

УДК 635.654.632.9.(470.32)

А. В. Гринько

Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Рассвет,
Российская Федерация

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ЗАСОРЕНИИ ГОРОХА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Целью исследований явилось изучение спектра действия различных гербицидов и их смесей, а также оценка их биологической, хозяйственной и экономической эффективности на культуре гороха. Схема опыта включала в себя девять вариантов гербицидов и их смесей, а также контроль (без применения гербицидов): 1) «Агритокс» – 0,7 л/га; 2) «Базагран» – 2,5 л/га; 3) «Гербитокс» – 0,7 л/га; 4) «Гезагард» (до всходов) – 2,5 л/га; 5) «Гезагард» (до всходов) – 2,5 л/га + «Агритокс» – 0,7 л/га; 6) «Базагран» – 1,5 л/га + «Агритокс» – 0,5 л/га; 7) «Агритокс» – 0,7 л/га + «Фюзилад Форте» – 1,0 л/га; 8) «Агритокс» – 0,7 л/га + «Фюзилад Форте» – 1,0 л/га (баковая смесь); 9) «Фюзилад Форте» – 1,2 л/га; 10) контроль (без применения гербицидов). Посевная площадь деланки – 480 квадратных метров, учетная – 88 квадратных метров, повторность трехкратная, расположение деланок систематическое. Учеты сорняков по видам проводили количественным методом на постоянных учетных площадках. Результаты испытаний позволили отметить, что наибольшая величина сохраненного урожая получена в варианте с довсходовым применением почвенного гербицида «Гезагард» и последующей обработкой «Агритоксом». Этот вариант опыта обеспечил полную защиту культуры от двудольных и злаковых сорняков на весь период вегетации и прибавку урожая к контролю 10,1 ц/га, или 142,3 %. Результаты расчета экономической эффективности применения гербицидов на горохе показали, что максимальные показатели прибыли получены при раздельном применении «Агритокса» в норме расхода 0,7 л/га и «Фюзилада Форте» (1,0 л/га). Чистый доход в этом варианте опыта составил 6680 руб./га при рентабельности 325,9 %. Результаты проведенных исследований показали, что получать высокие урожаи гороха без применения гербицидов в условиях Ростовской области невозможно. В то же время использование средств защиты растений должно иметь надежное научное обоснование, что невозможно без учета чувствительности сорняков к действующим веществам гербицидов.

Ключевые слова: горох, сорные растения, гербициды, урожайность, эффективность.

A. V. Grinko

Don Zonal Research Institute of Agriculture, Rassvet, Russian Federation

EFFICIENCY OF HERBICIDES BY COMPLEX CONTAMINATION OF PEA PLANTS IN ROSTOV REGION

The aim of research was to study the action spectrum of different herbicides and their mixtures, as well as the assessment of their biological, economic and cost effectiveness on t pea plants. The experimental design included nine variants of herbicides and their mixtures, as well as the control (excluding herbicides): 1) “Agritoks” – 0,7 l/ha; 2) “Bazagryan” – 2,5 l/ha; 3) “Gerbitoks” – 0,7 l/ha; 4) “Gezagard” (before sprouting) – 2,5 l/ha; 5) “Gezagard” (before sprouting) – 2,5 l/ha + “Agritoks” – 0,7 l/ha; 6) “Bazagryan” – 1,5 l/ha+ “Agritox” – 0,5 l/ha; 7) “Agritoks” – 0,7 l/ha + “Fyuzilad Forte” – 1,0 l/ha; 8) “Agritoks” – 0,7 l/ha +

“Fyuzilad Forte” – 1,0 l/ha (tank mixture); 9) “Fyuzilad Forte” – 1,2 l/ha; 10) control (without the use of herbicides). The plot crop acreage is 480 square meters, the plot declared area is 88 square meters, replication is threefold, and the plot arrangement is systematic. The weed species inventory was carried out by quantitative method based on permanent declared areas. The test results showed that the maximum value of stored output yield was received by the option with preemergence application of the soil herbicide “Gezagard” followed by “Agritoks”. This variant of the experiment provided the complete culture protection from dicotyledonous and grass weed plants for the whole growing season and yield increase to control 10.1 c/ha, or 142.3 %. The results of cost-effectiveness analyses of herbicides application on peas demonstrated that the maximum profit ratio was obtained by separate application of “Agritoks” at a rate of 0.7 l/ha and “Fyuzilada Forte” (1.0 l/ha). Net income in this experiment option was 6680 ruble/ha with profitability of 325.9 %. The results of these studies have shown that high yields of pea plants in the conditions of the Rostov region are impossible without herbicides. At the same time, the use of plant protection products must have a reliable scientific basis, which is impossible without taking into consideration sensitivity of weeds to active herbicides fractions.

