

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА СОРНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ

Л. Я. КОНОЩУК

Октемский филиал ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ,
с. Октемцы, Республика Саха (Якутия), 678011

(Поступила в редакцию 17.03.2023)

На мерзлотных таежных палевых почвах Центральной Якутии проводились исследования по изучению влияния химической обработки в посевах ячменя ярового на развитие сорной растительности. В целях определения эффективности гербицидов, изучали действие следующих препаратов и их смесей: 1) контроль (без обработки); 2) Прима, СЭ (0,6 л/га); 3) Прима, СЭ (0,6/га) + Пума Супер; ЭМВ (1 кг/га); 4) Прима, СЭ (0,6/га) + Пума Супер 7,5, ЭМВ (1 кг/га) + Новосил ВЭ (100 мл/га); 5) Диален-супер, ВР (0,7 л/га); 6) Диален-супер ВР (0,7 л/га) + Пума Супер 7,5, ЭМВ (1 кг/га); 7) Диален-супер ВР (0,7 кг/га) + Пума Супер 7,5, ЭМВ (1 кг/га) + Новосил ВЭ (100 мл/га); 8) Магнум, ВДГ (0,01 кг/га); 9) Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Пума Супер 7,5, ЭМВ (1 кг/га); 10) Магнум, ВДГ (0,01 кг/га) + Пума Супер 7,5, ЭМВ (1 кг/га) + Новосил ВЭ (100 мл/га); 11) Пума Супер 7,5, ЭМВ (1 кг/га); 12) Пума Супер 7,5, ЭМВ (1 кг/га) + Новосил, ВЭ (100 мл/га). Результаты опытов позволили выявить основных засорителей посевов ячменя ярового – марь белая (*Chenopodium album* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), сурепка прижатая (*Barbarea stricta* Andrzej.), овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), остица простертая (*Asperugo procumbens* L.). Высокое подавление двудольных сорняков (на 97–100 %) обеспечивает опрыскивание препаратами Прима, Диаленом Супер и баковыми смесями. Все испытываемые препараты и их баковые смеси не оказывают отрицательного влияния на рост биомассы ячменя. Более того, биомасса растений ячменя существенно повышается, вероятнее всего, за счет снижения отрицательной роли сорняков в агроценозе. Урожайность зерна ячменя существенно повышается при обработке гербицидами Прима и его баковыми смесями, Диален Супер в баковой смеси с Новосилом, Магнум в баковой смеси Пума Супер – 2,9–3,0 т/га (НСР_{0,5} – 0,5 т/га).

Ключевые слова: гербициды, ячмень, мерзлотные почвы, биомасса, урожайность зерна.

On permafrost taiga pale soils of Central Yakutia, studies were carried out to study the effect of chemical treatment in spring barley crops on the development of weeds. In order to determine the effectiveness of herbicides, the effect of the following preparations and their mixtures was studied: – 1) control (without treatment); 2) Prima, suspension emulsion (0.6 l/ha); 3) Prima, SE (0.6/ha) + Puma Super; oil-water emulsion (1 kg/ha); 4) Prima, SE (0.6/ha) + Puma Super 7.5, OWE (1 kg/ha) + Novosil, water emulsion (100 ml/ha); 5) Dialen-super, water solution (0.7 l/ha); 6) Dialen-super WS (0.7 l/ha) + Puma Super 7.5, OWE (1 kg/ha); 7) Dialen-super WS (0.7 kg/ha) + Puma Super 7.5, OWE (1 kg/ha) + Novosil WE (100 ml/ha); 8) Magnum, water-dispersed granules (0.01 kg/ha); 9) Magnum, WDG (0.01 kg/ha) + Puma Super 7.5, OWE (1 kg/ha); 10) Magnum, WDG (0.01 kg/ha) + Puma Super 7.5, OWE (1 kg/ha) + Novosil WE (100 ml/ha); 11) Puma Super 7.5, OWE (1 kg/ha); 12) Puma Super 7.5, OWE (1 kg/ha) + Novosil, WE (100 ml/ha). The results of the experiments made it possible to identify the main weeds of spring barley crops – white gauze (*Chenopodium album* L.), creeping couch grass (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), pressed colza (*Barbarea stricta* Andrzej.), common wild oat (*Avena fatua* L.), German madwort (*Asperugo procumbens* L.). High suppression of dicotyledonous weeds (by 97–100 %) is provided by spraying with Prima, Dialen Super and tank mixtures. All tested preparations and their tank mixtures do not adversely affect the growth of barley biomass. Moreover, the biomass of barley plants significantly increases, most likely due to a decrease in the negative role of weeds in agroecosystem. The yield of barley grain significantly increases when barley is treated with herbicides Prima and its tank mixes, Dialen Super in the tank mix with Novosil, Magnum in the Puma Super tank mix – 2.9-3.0 t/ha (LSD_{0.5} – 0.5 t/ha).

