

### Литература

1. Козил В.Н. Агротехнические приемы возделывания гречихи посевной в средней лесостепи Алтая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 11. – С. 8-11.
2. Глазова З.И., Новиков В.М. Оценка, некоторых элементов агротехники гречихи // Земледелие. 2012. № 5. – С. 17-21.
3. Чернов А.Я. Проблемы энергосбережения. Основы системы земледелия Ставрополя. – Ставрополь: АГРУС, 2015. – С. 192-201.
4. Соколов О.А. Минеральное питание растений в почвенных условиях (на примере гречихи). М.; Наука, 1980. – 192 с.
5. Специальные удобрения. М.: Агропром-МДТ, 2012. – 34 с.
6. Адаптивные технологии листовых подкормок. М.: Полидон Агро, 2012. – 31 с.
7. Глазова З.И. О возможности применения комплексных минеральных удобрений на гречихе // Информационно-технологическое обеспечение адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Курск: ВНИИЗ и ЗПЭ, 2012. – С. 65-68.
8. Бажов В.М. Эффективность подкормок и опыления гречихи в лесостепи Алтая // Земледелие. 2013. № 1. – С. 35-36.

### EFFICIENCY OF FERTILIZERS AND THEIR USE ON BUCKWHEAT

Z. I. Glazova

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

**Abstract:** *The effect of complex mineral fertilizers (Terrafleks 17:17:17, Terrafleks Start, Terrafleks Final, Spidfol Amino Start, InterMag Profi Oleistye and Biostim zernovoj) at foliar applications and of complex fertiliser (Azofoska 17:17:17) at application into rows on buckwheat yield was studied. It was found that the use of spray dressings on buckwheat is economically feasible, as each kilogram of compound fertilizer pays from 23,3 to 102,4 kg of grain. The most effective is twice treatment of plantings with binary mixture Terrafleks: increase in grain yield in 11,1-19,2 times more than after application of Azofoska into rows.*

**Keywords:** complex fertilizers, foliar feeding, productivity, efficiency, return on investment, increase.

УДК 631.527:633.87

### АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИЛЬТРАТА СПИРТОВОЙ БАРДЫ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОСЕВАХ ГРЕЧИХИ

А. Г. ГУРИН, доктор сельскохозяйственных наук

С. В. РЕЗВЯКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им Н.В. ПАРАХИНА»

E-mail: lana8545@yandex.ru

*Статья посвящена вопросу использования нетрадиционных видов органических удобрений, которые являются отходами спиртового производства. В результате трехлетних исследований выявлено влияние разных доз фильтрата спиртовой барды на содержание общего азота, подвижного фосфора и обменного калия в почве. В вариантах с внесением фильтрата урожайность гречихи увеличилась на 19,7-26,8 %.*

**Ключевые слова:** фильтрат спиртовой барды, общий азот, подвижный фосфор, обменный калий, урожайность гречихи.

К настоящему времени проведено достаточно большое количество исследований по изучению роли минеральных удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур [1, 2, 3]. Данные исследователей показывают, что из общей прибавки урожая

примерно 50 % её обеспечивается удобрениями, 25 % достоинством сорта и 25 % технологией возделывания. Минеральные удобрения – источник различных питательных элементов для растений, в первую очередь это азот, фосфор и калий, а затем кальций, магний, сера, железо. Все эти элементы относятся к группе микроэлементов, так как они поглощаются растениями в значительных количествах. При полном отсутствии любого элемента в почве растение не может расти и развиваться нормально. Все минеральные элементы участвуют в сложных преобразованиях органических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза. Растения для образования своих органов – стеблей, листьев, цветков, плодов, клубней - используют минеральные питательные элементы в разных соотношениях.

В последние годы наметился рост стоимости минеральных удобрений, который существенно увеличивает стоимость производимой продукции. Следовательно, необходим поиск альтернативных видов удобрений.

Практика экономически развитых стран показывает, что отходы спиртовой промышленности с успехом используются в качестве органоминерального удобрения на разных видах почвы. Барду, а также композиции на ее основе можно вносить под картофель, рапс, кукурузу, ячмень, рожь, многолетние травы. Новое нетрадиционное удобрение улучшает пищевой режим растений, способствует их линейному росту, формированию большей продуктивности [4, 5].

Исследования проводили в двух лабораторно-полевых опытах. Почва опытного участка темно-серая лесная. Объект исследования – гречиха сорта Деметра.

Опыт 1 – Определение оптимальной дозы спиртовой барды при возделывании гречихи.

Варианты:

1. Без внесения фильтрата барды (контроль);
2. 20 м<sup>3</sup> фильтрата барды;
3. 40 м<sup>3</sup> фильтрата барды;
4. 60 м<sup>3</sup> фильтрата барды.

