

6. Задорин А. М. Перспективные морфотипы гороха / А. М. Задорин, В. Н. Уваров А. Н. Зеленев, А. А. Зеленев // Земледелие, 2014. – № 4. – С. 24–25.

УДК 633.853.52:632.954(476)

## **СТРАТЕГИЯ ПРОПОЛКИ СОИ В БЕЛАРУСИ: ГЛИФОСАТЫ В ПОМОЩЬ АГРОТЕХНИКЕ**

**Р. В. Корпанов**, вед. науч. сотр. канд. с.-х. наук; **О. К. Лобач**, ст. науч. сотр.

*РУП «Институт защиты растений», Республика Беларусь, аг. Прилуки*

*В статье приведены данные о состоянии засоренности посевов сои (*Glycine max*) на территории Беларуси. Применительно к сложившейся ситуации, на основании результатов исследований проведен анализ по оптимизации применения до- и послевсходовых гербицидов в посевах сои традиционной селекции. Отражено место глифосатсодержащих гербицидов и баковых смесей на их основе в технологии возделывания сои.*

**Ключевые слова:** *соя, засоренность, прополка, гербицид, баковая смесь, глифосат, дикамба, 2,4-Д- кислота, КАС, глифосат + КАС, глифосат + дикамба, глифосат + 2,4-Д.*

В Беларуси 80 % аграрной экономики формируется в животноводстве. Стратегия развития АПК последних лет нацелена на то, что вся растениеводческая отрасль, включая зерновое хозяйство, должна быть в первую очередь ориентирована на решение проблем кормопроизводства. Дефицит зернобобовых накладывается на перепроизводство кукурузы [1]. По подсчетам специалистов, из-за недостатка аминокислот в стране ежегодно перерасходуется около 30 % фуражного зерна. А ведь суммарно в сое незаменимые кислоты составляют 52 % сухого вещества, в вике – 43, в горохе – 42, в люпине – 40 % [2]. Не случайно специалистами Минсельхозпрода РБ периодически указывается на необходимость разворачивания собственного производства сои, что могло бы составить импортозамещение на сумму около 180

млн. долларов ежегодно [3]. Кроме того большую опасность как источник поступления глифосата и имидазолинонов в продукты питания представляют закупаемые за рубежом шроты из генетически модифицированной сои, которые используются для производства комбикормов [4]. Все это в свою очередь должно стимулировать рост в республике посевных площадей сои возделываемой по традиционной технологии.

Для обеспечения интенсивной технологии возделывания сои в «Государственном реестре сортов» на 2018 г. включено девятнадцать сортов традиционной селекции (Ясельда, Устя, Ствига, Березина, Припять, Верас, Рось, Аннушка, Раница, Полесская 201, Оресса, Грация, Анастасия, Брюненсис, Силесия, Птичь, Глория, Пушанская, Скульптор).

Однако сдерживающим фактором расширения посевных площадей сои является недостаточное внимание к данной культуре в структуре посевных площадей. Что подтверждают результаты маршрутных обследований посевов сои на засоренность.

Сотрудниками лаборатории гербологии РУП «Институт защиты растений» в 2012–2013 гг. установлено, что в посевах сои произрастает 26–28 видов сорняков. Общая засоренность посевов составляет 53,5 шт./м<sup>2</sup> (при пороге вредоносности однолетних двудольных сорняков 2–6 шт./м<sup>2</sup>) в т. ч. галинсоги мелкоцветной (*Galinsoga parviflora* Cav.) – 9,8; проса куриного (*Echinochloa crusgali* L.) – 7,5; мари белой (*Chenopodium album* L.) – 6,6; фиалки полевой (*Viola arvensis* Murr.) – 3,8; дремы белой (*Melandrium album* (Mill) Garcke) – 1,6; пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) – 6,0; осота полевого (*Sonchus arvensis* L.) – 2,3; бодяка полевого (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) – 0,9 шт./м<sup>2</sup>.

Присутствие в посевах пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris* L.), выюнка полевого (*Convolvulus arvensis* L.) и видов осота (*Sonchus*

*spp.*) требует обязательного применения глифосатсодержащих гербицидов после уборки предшественника.