Key words: herbicides, barley, permafrost soils, biomass, grain yield.

Введение

В Республике Саха (Якутия), по данным Госкомстат [7], зерновые занимают 10,7 тыс. га, что составляет свыше 30 % всей территории, отведенной под сельскохозяйственные культуры. Из них по объему валового сбора зерна первое место занимает ячмень, так как по сравнению с пшеницей и овсом он наиболее приспособлен к разнообразным почвенно-климатическим условиям [4]. По литературным данным, урожайность ячменя в регионе может достигать 4,9 т/га [4], однако в среднем по республике этот показатель в 2–3 раза ниже. Одним из основных причин низкой урожайности является сорная растительность. Недобор зерна по причине засоренности полей может варьировать от 15 до 50 % потенциального урожая [1]. Отчасти снизить их негативное влияние и, следовательно, получить запланированные урожаи соответствующего качества можно, используя гербициды [2, 3, 5].

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи: определить видовой состав сорных растений в агрофитоценозе ячменя; выявить действие гербицидов на сорную растительность; определить урожайность ячменя при использовании гербицидов.

Анализ статистических данных с 2019 по 2020 гг. показывает, что посевные площади, отведенные для выращивания зерновых культур, за данный период уменьшились в 1,5 раза, что сказалось на валовом сборе. При этом урожайность зерновых за все годы не превышала 1,17 т/га, что является очень

низким показателем. Причинами этого являются как неблагоприятные природно-климатические условия региона, так и недостаточное внимание производителей растениеводческой продукции к системам защиты растений от вредных организмов. По разным причинам защитные мероприятия зачастую не осуществляются. Не имеет места и внедрение современных достижений науки и передового опыта из-за слабого финансового состояния хозяйств [6].

Исходя из вышеизложенного, основной целью исследований явилась определение эффективности химической борьбы с сорняками на посевах ячменя ярового в условиях мерзлотных почв Якутии.

Основная часть

Для определения эффективности гербицидов и их баковых смесей был заложен полевой опыт в 2019–2020 гг. В опыте контроль и варианты были размещены рендомизированно, общее количество вариантов – 12. Повторность 4-кратная, учетная площадь делянки – 25 м². Посев осуществляли с помощью сеялки СЗ-3,6, норма высева семян 4 млн шт/га всхожих семян.

Обработку гербицидами проводили в фазе кущения культуры. Расход рабочей жидкости – 300 л/га. Учеты и наблюдения в опыте проводились по общепринятым методикам. Уборку ячменя проводили в фазе полной спелости зерна. Почва опытного участка мерзлотная таежно-палевая. Содержание гумуса на глубине до 20 см составило 5,4...6,3 %. Концентрация подвижного фосфора варьировала от 116 до 149 мг/кг, калия – от 198 до 296 мг/кг, рН_{в.в.} 8,1...8,4 [6]. За период исследований основными сорными растениями на посевах ячменя ярового были: марь белая (*Chenopodium album* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), суrepка прижатая (*Barbarea stricta* Andr.), овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), остица простертая (*Asperugo procumbens* L.). Встречались также гречишка выюнковая (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), полынь якутская (*Artemisia jacutica* Drob.), но их численность была незначительной (табл. 1, 2).

Анализ видового состава сорных растений в 2019 году показал, что в посевах ячменя ярового из однодольных сорняков вредили пырей ползучий, овсюг обыкновенный, из двудольных сорняков суrepка прижатая, остица простертая, гречишка выюнковая и ярутка полевая. В контроле численность пырея ползучего составляла 2 шт/га, овсюга обыкновенного 8 шт/м², гречишки выюнковой – 6 шт/м², ярутки полевой – 2 шт/м². При обработке Примой, Диаленом-супер и Магнумом и их баковыми смесями наблюдалась подавление численности двудольных сорняков на 97...100 % соответственно по отношению к контролю.

Таблица 1. Влияние гербицидов на численность (шт/м) сорняков, 2019 г.

