

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БАРДЫ В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ РЖИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ

В.И. Макаров, к.с.-х.н., Ижевская ГСХА

Изучена эффективность использования барды и ее фугата в звене севооборота пар – озимая рожь. Показано, что использование нетрадиционного органического удобрения в дозе N_{60-90} обеспечивает прибавку зерна озимой ржи при внесении в чистых и в занятых парах. При этом коэффициент использования озимой рожью азота из барды составил 25-27 %, фосфора – 22-24 %.

Ключевые слова: барда, озимая рожь, чистый пар, занятый пар, урожайность, коэффициент использования, дерново-подзолистые почвы.

Барда – ценная побочная продукция спиртового производства при переработке зерна. Благодаря высокому содержанию легкоусвояемых форм белка, её можно с успехом использовать в животноводстве для восполнения дефицита протеина. Однако в настоящее время барда востребована при кормлении КРС только частично, преимущественно в стойловый период. В летнее время спиртовые заводы вынуждены останавливаться или сбрасывать барду на поля фильтрации или в отстойники, причиняя этим огромный вред окружающей природной среде [1]. Рекомендуемые промышленные технологии переработки или утилизации барды не позволяют полностью решить существующие проблемы, так как ориентированы в основном на получение высушенного продукта. Данное технологическое решение считается невыгодным с экономической точки зрения в виду высокой стоимости энергоносителей и не является экологически безопасным [2]. Однако проведенные в отдельных регионах России исследования установили безопасность и эффективность барды при использовании её в качестве органического удобрения при возделывании сельскохозяйственных культур [2, 3].

Цель исследований оценить эффективность использования барды в качестве органического удобрения в технологии возделывания озимой ржи.

Методика. Исследования были проведены на опытном поле Ижевской ГСХА (Учхоз «Июльское») в 2009-2010 гг. В первом мелкоделяночном опыте изучали эффективность возрастающих доз нетрадиционного органического удобрения при применении в занятых парах (просо посевное на зеленый корм), во втором – сроки и дозы при использовании в чистых парах. Сорт озимой ржи – Чулпан.

Почва опытных участков – дерново-подзолистая средне-суглинистая низкогумусированная (1,86 %) среднекислая (pH_{KCl} 5,3) с повышенным содержанием подвижного фосфора (108 мг/кг) и средним – обменного калия (115 мг/кг). В исследованиях использовали барду (опыт 1) и ее фугат (опыт 2) ООО «Спиртзавод «Балезинский» с содержанием общего азота 0,33 и 0,25 % соответственно. Предварительными исследованиями установлено, что данное нетрадиционное органическое удобрение не обладает фито- и биотоксичностью [4]; концентрация токсичных элементов, радионуклидов, остаточных количеств пестицидов не превышает нормативных требований.

Результаты исследований и их обсуждение. Уставлено, что на дерново-подзолистых суглинистых почвах при возделывании проса посевного без применения удобрений нельзя получить высокую урожайность (табл. 1).

При применении барды в качестве органического удобрения в дозе N_{60} происходит существенное увеличение урожайности зеленой массы изучаемой культуры. Возрастающие дозы не оказали влияния на урожайность зеленой массы.

1. Влияние доз барды на урожайность зеленой массы проса посевного (Опыт 1) (Учхоз «Июльское», 2009)

Доза барды (т/га) и азота (кгN/га) в ее составе	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
1. Без удобрений (контроль)	10,3	-	-
2. 9,2 (N_{30})	12,7	2,3	22,6
3. 18,5 (N_{60})	13,6	3,3	31,9
4. 27,7 (N_{90})	13,7	3,4	32,3
5. 37,0 (N_{120})	14,9	4,6	44,2
HCP ₀₅	3,2		

Исследованиями, продолженными в 2010 г. установлена высокая эффективность барды при возделывании озимой ржи по занятому пару (табл. 2). Погодные условия перезимовки и достаточные запасы продуктивной влаги в начале вегетационного периода 2010 г. позволили получить высокую урожайность изучаемой сельскохозяйственной культуры даже на контрольном варианте – 2,49 т/га. В свою очередь, использование барды в дозе N_{60} помогло существенно улучшить питание и повысить продуктивность озимой ржи. Дальнейшее повышение дозы барды не привело к росту урожайности озимой ржи.

2. Влияние доз барды на урожайность зерна озимой ржи (Опыт 1. Предшественник – просо) (Учхоз «Июльское», 2010)

Доза барды (т/га) и азота (кгN/га) в ее составе	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
1. Без удобрений (контроль)	2,49	-	-
2. 9,2 (N_{30})	2,79	0,30	12,2
3. 18,5 (N_{60})	2,97	0,48	19,3
4. 27,7 (N_{90})	3,25	0,76	30,3
5. 37,0 (N_{120})	3,30	0,81	32,5
HCP ₀₅	0,35		

Урожайность основной продукции возрастала по мере повышения доз органического удобрения. Наибольшая прибавка зерна получена при использовании дозы барды, эквивалентной N_{120} – 0,81 т/га, или 32,5 % к контролю. При этом отмечено повышение белковости зерна и увеличение содержания общего азота в соломе (на 0,21 %).