Key words: pea plants, weeds, herbicides, crop yield, efficiency.

Введение. В России горох является основной зернобобовой культурой, посевы которой составляют 70–80 % всех зернобобовых. Высокое содержание белка, разнообразие использования, положительное влияние на плодородие почвы, целесообразность посева как парозанимающей, промежуточной, послеукосной культуры, возможность выращивания в разных регионах предопределили весомое народно-хозяйственное значение гороха [1].

Серьезным препятствием получению высоких урожаев зерна бобовых культур является высокая засоренность полей. Для всех сорняков характерен низкий уровень требований к факторам роста, поэтому они более приспособлены к условиям произрастания и, конкурируя с культурными растениями, существенно снижают их урожай и качество [2, 3]. Наиболее приемлемым и экологически безопасным путем снижения засоренности посевов является комплекс предупредительных и агротехнических мероприятий.

Однако многолетние исследования и широкая практика хозяйств показывают, что только агротехническими приемами невозможно защитить посевы зернобобовых от сорняков, необходимо их рациональное сочетание с химическим методом. При правильном и своевременном применении гербицидов можно снизить количество сорняков до уровня экономическо-

го порога вредоносности (ЭПВ) и сберечь урожай. С большим вниманием следует подходить к подбору гербицида в посевах гороха из-за высокой чувствительности бобовых культур к большинству препаратов.

Каждая культура в конкретной зоне имеет свой более или менее постоянный ценоз сорной растительности. При этом видовой состав и численность сорнякового ценоза определяются выращиваемой культурой и агротехнологией ее возделывания. Изменение классических подходов к технологии выращивания практически всех сельскохозяйственных культур, наблюдающееся в последние 10–15 лет в российском сельскохозяйственном производстве, привело к резкому увеличению потерь урожая из-за сорняков.

В ценозе сорной растительности заметно возросла доля наиболее вредоносных многолетников, в частности бодяка полевого (*Cirsium arvense*) и осота полевого (*Sonchus arvensis*). Наряду с двудольными сорняками все больший вред наносят мятликовые сорняки, особенно просо куриное (*Panicum crus galli*) и щетинник сизый (*Setaria glauca*).

Высокой конкурентоспособностью отличаются адвентивные виды, к которым относятся карантинные растения – амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), амброзия трехраздельная (*Ambrosia trifida*) и др. Завезенные сорные растения часто более агрессивны в новых условиях обитания при отсутствии своих естественных вредителей и болезней, отличаясь при этом более высокой репродуктивностью по сравнению с другими видами в ценозе [4].

Горох, в отличие от зерновых культур, слабо конкурирует с сорняками, поэтому борьба с ними имеет первостепенное значение. Современные средства защиты растений позволяют успешно решать эту задачу. Однако технология их применения должна постоянно совершенствоваться, быть биологически обоснованной и экономически оправданной. Необходимо разрабатывать и внедрять новые гербицидные препараты, оптимизировать их препаративные формы, исследовать проблемы устойчивости сорных

растений к гербицидам [5–7].

В этой связи целью проведения наших исследований явилось изучение спектра действия различных гербицидов и их смесей, а также оценка их биологической, хозяйственной и экономической эффективности.

Материалы и методы. В 2013–2015 гг. на полях лаборатории защиты растений ФГБНУ «ДЗНИИСХ» Аксайского района Ростовской области исследовали эффективность ряда гербицидов и их смесей.

