

**Abstract:** *Study of productivity of some species of perennial grass and grass mixtures of meadow clover, meadow timothy and Bromopsis inermis with various seeding rates of separate components. The most fruitful variants of grass mixtures are determined and duration of their use on the fodder purposes is defined.*

**Keywords:** meadow clover, meadow timothy, Bromopsis inermis, grass mixtures, seeding rate, dry matter, productivity, longevity.

УДК 633.24:631.879.3

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРАТА СПИРТОВОЙ БАРДЫ ПОД МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ

А.Г. ГУРИН, доктор сельскохозяйственных наук

С.В. РЕЗВЯКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

E-mail: lana8545@yandex.ru

*Статья посвящена вопросу использования нетрадиционных видов органических удобрений, которые являются отходами спиртового производства. В результате трехлетних исследований доказана экономическая и хозяйственная эффективность и выявлены оптимальные дозы использования фильтрата спиртовой барды под посевы многолетних трав (на примере тимофеевки луговой).*

**Ключевые слова:** тимофеевка луговая, кислотность почвы, фильтрат спиртовой барды, кислотность почвы, урожайность, химический состав сена, чернозем выщелоченный.

Важным агроприемом сельскохозяйственного производства является его химизация. Минеральное питание – один из главных факторов, используемых в получении высоких урожаев кормовых культур. Несмотря на большой опыт применения удобрений и значительные достижения, оптимизация питания растений продолжает оставаться серьезной проблемой [1, 2]. Вопросы минерального питания многолетних трав в Центрально-Черноземной зоне страны разработаны еще недостаточно. Особенно это актуально в свете современных тенденций. Использование минеральных удобрений при возделывании многолетних трав в высоких дозах экономически не выгодно, а внесение небольших количеств существенно не влияет на продуктивность кормовых угодий [3, 4].

Альтернативой минеральным удобрениям могут стать органические, являющиеся отходами промышленного производства. К таким видам отходов относится спиртовая барда. Использование отходов спиртового производства, обладающих агрохимически ценными качествами, позволяет существенно сократить затраты на выращивание кормовых трав.

В настоящее время спиртовая барда практически не используется для откорма молодняка животных и поэтому не находит применения. Отходы спиртового производства, содержащие необходимые для растений минеральные вещества, можно использовать при выращивании полевых культур [5, 6] и, в частности, тимофеевки луговой.

В научной и практической литературе отсутствуют данные о применении спиртовой барды в качестве удобрения на многолетних травах. В связи с этим перед нами была поставлена задача определить оптимальную дозу спиртовой барды на посевах тимофеевки луговой.

### Условия и методика исследований

Почва опытного участка выщелоченный чернозем, по гранулометрическому составу тяжелоуглинистый на лессовидном суглинке. Содержание гумуса 5,58%, рН солевой вытяжки 5,7. Содержание подвижного фосфора 127 мг/кг, обменного калия 132 мг/кг. Сумма поглощенных оснований 34,76 мг - экв. на 100 г почвы. Степень насыщенности основаниями 86,8- 87,4%.

Варианты: 1 - без внесения фильтрата барды (контроль); 2 - 20 м<sup>3</sup> фильтрата барды; 3 - 40 м<sup>3</sup>; 4 - 60 м<sup>3</sup>; 5 - 80 м<sup>3</sup> фильтрата барды. Повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное, площадь делянки 90 м<sup>2</sup>. В 10 м<sup>3</sup> барды содержится 39 кг азота. Содержание нитратов в растениях определяли ионоселективным методом модификации ЦИНАО (Практикум по агрохимии, стр.394).

Сырой протеин определяли по ГОСТу 13496.4-93, сырую золу по ГОСТу 26226-95, клетчатку по ГОСТу 13496.2-91, сырой жир по ГОСТу 29033-91.

Учет урожайности зеленой массы проводили методом сплошной уборки учетной площади делянки с последующим пересчетом на 1 га. Внесение фильтрата спиртовой барды производилось в предпосевной период на специально переоборудованном автомобиле методом розлива.