Повторность четырехкратная, размещение делянок рендомезированное, площадь делянки 90 м<sup>2</sup>. В 10 м<sup>3</sup> барды содержится 39 кг азота, 16 кг фосфора и 8 кг калия. Спиртовую барду вносили осенью под основную обработку почвы переоборудованным бардовозом (объем цистерны 3 м<sup>3</sup>) с регулированием нормы внесения. Предшественник гречихи – люпин узколистый. Солому предшественника убрали с поля и проводили вспашку на 22-24 см. Весной поле бороновали, проводили предпосевное дискование на 6-8 см и послепосевное прикатывание. На контрольном варианте фильтрат спиртовой барды не вносили.

Опыт 2 – Определение оптимальной дозы нейтрализованной аммиаком спиртовой барды при возделывании гречихи.

Варианты:

1. Без внесения фильтрата барды (контроль)
2. 20 м<sup>3</sup> нейтрализованного фильтрата барды
3. 40 м<sup>3</sup> нейтрализованного фильтрата барды
4. 60 м<sup>3</sup> нейтрализованного фильтрата барды

Повторность четырехкратная, размещение делянок рендомезированное, площадь делянки 90 м<sup>2</sup>. В 10 м<sup>3</sup> барды содержится 39 кг азота, 16 кг фосфора и 8 кг калия. Технология внесения спиртовой барды аналогична опыту 1. На контрольном варианте нейтрализованный аммиаком фильтрат спиртовой барды не вносили. Барду нейтрализовали 40 %-м водным раствором аммиака.

Общий азот в почве определяли согласно ГОСТ 26107-84В. В образцах почвы определяли содержание фосфора и калия по методу Чирикова в модернизации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91).

Проведенные нами исследования показали, что внесение фильтрата спиртовой барды способствовало некоторому увеличению кислотности почвы. Так, в опыте 1 в контрольном варианте кислотность почвы составила 5,60. В вариантах с внесением фильтрата спиртовой

барды в дозе 20 м<sup>3</sup>/га – 5,52; в третьем варианте, где вносили 40 м<sup>3</sup>/га фильтрата барды – 5,50 и в четвертой варианте при дозе 60 м<sup>3</sup>/га кислотность была наибольшая – 5,42.

Внесение фильтрата спиртовой барды существенно повысило содержание общего азота в почве (табл. 1).

Так, в первом опыте содержание общего азота в слое почвы 0-10 см в контрольном варианте составило в период посева – 0,22 %, тогда как во втором варианте, где вносили 20 м<sup>3</sup>/га фильтрата барды (78 кг азота) было 0,26 %, в третьем варианте (40 м<sup>3</sup>/га фильтрата барды, содержащей 156 кг азота) количество азота составило 0,33 %; в четвертом варианте (60 м<sup>3</sup>/га фильтрата барды, содержащей 234 кг азота) – 0,36 %. Внесение высоких доз спиртовой барды обусловлено тем, что существенная часть азота содержащегося в ней, в осенне-зимний период вымывается осадками.

Таблица 1

**Динамика содержания общего азота в почве, %, 2013-2015 гг.**

Варианты (доза фильтрата барды)	Дата и глубина отбора образцов почвы					
	посев		цветение		уборка	
	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см
Опыт 1						
Контроль	0,22 ± 0,002	0,18 ± 0,003	0,24 ± 0,004	0,20 ± 0,002	0,20 ± 0,002	0,14 ± 0,003
20 м <sup>3</sup> /га	0,26 ± 0,003	0,21 ± 0,004	0,29 ± 0,003	0,24 ± 0,004	0,21 ± 0,004	0,17 ± 0,4402
40 м <sup>3</sup> /га	0,33 ± 0,003	0,25 ± 0,003	0,32 ± 0,004	0,26 ± 0,003	0,23 ± 0,003	0,22 ± 0,003
60 м <sup>3</sup> /га	0,36 ± 0,005	0,29 ± 0,002	0,36 ± 0,002	0,30 ± 0,004	0,23 ± 0,003	0,21 ± 0,003
Опыт 2						
Контроль	0,23 ± 0,003	0,21 ± 0,002	0,27 ± 0,004	0,22 ± 0,004	0,22 ± 0,002	0,18 ± 0,002
20 м <sup>3</sup> /га	0,33 ± 0,003	0,24 ± 0,003	0,33 ± 0,002	0,29 ± 0,002	0,25 ± 0,002	0,17 ± 0,002
40 м <sup>3</sup> /га	0,38 ± 0,003	0,29 ± 0,003	0,34 ± 0,003	0,27 ± 0,003	0,24 ± 0,003	0,22 ± 0,002
60 м <sup>3</sup> /га	0,38 ± 0,004	0,31 ± 0,0043	0,36 ± 0,004	0,33 ± 0,002	0,25 ± 0,003	0,20 ± 0,002

