

ВЛИЯНИЕ КОНЬЯЧНОЙ БАРДЫ НА РЯД АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА КАРБОНАТНОГО И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ОВСА

Сычевский М.Е., к.с.-х.н., доцент

ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет»

Установлена возможность утилизации коньячной барды методом внесения в почву с высоким содержанием карбонатов без предварительной нейтрализации органических кислот в составе барды гашеной известью.

Ключевые слова: коньячная барда, рН, карбонаты почвы.

Введение. Цель научно-исследовательской работы по данной теме состояла в исследовании возможности утилизации коньячной барды, получаемой на предприятии ООО «Алеф-Виналь-Крым», методом внесения в почву.

Э.Я.Мартыненко [1], описывая опыт Франции, отмечает, что для ликвидации стоков в Шаранте, где расположено около 2500 предприятий, вырабатывающих коньячный спирт, используют три способа:

1. Смешивание барды с компостом или навозом с последующим разбрасыванием по полям; 2. Способ Осан; 3. Способ Ревико.

По первому способу горячую барду нейтрализуют гашеной известью, смешивают с компостом или навозом и после ферментации смесь вывозят на поля. Расход извести составляет 1 кг на 1 тонну барды.

Способ Осан заключается в осаждении взвешенных веществ, очистке жидкой фазы пропусканием через активированный уголь с последующим разбрызгиванием на полях. Барду обрабатывают при выходе из куба известью из расчета 1 кг на 100 литров.

Способ Ревико предусматривает сложную технологическую переработку барды [2].

Учитывая высокое содержание карбонатов в почвах предгорного Крыма, способных нейтрализовать значительные количества кислот, нами была сформулирована рабочая гипотеза эксперимента, в котором предусмотрена возможность утилизации коньячной барды путем внесения в почву без предварительной нейтрализации кислот в ее составе.

Объекты и методика исследований. Объектами исследования являлись коньячная барда, в которой было определено содержание ряда органических и минеральных веществ, ее рН; почва земельного участка, принадлежащего предприятию ООО «Алеф-Виналь-Крым», которую анализировали на содержание подвижных форм фосфора и калия, нитратного азота, карбонатов, микроэлементов, тяжелых металлов, рН.

На опытном поле агроуниверситета был заложен мелкоделяночный полевой опыт с целью выяснения влияния норм коньячной барды на

урожайность овса и качество его сена. Схема опыта включала 5 вариантов: 1. 3000 м³/га барды; 2. 2000 м³/га; 3. 1000 м³/га; 4. 500 м³/га; 5. без внесения барды.

Площадь делянок составляла 2,25 м² (1,5 м x 1,5 м). Повторность четырехкратная.

Качество сена овса устанавливали по содержанию в нем общего азота, фосфора, калия, меди, цинка, марганца, свинца и кобальта.

Химические анализы почвы, коньячной барды и сена овса проводились нами в аттестованной испытательной лаборатории экологической безопасности земель и качества продукции (аттестат «230-10PE») в составе ГУ Крымский Республиканский государственный проектно-технологический центр охраны плодородия почв и качества продукции по методикам, разработанным по соответствующим ГОСТам.

Закладка полевого опыта и статистическая обработка его результатов проводилась по методике Доспехова Б.А.

Результаты исследований. Проведенными исследованиями был установлен химический состав коньячной барды — это часть виноматериала, остающаяся после отгонки коньячного спирта. Элементы и органические вещества в составе коньячной барды, представляющие интерес в контексте данного исследования, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав коньячной барды

Компоненты	Содержание	ПДК
Сухой остаток, г/дм ³	14,4	-
pH	3,8	-
Сумма органических кислот и их солей, г/дм ³	9,0	-
Сырой протеин, г/дм ³	0,3	-
Фосфор, мг/дм ³	40,3	-
Калий, мг/дм ³	217,0	-
Нитраты, мг/дм ³	17,0	-
Магний, мг/дм ³	58,7	-
Кальций, мг/дм ³	89,3	-
Натрий, мг/дм ³	9,2	-
Медь, мг/дм ³	3,6	5,1
Цинк, мг/дм ³	3,8	10,0
Свинец, мг/дм ³	0,1	0,3
Кадмий, мг/дм ³	0,0	0,03

Установлена высокая кислотность барды. Так, кислотность почвы считается очень сильнокислой, если ее pH составляет менее 4,1. Это предел, при котором возможна вегетация культур, устойчивых к высокой

кислотности почвы.

