

СПИРТОВА БАРДА ЯК ЦІННА КОРМОВА ДОБАВКА Й ОРГАНІЧНЕ ДОБРИВО У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

М.І. Хижняк¹, Н.І. Цьонь²

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН України

Проаналізовано світові проблеми утилізації післяспиртової барди і можливість її ефективного використання у рибництві. Запропоновано застосовувати її як кормову добавку й органічне добриво у сільському господарстві.

Барда (спиртова, післяспиртова) — один із кінцевих продуктів виробництва етилового спирту. Це неоднорідна рідина з подрібненими частинками зерна, світло-коричневого чи жовтого кольору із запахом зерна або іншої сировини. Кислотність (рН) її становить 3,8–4,6. Для виробництва спирту як сировину використовують зерно кукурудзи, ячменю, жита, пшениці, мелясу, картоплю, тобто барда буває зернова, мелясна, картопляна [1, 2, 6, 7]. На рівні експериментальних розробок буває і з топінамбура та з гарбуза [3–5]. Залишковий вміст спирту у барді становить 0,008% [2, 5]. У різних заводів її склад може відрізнятись залежно від застосовуваної технології виробництва спирту, але відмінності не принципові [5–10].

Порівняно з вихідною речовиною — зерном — у барді під час технологічних процесів виробництва спирту у 1,5–2 рази збільшується вміст білків у сухій речовині [7] (табл. 1).

За різними літературними даними [6, 8–10], вміст сухих речовин у барді з різної вихідної сировини становить близько 10%. У розрахунку на суху речовину у ній містяться: білок — 13,9–37,25%, жир — 3,7–10,7, клітковина — 6,2–11,25, речовини та мікроелементи: кальцій — 0,13–0,24, фосфор — 0,29–0,69%, амінокислоти: лізин, метіонін, цистин, триптофан, безазотисті екстрактивні речовини (БЕР), а також вітаміни А, D, E, вітаміни групи В, фолієва кислота (Вс), біотин (Н), каротиноїди. Із макроелементів — кальцій, фосфор, азот і мікроелементи: залізо, цинк, марганець, мідь (табл. 2, 3).

Згідно з нормативами України (ТУ У 15.7–30219014–002–2003) кількість металоманітних домішок (частинок розміром до 2 мм включно) може становити не більше 30 мг/кг сухої барди. Токсичність не допускається [10].

Оскільки у барді містяться завислі та розчинені речовини, при її відстоюванні у емкостях на дно осідають більші час-

Таблиця 1. Порівняльний склад сухої зернової барди та зерна (за даними Українського науково-дослідного інституту спиртбіопродукт [7])

Показник	Пшениця	Жито	Кукурудза	Суша зернова барда
Обмінна енергія, ккал	2950	2820	3300	2690
Кормових одиниць	1,2	1,12	1,13	0,8–1,0
Сирого протеїну, %	11	11	9	25–31
Жирів, %	1,7	1,7	4	6–8
Золи, %	1,6	1,7	1,3	4–8,5
Клітковини, %	2,7	2,4	2,2	11–18
Лізину, %	0,34	0,40	0,26	0,8–0,9

Таблиця 2. Склад післяспиртової барди за різними літературними джерелами

Складник	Вміст барди, % від с.р.							****
	*	**	картопляної***	кукурудзяної***	пшеничної***	житньої***	ячмінної***	
Вміст сухої речовини	7,59	10–11	10	10	10	10	10	5,4–12,6
Сирий протеїн	37,25	≥26	24,3	21,6	20,1	16,5	23,3	13,9–31,1
Сирий жир	5,14	≥5	3,7	10,7	7,6	8,2	8,2	3,7–12,3
Сира зола	3,0	≤10	–	–	–	–	–	3,2–9,26
Сира клітковина	11,25	≥7	9,6	10,4	10,5	9,2	6,2	7,6–11,1
БЕР	35,77	–	40,7	43,7	47,1	54,8	29,4	44,0–46,0
Кальцій	0,16	–	0,20	0,17	0,18	0,13	0,24	–
Фосфор	0,49	–	0,60	0,29	0,69	0,43	0,56	–
Лізін	1,079	–	0,76	0,71	0,83	0,52	0,49	–
Цистин	0,565	–	0,21	0,20	0,33	0,17	0,15	–
Метіонін	0,723	–	0,32	0,28	0,43	0,14	0,26	–

* — За електронним ресурсом (Росія) [9]; ** — за Технічними умовами України [10]; *** — за І.М. Шерманом, М.В. Гринжевський та ін. (Україна) [8]; **** — за В.Н. Явруняном, Р.А. Степаняном, С.Е. Бадуряном (Вірменія) [6].