В начале цветения количество общего азота в почве было несколько больше по всем вариантам. Так, в контрольном варианте содержание общего азота в слое почвы 0-10 см составило 0,24 %, в варианте с внесением 20 м<sup>3</sup>/га – 0,29 %, в варианте с внесением 40 м<sup>3</sup>/га – 0,32 % и варианте с внесением 60 м<sup>3</sup>/га – 0,36 %. Увеличение содержания общего азота в почве в данный период объясняется активизацией микробиологических процессов.

Перед уборкой урожая содержание азота снизилось и составило в слое почвы 0-10 см контрольного варианта 0,20 %. В варианте с внесением фильтрата спиртовой барды в дозе 20 м<sup>3</sup>/га количество азота составило 0,21 %, в варианте с внесением 40 м<sup>3</sup>/га фильтрата барды – 0,23 % и в варианте с внесением 60 м<sup>3</sup>/га фильтрата барды – 0,23 %.

В слое почвы 10-20 см содержание общего азота было ниже, чем в слое почвы 0-10 см.

Во втором опыте использовали в качестве альтернативного удобрения нейтрализованный аммиаком фильтрат спиртовой барды. В результате происходило обогащение фильтрата азотом. Так, содержание азота в слое почвы 0-10 см в вариантах с внесением фильтрата весной составило 0,33-0,38 %, тогда как в первом опыте в аналогичных вариантах содержание азота было 0,26-0,36 %. Несколько выше содержание азота во втором опыте было в слое почвы 10-20 см.

С динамикой содержания азота тесно связана динамика содержания подвижного фосфора. В наших исследованиях по содержанию подвижного фосфора также отмечено увеличение его содержания в вариантах с внесением фильтрата спиртовой барды. Это объясняется тем, что фильтрат спиртовой барды также содержит и фосфор, хотя в меньшем количестве, чем азот (табл. 2).

Так, в начале цветения содержание подвижного фосфора в слое 0-10 см составило в контрольном варианте 136 мг/кг почвы, в варианте с внесением 20 м<sup>3</sup>/га фильтрата

количество фосфора составило 139 мг/кг почвы, в варианте с внесением 40 м<sup>3</sup>/га фильтрата – 141 мг/кг почвы и в варианте с внесением 60 м<sup>3</sup>/га – 141 мг/кг почвы. Данная закономерность наблюдалась во все периоды отбора проб почвы для анализа. Наибольшее содержание подвижного фосфора отмечено в вариантах с внесением 40 м<sup>3</sup>/га и 60 м<sup>3</sup>/га фильтрата барды.

В отличие от содержания азота, существенных различий по содержанию в почве подвижного фосфора между первым и вторым опытами не выявлено. В первом опыте перед посевом в вариантах с внесением фильтрата спиртовой барды в слое почвы 0-10 см содержание подвижного фосфора было 142-144 мг/кг почвы, а во втором исследовании в аналогичных вариантах – 139-143 мг/кг почвы.

Таблица 2

**Динамика содержания подвижного фосфора в почве %, 2013-2015 гг.**

Варианты (доза фильтрата барды)	Дата и глубина отбора образцов почвы					
	посев		цветение		уборка	
	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см
Опыт 1						
Контроль	101±0,54	100±0,49	127±0,61	116±0,52	114±0,51	102±0,49
20 м <sup>3</sup> /га	104±0,48	101±0,67	135±0,59	121±0,5	128±0,61	108±0,48
40 м <sup>3</sup> /га	122±0,57	113±0,51	138±0,62	123±0,53	132±0,57	117±0,51
60 м <sup>3</sup> /га	124±0,58	111±0,53	133±0,61	124±0,53	135±0,62	119±0,50
Опыт 2						
Контроль	104±0,46	101±0,41	128±0,57	120±0,53	124±0,52	110±0,47
20 м <sup>3</sup> /га	111±0,43	104±0,31	137±0,59	128±0,51	139±0,60	124±0,51
40 м <sup>3</sup> /га	126±0,47	109±0,39	137±0,57	124±0,57	138±0,61	129±0,52
60 м <sup>3</sup> /га	127±0,47	110±0,42	139±0,64	125±0,56	143±0,67	132±0,52

Почвы опытных участков характеризуются повышенным содержанием калия. Это сказалось на отсутствии закономерностей в содержании обменного калия в почве между вариантами (табл. 3).

