

УДК 633.853.494: 633.367.2:632.95:632.51

А.С. Шик, Л.А. Булавин

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МЕР БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА И ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Представлены результаты исследований по изучению влияния агротехнических и химических мер борьбы с сорняками на засоренность и урожайность ярового рапса и люпина узколистного. Установлено, что при возделывании ярового рапса на различных типах почв полупаровая обработка и довсходовое боронование уступали по эффективности применению гербицидов. Перспективным приемом в борьбе с малолетними злаковыми сорняками в посевах люпина узколистного может быть использование отечественного аналога гербицида грасп.

В последние годы в Беларуси существенно возрос интерес к возделыванию рапса и узколистного люпина. Расширение в республике посевных площадей под эти культуры до оптимального уровня и увеличение валового сбора семян позволит обеспечить население собственным растительным маслом и продуктами его переработки, существенно сократив затраты валютных средств на приобретение их за рубежом. Это будет способствовать повышению качества кормления сельскохозяйственных животных, улучшению фитосанитарного состояния пахотных земель, а также даст возможность более рационально использовать невозобновляемые углеводородные энергоресурсы за счет производства биодизельного топлива.

Яровой рапс и узколистный люпин отличаются медленным развитием в начальных фазах и низкой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам в этот период. Установлено, что экономический порог вредоносности (ЭПВ) малолетних сорняков для люпина узколистного и ярового рапса составляет 8–12, а многолетних – 1–2 шт./м² [1, с. 8]. Поэтому при высокой степени засоренности посевов недобор урожая семян этих культур может достигать 40–55% [2, с. 127; 3, с. 75]. Это убедительно свидетельствует о том, что разработка и применение эффективных мер борьбы с сорняками является одной из основных предпосылок формирования высокой урожайности.

Маршрутные обследования РУП «Институт защиты растений НАН Беларуси» показали [1, с. 9], что средняя численность сорняков в посевах люпина узколистного перед уборкой находилась в последние годы в республике в пределах 85,9–88,3 шт./м². Это многократно превышает ЭПВ сорняков для этой культуры. Наиболее распространенным видом сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур в условиях Беларуси является пырей ползучий, на долю которого приходится 38,6% от общей численности сорняков. Значительную часть сорного ценоза посевов люпина узколистного в республике составляют также такие сорняки, как марь белая (10,3%),

осот полевой (7,0%), фиалка полевая (5,7%), горец вьюнковый (3,0%), ромашка непахучая (2,8%), чернобыльник (2,8%), дрема белая (2,4%) и др.

Материалы и методика исследований

Исследования по изучению влияния агротехнических и химических мер борьбы с сорняками на засоренность и урожайность ярового рапса и узколистного люпина проводились в течение 2004–2007 годов. Опыты закладывали на среднекультуренной торфяно-болотной и дерново-подзолистой песчаной почве в Жабинковском районе Брестской области и на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в Смолевичском районе Минской области.

Предшественниками являлись яровые зерновые культуры. Технология возделывания в опытах проводилась в соответствии с отраслевым регламентом [4]. Площадь учетных делянок 25 м², повторность четырехкратная. Люпин узколистный и яровой рапс возделывали на зерно и зеленую массу.

Видовой состав сорняков, произрастающих в посевах на опытных участках, был типичным для условий республики. Из агротехнических мер борьбы с сорняками изучали лущение стерни, полупаровую обработку почвы, довсходовое боронование посевов и применение удобрений. Гербицид бутизан 400 вносили в опытах в норме 1,7 л/га при появлении всходов ярового рапса и сорняков, а гербицид фюзилад супер применяли в норме 2,0 л/га в фазу 3–5 листьев пырея ползучего. Учет засоренности посевов проводили по общепринятой методике. Гербициды в опытах вносили в соответствии со схемами с помощью ранцевого опрыскивателя при норме расхода рабочего раствора 200 л/га. Препараты почвенного действия применяли через 3–4 дня после посева, а после всходов – в фазу 4–5 листьев люпина узколистного.

Метеорологические условия в период проведения исследований существенно различались по годам по температурному режиму и по количеству выпавших осадков. Дефицит влаги в почве и повышенная температура воздуха, что часто имело место весной и летом 2005, 2006 и 2007 годов, не позволили сформировать высокую урожайность изучаемых культур, а также оказали определенное влияние как на динамику появления, рост и развитие сорняков, так и на эффективность изучаемых мер борьбы с ними.

Результаты и обсуждение

Существенная роль в борьбе с сорняками принадлежит обработке почвы, своевременное и качественное проведение которой может снизить засоренность посевов на 50–60% [5, с. 195].