Схема опыта включала в себя девять вариантов гербицидов и их смесей, а также контроль (без применения гербицидов): 1) «Агритокс» (500 г/л МЦПА) – 0,7 л/га; 2) «Базагран» (480 г/л бентазона) – 2,5 л/га; 3) «Гербитокс» (500 г/л МЦПА) – 0,7 л/га; 4) «Гезагард» (500 г/л прометрина) (до всходов) – 2,5 л/га; 5) «Гезагард» (500 г/л прометрина) (до всходов) – 2,5 л/га + «Агритокс» (500 г/л МЦПА) – 0,7 л/га; 6) «Базагран» (480 г/л бентазона) – 1,5 л/га + «Агритокс» (500 г/л МЦПА) – 0,5 л/га; 7) «Агритокс» (500 г/л МЦПА) – 0,7 л/га + «Фюзилад Форте» (150 г/л флуазифоп-П-бутил) – 1,0 л/га; 8) «Агритокс» (500 г/л МЦПА) – 0,7 л/га + «Фюзилад Форте» (150 г/л флуазифоп-П-бутил) – 1,0 л/га (баковая смесь); 9) «Фюзилад Форте» (150 г/л флуазифоп-П-бутил) – 1,2 л/га; 10) контроль (без применения гербицидов).

Посевная площадь делянки – 480 м², учетная – 88 м², повторность трехкратная, расположение делянок систематическое. Учеты сорняков по видам проводили количественным методом на постоянных учетных площадках [8]. Уборку урожая осуществляли прямым комбайнированием САМПО-500. Математическая обработка данных проводилась по Б. А. Доспехову (1985) [9].

Технология возделывания культуры была обычной для данной зоны. Сорт гороха – Фокор, предшественник – озимая пшеница. Погодные условия в 2013 г. были неблагоприятными – формирование урожая проходило в условиях атмосферной и почвенной засухи, цветение гороха было закры-

тым. В 2014 и 2015 гг. условия были удовлетворительными.

Результаты исследований. Наиболее распространенными сорняками в годы проведения исследований на посевах гороха были амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), марь белая (*Chenopodium album*), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), куриное просо (*Panicum crus galli*).

Результаты испытаний позволили выделить наиболее эффективные варианты защиты гороха от сорняков – довсходовое применение «Гезагарда» с последующим использованием в фазу 3–5 листьев «Агритокса» и применение «Агритокса» с последующей обработкой «Фюзиладом Форте» против злаковых сорняков. Эти варианты обеспечили полную защиту гороха от сорной растительности. Вариант с применением в фазу 3–5 листьев гороха баковой смеси гербицидов «Агритокс» и «Базагран» эффективно подавлял все двудольные сорняки, но был неэффективен против злаковых сорняков, в частности против доминирующих на опытном участке куриного проса (*Panicum crus galli*) и щетинника сизого (*Setaria glauca*) (таблица 1).

Таблица 1 – Чувствительность отдельных видов сорняков к гербицидам

Сорняк	«Агритокс»	«Базагран»	«Гербитокс»	«Гезагард»	«Гезагард» + «Агритокс»	«Базагран» + «Агритокс»	«Агритокс» + «Фюзилад Форте»	«Фюзилад Форте»
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бодяк щетинистый (<i>Cirsium setosum</i>)	XXX	XX	XXX	X	XXX	XXX	XXX	-
Амброзия полыннолистная (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	XX	X	XX	XX	XXX	XXX	XXX	-
Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	XXX	XX	XXX	X	XXX	XXX	XXX	-
Гречишка вьюнковая (<i>Fallopia convolvulus</i>)	XXX	XX	XXX	X	XXX	XXX	XXX	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Горчица полевая (<i>Sinapis arvensis</i>)	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	-
Марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	XXX	X	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	-
Куриное просо (<i>Panicum crus galli</i>)	-	-	-	XXX	XXX	-	XXX	XXX
Щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	-	-	-	XXX	XXX	-	XXX	XXX
Щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	-
Щетинник зеленый (<i>Setaria viridis</i>)	-	-	-	XXX	XXX	-	XXX	XXX
Щирица жминдовидная (<i>Amaranthus blitoides</i>)	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	-
Паслен черный (<i>Solanum nigrum</i>)	XX	XX	XX	XX	XX	XXX	XX	-
Условные обозначения действия гербицидов: XXX – отличное (гибель свыше 80 %); XX – хорошее (60–80 %); X – удовлетворительное (40–60 %); «-» – слабое или отсутствие.								