Таблиця 3. Вміст амінокислот, вітамінів та мікроелементів у післяспиртовій барді за даними ВНІПІ (Росія) [9]

Складник	Вміст, % у з.с.р.
Гістидин	1,168
Аргінін	1,773
Аспарагінова к-та	2,434
Треонін	1,326
Серин	1,674
Глутамінова к-та	9,917
Пролін	3,250
Гліцин	1,395
Аланін	1,519
Валін	1,834
Ізолейцин	1,420
Лейцин	2,697
Тирозин	1,100
Фенілаланін	1,665
Сума амінокислот	35,539
Вітаміни мг/кг с.р.	
В ₁ (тіамин)	8,2

Складник	Вміст, % у з.с.р.
В ₂ (рибофлавін)	120,4
В ₃ (пантотенова кислота)	110,5
В ₄ (холін)	4250
В ₅ (нікотинова кислота)	370,7
В ₆ (вільний піридоксин)	15,4
Н (біотин)	0,75
Вс (фолієва кислота)	14,2
В12 (кобаламін) мкг	0,44
пара-амінобензойна кислота	1720
каротиноїди	1,32
Мікроелементи, мг/кг с.р.	
залізо	1570
цинк	210
марганець	75,2
мідь	8,4
Обмінна енергія:	
ккал/100 г	215
мДж/100 г	0,999

тинки, утворюючи желеподібну фракцію, а над нею утворюється рідка фракція [6]. Російські розробники технологій переробки барди [12] зазначають, що у післяспиртовій барді завислі речовини становлять 3,2% загальної маси (або 46% сухого залишку), а розчинені речовини — 3,8% (54% сухого залишку) і подають такі характеристики барди (табл. 4).

В Україні ресурси зернової барди доволі значні, враховуючи обсяг виробництва спирту концерном “Укрспирт” — 650 млн л щороку (81 підприємство з державною формою власності та 30 асо-

ційованих членів з різною формою власності) [13]. При цьому обсяг післяспиртової барди за сучасною технологією становить на кожен 1 л спирту 11–15 л барди [14, 15]. Однак вона не може зберігатися, швидко закисає, потребує значних витрат на транспортування до споживача. Скидання спиртзаводами барди у річки призводить до значного погіршення екологічної ситуації [2]. Її тверді частинки нагромаджуються у водопровідних трубах та руслах річок, розкладаються і забруднюють середовище.

Таблиця 4. Вміст завислих та розчинених речовин у барді, г/кг с.р. (за [12])

Барда	Вміст								
	сухої речовини, %	сирого протеїну	цукру	БЕР	клітковини	жиру	кальцію (Ca)	фосфору (P)	сирої золи
Свіжа	100	196,0	0,2	329	91,0	42,0	1,4	4,2	42,0
Із завислими речовинами	46	125,5	0,0	44	90,9	17,1	1,1	0,3	41,8
Із розчиненими	54	70,5	0,2	285	0,1	24,9	0,3	3,9	0,2

Для барди стали споруджувати сховища (поля фільтрації), у яких природним шляхом відбувається механічне, хімічне і біологічне очищення відходів. У біошарі, що утворюється в шарі фільтраційного завантаження, при стіканні стоків у землю, органічні речовини розкладаються під впливом мікроорганізмів. Цей механізм подібний до процесу компостування скошеної рослинності, побутових харчових відходів тощо.