Важным элементом системы основной обработки почвы является послеуборочное лушение стерни. Известно, что уборка культурных растений, являющихся конкурентами за основные факторы жизни с сорняками, создает благоприятные условия для роста и развития последних. Многие виды сорняков в послеуборочный период могут образовать семена, после осыпания которых повышается потенциальная засоренность пахотного слоя. Особенно сильно это проявляется в годы с влажным предуборочным и послеуборочным периодами. В таких условиях за послеуборочный период на 1 м² дополнительно образуется до 2 тыс. семян малолетних сорняков. Интенсивность прироста каждого корневища пырея ползучего в этом случае достигает 1,1–1,4 см в сутки. Если сразу после уборки провести лушение, то дополнительное поступление семян сорняков в почву и рост органов их вегетативного размножения прекращаются. Послеуборочным лушением в значительной мере уничтожаются также оставшиеся в пожнивных остатках, на сорняках и поверхности почвы яйца, личинки, куколки вредителей и зачатки болезней растений. Кроме того, лушение уменьшает испарение влаги, а выпадающие осадки лучше проникают в почву, что повышает ее влажность и создает более благоприятные условия для прорастания семян сорняков и их уничтожения. Все это способствует увеличению урожайности последующих культур. При этом необходимо иметь в виду, что максимальный эффект от послеуборочного лушения отмечается лишь в том случае, если оно проводится не позднее 5–7 дней после уборки. При поздних сроках оно не дает существенного эффекта и не оправдывает затраты на его проведение.

В сложившихся в период наших исследований погодных условиях при относительно невысокой степени засоренности опытного участка и незначительном удельном весе в сорном ценозе многолетних сорняков лушение стерни, проведенное в оптимальные сроки, уменьшило на безгербицидном фоне количество сорняков в посевах ярового рапса с 82 до 71 шт./м², а их сырую массу – с 353,9 до 300,8 г/м², т.е., соответственно, на 13,4 и 15,0%. На фоне применения гербицида бутизан 400 указанные выше показатели уменьшились под влиянием лушения стерни на 16,7 и 16,0%, а при совместном использовании бутизана 400 и фюзилада супер – на 19,0 и 9,0% (таблица 1).

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в наших исследованиях лушение стерни увеличило урожайность семян ярового рапса на безгербицидном фоне в среднем за 3 года на 0,7 ц/га, а на фоне применения гербицидов – на 0,2–0,4 ц/га.

Таблица 1 – Влияние агротехнических и химических мер борьбы на засоренность и урожайность ярового рапса сорта Антей (в среднем за 2005–2007 годы)

Вариант	Количество сорняков, шт./м ²	Сырая масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га
Без гербицидов			
В ₂₀	82	353,9	12,5
Д ₁₀ В ₂₀	71	300,8	13,2

Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀	53	238,2	13,7
Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀ + боронование весной	42	190,1	14,3
Бутизан 400 (1,7 л/га)			
В ₂₀	30	59,4	15,7
Д ₁₀ В ₂₀	25	49,9	15,9
Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀	20	42,1	16,5
Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀ + боронование весной	17	30,8	16,9
Бутизан 400 (1,7 л/га) + фюзилад супер (2,0 л/га)			
В ₂₀	21	43,3	16,3
Д ₁₀ В ₂₀	17	39,4	16,7
Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀	18	32,5	17,2
Д ₁₀ В ₂₀ К ₁₀ К ₁₀ + боронование весной	14	21,3	17,4
НСР ₀₅			0,9

Примечание: В₂₀, Д₁₀, К₁₀ – вспашка, дискование и культивация, проводимые на глубину (см), указанную в виде индекса.

Для снижения засоренности полей, по мнению специалистов, несомненный интерес представляет полупаровая обработка почвы, стимулирующая к прорастанию семена сорняков, которые уничтожаются последующей культивацией или низкими зимними температурами, что приводит к снижению потенциальной засоренности почвы и уменьшает количество малолетних сорных растений в посевах последующей культуры.

Весьма значима также роль полупаровой обработки почвы в борьбе с многолетними сорняками, т.к. в этом случае органы их вегетативного размножения (корневища, корневые отпрыски и т.д.) подавляются и уничтожаются в результате измельчения, извлечения на поверхность почвы или их заделки вглубь пахотного слоя.