Осеннее применение глифосатсодержащих гербицидов в комплексе с агротехническими мероприятиями – самый эффективный приём уничтожения многолетних сорных растений, так как в это время отток питательных веществ направлен в корни и корневища сорняка. В «Государственном реестре...» глифосатсодержащие гербициды представлены в виде калиевой и изопропиламинной солей в разных концентрациях (360 г/л; 450 г/л; 480 г/л; 500 г/л; 540 г/л; 550 г/л; 687 г/л; 700 г/л). Самая распространенная концентрация глифосатсодержащих гербицидов, используемая сельхозпроизводителями в республике сегодня 450–550 г/л. Вытеснение препаратов с концентрацией 360 г/л говорит в первую очередь о приобретении резистентности отдельными видами сорных растений в результате их длительного применения в норме 3–4 л/га против пырея ползучего (что недостаточно для многолетних двудольных сорняков: чистеца болотного, вьюнка полевого, полыни обыкновенной, видов осота), а так же о технологической и экономической целесообразности применения препаратов с более высокой концентрацией. В связи с этим возникла необходимость добавления к ним препаратов другого механизма действия (дикамбы, 2,4-Д-кислоты) или КАС. Смеси глифосатсодержащих гербицидов с азотными удобрениями способствуют также разложению растительных остатков предшествующей культуры (измельченной соломы) и обрабатываемых растений. Кроме того баковая смесь позволяет снизить стоимость обработки гектара без снижения эффективности.

Исследованиями 2006–2007 гг. было установлено, что применение 36 %-ных глифосатов (Белфосат, 360 г/л в.р. – 4 л/га и Шквал, ВРК 3–4 л/га) в смеси с гербицидом Дианат, ВР (0,2...0,3 л/га) позволило не только контролировать пырей ползучий на 88–95 %, но и добиться высокой гибели видов осота и

бодяка – до 92–100 %. При этом длина органов вегетативного размножения многолетних сорных растений уменьшалась на 83,3...100 %, их масса – на 90,1–100 %. Количество жизнеспособных почек на корнях и корневищах многолетних сорняков снижалась на 95,1–100 %.

В 2008 г. добавка Дианата (0,3 л/га) к Шквалу (3 л/га) по гибели сорных растений и снижению их сырой вегетативной массы была равнозначна применению глифосатсодержащего гербицида Шквал в норме 6 л/га. Применение баковой смеси гербицидов Дианат + Шквал в зависимости от нормы расхода препаратов позволяет снизить стоимость обработки на 10,1...20,7 долл. США/га.

На основании 3-летних исследований гербицид Дианат, ВР в норме 0,2...0,3 л/га включен в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь» как добавка к глифосатсодержащим гербицидам для опрыскивания однолетних и многолетних злаковых и двудольных вегетирующих сорняков осенью в послеуборочный период.

В 2017 г. лабораторией гербологии продолжены исследования в этом направлении. Так применение гербицида Раундап экстра, ВР (540 г/л) – 1,3...2,0 л/га в смеси с 2,4-Д – 1,0 л/га снизило численность всех сорных растений на 97,9 %, массу – на 97,2...97,3 %. При этом результаты применения гербицида Раундап экстра в смеси с 2,4-Д в норме расхода 1,3 и 2,0 л/га были на уровне варианта с нормой расхода 3,3 л/га.

Внесение баковой смеси Раундап экстра, ВР – 2,0 л/га с КАС (30...50 л/га) обеспечило снижение численности всех сорных растений на 97,4...98,4 %, и уменьшило их массу на 96,8...97,3 %. Во всех вариантах опыта с применением гербицида Раундап экстра в смеси с 2,4-Д и КАС полностью (100 %) погибли пырей ползучий, бодяк полевой, осот полевой, мята полевая.

Только после тотального уничтожения многолетних сорных растений можно говорить о выборе тактики химической прополки сои. В «Государственном реестре ...» имеется внушительный список гербицидов до- и послевсходового применения, а также противозлаковых препаратов разрешенных для применения в посевах сои.

По нашим данным критический период вредоносности сорных растений колеблется между фазами полных всходов и ветвления сои, и в зависимости от количества сорняков и скорости увеличения их массы в среднем составил 10–19 дней совместной вегетации [5]. Так как основной ущерб сорные растения наносят в ранние фазы роста и развития сои, важнейшее значение в её посевах будут иметь до- и послевсходовые гербициды, применяемые в ранние сроки вегетации культуры.