Наличие биогенных элементов, в том числе и микроэлементов — положительное качество барды. Содержание тяжелых металлов не превышает порогов предельно допустимых концентраций для виноматериалов.

Таким образом, наибольшие опасения были связаны с возможным сильным подкислением почвы. Это было обусловлено поступлением большого количества органических кислот при внесении в почву около 3000 т/га коньячной барды. Результаты исследования засвидетельствовали исключительно высокую буферную способность почвы заводского участка, на котором производилась утилизация барды (табл.2).

Таблица 2

Влияние норм коньячной барды на величину рН почвенного раствора

Слой почвы, см	Нормы внесения коньячной барды		
	Без внесения	1000 т/га	3000 т/га
0-10	7,9	7,9	7,9
10-20	8,0	8,0	7,9
20-30	7,8	8,0	8,0
30-40	8,0	8,0	8,0
40-60	7,9	7,9	8,2
60-80	8,0	8,0	8,3
80-100	8,2	8,0	8,2
100-120	8,3	8,1	8,2
0-120	8,0	8,0	8,1

Почва участка, принадлежащего ООО «Алеф-Виналь-Крым» - чернозем карбонатный, широко представленный в предгорной части юго-западного Крыма. Почва бурно вскипает от HCl с поверхности и по всему профилю, свидетельствуя о высокой ее карбонатности. Содержание карбонатов на экспериментальном участке в слое 0-50 см изменялось от 7,1 до 12,4% от массы почвы, а в слоях 50-80 и 80-100 см оно составляло 25,9 и 40,6% соответственно. Общее их количество в метровом слое почвы составило более 2,9 тыс. тонн.

Реакция нейтрализации винной кислоты карбонатом кальция идет по уравнению:



Из сопоставления молярных масс винной кислоты (150 г/моль) и карбоната кальция (100 г/моль) следует, что одна весовая единица CaCO₃ способна нейтрализовать 1,5 весовых единиц кислоты. Следовательно, нейтрализующая способность карбонатов метрового слоя почвы на 1 га может составить около 4,35 тыс. тонн винной кислоты (2,9 x 1,5). Ее поступление за сезон в составе 3000 т коньячной барды при содержании 9

г/дм³ составляет 30 т/га.

Следовательно, карбонатов метрового слоя почвы достаточно для нейтрализации винной кислоты, поступающей на участок по 30 т/га в течение 145 лет, а опасения по поводу подкисления почвы оказались преувеличенными.

Внесение коньячной барды в почву сопровождалось незначительным и неустойчивым увеличением содержания нитратного азота. Исключительно неожиданным оказалось повышение содержания подвижных форм фосфора и калия в почве в размерах, значительно превышающих их поступление с коньячной бардой не только в поверхностном, но и в более глубоких слоях почвы (табл.3). Такой результат, на наш взгляд, обусловлен переводом фосфора и калия из состава валовых запасов в доступные формы в результате растворяющего действия органических кислот коньячной барды.

Таблица 3

Влияние внесения коньячной барды на содержание подвижных форм фосфора и калия в почве, мг/100г

Слои почвы, см	Нормы внесения коньячной барды					
	Без внесения		1000 т/га		3000 т/га	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-10	3,8	34	4,7	62	10,8	135
10-20	3,7	33	4,2	44	10,1	115
20-30	0,8	20	1,6	30	8,7	88
30-40	0,7	20	1,2	22	8	63
40-60	0,7	16	0,8	15	5,2	44
60-80	0,6	15	0,5	12	1,5	17
80-100	0,6	13	0,4	11	0,7	13
100-120	0,5	13	0,5	16	0,4	8

При этом глубина профиля почвы, обогащенного подвижным фосфором и калием, по-видимому, совпадает с максимальной глубиной миграции органических кислот при внесении 1000 и 3000 т барды, по мере постепенной их нейтрализации карбонатами почвы. Такой результат представляет практический интерес, так как применение коньячной барды даже в небольших количествах (20-40 т/га) может способствовать существенному улучшению условий минерального питания растений этими элементами.