Полупар представляет собой 3–4-кратную обработку почвы, проводимую в послеуборочный период с разрывом во времени по мере появления всходов сорняков. Его можно рассматривать как поздний чистый пар, где период от уборки зерновых до ухода поля в зиму равен двум-трем месяцам. Способы полупаровой обработки различаются по характеру и интенсивности воздействия на почву. На дерново-подзолистой легкосуглинистой, супесчаной и связнопесчаной почве наибольшее снижение засоренности посевов наблюдается в случае, когда полупар включает лущение стерни, вспашку или чизелевание и две последующие культивации, т.е. проводится по методу «вычесывания». При проведении полупаровой обработки по методу «истощения и удушения», т.е. двукратного лущения стерни и последующей вспашки, снижение засоренности посевов на этих типах почв было менее существенным. В то же время на связных почвах с высокой водопоглотительной и водоудерживающей способностью полупар по методу «вычесывания» уступал по эффективности в борьбе с пыреем ползучим и другими сорняками полупару по методу «истощения и удушения». Это свидетельствует о том, что для получения максимального противосорнякового эффекта при выборе метода полупаровой обработки необходимо в обязательном порядке принимать во внимание гранулометрический состав почвы. Нами установлено, что своевременное и качественное проведение полупара может сократить запас семян сорняков в верхнем слое почвы на 18% и более, а также уменьшить длину корневищ пырея ползучего на 50–83%.

В наших исследованиях полупаровая обработка почвы по методу «вычесывания», включающая лущение стерни, вспашку и 2 культивации, снизила количество

сорняков в посевах ярового рапса при возделывании его без применения гербицидов на 35,4%. Сырая масса сорняков в этом случае уменьшилась на 32,7%. На фоне применения гербицида бутизан 400 снижение указанных выше показателей от полупара составило 33,3 и 29,1%, а при совместном использовании бутизана 400 и фюзилада супер – 14,3 и 24,9%. Полупаровая обработка почвы увеличила урожайность семян ярового рапса при возделывании его без применения гербицидов в среднем за 3 года на 1,2 ц/га, а при использовании гербицидов – на 0,8–0,9 ц/га.

Уменьшить засоренность посевов малолетними сорняками можно за счет боронования. Наибольший эффект этот прием обеспечивает при проведении до появления всходов культуры, т.е. через 4–5 дней после посева, когда сорняки наиболее уязвимы к механическому воздействию и находятся в стадии образования проростков – появления семядольных листьев. Этот период называют фазой «белой нити» сорняков. На сильнозасоренных полях рекомендуется проводить как довсходовое, так и послевсходовое боронование посевов. Исследованиями, проведенными в условиях Беларуси, было установлено, что довсходовое боронование посевов увеличило урожайность семян ярового рапса на 2,2 ц/га, а довсходовое и послевсходовое – на 3,4–4,4 ц/га [6, с. 32]. В наших опытах, в период проведения которых из-за сложившихся погодных условий наблюдался растянутый период появления всходов сорняков, довсходовое боронование посевов ярового рапса, возделываемого после полупаровой обработки почвы без применения гербицидов, уменьшило количество сорняков в посевах этой культуры на 20,8%, их сырую массу – на 20,2% и увеличило урожайность семян на 0,6 ц/га. На фоне применения гербицидов действие боронования на сорняки также отмечалось, однако прибавка урожайности семян ярового рапса в этом случае была ниже и составила 0,2–0,4 ц/га (таблица 1).

Анализируя эффективность комплекса агротехнических мер борьбы с сорняками в посевах ярового рапса, включающих полупаровую обработку почвы и довсходовое боронование посевов, можно заключить, что указанные выше мероприятия уменьшили количество сорняков по сравнению со вспашкой в оптимальные сроки на безгербицидном фоне в среднем на 48,8%, а их сырую массу – на 46,3%, увеличив урожайность семян в сложившихся условиях на 1,8 ц/га. Применение гербицида бутизан 400 в норме 1,7 л/га в фазу появления всходов ярового рапса и сорняков уменьшило их количество и сырую массу соответственно на 59,5–64,7 и 82,3–83,8%, обеспечив прибавку урожайности 2,6–3,2 ц/га. Еще больший эффект был получен при использовании бутизана 400 (1,7 л/га) в сочетании с последующим применением гербицида фюзилад супер (2,0 л/га) в фазу 3–5 листьев злаковых сорняков. В этом случае указанные выше показатели находились в пределах 66,0–76,1%, 86,4–88,8% и 3,1–3,8 ц/га. При этом необходимо отметить, что максимальная урожайность семян ярового рапса в наших исследованиях была получена при сочетании изучаемых агротехнических мер борьбы с сорняками с использованием гербицидов (таблица 1).

Известно, что рациональное питание существенно улучшает условия роста и развития культурных растений. Это обычно повышает их конкурентоспособность по отношению к сорнякам. В то же время применение удобрений, являясь фактором биологического подавления сорняков, может стимулировать рост и развитие последних, что при невысоком уровне агротехники обеспечивает зачастую увеличение засоренности посевов.

