

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ПАТОГЕНОВ

EFFECTIVENESS OF SPRING WHEAT DISEASE CONTROL PRODUCTS DEPENDING ON THE LEVEL OF PATHOGEN DEVELOPMENT

Ключевые слова: фунгициды, протравители семян, яровая пшеница, листовые болезни, урожайность, уровень развития болезней, биологическая эффективность, экономическая эффективность.

Фунгицидные обработки посевов – метод оперативного реагирования на негативное изменение фитосанитарной обстановки в агроценозе. Их применение должно быть и экономически, и экологически оправдано. Выбор фунгицида для защиты посевов от болезней необходимо осуществлять, опираясь на результаты мониторинговых наблюдений за временем появления болезней, их видовым составом. Следует также учитывать планируемую урожайность и погодные условия вегетации. Чтобы избежать возникновения резистентности у патогенов, необходимо планомерно чередовать действующие вещества фунгицидов, избегая применения аналогов в одном сезоне. В Курганской области на яровой пшенице при сильном поражении болезнями значительная хозяйственная и биологическая эффективность отмечена при использовании фунгицидов «Фалькон» и «Фитоспорин-М». При слабом поражении листовыми болезнями отмечалась пролонгированность действия протравителей (28-42%). В годы эпифитотии болезней листьев, при урожайности пшеницы 20 ц/га, экономически оправданный уровень сохраненного урожая за счет применения фунгицидов составлял 4,5-5 ц/га, за счет биопрепаратов – 1,5-3, за счет протравителей семян – 2,5-3 ц/га. В годы умеренного поражения листьев пшеницы, при уровне продуктивности 30 ц/га, уровень экономически оправданных прибавок урожая составляет: от протравителей – 4 ц/га; биопрепаратов – 3; фунгицидов – 7 ц/га. В годы депрессивного развития листовых болезней применение фунгицидов на пшенице экономически не оправдано. Системные протравители семян и биопрепараты позволяли сохранить 3-9% урожая. Регуляторы роста в стрессовых условиях вегетации позитивно воздействовали на пшеницу, повышая урожай на 4-6%.

Keywords: fungicides, seed dressers, spring wheat, foliar diseases, yield, level of disease development, biological efficiency, economic efficiency.

Fungicide treatment of crops is a method of rapid response to the negative change in the phytosanitary situation in the agro-ecosystem. Their application should be economically and environmentally justified. The choice of fungicide to protect crops against diseases should be implemented based on the results of monitoring the time of the disease occurrence and their species composition. The planned yield and weather conditions of the growing period should be also considered. To avoid the development of resistance in pathogens, it is necessary to regularly alternate the active substances of fungicides, avoiding the use of analogues during one season. In the Kurgan Region considerable economic and biological efficacy on spring wheat at high disease incidence is observed with the use of fungicides Falcon and Phytosporin-M. At faint foliar disease development, a prolonged action of seed dressers was revealed (28-42%). In the years of epiphytomy of foliar diseases, with yields of wheat around 2.0 t ha, economically justified level of saved yield due to the use of fungicides made up 0.45-0.5 t ha; the use of biological fungicides – 0.15-0.3 t ha; seed dressers – 0.25-0.3 t ha. During years of moderate affection of wheat leaves when the grain yield is about 3.0 t ha, the level of economically justified yield increases is as following: from seed dressers – 0.4 t ha; biological fungicides – 0.3 t ha; fungicides – 0.7 t ha. In the years of depressive development of foliar diseases, the application of fungicides for wheat is not economically justified. Systemic seed dressers and biological fungicides helped to save 3-9% of yield. Growth regulators under stress environment influenced on wheat positively and increased the yield by 4-6%.

