

К ВОПРОСУ ОБ УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛИЯ

Утилизация жидких отходов виноделия - коньячной барды и полужидких винных дрожжей - представляет большую проблему для винодельческих предприятий Республики Молдова. Незаконное выбрасывание этих отходов приносит большой вред окружающей среде, особенно водоемам. Для культурных растений эти отходы не являются токсичными. Доказано, что коньячную барду и винные дрожжи с успехом можно использовать на виноградных плантациях в качестве органического удобрения. Коньячную барду можно вносить в почву весной до начала развития новых побегов, в норме 300-600 м³ на гектар, а винные дрожжи – в норме 13-26 тонн на гектар. При этом наблюдается устойчивый рост содержания гумуса в почве, рост урожая винограда, не сказываясь на развитии кустов винограда и на качестве вина. Эти отходы должны иметь температуру окружающей среды и их следует вносить в почву весной до начала развития новых побегов.

Ключевые слова: виноград, вино, коньячная барда, винные дрожжи, органические удобрения.

Утилизация жидких отходов виноделия - коньячной барды и полужидких винных дрожжей - представляет большую проблему для винодельческих предприятий и экологических учреждений Республики Молдова.

С одной стороны, эти отходы пока не нашли экономически выгодного использования, хотя из дрожжей извлекается этиловый спирт, но их количество не уменьшается в виду малого количества спирта в них. Извлечение винной кислоты из коньячной барды и винных дрожжей пока не налажено, не смотря на то, что технологии известны [1-5].

С другой стороны, экологическая служба страны не работает в полную силу и значительное количество этих отходов выбрасывается в овраги, ручейки и другие водоемы, загрязняя окружающую среду.

В 2009 году мы поставили две серии опытов. В одном из опытов мы взяли озерную воду вместе с илом и в ней создали системы: «коньячная барда – вода» и «винные дрожжи – вода» в следующих соотношениях, соответственно: 1:10; 1:50; 1:100; 1:500 и 1:1000. В качестве индикаторов состояния среды использовали химическое поглощение кислорода (ХПК) и рН среды. Измерения проводились через 9, 16 и 36 дней. Полученные результаты представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Изменение ХПК в системах «коньячная барда – вода» и «винные дрожжи – вода» во времени при температуре внешней среды

Система	Коньячная барда – вода			Винные дрожжи - вода		
	9 дней	16 дней	36 дней	9 дней	16 дней	36 дней
1:10	2260	1576	1930	5000	6820	5720
1:50	584	202	462	760	690	304
1:100	572	208	574	-	582	312
1:500	219	132	290	432	538	360
1:1000	198	156	166	480	438	420

Таблица 2

Изменение рН среды в системах «коньячная барда – вода» и «винные дрожжи – вода» во времени при температуре внешней среды

Система	Коньячная барда – вода			Винные дрожжи - вода		
	9 дней	16 дней	36 дней	9 дней	16 дней	36 дней
<i>Интервал</i>						
1:10	6,4	6,2	8,52	3,85	4,06	5,26
1:50	7,24	6,95	9,95	7,25	8,55	8,38
1:100	7,55	8,42	9,66	7,90	8,20	8,46
1:500	7,91	8,46	9,42	8,25	8,16	8,49
1:1000	7,95	8,50	9,25	8,44	8,16	8,86

Как видно из приведенных таблиц, в данном временном интервале ХПК среды остается очень высокое, а рН среды возрастает, что указывает на тот факт, что ассимиляция этих отходов почти не происходит, а содержание кислорода в данных средах уменьшается. Измерение величины ХПК и рН среды через 6 месяцев показало высокие значения ХПК и слабощелочную среду данных систем. Таким образом можно сделать вывод, что в водной среде эти отходы плохо осваиваются микроорганизмами озерной воды.