№ п/п	Вариант	Численность сорняков, шт/м ²					
		Пырей ползучий	Овсюг	Суrepка сжатая	Остица простертая	Гречишка выюнковая	Ярутка полевая
1	Контроль	2	8	10	12	6	2
2	Прима	0	0	0	0	0	0
3	Прима + Пума Супер	0	0	0	0	0	0
4	Прима + Пума Супер + Новосил	0	0	2	0	0	0
5	Диален-супер	10	0	0	0	0	0
6	Диален-супер + Пума Супер	2	0	0	0	2	0
7	Диален-супер + Пума Супер + Новосил	2	0	2	0	0	0
8	Магнум	2	0	2	0	4	0
9	Магнум + Пума Супер	4	0	4	4	0	0
10	Магнум + Пума Супер + Новосил	4	0	4	4	0	0
11	Пума Супер	0	0	8	0	0	0
12	Пума Супер + Новосил	0	0	0	0	2	0
	НСР ₀₅	5,9	3,9	3,4	6,5	1,9	0,9

В 2020 году основной сорной растительностью являлась суrepка прижатая (табл. 2). Численность ее превысила экономический порог вредоносности более, чем в 80 раз и составляла 298 шт/м². Также на посевах вредили гречишка выюнковая (16 шт./м²), марь белая (4 шт./м²), остица простертая (44 шт/м²). Однодольные были представлены одним видом – пыреем ползучим. Его численность составила 16 шт/м². Во всех вариантах с применением противодвудольных гербицидов наблюдалась высокая биологическая эффективность. Исключение составил препарат Магнум, где данный показатель был на уровне 23 %.

При обработке Примой и его баковыми смесями и Диаленом Супер наблюдается 100 % подавление численности двудольных сорняков. Также наиболее сильно вредила в этот год остица простертая, численность которой составляла 44 шт/м. Эффективными гербицидами против этого сорняка явились Прима и его баковые смеси и Диален Супер – 100 % по отношению к контролю. Таким образом, в 2019 и 2020 гг. из испытанных противодвудольных сорняков лучшие показатели были у Прима и его баковых смесей. Из-за низкой численности однодольных сорняков эффективность Пумы Супер не определен, так как основными сорными растениями в период исследований выступали двудольные сорняки.

Таблица 2. Влияние вариантов на численность (шт/м²) сорняков, 2020 г.

№ п/п	Варианты	Численность сорняков, шт/м ²					
		Сурепка сжатая	Гречишка выюнкковая	Марь белая	Острица простертая	Пырей ползучий	Ярутка полевая
1	Контроль	298	16	4	44	16	0
2	Прима	0	0	0	0	4	0
3	Прима+Пума Супер	0	0	0	0	0	0
4	Прима+Пума супер+Новосил	0	0	0	0	0	0
5	Диален Супер	0	0	0	0	0	0
6	Диален Супер+Пума Супер	2	0	0	2	0	0
7	Диален Супер+Пума Супер+ Новосил	0	0	0	0	0	0
8	Магнум	186	30	2	62	0	0
9	Магнум+Пума Супер	80	2	2	22	0	0
10	Магнум+Пума Супер+ Новосил	44	2	6	12	0	2
11	Пума Супер	228	6	0	6	0	0
12	Пума Супер+Новосил	88	24	10	14	0	0
	НСР ₀₅	130	5	2	23	0,8	0,9

Все испытываемые препараты и их баковые смеси не повлияли негативно на такие показатели культуры, как биомасса. Кроме того, в ряде случаев биомасса культуры существенно повысилась, вероятнее всего, это связано с уменьшением отрицательной роли сорняков в агроценозе (табл. 3). В 2019 году надземная биомасса сорняков в контроле составила 156 г/м², а в 2020 году за счет сурепки прижатой данный показатель достиг до 840 г/м. За эти годы все испытываемые препараты достоверно снизили надземную биомассу сорных растений. Так, в 2019 году в вариантах с Примой и его баковыми смесями, Диаленом-Супер и Магнумом наблюдается 100 % снижение биомассы сорной растительности. В 2020 году также во всех вариантах наблюдается достоверное снижение надземной биомассы, кроме варианта с Пума Супер, так как основными сорными растениями были двудольные.

Таблица 3. Влияние вариантов опыта на формирование надземной биомассы сорных растений и культуры, г/м² (2019–2020 гг.)

№ п/п	Варианты	Надземная биомасса культуры		Надземная биомасса сорняков	
		2019	2020	2019	2020
1	Контроль (без обработки)	1620	1020	156	840
2	Прима	2240	1720	0	20
3	Прима+Пума Супер	1880	1580	0	0
4	Прима+Пума Супер+Новосил	2350	1340	0	90
5	Диален Супер	1940	1780	24	0
6	Диален Супер+Пума Супер	2140	2320	0	20
7	Диален Супер+Пума супер+Новосил	2240	1820	0	0
8	Магнум	1600	1670	0	540
9	Магнум+Пума Супер	1400	1780	26	200
10	Магнум+Пума Супер+Новосил	1400	1700	50	170
11	Пума Супер	1580	920	36	650
12	Пума Супер+Новосил	1840	1300	0	580
	НСР ₀₅	562	564	58,1	187

Кроме снижения биомассы сорных растений, исследуемые препараты оказали то или иное влияние на ростовые процессы ячменя.