### Результаты исследований

В опыте испытывались дозы внесения фильтрата спиртовой барды под многолетними травами, представленными тимофеевкой луговой. Трехлетнее использование фильтрата спиртовой барды на одном и том же участке приводило к существенному изменению кислотности почвы, особенно в вариантах с высокими дозами внесения (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние доз внесения фильтрата спиртовой барды на кислотность почвы под многолетними травами

| Вариант                                    | Кислотность почвы, рН |             |             |
|--|-----------------------|-------------|-------------|
|  | 2006 г.               | 2007 г.     | 2008 г.     |
| Контроль<br>(без внесения фильтрата барды) | 6,60 ± 0,05           | 6,63 ± 0,06 | 6,59 ± 0,06 |
| 20 м <sup>3</sup> / га фильтрата барды     | 6,62 ± 0,06           | 6,68 ± 0,06 | 6,36 ± 0,05 |
| 40 м <sup>3</sup> / га фильтрата барды     | 6,60 ± 0,06           | 6,55 ± 0,04 | 6,31 ± 0,06 |
| 60 м <sup>3</sup> / га фильтрата барды     | 6,54 ± 0,05           | 6,45 ± 0,04 | 6,08 ± 0,05 |
| 80 м <sup>3</sup> / га фильтрата барды     | 6,50 ± 0,05           | 6,41 ± 0,04 | 5,85 ± 0,05 |

В 2006 году (первый год использования фильтрата) кислотность почвы в вариантах с внесением фильтрата спиртовой барды изменилась незначительно с 6,60 в контроле до 6,50 в варианте с дозой 80 м<sup>3</sup> / га. На третий год (2008 год) отмечено более существенное изменение рН. Так, если в контроле рН составило 6,59, то в вариантах с внесением фильтрата в дозе 20-60 м<sup>3</sup>/га – от 6,36 до 6,08. Максимальное подкисление выявлено в варианте с внесением 80 м<sup>3</sup>/га, которое составило 5,85. По сравнению с контрольным вариантом кислотность почвы повысилась на 11,2 %.

Использование отходов спиртового производства оказало положительное влияние на травостой. В целом высота растений тимофеевки луговой существенно отличалась в вариантах с внесением фильтрата спиртовой барды (рис.). В среднем за три года исследований в контрольном варианте высота растений составила 73,7 см; на фоне внесения 20 м<sup>3</sup>/га - 81,8 см;

40 м<sup>3</sup>/га – 88,9 см. Наибольшая высота растений тимopheевки луговой была в вариантах с дозой внесения 60 и 80 м<sup>3</sup>/га фильтрата спиртовой барды и составила соответственно 94,8 и 97,9 см. Такая закономерность наблюдалась во все годы исследований.

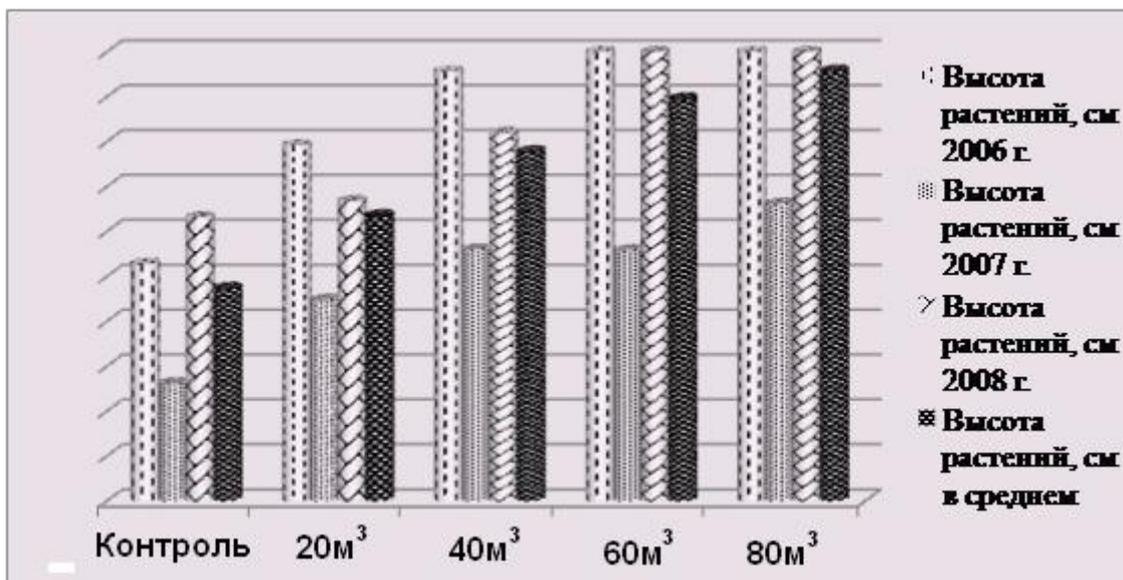


Рис. – Влияние доз внесения фильтрата спиртовой барды на ростовые процессы тимopheевки луговой

