

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ПИТОМНИКЕ САЖЕНЦЕВ В УСЛОВИЯХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ

**В.В. Антоненко, к.б.н., А.В. Зубков, к.э.н., А.В. Довгилевич, к.х.н.,
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»,
Л.А. Дорожкина, д.с.-х.н., ННПП «НЭСТ М»
127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 6, стр.18-19,
e-mail: antonenko_viktor@mail.ru, тел.: 8 (916) 277-74-45,
zubkov1984@yandex.ru, тел.: 8 (910) 450-51-00**

Исследования проведены в отделении плодовых культур («Мичуринский сад») УНПЦ садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», в 2019-2021 г. в отделении размножения семенных культур и при контейнерном выращивании привитого и корнесобственного посадочного материала. В опытах использовали следующие гербициды листового и почвенного действия: Бастер, ВР; Бегин Турбо, КС; Дуал Голд, КЭ; Деймос, ВРК; Мэр, КС; Имквант Супер, ВРК; Пульсар, ВР; Шансгард, КС; Флекс, КС.

Оценку биологической эффективности рассматриваемых гербицидов почвенного действия проводили как при дождевом применении, так и по всходам сорняков. Сорная растительность на опытных участках представлена многолетними и однолетними двудольными, злаковыми однолетними видами. В течение всего периода вегетации оценивали возможное воздействие препаратов на рост и развитие саженцев на клоновом и семенном подвое. В течение трёх лет отслеживали влияние изучаемых гербицидов на прирост саженцев плодовых культур. Установлено, что данные гербициды проявили высокую биологическую эффективность против основных видов сорных растений и не оказывали отрицательное действие на рост и развитие саженцев семенных культур.

Ключевые слова: гербициды почвенного и листового действия, садоводство, яблоня, груша, питомник, саженцы, сорные растения.

Для цитирования: Антоненко В.В., Зубков А.В., Довгилевич А.В., Дорожкина Л.А. Применение гербицидов в питомнике саженцев в условиях дерново-подзолистых почв// Плодородие. – 2023. – №3. – С. 52-55. DOI: 10.25680/S19948603.2023.132.13.

Борьба с сорной растительностью при выращивании посадочного материала плодовых деревьев является актуальной проблемой поскольку требует больших прямых затрат и связана с применением ручного труда в течение всего вегетационного периода. При этом применение механизированных обработок почвы часто экономически неоправданно из-за высокой стоимости специализированных садоводческих почвообрабатывающих машин и риска повреждения саженцев. Борьба с сорной растительностью при контейнерной технологии выращивания крупномерного посадочного материала семенных культур возможна только ручным способом. При применении ручного труда зачастую наблюдаются низкая эффективность и отсутствие возможности удалить мелкие прорастающие сорняки и добиться полного уничтожения многолетних растений. Ручное и механизированное удаление сорняков (также как и химические прополки) не защищают посадки от возникновения новых волн сорных растений [5]. Известно, что сорняки создают высокую конкуренцию для саженцев плодовых культур за свет, воду, элементы питания, также они являются резервуарами болезней и вредителей.

На актуальность применения гербицидов в плодовых насаждениях и питомниководстве указывает ряд современных исследователей [1-2, 5-10]. На территории Российской Федерации для применения в плодовых садах разрешены только препараты на основе глифосата, например: Раундап Макс, ВР (450 г/л глифосата в виде изопропиламинной соли), Аргумент Стар, ВР (540 г/л глифосат (калиевая соль), Глибел, ВР (360 г/л глифосата в виде изопропиламинной соли) [6]. Поскольку гер-

бициды на основе глифосата являются препаратами сплошного действия они проявляют высокую эффективность, но способны воздействовать только на вегетирующие сорняки [4-5] и не защищают от возникновения повторных волн сорняков. Глифосат при попадании на листовую поверхность плодовых культур оказывает сильный фитотоксический эффект, который может сохраняться в течение двух лет [1, 5].

