урожайности яровой мягкой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 9. – С. 21-25.
3. Отчет Филиала ФГУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю за 2009-2016 гг. (рукописный). – 242 с.
4. Мельникова О.В. Засоренность посевов яровой пшеницы при разном уровне минерального питания // Земледелие. – 2008. – № 7. – С. 40.
5. Стецов Г.Я., Садовникова Н.Н. Как бороться с молочаем лозным // Аграрный сектор Казахстана. – 2011. – № 2. – 16 с.

6. Сорные растения СССР. Т. 3. / Б.А. Келлер, В.Н. Любименко, А.И. Мальцев и др. – М.; Л.: АН СССР, 1934. – 448 с.

7. Власенко Н.Г., Кулагин О.В., Кудашкин П.И. Повышение эффективности парового поля с помощью гербицидов // Защита и карантин растений. – 2009. – № 3. – С. 54-55.

8. Раскин М.С., Левицкая З.В. Некоторые вопросы конкуренции между культурными и сорными растениями за элементы питания: сводный реферат // Сельское хозяйство за рубежом. Растениеводство. – 1972. – № 8. – 21 с.

9. Спиридонов Ю.Я., Ларина Г.Е., Шестаков В.Г. Методическое руководство по изучению гербицидов применяемых в растениеводстве. – М.: Печатный город, 2009. – 252 с.

10. Раскин М.С. Некоторые теоретические аспекты создания и изучения смесевых гербицидов // Защита и карантин растений. – 1998. – № 3. – С. 18-19.

11. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2013. – 708 с.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1986. – 416 с.

13. Смирнов Б.М. Методика и техника учета сорняков // Науч. труды НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1969. – Вып. 26. – 196 с.

### References

1. Stetsov G.Ya. Sistema zashchity yarovykh zernovykh kultur ot sornoy rastitelnosti v Altayskom krae: rekomendatsii / ANIIZIS. – Barnaul, 1994. – 37 s.
2. Dolmatova L.S. Vliyanie insektsidov na zaselennost khlebnyim pililshchikom i formirovanie urozhaynosti yarovoy myagkoy pshenitsy / L.S. Dolmatova, G.Ya Stetsov. G.G Sadovnikov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 9. – S. 21-25.
3. Otchet Filiala FGU «Rosselkhoztsentr» po Altayskomu krayu za 2009. – 2016. (rukopisnyy). – 242 s.
4. Melnikova O.V. Zasorennost posevov yarovoy pshenitsy pri raznom urovne mineral'nogo pitaniya // Zemledelie. – 2008. – No. 7. – S. 40.
5. Stetsov G.Ya. Kak borotsya s molochaem lozным / G.Ya. Stetsov, N.N. Sadovnikova // Agrarnyy sektor Kazakhstana. – 2011. – No. 2. – S. 16.

6. Sornye rasteniya SSSR. T. 3. / B.A. Keller, V.N. Lyubimenko, A.I. Maltsev [i dr]. – M.-L.: AN SSSR, 1934. – 448 s.
7. Vlasenko N.G., Kulagin O.V., Kudashkin P.I. Povyshenie effektivnosti parovogo polya s pomoshchyu gerbitsidov // Zashchita i karantin rasteniy. – 2009. – No. 3. – S. 54-55.
8. Raskin M.S. Nekotorye voprosy konkurentsii mezhdru kulturnymi i sornymi rasteniyami za elementy pitaniya: Svodnyy referat / M.S. Raskin, Z.V. Levitskaya // Selskoe khozyaystvo za rubezhom. Rasteniyevodstvo. – 1972. – No. 8. – S. 21.
9. Spiridonov Yu.Ya. Metodicheskoe rukovodstvo po izucheniyu gerbitsidov primenyaemykh v rasteniyevodstve / Yu.Ya. Spiridonov, G.Ye. Larina, V.G. Shestakov. – M.: Pechatnyy gorod, 2009. – 252 s.
10. Raskin M.S. Nekotorye teoreticheskie aspekty sozdaniya i izucheniya smesevykh gerbitsidov // Zashchita i karantin rasteniy. – 1998. – No. 3. – S. 18-19.
11. Spravochnik pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii. – M., 2013. – 708 s
12. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). – izd. 5-e, pererab. i dop. – M.: Kolos, 1986. – 416 s.
13. Smirnov B.M. Metodika i tekhnika ucheta sornyakov // Nauchn. trudy NIISKh Yugo-Vostoka. – Saratov, 1969. – Vyp. 26. – 196 s.



УДК 630\*114:631.436:630\*17:630\*271 (571.15)

Л.В. Лебедева, С.В. Макарычев  
L.V. Lebedeva, S.V. Makarychev

## ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В ПОЧВАХ ДЕНДРАРИЯ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИИ

## MOISTURE CONTENT AND THERMOPHYSICAL FACTORS IN THE SOILS OF THE ARBORETUM THROUGHOUT GROWING SEASON

**Ключевые слова:** почва, чернозем, серая лесная почва, дерново-подзолистая почва, влажность, теплоемкость, тепло- и температуропроводность.

Теплофизические свойства почвы играют важную роль в жизни древесных пород, входящих в состав дендрария. Нами исследовались серые лесные почвы под дубовыми насаждениями, дерново-подзолистые под еловыми посадками и черноземы обыкновенные в березовой роще и на залежи (поляне). Оказалось, что динамика теплофизических коэффициентов почв разного генезиса в большой степени зависит от сезонных изменений влажности, формирующейся в почвенных горизонтах. Так, в серой лесной почве влажность гумусового слоя в начале вегетации превышала влажность разрыва капилляров (ВПК), затем снизилась до 10% от массы почвы, оставаясь практически неизменной. В то же время почвообразующая порода испытывала дефицит влажности. Дерново-подзолистая почва в течение лета как в верхнем, так и в подстилающих горизонтах была переувлажнена. При этом степень почвенного увлажнения была больше наименьшей влагоемкости (НВ). В профиле черноземов обыкновенных увлажнение было достаточным и обеспечивало потребности растений в воде, превышая влажность завядания. В соответствии с изменением влагосодержания менялись и теплофизиче-

ские коэффициенты (ТФК). Максимальными во всех исследованных почвенных профилях ТФК были в мае-июне, затем закономерно снижались. Произрастающие древесные породы также оказывали определяющее влияние на формирование водного и теплофизического режима.

**Keywords:** soil, chernozem, gray-forest soil, sod-podzolic soil, moisture content, thermal capacity, thermal conductivity, thermal diffusivity.

Soil thermophysical properties play an important role in the life of tree species that make up the arboretum. We investigated the grey forest soils under oak plantings, sod-podzolic under spruce plantings and ordinary chernozems under birch stands and in sod field (grassy clearing). It was found that the dynamics of thermal coefficients of the soils of different genesis depends to a large extent on the seasonal changes of moisture content formed in soil horizons. In the gray forest soil, the moisture content of the humus layer at the beginning of growing season exceeded the capillary rupture moisture, then decreased to 10% of the soil weight and remained virtually unchanged. At the same time, the parent rock material was short of moisture. The sod-podzolic soil during the summer was over-moistened both in the upper and in the underlying horizons. The degree of soil moisture