Урожайность и качество сена тимopheевки луговой во все годы исследований также зависели от доз внесения фильтрата барды. В 2006 году в контрольном варианте урожайность сена тимopheевки луговой составила 16,3 ц/га, в вариантах с внесением фильтрата - 19,7-32,1 ц/га. В 2007 году в контрольном варианте урожайность тимopheевки луговой на сено составила 7,4 ц/га, в вариантах с использованием фильтрата – 8,1-19,1 ц/га. В 2008 году урожайность сена в вариантах с внесением фильтрата составила 15,2–36,4 ц/га, против 14,7 ц/га в контроле.

В итоге средний урожай за три года в контрольном варианте составил 12,8 ц/га; на фоне внесения фильтрата спиртовой барды в дозе 20 м<sup>3</sup>/га – 14,3 ц/га; 40 м<sup>3</sup>/га – 21,5 ц/га; 60 м<sup>3</sup>/га – 28,0 ц/га; и в варианте с внесением 80 м<sup>3</sup>/га – 28,7 ц/га. Максимальная урожайность отмечена в четвертом и пятом вариантах, которая составила 218,7-224,2 % к уровню контроля (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность тимopheевки луговой на сено, ц/га

| Варианты                                   | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | в среднем | % к контролю |
|--|---------|---------|---------|-----------|--------------|
| Контроль<br>(без внесения фильтрата барды) | 16,3    | 7,4     | 14,7    | 12,8      | 100          |
| 20 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 19,7    | 8,1     | 15,2    | 14,3      | 111,7        |
| 40 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 24,8    | 13,5    | 26,1    | 21,5      | 167,9        |
| 60 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 30,2    | 19,1    | 34,8    | 28,0      | 218,7        |
| 80 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 32,1    | 17,8    | 36,4    | 28,7      | 224,2        |
| НСР <sub>05</sub>                          | 2,3     | 1,8     | 2,9     | 2,2       | -            |

По результатам учета урожая отмечено также, что внесение фильтрата спиртовой барды в дозе 20 м<sup>3</sup>/га не оказало существенного влияния на урожайность тимopheевки луговой. Различия

между первым и вторым вариантами не были существенными. Различия между четвертым и пятым вариантами тоже находились в пределах ошибки опыта.

Сравнительная оценка сена по содержанию зольных элементов показала, что количество фосфора, калия и кальция возрастало при увеличении дозы внесения фильтрата спиртовой барды (табл. 3). Так, в среднем за три года внесения фильтрата барды в контрольном варианте содержание  $P_2O_5$  составило 0,41 %, в вариантах на фоне фильтрата - 0,44-0,48 %. Содержание  $K_2O$  возросло с 1,70 до 2,09 %, оксида кальция – с 0,39 до 0,48 %. Что касается магния, то аналогичных закономерностей по данному элементу среди изучаемых вариантов не установлено.

Таблица 3 – Химический состав тимофеевки луговой в зависимости от дозы внесения фильтрата спиртовой барды, в среднем за 2006-2008 гг.

| Варианты                                   | % в сухом веществе |        |      |      |        |
|--|--------------------|--------|------|------|--------|
|  | $P_2O_5$           | $K_2O$ | CaO  | MgO  | $NO_3$ |
| Контроль<br>(без внесения фильтрата барды) | 0,41               | 1,70   | 0,39 | 0,19 | 0,12   |
| 20 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 0,44               | 1,97   | 0,42 | 0,19 | 0,16   |
| 40 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 0,45               | 2,03   | 0,45 | 0,22 | 0,20   |
| 60 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 0,47               | 2,11   | 0,46 | 0,20 | 0,21   |
| 80 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 0,48               | 2,09   | 0,48 | 0,20 | 0,25   |

Увеличение доз вносимого фильтрата спиртовой барды приводит к повышению нитратного азота. Так, в контрольном варианте содержание нитратов составило 0,12%. В варианте с внесением 20 м<sup>3</sup>/га фильтрата нитратного азота было 0,16 %. В вариантах с внесением 40 и 60 м<sup>3</sup>/га – 0,20-0,21 %, и в варианте с внесением 80 м<sup>3</sup>/га фильтрата – 0,25 %.