Для повышения эффективности борьбы с сорными растениями в отделении размножения семенных культур и при контейнерном выращивании привитого и корнесобственного посадочного материала, снижения трудозатрат и риска повреждения культур актуальным является изучение возможности применения гербицидов почвенного и листового действия, обладающих широким спектром воздействия на наиболее распространённые виды сорняков.

Цель исследования – изучить возможность применения почвенных и листовых гербицидов в отделении размножения семенных культур и при контейнерном выращивании привитого и корнесобственного посадочного материала.

Методика. Исследования проведены в посадках саженцев, полученных клоновым и семенным подвоем, на территории учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», в 2019-2021 г. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая на подзолистом суглинке, мощность пахотного горизонта 26-28 см, pH 6,5, гумус – 3,0%. Саженцы представлены следующими сортами яблони домашней: Мелба (летний сорт), Уральское наливное (осенний сорт), Хоней Крисп (зимний сорт), сортами

груши домашней: Чижовская (летний сорт), Памяти Яковлева (осенний сорт), Ксения (зимний сорт).

Испытания препаратов проводили в соответствии с методическими указаниями [3]. Учёты численности сорняков осуществляли на 5 учётных делянках площадью 1 м² в каждом варианте опыта.

В опытах применяли гербициды почвенного действия: Бегин Турбо, КС (250 г/л С-метолахлора+250 г/л тербутилазина) в норме расхода 2,2 л/га; Дуал Голд, КЭ (960 г/л С-метолахлор) в норме расхода 1,3 л/га; Мэр, КС (480 г/л метрибузина) в норме расхода 1,5 л/га; Шансгард, КС (500 г/л прометрина) в норме расхода 2,5 л/га; листовые гербициды: Бастер, ВР (460 г/л бентазона+25 г/л имазамокса) в норме применения 1,6 л/га; Деймос, ВРК (480 г/л дикамбы (диметил аминная соль) в норме применения 0,4 л/га; Имквант Супер, ВРК (33 г/л имазамокса+15 г/л имазапира) в норме расхода 1,2 л/га; Пульсар, ВР (40 г/л имазамокса) в норме расхода 1,0 л/га; Флекс, КС (250 г/л фомесафена) 1,6 л/га [3]. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Обработки препаратами проводили при отсутствии ветра для исключения сноса рабочего раствора и с соблюдением всех требований и рекомендаций по безопасному применению пестицидов.

Обработки препаратами, обладающими почвенным действием: Бегин Турбо, КС, Дуал Голд, КЭ, Мэр, КС, осуществляли в первой декаде мая, до появления первой волны сорняков. Листовые гербициды: Бастер, Имквант Супер, ВРК, Шансгард, КС и Деймос, ВРК применяли во 2-й декаде мая по всходам сорных растений (фаза 2-4 настоящих листьев у двудольных сорняков). Для обработок растений в открытом грунте и контейнерах использовали ранцевый опрыскиватель [Stihl SG 71](#) с гербицидной насадкой. В 2019-2021 г. в периоды проведения обработок (1-2 декады мая) погодные условия характеризовались достаточным количеством осадков и температурами, близкими к среднегодовым для Московского региона. В дни проведения обработок влажность почвы находилась на уровне 65-70%. Необходимо отметить, что в первой половине вегетационного сезона 2019 и 2021 г. наблюдался дефицит влаги, тогда как первая половина вегетационного сезона 2020 г. характеризовалась повышенным выпадением осадков.

В течение трёх лет исследований гербициды каждый год применяли на разных участках. Для изучения влияния длительного применения (возможного накопительного эффекта) препаратов на культуру был выбран участок с саженцами 1-го года развития, на котором данные гербициды применяли ежегодно в течение трёх лет. После проведения каждой обработки визуальную оценивали наличие фитотоксического эффекта гербицидов на защищаемую культуру, также ежегодно устанавливали величину прироста растений.