Гербициды, эффективно подавляя сорную растительность, оказывали влияние и на горох. В ходе фенологических наблюдений было отмечено фитотоксическое действие гербицидов на культурные растения, что является специфической реакцией сорта на действующие вещества гербицидов. Так, например, «Гербитокс» и «Агритокс» вызывали незначительное искривление стебля гороха, на фоне применения баковой смеси гербицидов «Базагран» и «Агритокс» растения имели более светлый и желтоватый цвет по сравнению с контролем и только в вариантах с применением «Гезагарда» и «Базаграна» они визуально не отличались от необработанных. Кроме того, различия между вариантами наблюдались и в фазу цветения гороха. Так, было отмечено, что при массовом цветении гороха в большинстве вариантов опыта на делянках с применением «Агритокса» и «Гербитокса»

доля вступивших в эту фазу растений составляла лишь 15–20 %.

Урожайность гороха при применении гербицидов зависела от их биологической эффективности и степени фитотоксичности. В среднем за трехлетний период исследований наиболее высокая хозяйственная эффективность отмечена в вариантах опыта, обеспечивающих полную защиту культуры от всего комплекса сорной растительности – как двудольного, так и злакового. Таким образом, наибольшая величина сохраненного урожая отмечена в варианте с довсходовым применением почвенного гербицида «Гезагард» и последующей обработкой «Агритоксом» (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность гороха в зависимости от применяемых гербицидов

Вариант	Урожайность в годы исследований, ц/га				Прибавка	
	2013	2014	2015	Средняя	ц/га	%
«Агритокс», 0,7 л/га	11,2	13,1	16,4	13,6	6,5	91,1
«Базагран», 2,5 л/га	12,3	15,5	17,9	15,2	8,1	114,6
«Гербитокс», 0,7 л/га	9,7	11,6	15,1	12,1	5,0	70,9
«Гезагард», 2,5 л/га	10,6	13,5	17,2	13,8	6,7	93,9
«Гезагард», 2,5 л/га (до всходов) + «Агритокс», 0,7 л/га	13,9	16,6	21,1	17,2	10,1	142,3
«Базагран», 1,5 л/га + «Агритокс», 0,5 л/га (баковая смесь)	13,2	14,7	19,8	15,9	8,8	123,9
«Агритокс», 0,7 л/га + «Фюзилад Форте», 1,0 л/га (раздельно)	14,3	16,4	19,7	16,8	9,7	136,6
«Агритокс», 0,7 л/га + «Фюзилад Форте», 1,0 л/га (баковая смесь)	6,1	7,5	9,3	7,6	0,5	7,5
«Фюзилад Форте», 1,2 л/га	6,5	7,9	10,2	8,2	1,1	15,5
Контроль	5,7	6,4	9,1	7,1	-	-
НСР ₀₅ , ц	0,51	0,63	0,81			

Этот вариант опыта обеспечил полную защиту культуры от двудольных и злаковых сорняков на весь период вегетации и прибавку урожая к контролю 10,1 ц/га, или 142,3 %. Незначительно уступил ему вариант с применением «Агритокса» и последующей обработкой против злаковых сорняков «Фюзиладом Форте» (9,7 ц/га) и вариант с баковой смесью «Агритокса» с «Базаграном» (8,8 ц/га). Наименее эффективным оказалось применение баковой смеси «Агритокса» с «Фюзиладом Форте» (0,5 ц/га) из-за сильно выраженного фитотоксического эффекта – пожелтения листь-

ев, искривления стебля и существенной (до двух недель) задержки в цветении и созревании.

Следует отметить более высокую урожайность при применении «Агритокса» в сравнении с «Гербитоксом» при одинаковом содержании действующего вещества и эффективности против сорного компонента, что позволяет сделать вывод о более высокой толерантности к нему гороха.

Основной целью любого сельхозпроизводителя является получение наибольшей прибыли при минимальных затратах на получение единицы продукции. Поэтому одним из важнейших показателей при возделывании сельскохозяйственных культур является экономическая целесообразность и окупаемость мер борьбы с вредными объектами.

В связи с широким применением гербицидов и возрастающими затратами на химическую прополку посевов в последние годы все большее внимание уделяется экономическим аспектам применения гербицидов в растениеводстве.

Рентабельность химических защитных мероприятий зависит в первую очередь от материальных затрат на проведение обработок (эксплуатационных затрат на использование опрыскивающего агрегата) и величины сохраненного урожая защищаемой культуры [10].