При достаточном увлажнении почвы широкое распространение получили гербициды довсходового применения: Алгоритм, КЭ (*кломазон*, 480 г/л) – 0,7...1,0 л/га; Стомп, 33 % к.э. (*пендиметалин*) – 3,0...6,0 л/га; Гамбит, СК (*прометрин*, 500 г/л) – 3,0...4,0 л/га; Гезагард, КС (*прометрин*, 500 г/л) – 3,0...5,0 л/га; Дуал голд, КЭ (*С-Метолахлор*) – 1,6 л/га; Прометрекс ФЛО, КС (*прометрин*) – 3,0-4,0 л/га; Пивот, 10 % в.к. (*имазетапир*) - 0,5...1,0 л/га; Тапир, ВК (*имазетапир*, 100 г/л) – 0,5...1,0 л/га; трефлан, КЭ (*трифлуралин*, 480 г/л) – 2,0...2,5; хломекс, КЭ (*кломазон*, 480 г/л) – 0,2 л/га; экстракорн, СЭ (*С-металохлор* 312,5 г/л + *тербутилазин* 187,5 г/л) – 3,0...3,5 л/га. Все «почвенники» обладают широким спектром действия, как на двудольные, так и на злаковые сорные растения. Применение довсходовых гербицидов в посевах сои позволяет обеспечить чистоту посевов до фазы ветвления. Эффективность гербицидов почвенного действия зависит от качества подготовки почвы. «Почвенник» максимально эффективен при мелкокомковатом структурном состоянии почвы, в котором влага распределяется равномерно.

В случае недостаточного увлажнения почвы предпочтение следует отдать послевсходовой прополке. Главными гербицидами для послевсходового применения в посевах сои являются препараты класса имидазолинонов: Пивот, 10 %, в.к. (*имазеталир*) – 0,5...1,0 л/га; Тапир, ВК (*имазеталир*, 100 г/л) – 0,5...1,0 л/га; Пульсар, ВР (*имозамокс*, 40 г/л) – 0,75...1,0 л/га, а так же бентазонсодержащий гербицид Базагран, 480 г/л в.р. – 1,5...3,0 л/га.

В годы с холодной весной при несоблюдении сроков сева (устойчивое прогревание верхнего слоя почвы до 10 °С), не смотря на достаточное увлажнение пахотного слоя, всходы сои могут появиться через 20 и более дней, что характерно для севера Центральной и Северной агроклиматических зон Беларуси. В этих случаях уже к фазе 3 тройчатых листьев сои (с учётом критического периода вредоносности 10–19 дней совместной вегетации) гербицидная активность препаратов почвенного действия заканчивается, появляются новые всходы сорняков, что вызывает необходимость применение «страховых» гербицидов (рисунок 1).