Результаты и их обсуждение. На опытных делянках доминировали двудольные сорные растения: звездчатка средняя – до 20 экз/м², щирица запрокинутая – 12-14, галинсога мелкоцветная и пупавка полевая – до 8 экз/м², в меньшем количестве (3-4 экз/м²) горец вьюнковый, горец перечный, подмаренник цепкий, шавель конский, гравилат городской, дымянка аптечная, мальва мелкоцветная, одуванчик лекарственный, марь белая. В единичных экземплярах (1-2 экз/м²) встречались бодяк полевой, вьюнок полевой, полынь обыкновенная, пастушья сумка обыкновенная. Злаковые сорняки были представлены следующими видами: ежовник обыкновенный

и щетинник сизый, их численность составляла 2-3 экз/м². Средняя засорённость всеми видами сорных растений в годы исследования равна 85-92 шт/м². В контейнерах присутствовали в основном звездчатка средняя и щирица запрокинутая.

Учет засоренности, проведенный через 30 сут после обработки гербицидами Бегин Турбо, КС, Дуал Голд, КЭ, Мэр, КС, Пульсар, ВР и Флекс, КС показал, что засорённость многолетними сорняками снизилась на 75-87,5%, а однолетними двудольными видами – на 88,9-98,1%. Данные гербициды эффективно подавляли развитие сорных растений не менее, чем в течение 30-40 суток (табл. 1, рис. 1). При этом они существенно тормозили появление и рост поздних яровых и многолетних сорняков.

1. Биологическая эффективность гербицидов через 30 сут после обработки (в среднем за 2019-2021 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Засоренность яблони (питомник)					
		Численность сорняков и биологическая эффективность (БЭ) препаратов					
		однолетние		многолетние		все виды сорняков	
		шт/м ²	БЭ, %	шт/м ²	БЭ, %	шт/м ²	БЭ, %
Бастер, ВР	1,6	1	98,1	1	87,5	2	96,8
Бегин Турбо, КС	2,2	1	98,1	1	87,5	2	96,8
Дуал Голд, КЭ	1,3	5	90,7	2	75	7	88,7
Деймос, ВРК	0,4	4	92,6	2	75	6	90,3
Имквант Супер, ВРК	1,2	1	98,1	1	87,5	2	96,8
Мэр, КС	1,5	1	98,1	1	87,5	2	96,8
Пульсар, ВР	1,0	6	88,9	2	75	8	87,1
Шансгард, КС	2,5	7	87,0	3	62,5	10	83,9
Флекс, КС	1,6	1	98,1	1	87,5	2	96,8
Контроль (б/о)	-	54	-	8	-	62	-



Рис. 1. Поле однолеток, груша сорт Чижовская, Бастер, ВР (460 г/л бентазона + 25 г/л имазамокса) в норме применения 1,6 л/га (слева), без обработки (справа) (10.07.2021)

Высокую биологическую эффективность против всех видов сорных растений проявил гербицид Дуал Голд, КЭ. Он снизил численность двудольных однолетних сорняков на 88,9-92,6%, многолетних – на 75%, и полностью подавил развитие однолетних злаков (см. табл. 1). Действие гербицида Пульсар, ВР фиксировали на 4-7-е сут после обработки. Особенно высокую чувствительность к нему проявили щирица запрокинутая и марь белая, их гибель равна 95%. Препарат эффективно

сдерживал появление новых сорняков в течение 3-4 нед. Однако при этом отмечалась недостаточная эффективность против многолетнего сорняка – бодяка полевого.

При обработке вегетирующих сорняков наибольшую биологическую активность проявил препарат Бастер, ВР: через 30 сут после обработки гибель двудольных сорных растений составила 96,8% (см. табл. 1).