В Беларуси значительную часть пахотных земель занимают торфяно-болотные почвы, которые характеризуются не только высокой обеспеченностью азотом, но и повышенным уровнем потенциальной засоренности. Нами изучалась возможность подавления сорной растительности в посевах ярового рапса, возделываемого на

торфяно-болотной почве, за счет увеличения доз азотных удобрений. В этом опыте гербициды на посевах ярового рапса не применяли.

Установлено, что при внесении фосфорно-калийных удобрений количество сорняков в посевах ярового рапса увеличилось по сравнению с контролем с 168 до 190 шт./м², т.е. на 13,1% (таблица 2). Применение азотных удобрений оказало более существенное стимулирующее влияние на сорные растения по сравнению с фосфорно-калийными туками, и количество сорняков на вариантах, где вносили азот в дозах 30; 45 и 60 кг/га д.в., составило 210; 226 и 242 шт./м², что соответственно на 25,0; 34,5 и 44,0% больше, чем на контроле.

Таблица 2 – Влияние удобрений на засоренность и урожайность ярового рапса сорта Антей (в среднем за 2004–2005 годы)

Вариант	Засоренность		Урожайность	
	шт./м ²	%	ц/га	%
Без удобрений	168	100,0	14,1	100
P ₆₀ K ₁₂₀ – фон	190	113,1	16,6	117,7
Фон + N ₃₀	210	125,0	23,5	166,7
Фон + N ₄₅	226	134,5	25,2	178,7
Фон + N ₆₀	242	144,0	26,7	189,4
НСП ₀₅	19		2,2	

Анализ видового состава сорняков, произрастающих в посевах ярового рапса, показал, что не все виды сорных растений в разной степени изменяют свою численность под влиянием применяемых удобрений. Так, если количество незабудки полевой и звездчатки средней в посевах увеличилось при использовании удобрений соответственно в 1,70 и 1,35 раза, то мари белой, пастушьей сумки и редьки дикой в 1,16–1,25 раза. Количество пырея ползучего, ромашки непахучей и горца почечуйного при внесении удобрений либо существенно не изменялось, или незначительно снижалось.

Урожайность семян ярового рапса при внесении фосфорно-калийных удобрений увеличилась, по сравнению с контролем в среднем на 2,5 ц/га, т.е. на 17,7%, а при использовании азотных удобрений – на 9,4–12,6 ц/га, т.е. на 66,7–89,4% (таблица 2). По мнению специалистов, при увеличении количества сорняков в посевах на 22–74 шт./м², что отмечалось в наших исследованиях под влиянием применяемых удобрений, общий вынос сорными растениями из почвы NPK может увеличиться на 50–100 кг/га д.в. [7, с. 27]. Это убедительно свидетельствует о том, что применение минеральных удобрений, стимулирующих рост и развитие не только культурных растений, но и сорняков, не позволяет без использования гербицидов получить нормативную отдачу от внесения в почву элементов питания и существенно снижает экономическую эффективность применения минеральных удобрений.

В последние годы в ряде районов республики значительное распространение в посевах люпина узколистного и других сельскохозяйственных культур получили малолетние злаковые сорняки – просо куриное, виды щетинника и т.д. Для уничтожения их в период вегетации можно с успехом использовать такие гербициды, как фюзилад супер, фюзилад форте, тарга, зелек и т.д. [8; 9]. В наших исследованиях изучалась возможность применения на посевах люпина узколистного в борьбе с указанными выше сорняками отечественного аналога используемого на зерновых культурах противозлакового гербицида грасп. Его применяли по всходам люпина

узколистного в фазу 3–5 листьев злаковых сорняков в норме 0,16–0,24 кг/га д.в. на фоне довсходового использования гербицида примэкстра голд (контроль). Засоренность посевов люпина узколистного просом куриным в годы исследований находилась на невысоком уровне (таблица 3). Испытуемый отечественный аналог гербицида грасп снижал количество и сырую массу проса куриного в посевах и не оказывал угнетающего действия на растения люпина узколистного. Даже при невысоком уровне засоренности этим сорняком при использовании указанного выше гербицида отмечалась тенденция к увеличению урожайности зерна люпина узколистного.