Вторая серия опытов относилась к определению токсичности коньячной барды и винных дрожжей на культурные растения. Для этого между рядами виноградников были разбиты 12 делянок размером 1х1 м. В эти делянки было посажено по 50 зерен кукурузы и полито системами «коньячная барда – вода» и «винные дрожжи – вода», соответственно 1 литр отходов, 1 литр системы «отходы – вода» в соотношении 1:1, 1 литр системы «отходы – вода» в соотношении 1:10, 1 литр системы «отходы – вода» в соотношении 1:100, 1 литр системы «отходы – вода» в соотношении 1:1000 и для сравнения две делянки поливались 1 литром воды каждая.

Была изучена всхожесть кукурузы и ее дальнейшее развитие. Выявлено, что всхожесть кукурузы почти одинакова на всех делянках. Рост кукурузы на делянках с коньячной бардой почти не отличался от ее роста на контрольных делянках, а вот рост кукурузы на делянках, где использовались винные дрожжи был более высоким, растения были более крепкими и цвет имели более интенсивный. Таким образом, можно сделать вывод, что коньячная барда и винные дрожжи не являются токсичными для культурных растений и не угнетают их рост.

В 2011–2014 гг. были проведены опыты по изучению влияния коньячной барды и винных дрожжей на виноградных плантациях с целью их использования в качестве органических удобрений.

В табл. 3 приведены данные по характеристике этих отходов.

Таблица 3

Физико-химическая характеристика используемых отходов виноделия

Характеристики	Коньячная барда	Винные дрожжи*
РН	3,45	2,86
Титруемые кислоты	6,5 г/дм ³	-
Влажность	96%	58%
К ₂ О	1,12 г/дм ³	2,33%
СаО	0,35 г/дм ³	-
Р ₂ О ₅	0,11 г/дм ³	0,62%
Общий азот	0,23 мг/дм ³	0,77%
ХПК	18000 мгО ₂ /дм ³	77000 мгО ₂ /дм ³

*Показатели приведены на влажные дрожжи

Проводя эти опыты мы исходили из того факта, что между многолетними растениями и почвой, на которых они растут, образуется некоторый симбиоз: осыпавшиеся с этих растений листья и ягоды, попадая в почву, усваиваются почвенными микроорганизмами, а выделяемые ими продукты используются этими растениями для роста и развития.

Коньячную барду и винные дрожжи можно рассматривать как ягоды (продукты их переработки) и поэтому они не принесут вред растениям, но могут принести благо как органические удобрения.

На винограднике сорта Совиньон были выбраны две пары рядов длиной 100 м, где были разбиты по 6 делянок, содержащие по 10 кустов винограда. Площадь каждой делянки составляла 55 м². На первые 2 ряда винограда, содержащие 6 делянок, поставили два опыта по использованию коньячной барды в качестве органического удобрения в 3-х повторениях. В первом опыте 3 делянки поливали по 3,4 м³ коньячной барды, что соответствует норме 600 м³ коньячной барды на гектар, а следующие 3 делянки поливали по 1,7 м³ коньячной барды, что соответствует норме 300 м³ коньячной барды на гектар. Другие 2 ряда виноградника, разбитые на такие же делянки, использовались для опытов с винными дрожжами.

Итак, в три делянки вносилось по 148 кг дрожжей, что соответствует норме 26 т/га, а в следующие три – по 74 кг дрожжей, что соответствует норме 13 т/га. В качестве контроля использовались другие ряды виноградника, где ничего не вносилось. Опыты проводились 4 года подряд с внесением тех же отходов на тех же делянках. Следует отметить, что данные отходы имели температуру окружающей среды и вносились в почву только весной до начала развития новых побегов. После их внесения почву культивировали для более полной их ассимиляции почвенными микроорганизмами.

В течение этого периода исследовалось качество почвы, развитие кустов винограда, собранный виноград и качество полученного вина.

Было изучено состояние почвы до начала опытов и в течение следующих 4-х лет. После внесения коньячной барды и винных дрожжей заметных изменений физико-химических показателей почв не выявлено, но содержание гумуса увеличилось. В табл. 4 приведены данные по содержанию гумуса в течение 3-х лет измерений. Как видно из данных табл. 4, в течение исследуемого периода наблюдается рост содержания гумуса в почве за счет внесения отходов виноделия.