Проте постійно стоїть питання із розширення земельної площі під сховища. УкрНДІспиртбіопрод працює над проблемою очищення стічних вод [13, 16]. Згідно із деякими підрахунками, одному заводу середньої потужності потрібно 6–8 га на рік під бардосховища [7]. Отже, основна проблема, яка постала при виробництві спирту, — це утилізація барди.

Ще в 1935–1969 рр. у СРСР була розроблена схема переробки відходів, згідно з якою із барди було запропоновано виробляти кормовий препарат вітаміну В₁₂. Її додавання в кількості 10–50 мкг/кг комбікорму підвищувало засвоюваність білка, зростала маса курчат і порослят на 29–30%, затрати кормів знижувались на 18–25% на 1 кг приросту, зростала маса та кількість яєць у курей [14].

Нині існує декілька способів промислової переробки барди. При використанні технології випарювання фугату з барди виробляється білкова кормова суміш у гранулах DDGS (Distillers Dried Grains with Solubles), при цьому підприємство має великі затрати енергії і коштів. Є дешевший спосіб — отримання сухої барди DDGS DDG (Distillers Dried Grains) у результаті багатоступеневої фільтрації [15].

У країнах Західної Європи та Америки на спиртових підприємствах стали надавати перевагу виробництву барди як основного продукту, а спирт виробляють як побічний. Відомо, що у Франції та США близько 90–95% барди переробляють на слизий продукт. У США дуже швидкими темпами наростає обсяг виробництва DDGS — сухої кукурудзяної барди. Для порівняння: у 2004 р. у них працювало 59 спиртових заводів, а в 2010 р. їх очікують до 189 із виробництвом спирту 12,4 млрд галонів. Протягом 2004–2007 років молочні та м'ясомолочні виробники, свиноферми і птахоферми спо-

жили близько 85% виробленої сухої барди. На сьогодні споживається 2/3 усієї виробленої DDGS.

Перспективи зростання обсягів виробництва спирту та сухої барди змушують шукати способи її реалізації та популяризувати споживання барди серед фермерських господарств. Через те, що в США використовується генетично модифікована кукурудза, Європейський союз припинив імпортувати у них цю білкову добавку. Крім того, із бардою DDGS на ринку успішно конкурують чорноморська пшениця та індійське соєве борошно [15, 16].

В Україні з метою ефективного використання спиртової барди спеціальною постановою уряду регламентоване виробництво упареної післяспиртової барди з подальшим виробництвом із неї білкового кормового продукту та органічно-мінерального добрива (постанови КМУ № 496 від 1998 р. та № 1044 від 4 липня 2000 р. Програма “Етанол”) [18]. У Росії — федеральний закон (№ 102 від 25.07.05) зобов'язав на кожному спиртовому заводі обов'язково впроваджувати установки з переробки відходів [2].

Останнім часом на деяких підприємствах України впроваджуються енергоощадні технології виробництва сухої зернової барди і повної біологічної очистки всіх забруднених стічних вод [18].

Суша зернова барда багата на поживні елементи (див. табл. 2) і є цінною білково-вуглеводною кормовою добавкою до раціону ВРХ, свиней і птиці [6, 19–24, 28, 29].

Науковими дослідженнями встановлено, що суха барда як і кормові дріжджі є джерелом протеїну і може використовуватись як самостійно для годівлі тварин, так і при виробництві кормів [24–26].

Введення до складу барди інших компонентів (сої, молочнокислих і пропіоновокислих бактерій) підвищує вміст у ній білка до 30–35%. Додавання її з різними добавками до загального раціону курчат стимулює обмін речовин, діяльність кровотворної, травної систем, підвищує виживаність до 96–97%, яйценосність курей, не впливаючи на масу, хімічний і морфологічний склад яєць [28–30].

В Україні запропоновано вводити зернову барду до рибного корму в кіль-

кості 10–30%. При цьому рибопродуктивність цьоголіток коропа зростає на 4–13, а дволіток на 3–8%. Середня маса дволіток становила 537 г. При підгодівлі бардою кормовий коефіцієнт був на 6,1% меншим, ніж у контролі [31, 32].