Установлена высокая эффективность фугата барды при ее внесении в чистом пару перед возделыванием озимой ржи (табл. 3).

Однако в данном опыте получена более высокая урожайность на контрольном участке (2,82 т/га), что вызвано более благоприятными условиями для минерального питания озимой ржи по паровому предшественнику. В виду этого прибавки зерна от доз фугата барды несколько снизились по сравнению с предыдущим опытом. Не установлено существенного влияния сроков внесения барды на урожайность озимой ржи.

3. Влияние доз фугата барды и сроков ее внесения на урожайность зерна озимой ржи (Опыт 2. Предшественник – чистый пар) (Учхоз «Июльское», 2010)

Доза барды (т/га) и азота (кгN/га) в ее составе	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
1. Без удобрений (контроль)	2,82	-	-
2. 23,5 (N ₆₀) – 1-я декада июня	3,14	0,31	11,2
3. 35,3 (N ₉₀) – 1-я декада июня	3,40	0,58	20,6
4. 23,5 (N ₆₀) – 1-я декада августа	3,16	0,33	11,9
5. 35,3 (N ₉₀) – 1-я декада августа	3,38	0,56	19,8
НСР ₀₅	0,22		

Важный показатель эффективности удобрений – коэффициент использования элементов питания. Особенностью органических удобрений является их последствие, так как основная часть биогенных элементов входит в состав органического вещества и становится доступной для питания растений только после их минерализации.

Барда и ее фугат обладают значительным последствием (на второй год после внесения в паровых полях) (табл. 4).

4. Использование элементов питания органического удобрения озимой рожью (Опыт 1. Предшественник – просо) (Учхоз «Июльское», 2010)

Доза барды (т/га) и азота (кгN/га) в ее составе	Коэффициент использования, %*		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2. 9,2 (N ₃₀)	24,9	27,4	90,8
3. 18,5 (N ₆₀)	24,9	23,8	88,6
4. 27,7 (N ₉₀)	27,0	22,3	79,5
5. 37,0 (N ₁₂₀)	26,9	18,8	75,9

*Коэффициент использования рассчитан разностным методом.

Коэффициент использования азота барды при ее внесении под занятый пар составляет 24,9-27,0 %, что соответствует нормативным значениям применения бесподстильного жидкого навоза. При внесении фугата барды в поле чистого пара изучаемый показатель несколько снижался (16,3-26,3 %), что вызвано более высоким запасом минерального азота в пахующей почве.

Установлены высокие коэффициенты использования фосфора удобрения: 18,8-27,4 % в первом опыте и 16,5-20,5% – во втором. Чрезвычайно высоких значений достигли коэффициенты использования растениями калия – 75,9-90,8 %, что не характерно для органических удобрений. Причиной этого является несовершенство разностного (балансового) метода расчета коэффициента использования.

Выводы. Барда является эффективным органическим удобрением на дерново-подзолистых суглинистых почвах Среднего Предуралья, обеспечивающим при дозе N₆₀ прибавку зерна озимой ржи 19,3 % при ее возделывании по занятым парам и 20,6 % – по чистым парам.

Наиболее высокие коэффициенты использования элементов питания озимой рожью из барды формируются при её внесении под парозанимающую культуру (просо) и составляют 25-27 % азота и 22-24 % фосфора.

Литература

1. Пахненко Е.П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.–311 с.
2. Ненайденко Г.Н., Журба О.С., Шереверов В.Д. Послеспиртовая барда в качестве органического удобрения // Ликероводочное производство и виноделие. – № 7. – 2008. – С. 12-15.
3. Ненайденко Г.Н., Корчагин А.А., Сибирикова Т.В. Влияние внесения барды в подкормку на урожай озимой ржи и многолетних трав // Агрохимия. – 1998. – № 6. – С. 68-73.
4. Макаров В.И. Оценка биотоксичности фугата пшеничной послеспиртовой барды // Безопасность в техносфере. Вып. 6. – Ижевск: Изд-во Удмуртский университет, 2010. – С. 156-161.

The efficiency of grain stillage as an organic fertilizer in the cultivation of winter rye on loamy soddy-podzolic soils

V.I. Makarov
Izhevsk State Agricultural Academy
yl. Studencheskaya 11, Izhevsk, 426069 Russia
E-mail: makaroffVI@yandex.ru

The efficiency of grain stillage and its centrality in the fallow–winter rye link of crop rotation has been studied in small plot experiments on loamy soddy-podzolic soils. It has been shown that the use of alternative organic fertilizer at a rate of N₆₀–90 provides an increase in winter rye yield by 11.2–20.6% on a bare fallow and by 19.3–30.3% on a bastard fallow. The coefficient of nutrient utilization from stillage by winter rye was 25–27% for nitrogen and 22–24% for phosphorus.

Keywords: grain stillage, winter rye, bare fallow, bastard fallow, productivity, efficiency, soddy-podzolic soils.