Таблица 3

**Динамика содержания обменного калия в почве %, 2013-2015 гг.**

Варианты (доза фильтрата барды)	Дата и глубина отбора образцов почвы					
	посев		цветение		уборка	
	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см
Опыт 1						
Контроль	137±0,62	132±0,60	136±0,67	130±0,60	138±0,61	132±0,57
20 м <sup>3</sup> /га	144±0,64	136±0,64	139±0,62	133±0,60	139±0,64	127±0,54
40 м <sup>3</sup> /га	144±0,61	132±0,61	141±0,65	133±0,61	135±0,61	134±0,56
60 м <sup>3</sup> /га	142±0,64	133±0,60	141±0,65	131±0,60	133±0,60	12±0,57
Опыт 2						
Контроль	136±0,60	133±0,58	142±0,62	135±0,58	137±0,59	129±0,52
20 м <sup>3</sup> /га	139±0,61	132±0,59	140±0,60	133±0,59	135±0,58	133±0,56
40 м <sup>3</sup> /га	142±0,63	132±0,57	143±0,61	134±0,54	131±0,57	131±0,54
60 м <sup>3</sup> /га	143±0,60	131±0,54	142±0,59	136±0,59	134±0,59	132±0,54

Так, в фазу цветения содержание обменного калия в контрольном варианте первого опыта в слое почвы 0-10 см составило 136 мг/кг почвы, в вариантах с внесением фильтрата спиртовой барды – 139-141 мг/кг почвы. Различий по содержанию обменного калия между двумя опытами также не выявлено. Улучшение агрохимических свойств серой лесной почвы под воздействием фильтрата спиртовой барды оказало положительное влияние на развитие растений гречихи и ее продуктивность. В вариантах с внесением фильтрата средняя за 3 года урожайность увеличилась на 19,7-26,8 %. Наибольшая урожайность отмечена в варианте с дозой внесения 40-60 м<sup>3</sup>/га, которая составила 21,7 ц/га.

Таким образом, анализ содержания основных элементов питания в почве показал, что внесение фильтрата спиртовой барды оказывает положительное влияние на содержание в

почве общего азота, причем использование нейтрализованного аммиаком фильтрата спиртовой барды, способствует большему накоплению азота в почве. Содержание подвижного фосфора в почве так же, как и общего азота, находится в прямой зависимости от дозы вносимого фильтрата спиртовой барды. Максимальное содержание фосфора отмечено в вариантах с внесением фильтрата в дозе 40-60 м<sup>3</sup>/га. Внесение фильтрата спиртовой барды не оказало практически никакого влияния на содержание в почве обменного калия. Закономерностей по содержанию в почве данного элемента не выявлено.

#### Литература

1. Завьялова Н.Е., Косолапова А.И., Ямалтдинова В.Р. Влияние длительного применения органических и минеральных удобрений на трансформацию органического вещества дерново-подзолистой почвы // Агрохимия, 2005. – № 6. – С. 5-10.
2. Мязин Н.Г. Агроэкологическое обоснование интенсивного применения агрохимических средств в севооборотах ЦЧЗ: Автореф. дисс. на соиск. уч. степени д. с.-х. наук – Воронеж. – 1994. – 44 с.
3. Травникова Л.С., Титова Н.А., Шахмухаметов М.И. Роль продуктов взаимодействия органической и минеральной составляющих в генезисе и плодородии почв // Почвоведение, 1992. – № 10. – С. 81-94.
4. Ненайденко Г.Н., Судакова Л.П. Удобрение зерновых в интенсивных технологиях – Иваново, «Талка», 1991. – С. 132-134.
5. Ненайденко Г.Н., Журба О.С., Шереверов В.Д. Послеспиртовая барда в качестве органического удобрения // Ликероводочное производство и виноделие, 2008. – № 7 (103). – С. 12-15.

### AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOIL BY USING THE FILTRATE OF ALCOHOL STILLAGE AS ALTERNATIVE FERTILIZER ON CROPS OF BUCKWHEAT

A. G. Gurin, S. V. Rezvyakova

RUSSIAN HE OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY NAMED AFTER N.V. PARAKHIN

**Abstract:** *The article is devoted to the use of nontraditional types of organic fertilizers, which are the waste of alcohol production. In the three-year research revealed the influence of different doses of distillery stillage filtrate at a content of total nitrogen, mobile phosphorus and exchange potassium in the soil. In the variants with the introduction of the filtrate, the yield of buckwheat increased by 19,7 and 26,8 per cent.*

**Keywords:** the filtrate of alcohol stillage, general nitrogen, mobile phosphorus, exchange potassium, productivity of buckwheat.