Гербицид Деймос, ВРК особенно эффективно подавлял такие проблемные сорняки, как вьюнок полевой, подмаренник цепкий, звездчатка средняя. Снижение общей засоренности в вариантах с применением данного препарата составляло 90,3% (см. табл. 1, рис. 2)



Рис. 2. Действие препарата Деймос, ВРК (480 г/л дикамбы (диметил аминная соль) в норме применения 0,4 л/га: на 15-й день после обработки (справа), без обработки (слева), (15.06.21)

Гербицид Шансгард, КС продемонстрировал достаточно высокую эффективность по снижению общей засоренности как двудольными, так и злаковыми сорняками на 83,9-85,4-86,5% (табл. 1, 2). Однако он был недостаточно эффективным в подавлении подмаренника цепкого и пастушьей сумки обыкновенной (на уровне 50%) (см. табл. 1).

2. Биологическая эффективность гербицидов через 90 суток после обработки (в среднем за 2019-2021 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Засоренность яблони (питомник)					
		Количество сорняков и биологическая эффективность (БЭ) препаратов					
		однолетние		многолетние		все виды сорняков	
		шт/м ²	БЭ, %	шт/м ²	БЭ, %	шт/м ²	БЭ, %
Бастер, ВР	1,6	5	93,5	2	83,3	7	92,1
Бегин Турбо, КС	2,2	5	93,5	3	75	8	91,0
Дуал Голд, КЭ	1,3	10	87	4	66,7	14	84,3
Деймос, ВРК	0,4	8	89,6	4	66,7	12	86,5
Имквант Супер, ВРК	1,2	6	92,2	3	75	9	89,9
Мэр, КС	1,5	4	94,8	2	83,3	6	93,3
Пульсар, ВР	1,0	12	84,4	3	75	15	83,1
Шансгард, КС	2,5	9	88,3	3	75	12	86,5
Флекс, КС	1,6	4	94,8	1	91,7	5	94,4
Контроль (б/о)	-	77	-	12	-	89	-

Высокую эффективность против однолетних злаковых сорняков проявляли гербициды Пульсар, ВР, Дуал Голд, КЭ, Бегин Турбо, КС, Имквант Супер, ВРК, Мэр, КС и Шансгард, КС.

Применение почвенных гербицидов было высокоэффективным и в подавлении однолетних сорняков (звездчатки средней и галинсоги), произрастающих в контейнерах. Несмотря на ограниченный объем почвы

в контейнерах, они не оказали негативного действия на развитие саженцев.

Необходимо отметить, что хотя гербициды Бастер, Имквант Супер, ВРК, Шансгард, КС и Деймос, ВРК рекомендованы для опрыскивания вегетирующих сорных растений в период их появления, однако они могут поступать в растения и через корневую систему при наличии влаги в почве [4]. По этой причине было необходимо изучить их возможное влияние на развитие саженцев семечковых культур.

Применение гербицидов как почвенных, так и листовых, соответственно, в начале и в середине мая сдерживало развитие сорной растительности в течение 3 мес, т.е. практически до конца вегетационного периода (табл. 2).

Во всех вариантах опыта при применении данных гербицидов в течение 3-летних исследований негативного влияния на ежегодный прирост и развитие корневой системы саженцев семечковых не выявлено (табл. 3).

3. Влияние почвенных и листовых гербицидов на формирование прироста яблони и груши во втором поле питомника (однолеток) (в среднем за 2019-2021 г.)

Вариант	Яблоня, сорт Мелба		Груша, сорт Чижевская	
	Высота, см	Прирост, см	Высота, см	Прирост, см
1. Контроль (б/о)	95,3		110,7	
2. Бегин Турбо, 2,2 л/га	97,1	1,80	108,2	-2,50
3. Дуал Голд, 1,3 л/га	102,3	7,00	122,5	11,80
4. Мэр, 1,5 л/га	94,8	-0,50	125,2	14,50
5. Шансгард, 2,5 л/га	88,3	-7,00	115,5	4,80
6. Бастер, 1,6 л/га	105,1	9,80	117,4	6,70
7. Деймос, 0,4 л/га	100,2	9,80	108,9	-1,80
8. Имквант Супер, 1,2 л/га	98,8	3,50	110,7	0,00
9. Пульсар, 1,0 л/га	104,4	9,10	115,7	5,00
10. Флекс, 1,6 л/га	93,1	-2,20	105,4	-5,30
НСР ₀₅	11,32		13,86	