Немченко Владимир Васильевич, д.с.-х.н., проф., гл. н.с. лаб. регуляторов роста и защиты растений, Курганский НИИ сельского хозяйства. Тел.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Кекало Алёна Юрьевна, к.с.-х.н., вед. н.с., Курганский НИИ сельского хозяйства. Тел.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Nemchenko Vladimir Vasilyevich, Dr. Agr. Sci., Prof., Chief Staff Scientist, Laboratory of Plant Growth Promoters and Plant Protection, Kurgan Research Institute of Agriculture. Ph.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Kekalo Alyona Yuryevna, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Kurgan Research Institute of Agriculture. Ph.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Заргарян Наталья Юрьевна, к.с.-х.н., с.н.с., Курганский НИИ сельского хозяйства. Тел.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Цыпышева Марина Юрьевна, н.с., Курганский НИИ сельского хозяйства. Тел.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Выюник Михаил Витальевич, м.н.с., Курганский НИИ сельского хозяйства. Тел.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Zargaryan Natalya Yuryevna, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Kurgan Research Institute of Agriculture. Ph.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Tsepysheva Marina Yuryevna, Staff Scientist, Kurgan Research Institute of Agriculture. Ph.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Vyunik Mikhail Vitalyevich, Junior Staff Scientist, Kurgan Research Institute of Agriculture. Ph.: (35-231) 57-3-54. E-mail: kniish@ketovo.zaural.ru.

Введение

Основу патогенного комплекса в Уральском регионе составляют бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз листьев, корневые гнили (гельминтоспориозные, фузариозные, альтернариозные). Корневые гнили распространены повсеместно. В большинстве случаев их развитие носит умеренный характер с поражением 20-30% растений и потерями урожая 10-15%. Бурая ржавчина проявляется практически ежегодно, но в разные сроки. Эпифитотийное развитие болезни отмечается 2-3 раза в 10 лет. Недобор урожая яровой пшеницы от бурой листовой ржавчины в Курганской области составляет в обычные годы 3-5%, а в годы эпифитотий – 20-30%. Развитие септориоза в основной массе лет находится на депрессивном уровне, носит умеренный характер. Частота массовых вспышек распространения мучнисторосяных грибов на пшенице 4-5 из 10 лет [1, 2].

В защите культурных растений от фитопатогенов на помощь земледельцам приходит химический метод. Это экстренная помощь агроценозу и эффективный способ приведения фитопатологической ситуации к нужным для земледельца параметрам. Вопрос эффективности применения фунгицидов имеет важную значение, особенно с экономических позиций, поскольку современные препараты достаточно дороги. Эффективность фунгицидов должна быть высокой (75-80% и выше) [3, 4].

Современный российский рынок предлагает широкий ассортимент препаратов фунгицидного действия. В этом разнообразии предложений производителю бывает трудно сделать правильный выбор. В связи с чем целью наших исследований являлось сравнительное изучение этих препаратов на яровой мягкой пшенице для подбора наиболее эффективных из них, улучшающих фитосанитарное состояние посевов, повышающих продуктивность культуры и качество получаемого зерна в условиях Зауралья.

Объекты и методы исследований

Опыты проводились в 2004-2013 гг. на Центральном опытном поле Курганского НИИСХ (с. Садовое). Объектами исследований выступали сорта яровой мягкой пшеницы:

Омская 18 (в 2004-2006 гг.), Омская 36 (в 2007-2013 гг.). Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый среднегумусный. Предшественник – чистый пар. Перед посевом – культивация КПС-4. Посев проводился сеялкой ССФК-6. Норма высева семян в опытах – 5 млн всхожих зерен на 1 га. Срок посева – 1-я декада мая. После посева – прикатывание катками ЗККШ-6. Обработка семян осуществлялась по типу полусухого протравливания, фунгициды вносились в фазу выхода флагового листа пшеницы ранцевым опрыскивателем с расходом рабочей жидкости 250 л/га. Площадь делянки – 17 м². Повторность 4-кратная, размещение делянок систематическое. Уборка проводилась комбайном САМПО-130. Наблюдения и учёты проводились по общепринятым методикам (ВИЗР, Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1971); ГОСТ; корневые гнили – по методике В.А. Чулкиной) [5-7].