Середня маса риб з підгодовуванням бардою (30%) становила 537 г, що на 6,4% більше, ніж у контролі. Рибопродуктивність була 441 кг/га, що на 7,5% більше, ніж у контролі. Кормовий коефіцієнт при цьому становив 2,77 кг, що на 6,1% менше, ніж у контролі.

У зв'язку із великими затратами енергії на процес сушки барди та відсутністю на спиртових заводах своїх тваринницьких комплексів, вважаємо за доцільне отримувати з барди біогаз і добрива.

Ще в 70-х роках минулого століття на Кавказі та в Україні велись активні лабораторні та польові дослідження з удобрення землі відходами спиртового виробництва для підвищення врожайності сільськогосподарських культур [33–36].

Останнім часом у Кам'янець-Подільську проводились дослідження із внесення відходів спиртового виробництва (750 та 1000 т/га) на поля під вирощування сільськогосподарських культур, що дало змогу підвищити їхню урожайність на 24,9–48,1%, при цьому зросла цукристість коренеплодів цукрових буряків, а вміст білка у зерні сої, ячменю та гречки виріс на 3,19–31,5% [36].

Українськими вченими розроблена технологія отримання біогазу з барди шляхом стимулювання процесів метаноутворювальними бактеріями в анаеробному середовищі 60% метану (CH_4) і 40% вуглекислого газу (CO_2) [38].

Враховуючи той факт, що барда містить залишки рослин, які піддаються природним процесам розкладу та утворення гумусу, [39] вченими Іркутського інституту хімії і центру агрохімічної служби “Іркутський” був запропонований спосіб обробки відходів гідролізно-спиртового виробництва мікроорганізмами, в результаті чого стали отримувати нове добриво — лігнін, використання якого веде до зміни структури ґрунтів, сприятливих для росту коріння рослин і розмноження корисної мікрофлори, підвищує врожайність ячменю, пшениці, гороху, вівса і кукурудзи більш ніж на 60% [40, 41].

За даними Р.С. Ніконової і Н.І. Остроухової (1999), використання відходів гідролізно-дріжджового виробництва — лігніну як органічного добрива з розрахунку 5 т/га у рибницьких ставках сприяло підвищенню розвитку природної кормової бази ставів, зокрема біомаса фітопланктону зросла в 2 і більше разів, зообентосу в 1,6 раза, зоопланктон і рибопродуктивність — на 20% [42].

Як зазначають Волчанова І.В., Медведєва С.А. [43], лігнін із відходів деревообробної промисловості як добриво пробували застосовувати ще у 80-х роках минулого століття при ворощуванні бавовника, рису, пшениці, винограду. При цьому поліпшувалась структура ґрунту та зростав вміст у ній біогенних елементів. Дослідження показали, що при компостуванні лігнін руйнується. Натомість підвищується поживна цінність цих відходів як добрива: зростає кількість калію (K_2O) та фосфору (P_2O_5) у легко засвоюваній рослинами формі. В процесі компостування протягом 3 міс. валовий вміст P_2O_5 зріс від 0,43 до 4,45%, а K_2O — від 0,21 до 2,47%.

Природничо-гуманітарний навчально-науковий інститут Національного аграрного університету кафедри енергетичної і біоорганічної хімії та якості води розробили та запатентували (Патент України № 69195 А від 16.08.2004 р.) спосіб одержання органо-мінерального добрива “Райдуга” методом біотермічного компостування. Для цього пропонується використовувати зброджені осади стічних вод, лігнін, солому, торф, тирсу, фосфогіпс, фосфорити, фосфоритне та кісткове борошно, дефекації. Одержане добриво забезпечує прибавку маси рослин у 3–10 разів [44].

Було розроблене спеціальне устаткування для переробки відходів. У м. Берегово, що поблизу Ужгорода, ТзОВ “Автоагрегатний завод “Меркурій” пропонує устаткування для переробки спиртової барди, силосу, бурякового жому, відходів рослин, боєнь (кров, кишки, жир), гнію худоби, свиней, пташиного посліду та інших відходів. У результаті переробки цих органічних продуктів можна отримати біогаз та екологічно чисте добриво біогумус. Однак станом на 2009 р. таке і подібне устаткування

в Україні майже не використовується. Та й ціна зависока: ТзОВ “Автоагрегатний завод “Меркурій” продає це устаткування за 120 тис. євро [16].