В 2019 году достоверное прибавка урожайности наблюдалась при использовании Магнума и его смеси с Пума-Супер (35–37 %). Также достоверно увеличили валовой сбор Прима и его баковая смесь с Пума-Супер и Новосилом, а также вариант Диален-супер + Пума Супер + Новосил. В 2020 году существенно увеличили урожайность все варианты с использованием гербицида Прима (40,0 %), а также вариант с Пума-Супер и Новосилом (55,0 %).

Таким образом, в среднем за 2 года урожайность зерна ячменя в контроле составила 2,3 т/га. Данный показатель существенно возрос при обработке гербицидами Прима и его баковыми смесями, Диален

Супер в баковой смеси с Новосилом, Магнум в баковой смеси Пума Супер – 2,9–3,0 т/га (НСР_{0,5} – 0,5 т/га). При использовании Пумы Супер с Новосилом прибавка составила 0,8 т/га, но различия между этими вариантами были несущественными.

Предположительно, кроме улучшения условий питания и произрастания вследствие подавления сорных растений, одной из причин вышеуказанного факта явилось то, что ростостимулирующий эффект регулятора роста Новосил позволил в некоторой степени снизить пестицидный прессинг на ячмене.

Заключение

Результаты исследований показали, что основными сорными растениями на посевах ячменя ярового являются марь белая (*Chenopodium album* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), сурепка прижатая (*Barbarea stricta* Andrzej.), овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), остица простертая (*Asperugo procumbens* L.). Встречались также гречишка выюнковая (*Fallopia convolvulus* (L.) A.Love), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), полынь якутская (*Artemisia jactica* Drob.), но их численность была незначительной.

При опрыскивании Примой и их баковыми смесями, а также Диаленом Супер наблюдается подавление численности и биомассы двудольных сорняков на 97–100 %. Из-за низкой численности однодольных сорняков эффективность Пумы Супер не определена, так как основными сорными растениями в период исследований выступали двудольные сорняки.

Все испытываемые препараты и их баковые смеси не повлияли негативно на биомассу ячменя. Кроме того, в ряде случаев биомасса культуры существенно повысилась, что вероятно всего связано с уменьшением отрицательной роли сорняков в агроценозе.

В среднем за годы исследований урожайность ячменя в контроле составила 2,3 т/га. Данный показатель существенно возрос при обработке гербицидами Прима и его баковыми смесями, Диален Супер в баковой смеси с Новосилом, Магнум в баковой смеси Пума Супер – 2,9–3,0 т/га (НСР_{0,5}–0,5 т/га). При использовании Пумы Супер с Новосилом прибавка составила 0,8 т/га, но различия между этими вариантами были несущественными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни, сорняки и вредители зерновых культур в условиях Сибири: Практическое руководство / под чл. Корреспондента РАСХН А. Н. Власенко. – Кранообск: ГРПО СО РАСХН, 1997.
2. Власенко, Н. Г. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири: методическое пособие / Н. Г. Власенко, А. Н. Власенко, Т. П. Садохина, П. И. Кудашкин / РАСХНю Сиб. Отд-ние, СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2007. – 128 с.
3. Власенко, Н. Г. Методические указания по применению гербицидов на посевах зерновых культур в условиях Центральной Якутии Н. Г. Власенко, С. С. Слепцов, М. С. Самсонова. Под ред. академика Россельхозакадемии / ГНУ СибНИИЗиХ, ГНУ ЯНИИСХ Россельхозакадемии. – Якутск, 2010. – 60 с.
4. Конюхов, Г. И. Земледелие в Якутии / Г. И. Конюхов. – Новосибирск: ИПЦ Юпитер, 2005. – 358 с.
5. Миренков, Ю. А. Эффективность действия пестицидов в посевах озимого тритикале: автореф. дис. кан-та с.-х. наук / Ю. А. Миренков. – Горки, 1997. – 21 с.
6. Самсонова, М. С. Экологически безопасная защита ячменя ярового от болезней в условиях Центральной Якутии / М. С. Самсонова. – Новосибирск, 2011. – 21 с.
7. Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия): статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики по Республике Саха (Якутия). – Якутск: 2021. – 708 с.