Результаты исследований

Общий инфекционный фон по корневым гнилям на яровой пшенице за все годы наших исследований находился в пределах 10% развития болезни.

Фитоэкспертиза семенного материала методом бумажных рулонов выявила, что общая зараженность зерновок составила 56,3% в среднем, из них 7,8% – явные возбудители корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium* spp.), 30,8% – условно-патогенные грибы (*Alternaria* spp.) и 17,9% – плесени, опасность которых определяется их свойствами выработки митотоксинов.

Проведенные эксперименты показали, что «стабилизаторы» фитосанитарной обстановки посевов в виде системных протравителей семян и биопрепаратов позволяли сохранить от 0,9 до 4,7 ц/га урожая, несмотря на невысокий инфекционный фон корневых гнилей. Эффективность протравителей на яровой пшенице в значительной степени зависела от погодных условий периода вегетации. Чем больше влаги, тем выше биологическая эффективность препаратов (80-87%) и урожайность пшеницы. В засушливые годы уровень продуктивности был низким, но сохраненный урожай существенным (+11-20% к контролю).

Влияние уровня развития наземно-воздушных болезней на биологическую и хозяйственную эффективность фунгицидных препаратов различной природы (предшественник – пар, срок посева – первая декада мая), %

Препараты, дозы	Эпифитотия 2005, 2013 гг. (>20% развитие болезней в фазу колошения)*			Умеренное развитие 2007, 2009, 2011 гг. (11-20% развитие болезней в фазу колошения)			Депрессия 2006, 2008 гг. (<10% развитие болезней в фазу колошения)		
	суммарное развитие болезней	БЭ***	ХЭ***	суммарное развитие болезней	БЭ	ХЭ	суммарное развитие болезней	БЭ	ХЭ
Контроль	44,6	-	-	14,8	-	-	2,5	-	-
Контроль 2007, 2011 гг.				17,0 ^Δ	-	-	-	-	-
Дивиденд стар 1 л/т	33,0	21,8	3,3	13,0	12,2	4,7	1,9	24,0	0,0
Раксил 0,5 л/т**	23,8	46,6	3,0	8,7	41,2	4,1	1,8	28,0	1,8
Премис 200 0,2 л/т	18,0	57,3	4,8	8,6	41,9	8,6	1,6	36,0	5,4
Гумимакс 0,75 л/т	30,1	28,7	4,8	17,0 ^Δ	0,0	6,7	1,7	32,0	2,1
Фитоспорин-М 1 л/т	19,8	53,1	9,8	15,0 ^Δ	11,8	9,7	1,6	36,0	2,8
Дивиденд стар 1 л/т + альто супер 0,4 л/га в фазу флагового листа	-	-	-	7,0 ^Δ	58,8	13,0	1,5	40,0	4,0
Раксил 0,5 л/т** + фалькон 0,6 л/га в фазу флагового листа	3,7	91,7	18,8	3,8 ^Δ	77,6	14,8	1,3	48,0	5,1
Гумимакс 0,75 л/т + 0,5 л/га в фазу выхода в трубку	22,7	46,2	2,1	15,3 ^Δ	10,0	5,8	1,9	24,0	4,0
Фитоспорин-М 1 л/т + 1,5 л/га в фазу выхода в трубку	12,4	72,3	18,7	13,1 ^Δ	23,0	7,6	1,5	40,0	6,7
Фалькон 0,6 л/г	1,1	97,7	22,6	2,8 ^Δ	83,5	15,9	1,1	56,0	12,3
Альто супер 0,4 л/га	-	-	-	2,9 ^Δ	82,9	15,7	1,2	52,0	8,9

Примечание. *Классификация Санина С.С. [10]; ^Δ эффективность рассчитана к обозначенному контролю; ** с 2009-2013 гг. раксил ультра 0,25 л/т; *** БЭ – биологическая эффективность; ХЭ – хозяйственная эффективность; эпифитотии в 2005 г. бурой листовой ржавчины, в 2013 г. – мучнистой росы.