Таблица 3 – Влияние отечественного аналога гербицида грасп на засоренность и урожайность люпина узколистного Прывабны

Вариант	2006 год			2007 год		
	Просо куриное		Урожай зерна, ц/га	Просо куриное		Урожай зерна, ц/га
	шт./м ²	г/м ²		шт./м ²	г/м ²	
Контроль	6	16,8	23,1	4	3,8	11,2
Грасп (отечественный аналог), 0,16 кг/га д.в.	4	7,5	23,7	1	0,4	12,3
Грасп (отечественный аналог), 0,24 кг/га д.в.	3	7,3	24,4	1	0,3	12,5
НСР ₀₅			1,3			0,8

Полученные результаты дают основание считать, что в перспективе возможно использование отечественного аналога гербицида грасп на посевах люпина узколистного для борьбы с малолетними злаковыми сорняками. Это позволит уменьшить потребность республики в импортных гербицидах и даст возможность сократить затраты валюты на их приобретение за рубежом.

Выводы и предложения

1. При возделывании ярового рапса на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве агротехнические меры борьбы с сорняками, включающие полупаровую обработку почвы и довсходовое боронование, уступали по эффективности применению гербицидов. В последнем случае снижение засоренности посевов и прибавка урожайности семян ярового рапса в сложившихся в период исследований условиях были, соответственно, в 1,2–1,9 и 1,4–2,1 раза больше.

2. На торфяно-болотной почве, отличающейся повышенной потенциальной засоренностью, при возделывании ярового рапса без применения гербицидов внесение минеральных удобрений увеличило количество сорняков в посевах этой культуры в 1,1–1,4 раза, что уменьшило обеспеченность растений элементами питания и не позволило получить максимальную отдачу от их использования.

3. При существующем в настоящее время в республике уровне засоренности пашни получить максимальную урожайность семян ярового рапса и узколистного люпина, характеризующихся на начальном этапе своего развития невысокой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам, можно лишь при совместном использовании агротехнических и химических мер борьбы.

4. Для борьбы с малолетними злаковыми сорняками на посевах люпина узколистного в перспективе возможно использование отечественного аналога гербицида грасп. На полях с высокой степенью засоренности применение данного

препарата увеличило урожайность зерна этой культуры на 0,6–1,3 ц/га. Кроме того, это позволит сократить затраты валюты на приобретение за рубежом граминицидов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сорока, С. В. Особенности химической прополки основных сельскохозяйственных культур в 2003 году / С. В. Сорока, К. П. Паденов // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – №3. – С. 7–10.
- 2 Сакова, Н. П. Агротехнические меры борьбы с сорной растительностью / Н. П. Сакова, Я. Э. Пилюк, Г. И. Шейгеревич // Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современной земледелии. – Жодино, 1999. – Т. 2. – С. 126–128.
- 3 Сорочинский, Л. В. Основные вредители, болезни и сорные растения в посевах ярового рапса и меры борьбы с ними / Л. В. Сорочинский, А. Р. Цыганов, П. А. Саскевич. – Горки : БГСХА, 2003. – 36 с.
- 4 Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур : сб. отрасл. регламентов / В. Г. Гусаков и др. – Ямна : Бел. Наука, 2005. – 460 с.
- 5 Булавин, Л. А. Агрэкалагічныя аспекты адаптыўнай інтэнсіфікацыі земледелля / Л. А. Булавин. – Минск : Хата, 1999. – 248 с.
- 6 Шейгеревич, Г. И. Особенности технологии возделывания ярового рапса / Г. И. Шейгеревич // Рапсовое поле Беларусі. – 2006. – Вып. 6. – С. 26–41.
- 7 Баздырев, Г. И. Влагодобеспеченность растений и эффективность гербицидов / Г. И. Баздырев // Защита и карантин растений. – 2001. – №3. – С. 27.
- 8 Миронова, Т. П. Фитоценотическая ситуация посевов люпина и методы борьбы с сорной растительностью / Т. П. Миронова // Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современной земледелии. – Жодино, 1999. – Т. 2. – С. 71–78.
- 9 Шик, А. С. Эффективность применения гербицидов и их смесей на посевах желтого и узколистного люпина / А. С. Шик // Веснік Брэсцкага універсітэта. – 2005. – № 2(45). – С. 47–52.

A.S. Shyk, L.A. Bulavin. Efficiency of Agrotechnical and Chemical Measures of Struggle Against Weeds in Crops *Lupinus Angustifolius* and Summer Brassica Napus

Results of researches in studying of agrotechnical influence and chemical measures of struggle against weeds on a contamination and productivity summer *Brassica napus* and *Lupinus angustifolius* are submitted. It is established, that at cultivation summer *Brassica napus* on various types of soils processing and harrowing before occurrence of shoots conceded on efficiency to application of herbicides. Perspective method of struggle against minor cereal weeds in crops *Lupinus angustifolius* can be the use of domestic analogue of herbicide “Grasp”.