Таблица 4

Содержание гумуса в почве после внесения коньячной барды и винных дрожжей

Вариант опыта	2011, первый год		2012, второй год		2013, третий год		Сред- нее 2011- 2013	Прибавка по отношению к контролю	
	гумус	прибав- ка	гумус	прибав- ка	гумус	прибав- ка		%	кг/га
Контроль	4,28	-	4,25	-	3,90	-	4,14	-	-
Винные дрожжи (N ₁₀₀), 13 т/га на год	4,39	0,11	4,38	0,13	4,08	0,18	4,28	0,14	3724
Винные дрожжи (N ₂₀₀), 26 т/га на год	4,46	0,18	4,55	0,30	4,27	0,37	4,43	0,29	7714
Коньячная барда (K ₄₅₀), 300 м ³ /га на год	4,44	0,16	4,63	0,38	4,11	0,21	4,39	0,25	6650
Коньячная барда (K ₉₀₀), 600 м ³ /га на год	4,48	0,21	4,73	0,48	4,23	0,38	4,50	0,36	9576
DL 0,5%	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,14	0,12	0,12	3024
P, %	4,9	4,9	6,3	6,3	8,2	8,2	7,4	7,4	7,4

Все 4 года изучалось развитие кустов винограда на опытных делянках (здоровье куста, формирование глазков, рост новых побегов). Отметим, что в течение данного периода отклонений в развитии кустарников винограда не наблюдалось. Не были выявлены какие-либо болезни, не наблюдалось угнетение роста, наоборот, после внесения винных дрожжей новые побеги лучше развивались и листья имели более темно-зеленую окраску благодаря внесению в почву азота с винными дрожжами.

Каждый год с опытных делянок собирали виноград, взвешивали его и определяли среднюю урожайность на гектар, которая сравнивалась со средней урожайностью на контрольном участке. Полученные результаты приведены в табл. 5.

Таблица 5

Влияние внесенных винных отходов на урожайность (в т/га) винограда сорта Совиньон

Варианты опытов	2011 г.		2012 г.		2013 г.		2014 г.		Урожай 3-х лет	Прибавка урожая в течение 3-х лет	
										тонн	%
Контроль	9,8	-	7,6	-	10,6	-	9,8	-	28,0		
Винные дрожжи, норма 13 т/га	10,8	1,0	8,7	1,1	11,9	1,3	11,9	2,1	31,4	3,4	12
Винные дрожжи, норма 26 т/га	10,9	1,1	8,8	1,2	14,1	3,5	13,8	4,0	33,8	5,8	21
Коньячная барда, норма 300 м ³ /га	10,8	1,0	8,7	1,1	12,0	1,8	-	-	31,5	3,5	13
Коньячная барда, норма 600 м ³ /га	10,6	0,8	8,5	0,9	12,6	2,0	-	-	31,7	3,7	13

Как видно из данных табл. 5, при внесении коньячной барды в качестве органического удобрения, в винограднике наблюдается устойчивый прирост урожая на 13% по сравнению с контрольным участком. Зависимость количества прибавки урожая от количества вносимой коньячной барды не наблюдается.

В случае внесения винных дрожжей в качестве органических удобрений на винограднике также наблюдается прирост урожая по сравнению с контролем, однако в данном случае прибавка урожая пропорционально зависит от количества вносимых винных дрожжей.

Из собранного винограда с опытных делянок и контрольного участка были приготовлены вина по «белой технологии» с добавлением 50 мг SO₂ на килограмм винограда после дробления и отделения гребней. Виноградное сусло отделяли сразу после дробления путем прессования дробленой массы винограда. К ней прибавляли суспензию бентонита, после 24 часов декантировали жидкость с осадка, в жидкой фазе добавляли суспензию дрожжей и проводили ферментацию сусла до конца.

Полученное вино всегда было здоровое. В нем определялось содержание этилового спирта, титруемых кислот, летучих кислот и сернистой кислоты. В табл. 6 приведены физико-химические показатели вин сорта Совиньон урожая 2013 года.