В процессе вегетации яровая пшеница может нуждаться и в защите от листостеблевых патогенов. В Курганской области 15-32% посевных площадей зерновых культур поражались наземно-воздушными патогенами: бурой ржавчиной, мучнистой росой, септориозом листьев. За последние 10 лет на яровой пшенице в наших исследованиях отмечались эпифитотии бурой ржавчины в 2005 г. (42,2% развитие болезни в фазу колошения) и мучнистой росы 2013 г. (47,0%). ГТК вегетационного периода составил в 2005 г. 1,01, в 2013 г. – 1,1. В 2007, 2009 и 2011 гг. развитие болезней в фазу колошения было умеренным (13,3-20,9% на контроле). Общее в характеристике погоды этих лет – влажный теплый июль, острозасушливый июнь и сухая, теплая первая половина августа. В 2006, 2008 гг. состояние агроценоза по уровню заражения листовыми патогенами характеризовалась как депрессия (0,4-2,5%). Погодные условия этих лет объединяют недостаточность увлажнения и повышенный температурный режим 1-2-х декад июля. В жестко засушливых условиях 2004, 2010 и 2012 гг. (ГТК 0,6; 0,35 и 0,32 соответственно), поражения листьев не отмечалось.

Особо сложным вопросом при использовании фунгицидов по вегетации является срок применения. Единого мнения здесь нет. В

значительной степени решение вопроса определяется видом болезни, сроком ее первичного проявления на пшенице, прогнозируемой урожайностью и погодными условиями в период патогенеза, толерантностью сорта. Для оценки опасности проявления болезни используются прогностические шкалы. Чаще всего сигнальным уровнем заражения в фазу выхода в трубку яровой пшеницы является 1-5% по бурой ржавчине, до 10% по мучнистой росе и септориозу при наличии благоприятных условий (теплая, влажная погода) [10, 11].

Системные протравители семян защищали растение не только на начальных этапах развития, но и частично до фазы колошения. Так, пролонгированность их действия против листостеблевых патогенов при эпифитотийном развитии была на уровне 46,6-57,3%, у биофунгицида «Фитоспорин-М» – 53,1% (табл.). При умеренном и депрессивном развитии болезней на листьях пшеницы остаточная защита протравителей составляла 28,0-41,9%. Бинарное применение препарата «Фитоспорин-М» обеспечило в годы эпифитотий высокое снижение развития болезней (на 72,3%), поскольку годы были относительно обеспеченные влагой; при умеренном и слабом поражении – 40-42%, или малоэффективно.

Листовой фунгицид «Фалькон» в чистом виде и в комплексе с протравителем высокоэффективно подавлял развитие листовых патогенов при высоком и умеренном уровнях их развития, биологическая эффективность составила 91,7-97,7 и 77,6-83,5% соответственно. Отмечено существенное позитивное действие применения препарата на качество зерна, улучшается класс качества клейковины. Депрессивное состояние популяций фитопатогенов (развитие болезней в фазу колошения пшеницы менее 10%), как правило, не требует обработок химическими фунгицидами, поскольку потери в этом случае не окупают затрат на защитные мероприятия, если нет опасности заражения колоса.

По уровню сохраненного урожая в годы эпифитотийного развития листовых инфекций выделились варианты с максимальной биологической эффективностью: фалькон 0,6 л/га, комплекс раксил ультра 0,25 л/т + фалькон 0,6 л/га и фитоспорин-М 1 л/т + 1,5 л/га, обеспечившие повышение продуктивности на 22,6; 18,8 и 18,7% соответственно. В условиях умеренного проявления листостеблевых инфекций при эффективном подавлении патогенов уровень сохраненного урожая был ниже, хозяйственная эффективность применения колебалась в пределах 4,1-8,6% при использовании протравителей, 6,7-9,7% биопрепаратов и 14,8-15,9% фунгицидов.