Достоверного отрицательного влияния гербицидов на биометрические показатели саженцев яблони и груши в питомнике за весь период наблюдений (2019-2021 г.) не установлено (см. табл. 3). Отмечались тенденция к увеличению прироста у яблони сорта Мелба при использовании гербицидов: Бегин Турбо, КС (2,2 л/га), Дуал Голд, КЭ (1,3 л/га), Бастер, ВР (1,6 л/га), Деймос, ВРК (0,4 л/га), Имквант Супер, ВРК (1,2 л/га), Пульсар, ВР (1,0 л/га) и незначительное снижение прироста (на 0,5-7%) на фоне применения препаратов Мэр, КС (1,5 л/га), Шансгард, КС (2,5 л/га) и Флекс, КС (1,6 л/га). У груши сорта Чижевская незначительное снижение (на 1,6-4%) прироста отмечено на фоне применения гербицидов: Бегин Турбо (2,2 л/га), Деймос, ВРК (0,4 л/га), Флекс, КС (1,6 л/га). На фоне применения остальных препаратов прирост составлял 4-13% по отношению к контролю.

Таким образом, саженцы яблони и груши несколько различались по реакции на применение препаратов. Так, на фоне применения препарата Мэр, КС у яблони отмечалось незначительное снижение прироста (на 0,5 %), а у груши, наоборот, прирост был наиболее высоким (13 %). Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности применения гербицидов при выращивании саженцев семечковых культур.

Выводы. 1. Трехлетние исследования по оценке биологической эффективности применения гербицидов почвенного и листового действия: Бастер, ВР (460 г/л бентазона + 25 г/л имазамокса) – 1,6 л/га, Бегин Турбо, КС (250 г/л С-метолахлора + 250 г/л тербутилазина) – 2,2 л/га, Дуал Голд, КЭ (960 г/л С-метолахлор) – 1,3 л/га, Деймос, ВРК (480 г/л дикамбы – диметил аминная соль) – 0,4 л/га, Мэр, КС (480 г/л метрибузина) – 1,5 л/га, Имквант Супер, ВРК (33 г/л имазамокса + 15 г/л имзапира) – 1,2 л/га, Пульсар, ВР (40 г/л имазамокса) – 1,0 л/га; Шансгард, КС (500 г/л прометрина) – 2,5 л/га С, Флекс, КС (250 г/л фомесафена) – 1,6 л/га в школах сеянцев семечковых культур показали целесообразность их применения для снижения засоренности саженцев яблони.

2. Высокий уровень снижения засоренности (выше 90%) в школах, в течение 90 дней, отмечен в вариантах с применением гербицидов Бегин Турбо, КС, Мэр, КС, Бастер, ВР и Флекс, КС. Они эффективно подавляли развитие однолетних двудольных и злаковых видов сорной растительности. Эффективность применения остальных препаратов в снижении засоренности была не ниже 83%. При этом подмаренник цепкий и пастушья сумка слабо реагировали на применение Шансгарда (гибель на уровне 50%).

3. Гербициды почвенного действия (Бегин Турбо, КС; Дуал Голд, КЭ; Мэр, КС) возможно применять и для уничтожения сорняков в контейнерных посадках саженцев. Они хорошо подавляли однолетние двудольные и злаковые сорняки, в том числе звездчатку среднюю и галинсогу.

4. Данные гербициды не оказали фитотоксического действия на защищаемые саженцы яблони независимо от их сорта.

5. Даже ежегодное применение изучаемых гербицидов в течение трёх лет не оказывало негативного влияния на рост и развитие саженцев семечковых культур.

6. Полученные результаты, свидетельствующие о высокой эффективности данных гербицидов в снижении засоренности в школах саженцев яблони и отсутствии негативного влияния их на развитие культуры, позволяют рекомендовать их для регистрации и последующего включения в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации, в питомниках.