На ринку є пропозиція таких готових органічних добрив, але ціни на них досить високі: “З Росії завозяться для потреб тепличних господарств їх аналог “КОУД” за ціною 1500 грн/т без урахування вартості доставки, та рідкі витяжки за ціною до 35 тис. грн/т. Ввозяться також подібні добрива з Угорщини по ціні 4–4,5 тис. грн/т. АЗ “Меркурій” планує реалізовувати напіврідкі добрива за ціною 1300 грн/т (нефасовані) та сухі добрива (біогумус) за 2300 грн/т нефасовані і за 2700 грн/т фасовані” [16].

В органічних добривах мінеральні речовини зв’язані в органічні сполуки. Із часом органічні речовини мінералізуються і стають доступними для споживання рослинами та іншими гетеротрофними організмами. У літературі зазначається, що гній містить 40% мінералізованої речовини. У процесі бродіння мінералізація речовин зростає до 60%, зникають неприємні запахи [39].

Дослідженнями, проведеними авторами роботи на вирощувальних ставах Львівської дослідної станції ІРГ НААН, встановлено позитивний відгук цінних для рибництва кормових організмів на використання свіжої і взятої із відстійника

зернової спиртової барди як органічного добрива [45–52]. Експериментально в акваріумних дослідах встановлено інтенсивне розмноження і ріст молоді *Daphnia magna* (в 2,8 раза більше порівняно з гноєм) при використанні спиртової барди в концентрації 0,4 г/дм³ [53]. У вирощувальних ставах при використанні відходів спиртової промисловості (ВСП) у кількості 2 т/га середньосезонна біомаса фітопланктону була в 1,5–1,7 раза вищою від контрольних показників з використанням традиційних органічних добрив. За сапробіологічною характеристикою вода експериментальних ставів при використанні ВСП як органічного добрива належить до β-мезосапробного класу.

У дослідних ставах у різні роки вихід цюголіток коропа від непідрослених личинок, отриманих від природного нересту, становив 29–77,8%; середня маса була на рівні 35–49,7 г. Рибопродуктивність вирощувальних ставів, удобрених бардою, становила 710–1012 кг/га, удобрених традиційними органічними добривами — 625–1104 кг/га [48–51, 53, 54].

Таким чином, відходи спиртового виробництва — барда (свіжа і взята із відстійника) є цінним, дешевим і доступним органічним добривом, яке може бути рекомендоване для використання у технологічних процесах вирощування риби.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sam Dr. Основные виды сырья [Электронный ресурс] / Dr. Sam // Технология спирта. — 2008. — Режим доступа к сайту: <http://www.pitatelno.ru/?article=4>
2. Новиков В.Б., Зверев С.В. Барда в законе / В.Б. Новиков, С.В. Зверев // Техника и технология. — 2007. — № 2. — С. 20.
3. Крикунова Л.Н. Оптимизация технологических режимов получения осветленного суслу из топиамбура / Л.Н. Крикунова // Хранение и переработка сельхозсырья: Теоретический журнал. — 2007. — № 8. — С. 40–43.
4. Швець В. Спирт з топиамбура / В. Швець, Х. Кірюк, М. Негрич та ін. // Харчова і переробна промисловість. — 2003. — № 11(291). — С. 22–23.
5. Якуба Ю.Ф. Переработка арбузов в арбузные дистилляты с целью получения крепкого напитка / Ю.Ф. Якуба, М.В. Кузилов // Хранение и переработка сельхозсырья: Теоретический журнал. — 2005. — № 5. — С. 33–34.
6. Явруян В.Н., Степанян Р.А., Бадурян С.Е. Сравнительная оценка технологий переработки зерноспиртовой барды для получения кормовых добавок [Электронный ресурс] (Государственный аграрный университет Армении) / В.Н. Явруян, Р.А. Степанян, С.Е. Бадурян // Armagrar-uni.amarkhivejournal. — 2006. — № 2. — С. 1–6. — Режим доступа: <http://www.armagrar-uni.amarkhivejournal2006-2technologCOMPARATIVE%20ESTIMATION%20OF%20FODDER%20ADDITIVES%20PRODUCTION%20PROCESSES%20FROM%20GRAIN-ALCOHOL.pdf>
7. Крапивенко Д. Барда важливіша за спирт. Відходи — джерело прибутку // Д. Крапивенко // Український діловий тижневик “Контракти”. — 08.12.2003. — № 49. — Режим доступу до сайту: http://kontrakty.com.ua/show/ukr/rubrik_main/4920031.html