Нами было проведено исследование на содержание в почве микроэлементов и тяжелых металлов. Его результаты свидетельствуют о том, что об устойчивом увеличении содержания подвижных форм микроэлементов в почве можно говорить лишь в отношении меди и цинка. Содержание свинца, марганца и кобальта в почве под влиянием внесения коньячной барды не возрастало и составляло величины в несколько раз ниже значений ПДК

для соответствующих металлов.

Таким образом, внесение даже максимальной нормы коньячной барды (3000 т/га) не оказало заметного влияния на содержание свинца, марганца и кобальта. Некоторое повышение содержания меди и, особенно, цинка следует считать положительным результатом, так как сопровождалось улучшением обеспеченности растений этими элементами питания.

Гидротермические условия 2013 года, сложившиеся исключительно неблагоприятно для яровых культур, оказались мощным фактором, ограничивающим проявления эффективности различных уровней минерального питания независимо от источника питательных элементов: вносят ли их в составе минеральных удобрений, или в составе коньячной барды. По этой причине внесение различных норм коньячной барды не отразилось на уровнях урожайности зеленой массы овса. Она изменялась в интервале от 78,4 до 84,1 ц/га при наименьшей существенной разности 8,0 ц/га.

Установлено наиболее существенное влияние барды на содержание калия в сене овса, что обусловлено высоким его содержанием в коньячной барде. Отмечены заметные увеличения уровней содержания в сене марганца, меди и цинка. Содержание свинца и кобальта в сене изменялось без связи с нормами вносимой в почву коньячной барды.

Содержание в сене тяжелых металлов оказалось многократно ниже уровней ПДК.

Выводы. Таким образом, внесение в почву даже максимальной нормы коньячной барды (3000 т/га) не снижало урожайность зеленой массы овса и повышало качество его сена. При этом не установлено подкисления почвы, увеличения содержания в ней тяжелых металлов, напротив, отмечено многократное увеличение содержания подвижных форм фосфора и калия как в поверхностном слое (0-20 см), так и в слоях почвы 20-60 и 20-80 см для калия и фосфора соответственно. Полученные результаты исследования позволяют сделать заключение о возможности утилизации коньячной барды путем внесения в почву без предварительной нейтрализации кислот в ее составе. Ниже приведена инструкция по ее утилизации.

ИНСТРУКЦИЯ

по экологически безопасной утилизации коньячной барды методом внесения в почву без предварительной нейтрализации органических кислот в ее составе

1. Полевой участок, предназначенный для утилизации коньячной барды, характеризуется типичным для предгорий Крыма высоким содержанием карбонатов метровом слое почвы, достаточным для нейтрализации органических кислот в ее составе в течение более 100 лет.
2. Оросительная система в течение сезона (6 - 7 месяцев) по мере получения барды на заводе должна обеспечивать равномерное ее внесение по поверхности всего участка или его части.
3. В качестве культур — мелиорантов целесообразно использовать

подсолнечник, сорго, рапс и другие, характеризующиеся высоким выносом элементов питания из почвы.

4. С периодичностью один раз в три года необходим мониторинг за содержанием карбонатов, растворимых солей и подвижных форм тяжелых металлов в каждом 20-ти сантиметровом слое двухметрового профиля почвы, определяющего условия вегетации культур-мелиорантов.

Список использованных источников

1. Мартыненко Э.Я. Технология коньяка / Э.Я. Мартыненко.- Симферополь, Таврида, 2003.-320 с.

2. Шольц Е.П. Технология переработки винограда / Е.П. Шольц, В.Ф. Пономарев.- учебное пособие для ВУЗов.-М.: «Агропромиздат», 1990.- 447 с.

Сичевський М.Є. Вплив коньячної барди на низку агрохімічних властивостей чорнозему карбонатного і врожайність зеленої маси вівса.

Встановлена можливість утилізації коньячної барди методом внесення в ґрунт з високим вмістом карбонатів без попередньої нейтралізації органічних кислот у її складі гідроксидом кальцію.

Ключові слова: коньячна барда, рН, карбонати ґрунту

Sychevskiy M.E., Influence of cognac distillery dregs on agrochemical indexes of calcafeons Chernozem and green fodder of oats.

The possibility of cognac distillery dregs utilization into the soil with high content of carbonates is find out.

Keywords: cognac distillery dregs, pH, soil carbonates.