Результаты расчета экономической эффективности применения гербицидов на горохе показали, что максимальные показатели прибыли получены при отдельном применении «Агритокса» в норме расхода 0,7 л/га и «Фюзилада Форте» в норме 1,0 л/га. Чистый доход в этом варианте опыта составил 6680 руб./га при рентабельности 325,9 % (таблица 3).

Несколько ниже была величина чистого дохода в варианте с дождевым применением «Гезагарда» и последующей обработкой «Агритоксом» (6189 руб./га) при рентабельности 213,3 % и в варианте с использованием баковой смеси «Базаграна» с «Агритоксом» (5622 руб./га и 244,6 % соответственно), что обусловлено более высокими затратами на приобретение гербицидов.

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения гербицидов на горохе, среднее за 2013–2015 гг.

Вариант	Сохраненный урожай		Всего до-полнитель-ных затрат, руб./га	Чистый доход, руб./га	Рента-бель-ность, %
	ц/га	руб./га			
«Агритокс», 0,7 л/га	6,5	5850	564	5286	937,8
«Базагран», 2,5 л/га	8,1	7320	2988	4333	145,0
«Гербитокс», 0,7 л/га	5,0	4500	563	3937	699,3
«Гезагард», 2,5 л/га	6,7	6000	2338	3663	156,7
«Гезагард», 2,5 л/га (до всходов) + «Агритокс», 0,7 л/га	10,1	9090	2901	6189	213,3
«Базагран», 1,5 л/га + «Агритокс», 0,5 л/га (баковая смесь)	8,8	7920	2298	5622	244,6
«Агритокс», 0,7 л/га + «Фюзилад Форте», 1,0 л/га (раздельно)	9,7	8730	2050	6680	325,9
«Агритокс», 0,7 л/га + «Фюзилад Форте», 1,0 л/га (баковая смесь)	0,5	480	1900	-1420	-
«Фюзилад Форте», 1,2 л/га	1,1	990	1753	-763	-

Совершенно нерентабельным оказалось применение только противозлакового гербицида «Фюзилад Форте» из-за высокой засоренности двудольными сорняками и его баковой смеси с «Агритоксом».

Выводы. Результаты проведенных исследований показали, что при смешанном типе засоренности наиболее высокий защитный эффект обеспечивает довсходовое применение почвенного гербицида «Гезагард» с последующей обработкой в фазе 3–5 листьев гороха препаратом «Агритокс». Этот вариант опыта обеспечивает полную защиту культуры от двудольных и злаковых сорняков на весь период вегетации и прибавку урожая к контролю в среднем за трехлетний период 10,1 ц/га. Несколько уступает по величине сохраненного урожая (прибавка – 9,7 ц/га), но является более рентабельным вариант с раздельным применением «Агритокса» против двудольных сорняков и «Фюзилада Форте» против злаковых.

Результаты полевых опытов показали, что использовать в баковой смеси гербициды «Агритокс» и «Фюзилад Форте» нельзя из-за высокой фитотоксичности для растений гороха.

Применение гербицидов при возделывании гороха в Ростовской об-

ласти экономически и технологически оправданно, так как позволяет проводить уборку чистых посевов прямым комбайнированием. В свою очередь, эффективность мероприятий по защите растений во многом связана с правильным выбором гербицида на основе фитосанитарного мониторинга и учета чувствительности сорняков к действующим веществам препаратов.