8. Шерман І.М. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб / [І.М. Шерман, М.В. Гринжевський, Ю.О. Желтов та ін.] — К.: Вища освіта, 2002. — С. 7–14.
9. Качественные характеристики сухой барды [Электронный ресурс]. Характеристика сухой барды и способы ее использования. Состав сухой барды по данным ВНИТИП. — С. 1. — Режим доступа к сайту: <http://www.technology.ru/equip/barda/pr4>:
10. Барда зернова суха ТУ У 15.7–30219014–002–2003. Технічні умови. ДКПП 15.96.20.000. УКНД 65.120.; затверд. 30.07.2003; зареєстр. Укрметрестстандарт ідент. код 02568182. — [Чинний від 23–01–2004]. — К.: Держспоживстандарт України, 2004. — 4 с. — (Національний стандарт України).
11. Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О., Пилипенко Ю.В., Воліченко М.І., Грициняк І.І. Годівля риб. — К.: Вища освіта. — 2001. — С. 246–253.
12. Технология переработки барды [Электронный ресурс]. ООО “СПС-Наладка”: Переработка барды (DDGS, кормовые дрожжи). — М., 2006. — Режим доступа к сайту: <http://www.spb-arda.ru/pages/technology>
13. Державний концерн спиртової та лікєро-горілчаної промисловості (Концерн “Укрспирт”) [Електронний ресурс]: Агропромисловий комплекс України // Альманах “Діловий імідж України. Інтеграція у світовий економічний простір”. — К.: Інформаційно-видавничий центр Діловий партнер. — 2004–2008. — Режим доступу до сайту: <http://www.bpart.kiev.ua/ukr/cat2004/?s=1&i=103&show=short>).
14. Панцхава Е.С. Биоресурсы России и их использование. Биоэнергетика-экономика и политика. Биогаз — наиболее эффективный и универсальный вид топлива для российского агропромышленного комплекса [Электронный ресурс] / Е.С. Панцхава, М.М. Шипилов, Н.Д. Ковалев. — М., 2008. — С. 46–48. — Режим доступа: www.esco.co.ua/journal/2009_1/art200.ppt
15. Разанцевей П. Технологический процесс переработки послеспиртовой барды для завода производительностью 3000 дал/сутки [Электронный ресурс]: Спирт / Петр Разанцевей / ООО “Технология”. 08:06:2009 г. — 2009. — Режим доступа: http://www.technology.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=77&Itemid=40
16. Утилізація післяспиртової барди й очищення стоків з одержанням білкового корму й біогазу [Електронний ресурс] / [М. Кошель, А. Дудник, Ю. Каранов та ін.] // Пропозиція. — 2009. — № 8. — С. 19. — Режим доступу до журн.: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=686&number=19> Енергозберігаючий когенераційний комплекс замкнутого типу безвідходного виробництва біогазу та екологічно чистих добрив (перша лінія) [Електронний ресурс] / ТзОВ “Автоагрегатний завод “Меркурій”. — Берегове, 2009. — Режим доступу: www.gerhard.com.ua
17. Христиансен Райан (Ryan С. Christiansen). Сухая барда: спрос и предложение в США [Электронный ресурс] / Р. Христиансен (Ryan С. Christiansen); [пер. з англ. Р. Марунчака]. — 2009. — № 4 (апрель). — Режим доступа к журн.: http://www.bioethanol.ru/bioethanol/news/sukhaja_barda_spros_i_predlozhenie_v_ssha (Российская Национальная Биотопливная Ассоциация).
18. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 липня 2000 р. № 1044. Програма “Етанол”. [Електронний ресурс]. — К.: Управління комп’ютеризованих систем Апарату Верховної Ради України, 1996–2009. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1044-2000-%EF>
19. Переможний поступ підприємства-еколога (Борщівський спиртзавод) [Електронний ресурс] // Світ якості України. — 2005. — № 6–7. — Режим доступу до сайту: <http://test1.cleardesign.com.ua/russian/journal/15/119>
20. Егоров И. Сухая зерновая барда в рационе бройлеров и кур-несушек / И. Егоров, Т. Егорова // Птицеводство: Научно-производственный журнал. — М., 2004. — № 9. — С. 17–20.
21. Шерман І.М. Годівля риб / І.М. Шерман, М.В. Гринжевський, Ю.О. Желтов, Ю.В. Пилипенко та ін. [за ред І.М. Шермана]. — К.: Вища освіта, 2001. — С. 246–253.
22. Пелевина Г.А. Спиртовая барда — наполнитель премиксов для животных / Г.А. Пелевина, В.П. Леденев // Хранение и переработка сельхозсырья: Теоретический журнал. — 2006. — № 12. — С. 55–57.
23. Клименко Т.Є. Рослинні білкові корми: порівняльний аналіз, перспективи використання при вирощуванні ремонтного молодняку яєчних курей / Т.Є. Клименко // Птахівництво. — Вип. 62. — 2008. — С. 22.
24. Кулик М.Ф. Вивчити продуктивну дію сухої спиртової браги, одержаної із зерна різних культур, при інтенсивній відгодівлі молодняку великої рогатої худоби / М.Ф. Кулик // Звіт Інституту кормів УААН. — 2007.
25. Леденев В.П. Получение сбалансированного белково-углеводного кормопродукта (БУК) / В.П. Леденев, Н.Я. Васильева, В.А. Кривченко, В.Н. Кургузкин, М.П. Крысин // Ферментная и спиртовая промышленность. — М., 1987. — № 5.
26. Бряков В.К. Совершенствование технологии и средств (На правах рукописи) [Электронный ресурс] / Валерий Константинович Бряков. — Режим доступу : www.dalgau.ru/images/news/doc/avtobruk.doc.