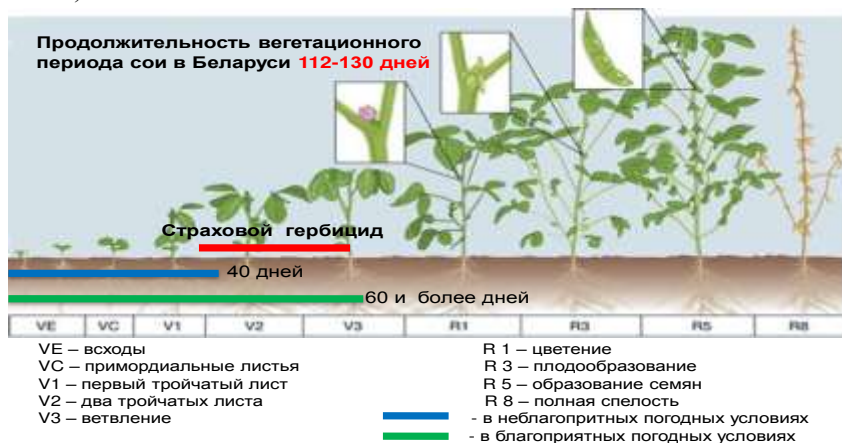


Рисунок 1 – Продолжительность действия почвенных гербицидов в посевах сои

Многолетний опыт показывает, что при планировании урожайности выше 20 ц/га обязательно следует проводить вторую гербицидную обработку против «второй волны» сорняков. Выбор гербицида будет зависеть от видового состава сорной растительности и фазы роста и развития сорных растений. Очень трудно «бороться» в семенных посевах с марью белой, падалицей рапса, пикульником обыкновенным и видами горцев, оставшимися при применении гербицидов почвенного действия в засушливых погодных условиях или после несвоевременной обработки по вегетации гербицидами имидазолиновой группы (Пивот, 10 %, в.к.; Тапир, ВК; Пульсар, ВР) по «переросшим сорнякам», особенно мари белой и падалицы рапса позже фазы 2–4 листьев. До недавнего времени для борьбы со сложным типом засорения, не смотря на дороговизну гектарной нормы обработки, производственники вынуждены были применять, в качестве средства для «тушения пожара», Базагран, 480 г/л в.р. (бентазон) с нормой расхода до 4,0 л/га. Некоторые агрономы пытаются использовать Базагран М, 375 г/л в.р. (бентазон, 250 г/л + МЦПА, 125 г/л). Данный гербицид не зарегистрирован в посевах сои, так как не все сорта выдерживают МЦПА, входящее в состав этого гербицида. Зачастую агрономы сетуют на низкую эффективность Базаграна. В чем же причина? Базагран, 480 г/л в.р. (бентазон) – гербицид контактного действия, поэтому норма расхода рабочего раствора должна быть не менее 300 л/га для полного смачивания растений сорняков. Большинство опрыскивателей настроены на норму расхода 200 л/га, а при малообъемном опрыскивании – до 50 л/га, что недопустимо для гербицидов контактного действия. Наиболее эффективен Базагран, 480 г/л в.р. при  $t +15-20^{\circ}\text{C}$ .

В виду сложного типа засорения посевов сои возникла необходимость поиска баковых смесей гербицидов. В РУП «Институт защиты растений» имеются наработки по практическому

использованию в посевах сои гербицидов сульфонилмочевинной группы: Хармони, 75 % с.т.с. – 6 г/га и Гармония, ВДГ – 6...8 г/га. К сожалению, данные гербициды в её посевах не зарегистрированы. Конечно, производственники ждут от гербицида максимальной эффективности, что не всегда возможно. Складывающийся видовой состав сорняков в посевах сои в погодных условиях конкретного года предугадать невозможно, поэтому мы зачастую вынуждены искать баковые смеси гербицидов в соответствии с типом засорения. Так, при наличии в посевах видов горцев, пикульника обыкновенного к Базаграну, 480 г/л в.р. – 1,5...2,0 л/га целесообразно добавлять 6...8 г/га Хармони, 75 % с.т.с\* или гармонии, ВДГ\* (\* гербициды не зарегистрированные в посевах сои.).

Следует отметить, что за счёт синергизма системного и контактного действия баковой смеси гербицидов Базагран, 480 г/л в.р. – 1,5 л/га + Гармония, ВДГ– 6...8 г/га расширяется спектр действия по сравнению с раздельным их применением, а стоимость гектарной обработки такой смеси (41,3...42,1 \$) гораздо ниже стоимости применения базаграну, 480 г/л в.р. в максимально разрешенной норме 3,0 л/га (75,6 \$) при равной эффективности.

В производственных посевах с «переросшей» марью (4-6 листьев) к гербицидам имидазолиновой группы Тапир, ВК; Пивот, 10 % в.к. – 0,5 л/га и Пульсар, ВР – 0,75 л/га можно добавить Базагран, 480 г/л в.р. – 1,5...2,0 л/га, в семенных посевах, где рентабельность производства гораздо выше, норму расхода имидазолинонов можно увеличить до максимальных из рекомендованных: Пивота, 10 % в.к. и Тапира, ВК до 0,75...1,0 л/га, Пульсара, ВР до 1,0 л/га.