Расчет экономической эффективности показал, что в годы эпифитотийного развития листостеблевых патогенов рентабельность относительно контроля существенно увеличивалась на вариантах с применением фунгицида фалькон 0,6 л/га (+ 19,2%) и биофунгицида фитоспорин-М (+ 12,7-19,8%). Несколько меньше прибавкой урожая оправдывалось применение комплекса защиты «раксил + фалькон» и гумимакса (+ 13,8 и 12,7% к рентабельности на контроле соответственно). Применение препаратов фунгицидного действия позволило остановить развитие эпифитотии и сохранить как можно дольше зеленые флаговые листья, что и обеспечило сохранение урожая, оправдавшего экономически затраты на защитные мероприятия, и повышало качество получаемого зерна (качество клейковины).

При умеренном развитии болезней листьев уровень рентабельности возрастал только на вариантах с применением фунгицидов «Фалькон» и «Фитоспорин-М» (+ 10% к контролю). В условиях депрессивного состояния агроценоза применение изучаемых препаратов не обеспечивало экономически оправданного уровня сохраненного урожая.

Подбор препаратов для защиты агроценоза от фитопатогенов необходимо осуществлять, опираясь на результаты мониторинговых

наблюдений за его состоянием, временем появления болезней, их видовым составом, планируемую урожайность, погодные условия вегетации. Чтобы исключить возникновение устойчивости к препаратам, необходимо планомерно чередовать действующие вещества у фунгицидов, избегая применения аналогов в одном сезоне.

Выводы

1. Высокой хозяйственной и биологической эффективностью характеризуются фунгициды «Фалькон» 0,6 л/га и «Фитоспорин-М» 1 л/т, если уровень развития листостеблевых патогенов выше сигнального (1-5% по бурой ржавчине и 10% по другим пятнистостям в фазу выхода флагового листа). Кроме того, они улучшали качество клейковины в зерне.

2. Системные протравители семян и биопрепараты позволяли сохранить от 1,0 до 2,1 ц/га урожая. Стабильную биологическую и существенную хозяйственную эффективность проявлял «Премис 200», повышая урожайность пшеницы в среднем на 7%. В последние годы исследований выделялся протравитель «Ламадор», защищая от корневых гнилей на 48%, сохранял 2,1 ц/га, или 9,8% урожая. «Гумимакс» в условиях стрессов позитивно воздействовал на пшеницу, повышая в конечном итоге урожай на 4-6%.

3. У системных протравителей семян отмечалась пролонгированность действия против листостеблевых патогенов до фазы колошения. При эпифитотийном развитии она была на уровне 46-57%, у биофунгицида «Фитоспорин-М» – 53%. При умеренном и депрессивном развитии болезней на листьях пшеницы остаточная защита протравителей ниже (28-42%).

4. По экономическим показателям в годы эпифитотий листостеблевых патогенов при уровне урожайности пшеницы 20 ц/га оправданный уровень сохраненного урожая за счет фунгицидов составляет 4,5-5 ц/га, за счет биопрепаратов – 1,5-3 ц/га, за счет системных протравителей семян – 2,5-3 ц/га. В годы умеренного развития листостеблевых патогенов и при уровне урожайности 30 ц/га уровень экономически оправданных прибавок урожая составляет: от протравителей – 4 ц/га, биопрепаратов – 3, фунгицидов – 7 ц/га. В годы депрессивного развития наземно-воздушных патогенов применение фунгицидов экономически не оправдано. Необходимо учитывать не только сохраненный урожай, но и позитивное влияние обработок фунгицидами в фазу колошения на уровень зараженности патогенами, проявляющимися в виде «черного зародыша» (*Bipolaris*, *Alternaria*) и септориоза (блокируется заражение семян).