Как видно из данных табл. 6, полученные вина не отличаются заметно от контроля по своим физико-химическим показателям.

Данные вина были представлены для органолептической оценки Дегустационной комиссии института. В результате дегустации выявлено, что они:

- прозрачны, имеют соломенный цвет;
- букет чистый, с нюансом сорта винограда;
- вкус чистый, свежий, характерный для вин из винограда сорта Совиньон;
- средняя оценка – 7,83-7,88.

Физико-химические показатели вин сорта Совиньон урожая 2013 года

Показатели	Концентрация этилового спирта, % об.	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	Массовая концентрация летучих кислот, г/дм ³	Массовая концентрация H ₂ SO ₃ , всего мг/дм ³
Вино Совиньон, контроль	11,9	7,0	0,3	31
Вино Совиньон, коньячная барда, норма 600 м ³ /га	11,7	7,1	0,24	20
Вино Совиньон, коньячная барда, норма 300 м ³ /га	11,8	7,1	0,24	23
Вино Совиньон, винные дрожжи, норма 26 т/га	11,8	7,2	0,26	19
Вино Совиньон, винные дрожжи, норма 13 т/га	11,7	7,3	0,24	20

Такие показатели свойственны для всех изученных вин, а не только урожая 2013 года, что указывает на тот факт, что внесение коньячной барды и винных дрожжей в качестве органических удобрений на виноградниках положительно сказывается на урожае данных плантаций, не влияя на рост и развитие кустов винограда и не ухудшая качество получаемого вина.

На основании полученных данных были составлены технологические инструкции по использованию коньячной барды и винных дрожжей в качестве органических удобрений на виноградниках.

Выводы

1. Винные отходы - коньячная барда и винные дрожжи - не усваиваются микроорганизмами водоемов;
2. Винные отходы - коньячная барда и винные дрожжи - не являются токсичными для культурных растений.
3. Коньячная барда, при норме 300-600 м³/га, и винные дрожжи, при норме 13-26 т/га, используемые в качестве органических удобрений на виноградниках, приводят к росту гумуса в почве, к росту урожая, не влияют на развитие кустов винограда и не ухудшают качество получаемого вина.

Использованные источники

1. Разуваев Н. И. Комплексная переработка вторичных продуктов виноделия / Н. И. Разуваев. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – С. 119-144.
2. Elaborarea și optimizarea tehnologiilor de obținere a acidului tartric din produse vinicole secundare / Gh. Duca, A. Mereuța, N. Marchitan // Produse vinicole secundare. – Chișinău: Știința, 2011. – P. 13-66.
3. Совершенствование технологии получения ВКИ дрожжевых осадков / Г. М. Попа, П. И. Параска, и др. // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1985. – № 9. – С. 39-41.
4. Ковальский К. А. Схема производства ВКИ из коньячной барды / К. А. Ковальский, П. И. Параска, М. В. Русановская // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1980. – № 4. – С. 32-34.

5. Elaborarea complexului tehnico-tehnologic de producere a concentratului antocianic din struguri / B. Gaina, V. Caldare, I. Caldare // Produse vinicole secundare. – Chişinău: Ştiinţa, 2011. – P. 145-170.

T. Bounegru

On the utilization of liquid wine waste products

Utilization of the liquid wine waste products, brandy bard and semi-liquid wine yeast, is a big problem for wineries in the Republic of Moldova. Illegal throwing of these wastes brings great harm to the environment, especially water reservoirs. For cultivated plants such waste is not toxic. It is proven, that the brandy bard and wine yeast can be successfully used in the vineyards as organic fertilizer. Brandy bard can be applied to the soil in spring, before the start of the development of new shoots, normally 300-600 m³ per hectare, and the wine yeast - normally 13-26 tons per hectare. In this case, a steady increase of the humus content in the soil and a harvest growth of the vineyard are observed, without affecting the development of the vines and the quality of the wine. These waste products must be at ambient temperature and should be applied to the soil in spring, prior to the development of new shoots.

Keywords: grapes, wine, brandy bard, wine yeast, organic fertilizers.