27. Патент на изобретение № 2686609. Российская Федерация. Способы приготовления жидкого корма из послеспиртовой барды и сои / В.К. Бряков, Е.А. Гартованная. Опубл. 27.01.2006, Бюл № 03.
28. Егоров И. Сухая зерновая барда в рационе бройлеров и кур-несушек / И. Егоров, Т. Егорова // Птицеводство: Научно-производственный журнал. — 2004. — № 9. — С. 17–20.
29. Пелевина Г. Спиртовая барда в комбикорме для кур-несушек / Г. Пелевина // Птицеводство: Научно-производственный журнал. — 2006. — № 10. — С. 41.
30. Углицких М.С. Хозяйственные и продуктивные особенности цыплят-бройлеров при использовании новой белковой кормовой смеси: Автореф. дис. ... канд. с-х. наук: Спец. 06.02.04 “Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства” / Мария Сергеевна Углицких // (24 июня 2008). — Дивово, 2008. — 19 с.
31. Грициняк І.І. Використання пшеничної барди в годівлі коропа // Наук. вісник Львівської націон. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. — Львів, 2004. — Т. 6 (№ 3). — Ч. 4. — С. 46–51.
32. Грициняк І.І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб. — К.: Рибка моя, 2007. — 306 с.
33. Рекомендации по использованию сточных вод спиртовых заводов для орошения с.-х. культур. — К., 1977. — С. 1–130.
34. Руссу А.П. Влияние сточных вод гидролизно-спиртовых заводов на минеральное питание и развитие кукурузы // Урожай и качество с.-х. культур при систематическом применении удобрений. — Кишинев: Штиинца, 1982. — С. 94–101.
35. Бацула А.А. К вопросу об использовании отходов спиртовых заводов в качестве удобрения с.-х. культур / А.А. Бацула, В.Л. Гаврилов, С.П. Абрамов, М.С. Суший // Агрохимия и почвоведение. — 1986. — Вып. 50. — С. 67–71.
36. Исайкина Н.И. Использование последрожжевого остатка в качестве удобрения с.-х. культур / Н.И. Исайкина, Л.В. Соколова, Н.А. Тырышкина // Гидролизная и лесохимическая промышленность. — 1988. — № 5. — С. 1–2.
37. Яворов В.М. Вплив відходів спиртового виробництва на урожайність та якість сільськогосподарських культур / В.М. Яворов, М.М. Хомовий, С.В. Трач // Збірник наукових праць / За ред. док. с.-г. наук, професора, академіка Міжнародної Академії наук екології і безпеки життєдіяльності, ректора академії М.І. Бахмата. — Кам'янець-Подільський, 2003. — С. 52–55. — Режим доступу до електронної версії: http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/ZnpPdatu/2003_11.pdf