Библиографический список

1. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2013 году. – М., 2014. – 208 с.
2. Немченко В.В. и др. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях. – Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2011. – 525 с.
3. Тютереv С.Л. Обработка семян фунгицидами и другими средствами оптимизации жизни растений. – СПб., 2006. – 248 с.
4. Ruegger A., Winter W. Thresholds for recommendation for fungicide treatment: results with summer wheat seeds in Switzerland / Vereinigung Osterreichischer Pflanzenzuechter, 47, 1996. – p. 91-97.
5. Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: методические рекомендации / под ред. В.И. Танского. – СПб.: ВИЗР, 2002. – 76 с
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – 239 с.
7. Чулкина В.А. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам. – Новосибирск, 1972. – 21 с.
8. Санин С.С. и др. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (Болезни растений): рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 140 с.
9. Койшибаев М. Болезни зерновых культур. – Алматы: Бастау, 2002. – 368 с.

References

1. Obzor fitosanitarnogo sostoyaniya posevov sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Rossiiskoi federatsii v 2013 godu. – M., 2014. – 208 s.
2. Nemchenko V.V. i dr. Sistema zashchity rastenii v resursosberegayushchikh tekhnologiyakh. – Kurtamysh, GUP «Kurtamyshskaya tipografiya», 2011. – 525 s.
3. Tyuterev S.L. Obrabotka semyan fungitsidami i drugimi sredstvami optimizatsii zhizni rastenii. – SPb, 2006. – 248 s.
4. Ruegger A., Winter W. Thresholds for recommendation for fungicide treatment: results with summer wheat seeds in Switzerland / Vereinigung Osterreichischer Pflanzenzuechter, 47, 1996. p. 91-97.
5. Ekologicheskii monitoring i metody sovershenstvovaniya zashchity zernovykh kul'tur ot vreditelei, boleznei i sornyakov: metodicheskie rekomendatsii / pod red. V.I. Tanskogo. – SPb: VIZR, 2002. – 76 s
6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. – M.: Kolos, 1989. – 239 s.
7. Chulkina V.A. Metodicheskie ukazaniya po uchetu obyknovЕННОI kornevoi gnili khlebnyykh zlakov v Sibiri differentsirovanno po organam. – Novosibirsk, 1972. – 21 s.
8. Sanin S.S. i dr. Fitosanitarnaya ekspertiza zernovykh kul'tur (Bolezni rastenii): Rekomendatsii. – M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2002. – 140 s.
9. Koishibaev M. Bolezni zernovykh kul'tur. – Almaty: «Bastau», 2002. – 368 s.



УДК 633:631.559:631.811.98.(571.15)

Н.Н. Бартая
N.N. Bartaya

**ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ
ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ
В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ**

**EFFECT OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON HERBAGE YIELD OF ANNUAL CEREAL CROPS
IN MIXED SOWINGS IN THE ALTAI PRIOBYE (OB RIVER AREA)**

Ключевые слова: злаковые культуры, смешанные посевы, урожайность, биопрепарат, Алтайский край.

Организация правильного кормления сельскохозяйственных животных, наиболее выгодное использование огромных кормовых ресурсов нашей страны невозможны без детального изучения состава и питательности кормов. Смешанные посевы злаковых с бобовыми и крестоцветными культурами дольше сохраняют высокое кормовое качество своей зелёной массы не только за счёт более высокого содержания протеина в бобовом или крестоцветном компоненте, но также и по-

тому, что процесс роста бобовых и крестоцветных идёт гораздо дольше, чем злаковых, а вместе с ним – и образование новых листьев, чего у злаковых нет. По данным вариантам содержание переваримого протеина в 2010 г. составило от 0,99 до 3,32%. Химический состав кормосмесей зависит от соотношения компонентов: чем больше удельный вес занимает бобовый или крестоцветный компонент, тем выше содержание протеина в массе, т.е. качество корма повышается. Целью исследований было изучение влияния биопрепаратов азотфиксирующих бактерий на урожайность и питательность овса, ячменя и суданской травы в смешанных посевах с зернобобовыми