Следует отметить, что токсичным пределом содержания нитратного азота считается 0,22 %. Таким образом, внесение 80 м<sup>3</sup>/га фильтрата барды является неприемлемой дозой.

Применение фильтрата спиртовой барды оказало положительное влияние на накопление питательных веществ (табл. 4). В вариантах с внесением фильтрата спиртовой барды увеличивается содержание сырого протеина, клетчатки, золы и жира. При этом наибольшее накопление отмечено на фоне 60 и 80 м<sup>3</sup>/га фильтрата барды.

Таблица 4 – Содержание основных питательных веществ в тимофеевке луговой в зависимости от дозы внесения фильтрата спиртовой барды

| Варианты                                   | % в сухом веществе |                 |            |           |
|--|--------------------|-----------------|------------|-----------|
|  | Сырой протеин      | Сырая клетчатка | Сырая зола | Сырой жир |
| Контроль<br>(без внесения фильтрата барды) | 12,7               | 23,5            | 7,7        | 2,5       |
| 20 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 13,6               | 23,9            | 8,3        | 2,7       |
| 40 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 15,0               | 24,5            | 8,4        | 3,0       |
| 60 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 15,7               | 25,0            | 8,6        | 3,4       |
| 80 м <sup>3</sup> /га фильтрата барды      | 16,5               | 24,6            | 8,7        | 3,6       |

Расчеты экономической эффективности по возделыванию тимopheевки луговой на сено показали, что внесение фильтрата спиртовой барды также является экономически оправданным приемом (табл. 5). Стоимость валовой продукции в четвертом и пятом вариантах возросла более чем в два раза и составила соответственно 3360 руб./га и 3444 руб./га. При этом производственные затраты увеличились относительно контрольного варианта в 1,54 - 1,63 раза. И если в контрольном варианте чистый доход составил 166,5 руб./ га, то в варианте с внесением фильтрата спиртовой барды в дозе 20 м<sup>3</sup>/га чистый доход составил 578,1 руб./га, в варианте с внесением 40 м<sup>3</sup>/га – 605,4 руб./га, в варианте с внесением 60 м<sup>3</sup>/га фильтрата – 1246,3 руб./га и в варианте с внесением 80 м<sup>3</sup>/га – 1202,7 руб./га. Таким образом, наибольший чистый доход получен в четвертом варианте с дозой внесения 60 м<sup>3</sup>/га фильтрата спиртовой барды. В этом варианте также был наиболее высокий уровень рентабельности – 58,9 %.

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания тимopheевки луговой в связи с внесением фильтрата спиртовой барды (среднее за 2006-2008 гг.)

| Варианты                         | Урожайность,<br>т/га | Цена реализации,<br>руб./т | Стоимость валовой<br>продукции, руб./га | Производствен-ные<br>затраты, руб./га | Себестоимость 1 т,<br>руб. | Чистый доход,<br>руб./га | Уровень<br>рентабельности, % |
|----------------------------------|----------------------|----------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Контроль<br>(без внесения барды) | 1,28                 | 1200                       | 1536                                    | 1369,5                                | 1069,9                     | 166,5                    | 12,2                         |
| 20 м <sup>3</sup> /га барды      | 1,43                 | 1200                       | 1716                                    | 1627,3                                | 1137,9                     | 578,1                    | 35,5                         |
| 40 м <sup>3</sup> /га барды      | 2,15                 | 1200                       | 2580                                    | 1974,6                                | 918,4                      | 605,4                    | 30,6                         |
| 60 м <sup>3</sup> /га барды      | 2,80                 | 1200                       | 3360                                    | 2113,7                                | 754,9                      | 1246,3                   | 58,9                         |
| 80 м <sup>3</sup> /га барды      | 2,87                 | 1200                       | 3444                                    | 2241,3                                | 780,9                      | 1202,7                   | 53,6                         |

Таким образом, на основе анализа ряда показателей, таких как кислотность почвы, интенсивность ростовых процессов, урожайность, химический состав, питательная ценность и экологическая безопасность сена тимopheевки луговой выявлено, что оптимальной дозой внесения фильтрата спиртовой барды является 60 м<sup>3</sup>/га. Применение фильтрата спиртовой барды повышает экономическую эффективность возделывания культуры и решает проблему утилизации отходов спиртового производства.