Список использованных источников

- 1 Захаренко, В. А. Рекомендации по борьбе с сорняками на технических культурах / В. А. Захаренко, Ю. Я. Спиридонов, А. В. Захаренко. – М., 2001. – 32 с. – Прил. к журн.: Защита и карантин растений. – 2001. – № 4.
- 2 Артохин, К. С. Сорные растения / К. С. Артохин. – М., 2010. – 263 с.
- 3 Зернобобовые культуры / Д. Шпаар [и др.]. – Минск: ФУАинформ, 2000. – 263 с.
- 4 Лабынцев, А. В. Влияние применения гербицидов на засоренность посевов и урожайность гороха / А. В. Лабынцев, А. В. Гринько, В. П. Горячев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5. – С. 67–70.
- 5 Захаренко, А. В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия / А. В. Захаренко. – М.: Изд-во МСХА, 2000. – 468 с.
- 6 Спиридонов, Ю. Я. Современное состояние проблемы применения гербицидов (обзор публикаций за 2008–2009 гг.) / Ю. Я. Спиридонов, С. Г. Жемчужин // Агрохимия. – 2011. – № 9. – С. 82–94.
- 7 Спиридонов, Ю. Я. Методические основы изучения вредоносности сорных растений / Ю. Я. Спиридонов // Агрохимия. – 2007. – № 3. – С. 68–77.
- 8 Методические указания по испытанию гербицидов в растениеводстве / А. В. Воеводин [и др.]; под ред. А. В. Воеводина. – М.: Колос, 1969. – 40 с.
- 9 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
- 10 Методика экономической оценки мероприятий по защите растений / Н. Р. Гончаров, Э. А. Пономарева, В. Г. Зайцева, В. А. Черкасов. – Л., 1985. – 29 с.

References

- 1 Zakharenko V.A., Spiridonov Yu.Ya., Zakharenko V.A., 2001. *Recomendatsii po borbe s sornyakami na tekhnicheskikh kulturakh* [Recommendations for weed control in the commercial crops] Supplement to journal “*Zashchita i karantin rasteniy*” [Plants Protection and Quarantine]. Moscow, no. 4, 32 p. (In Russian).
- 2 Artokhin, K.S. 2010. *Sornye rasteniya* [Weeds], Moscow, 263 p. (In Russian).
- 3 Shpaar, D. [et al.] 2000. *Zernovye kultury* [Legumes] Minsk, FUAinform Publ., 263 p. (In Russian)
- 4 Labyntsev, A.V., Grinko A.V., Goryachev V.P. 2013. *Vliyanie primeneniya gerbitsidov na zasorennost posevov i urozhainost gorokha* [Influence of herbicides on weed infestation of crops and yield of peas]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proc. of Orenburg State Agrarian University]. no. 5, pp. 67-70. (In Russian).
- 5 Zakharenko, A.V. 2000. *Teoreticheskie osnovy upravleniya sornym komponentom agrofytotsenoza v sistemakh zemledeliya* [Theoretical Foundations of Weed Control of Agrophytocenosis Component in Farming Systems]. Moscow, Publ. ICCA, 468 p. (In Russian).

6 Spiridonov, Yu.Ya., Zhemchuzhin S.G. 2011. *Sovremennoe sostoyanie problemy primeneniya gerbitsidov (obzor publikatsiy 2008-2009)* [Current state of application of herbicides (review of publications for 2008-2009) *Agrokhimiy.* [Agrochemistry]. no. 9, pp. 82-94. (In Russian).

7 Spiridonov, Yu. Ya. 2007. *Metodicheskie osnovy izucheniya vredonosnosti sornykh rasteniy* [Methodological bases of studying harmfulness of weeds] *Agrokhimiya* [Agrochemistry]. no. 3, pp. 68-77. (In Russian).

8 Voevodin A.V. [et al.] 1969. *Metodicheskie ukazaniya po ispytaniyu gerbitsidov v rastenievodstve* [Guidelines for the testing of herbicides in crop farming]. ed. A.V. Voevodin. Moscow, Kolos Publ., 40 p. (In Russian).

9 Dospekhov, B.A. 1985. *Metodika polevogo opyta* [Methods of Field Experience]. Moscow, Kolos Publ, 351 p. (In Russian).

10 Goncharov N.P., Ponomareva Ye.A., Zaitseva V.G., Cherkassov V.A. 1985. *Metodika ekonomicheskoy otsenki meropriyatiy po zashchite pasteniy* [Methods of Economic Evaluation of Plant Protection Measures]. Leningrad, 29 p. (In Russian).

Гринько Артем Владимирович

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: ведущий научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Адрес организации: ул. Институтская, 1, п. Рассвет, Аксайский район, Ростовская область, Российская Федерация, 346735

E-mail: grinko82@mail.ru

Grinko Artyem Vladimirovich

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Leading Researcher

Affiliation: Don Zonal Research Institute of Agriculture

Affiliation address: st. Institutskaya, 1, Rassvet, Aksai district, Rostov region, Russian Federation, 346735

E-mail: grinko82@mail.ru