При сложном типе засорения, включая злостные многолетние сорняки - полынь обыкновенная, осот и бодяк полевые (наличие которых недопустимо), а также «переросшая» мари хорошо себя зарекомендовала смесь Тапир, ВК или Пивот, 10 %

в.к. – 0,5 л/га + Пульсар, ВР – 0,5 л/га. Данная баковая смесь эффективна против трудноискоренимых сорняков за счёт синергетического эффекта компонентов. Однако речь идет лишь о значительном угнетении многолетников и удержании их в нижнем и среднем ярусе посевов. При необходимости применения баковых смесей гербицидов в посевах сои следует помнить о возможном фитотоксическом действии в виде бурых пятен (можно спутать с бактериальным ожогом) или краевого ожога листьев особенно в жаркую погоду (при температуре выше 25 °С).

В связи с глобальным потеплением климата в посевах сельскохозяйственных культур, в том числе и сои, в годы с дефицитом атмосферной и почвенной влаги широко встречается просо куриное и виды щетинника, для подавления которых требуется применение противозлаковых гербицидов. В фазе 2–4 листьев у однолетних злаковых сорняков: Агросан, КЭ (*хизалофон-П-этил*, 51,6 г/л) – 1,0 л/га, Таргет супер, КЭ (*хизалофон-П-этил*, 51,6 г/л) – 0,9...1,0 л/га, Миура, КЭ (*хизалофон-П-этил*, 125 г/л) – 0,4...0,8 л/га, Форвард, МКЭ (*хизалофон-П-этил*, 60 г/л) – 0,6...0,8 л/га. При высоте пырея ползучего 10–15 см: Агросан, КЭ – 2,0 л/га, Арамо 45, к.э. – 2,0 л/га (*тепралоксидим*, 45 г/л); Таргет супер, КЭ – 1,75...2,0 л/га; Миура, КЭ – 0,8...1,0 л/га; Фюзилад форте, КЭ (*флуазифон-П-бутил*, 150 г/л) – 0,75...2,0 л/га; Форвард, МКЭ – 1,2...1,8 л/га.

Таким образом, современный ассортимент до- и послевсходовых гербицидов включенных в «Государственный реестр...» не решает проблему присутствия в посевах многолетних сорных растений, что требует обязательного применения глифосатов после уборки предшественника. Для повышения биологической активности глифосатов, экономической эффективности их применения и снижения риска приобретения сорняками резистентности рекомендуется применение глифосатсодержащих гербицидов в смеси с препаратами дикамбы, 2,4-Д-кислоты или азот-

ных удобрений (КАС).

В связи с выше изложенным возникает необходимость в расширении существующего ассортимента гербицидов за счёт современных высокоэффективных комбинированных препаратов, в том числе против многолетних сорных растений.

### Литература

1. Крапивина, Л. Леонид Заяц: «Не надо командовать профессионалами» / Л. Крапивина, Е. Ерошенко // Белорус. сель. хо-во, 2018. – № 2. – С. 8–14.
2. Климович, Е. Белковое голодание / Е. Климович // Сельская газета. 2017. – 10 июня. – С. 9.
3. Новак, А. М. Есть ли альтернатива сое в Беларуси? / А. М. Новак // Наше сел. хоз-во, 2017. – № 3 – С. 68–71.
4. В США допустимая норма глифосата в 7 тысяч раз (!!!) выше, чем в ЕС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ss69100.livejournal.com/2913584.html> Дата доступа: 09.01.2018 г.
5. Корпанов, Р. В. Видовой состав сорной растительности и обоснование рационального применения гербицидов в посевах сои в Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: специальность 06.01.11 «защита растений» / Р. В. Корпанов; Нац. акад. наук Беларуси, Респ. науч. дочер. унитар. предприятие «Ин-т защиты растений». – Прилуки, Минского р-на, 2008. – 20 с.

УДК 636.085:633.1+635.853.52

### **СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ СОИ В ЯПОНИИ - ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА**

**Б. С. Боярский** аспирант *Высшая школа науки и техники*;

**Х. Хасегава** д-р наук, доц.; **А. Людэ** ассистент профессора.

*Институт науки и технологии. Ниигата университет, Япония*

*Японские рынки состоят из двух производственных процессов - рынка, который производит соевую муку и соевое масло и продовольственного рынка, посредством которого соя перерабатывается в такие продукты, как тофу, мисо и натто, и продается на продовольственном рынке. Эти рынки склонны по-разному оценивать физические и суцностные характеристики сои. В данной статье мы стави-*