#### Литература

1. Алтунин, Д.А. Удобрение сенокосов и пастбищ в Нечерноземной зоне / Д.А. Алтунин, С.С. Конин, Н.В. Скороходова. – М., 2003. – 174 с.
2. Лазарев, Н.Н. Урожайность кормовых угодий в зависимости от состава высеванных травосмесей и удобрений / Н.Н. Лазарев, В.В. Кремин, Е.С. Виноградов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 2010. - № 5. – С. 31-38.
3. Юркевич, М.Г. Тимopheевка луговая: продуктивность на различном фоне минеральных удобрений / М.Г. Юркевич, Н.П. Ларионова // Кормопроизводство, 2011. - № 3. – С. 21-22.
4. Алметов, Н.С. Влияние биопрепаратов и минеральных удобрений на урожайность и качество многолетних трав / Н.С. Алметов, Н.В. Горячкин, Л.С. Чернова, А.А. Завалин, Х.З. Назмиев // Достижения науки и практики АПК, 2011. - № 8. – С. 21-25.

5. Гурин, А.Г. Экономическая эффективность использования фильтрата спиртовой барды в качестве нетрадиционного удобрения / А.Г. Гурин, О.С. Кузьева, А.Д. Кожухов // Вестник ОрелГАУ, 2011. - № 4(30). – С. 56-57.

6. Гурин, А.Г. Агрохимическая оценка использования отходов производства в виде спиртовой барды на посевах кукурузы на силос / А.Г. Гурин, А.Д. Кожухов // Вестник ОрелГАУ, 2013. - № 1(40). – С. 23-28.

## EFFICACY OF USE OF FILTRATE OF ALCOHOL STILLAGE UNDER CROPS OF PERENNIAL GRASSES

A.G. Gurin, S.V. Rezvjakova

Orel State Agrarian University

**Abstract:** *The article is devoted to the use of nontraditional types of organic fertilizers, which are the waste of alcohol production. In the result of three years of studies proved the economic and economic effectiveness and optimal dose use leachate stillage under crops of perennial grasses (on the example of Timothy grass meadow).*

**Keywords:** Timothy grass, the filtrate of alcohol stillage, soil acidity, yield, the chemical composition of hay, leached chernozem.

УДК 635.65:633.1:631.432.51

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗЕРНОБОБОВЫМИ И КРУПЯНЫМИ КУЛЬТУРАМИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ

В.М. НОВИКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

*В статье приведён анализ накопления продуктивной влаги и коэффициента водопотребления культурами севооборотов в зависимости от агротехнических приёмов. Установлены показатели водопотребления культурами в зоне исследований.*

**Ключевые слова:** продуктивная влага, водопотребление, культура севооборота, обработка почвы, удобрения.

Постоянное обеспечение растений водой в необходимом количестве обуславливает их полноценное развитие и образование продуктивных органов. Вода является основной составной частью растительного организма, составляющая 70-90% массы растений. Сельскохозяйственные культуры, как и все другие растения, непрерывно теряют большое количество воды при транспирации. Для пополнения запасов воды, растение поглощает её из почвы корневой системой. При недостатке воды снижается обводнённость тканей, вызывает снижение активность фотосинтеза и усиливается дыхание растений, что ведёт к более быстрому их старению и уменьшению урожая в 2-3 раза и более. Водопотребление сельскохозяйственных культур обуславливается мощностью их вегетативной массы, плотностью посевов, продолжительностью вегетации [1,2].

Влагообеспеченность посевов тесно связана с выпадающими осадками в соответствующей климатической зоне. Одним из условий успешного разрешения интенсификации растениеводства является знание требований растений к влаге в конкретных природно-климатических зонах и более рациональное использование в земледелии водных ресурсов.