Литература

1. Алиев Т.Г.-Г. Применение гербицидов на основе сульфенилмочевин в плодовых питомниках// Агро XXI. – 2007. – № 1-3.
2. Бубнов А.А. Современные гербициды в лесных питомниках// Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2013. – № 2.
3. Долженко В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. – СПб.: ООО «СПБ СРП «ПАВЕЛ» ВОГ», 2013. – 280 с.
4. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений. – М., 2003. – 196 с.
5. Сухощий М.И. Применение гербицидов в садоводстве//Современное садоводство. – 2015. – № 2.
6. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2022 г. – М., 2022. – 879 с.
7. Зубков А.В., Антоненко В.В., Кручина С.Н. Гербициды в плодородстве// Защита и карантин растений. – 2020. – № 10. – С. 24-25.
8. Hanson B.D., Schneider S.A. 2008. Evaluation of weed control and crop safety with herbicides in open field tree nurseries. Weed Technology, 22(3): 493–498.
9. Agriculturae ac Technicae Olstenensis. 3: 85–97.ova, Z., L. Nacheva, K. Zapryanova, P. Gercheva and V. Bozhkova, 2006. Effect of the soil herbicides napropamid and pendimethalin on rooting and growth of the plum vegetative rootstock St. Julien Wangenheim under in vitro conditions. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 9 (3): 349-359.
10. Wycior S., Kiczorowski P., Wojcik I. 1999. Influence of herbicides on growth of the apple trees cv. Red Elstar 'Elshof' in nursery. Annales-Universitatis-Mariae-Curie-Sklodowska. Sectio-EEE, Horticultura. 7: 7–13.

APPLICATION OF HERBICIDES IN THE DEPARTMENT OF PROPAGATION OF SEED CROPS IN CONDITIONS OF SOD-PODZOLIC SOILS

Antonenko V. V., PhD of Biological Sciences, researcher of the UNCC "Agroecology of pesticides and agrochemicals", K. A. Timiryazev RGAU-MSHA, e-mail: antonenko_viktor@mail.ru, tel.: 8 (916) 277-74-45.

Zubkov A.V., PhD of Economics, Associate Professor of the Department of Fruit Growing, Viticulture and Winemaking of the K. A. Timiryazev RGAU-MSHA, e-mail: zubkov1984@yandex.ru, tel.: 8 (910) 450-51-00.

Dovgilevich A.V. PhD of Chemistry Sciences., Head of the UNCC "Agroecology of pesticides and agrochemicals", K. A. Timiryazev RGAU-MSHA.

Dorozhkina L.A. Doctor of Agricultural Sciences, Deputy Director of ANO NEST M.

The research was carried out in the educational and experimental farm of the Russian State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev in Moscow during 2019-2021. The possibility of using soil herbicides in the department of propagation of seed crops and in container cultivation of grafted and root-related planting material was studied. The study considered the use of herbicides, including those with soil action, such as Baster, WS; Begin Turbo, SC; Dual Gold, EC; Deymos, SL; Mer, SC; Imkvant Super, SL; Pulsar, WS; Shansgard, SC; Flex, SC.

The assessment of the biological effectiveness of the considered herbicides of soil action was carried out both with pre-emergence application and in the presence of vegetating weeds on the cultivated plot. The main types of weeds were present on the plots of the experiment – perennial and annual dicotyledonous weeds, annual cereal weeds. The possible effect of herbicides on the growth and development of seedlings on the clone and seed stock after treatments throughout the growing season was evaluated. The influence of the studied herbicides on the growth of seedlings of fruit crops for three years was evaluated. As a result of the conducted research, the possibility of using herbicides of soil action in container cultivation of grafted and root-related planting material has been established. It was found that the herbicides tested under experimental conditions did not have a negative effect on the growth and development of seedlings, demonstrating a sufficiently high biological effectiveness against the main types of weeds.

Keywords: herbicides, soil herbicides, gardening, apple tree, pear, nursery, seedlings, weeds.