38. Кошель М. Утилізація післяспиртової барди й очищення стоків з одержанням білкового корму й біогазу / М. Кошель, А. Дудник, Ю. Каранов, В. Ліптус, Б. Добриловський // Пропозиція. — 2002. — № 11. — С. 19. — Режим доступу до електронної версії: <http://www.propozitsiya.com/?page=148&number=19>
39. Колотило Д.М. Екологія і економіка: Навч. посіб. / Д. М. Колотило. — Вид. 2-ге, доп. і перероб. — К.: КНЕУ, 2005. — 576 с.
40. Проект “Разработка технологии производства органо-минерального удобрения на основе гидролизного лигнина” / Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук // <http://admirk.govirk.ru/invest-bef/proekt/3-innov/pau-2.htm>
41. Решетилова Т.А. “Биотехнология-2005”: итоги семинара в Пушино // VIII Междунар. сем.-през. иннов. науч.-техн. проектов “Биотехнология-2005” (18–19 ноября 2005 г., Пушино) // Интернет-журнал “Коммерческая биотехнология” <http://www.cbio.ru/> — Режим доступа: <http://www.cbio.ru/modules/news/print.php?storyid=1752>
42. Никонова Р.С., Остроухова Н.И. Эффективность использования в прудовом рыбоводстве Астраханской области продукта гидролизно-дрожжевого производства — лигнина // Второй междунар. симп. “Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре”: Материалы докл. Октябрь, 4–7, 1999 г. Адлер, Россия. — Краснодар, 1999. — С. 71.
43. Волчанова И.В. Применение углесодержащих твердых отходов в качестве нетрадиционных удобрений [Электронный ресурс] / И.В. Волчанова, С.А. Медведева // Химия в интересах устойчивого развития. — 2001. — № 9. — С. 533–540. — Режим доступа к электронной версии: <http://www.sibran.ru/psb/phsb/papers/5-4BOLC.pdf>
44. Чеботько К.О. Технологія переробки осадів стічних вод на органо- мінеральне добриво “Райдуга” та його застосування / К.О. Чеботько, О.К. Чеботько, В.А. Копілевич, Д.В. Копілевич, Ю.А. Канченко, О.Ю. Канченко // Вчені НАУ — виробництву. Агрохімія і ґрунтознавство: Бюлетень завершених наукових розробок. — С. 7.
45. Патент. Україна. Спосіб удобрення вирощувальних ставів для підвищення їх рибопродуктивності / Н.І. Цьонь, І.І. Грициняк, Р.І. Пірус, М.І. Хижняк, С.А. Кражан, Г.Я. Тучапська; власник Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства УААН. — № 36294; подано 10.04.2008; опубл. 27.10.2008. Бюл. № 20.
46. Патент. Україна. Спосіб стимуляції розвитку кормових гідробіонтів у вирощувальних ставах / Н.І. Цьонь, І.І. Грициняк, Р.І. Пірус, М.І. Хижняк, С.А. Кражан, Г.Я. Тучапська; власник Львів-

- ська дослідна станція Інституту рибного господарства УААН. — № 36295; подано 10.04.2008; опубл. 27.10.2008. Бюл. № 20.
47. Патент. Україна. Спосіб культивування гіллястовусих ракоподібних / Н.І. Цьонь, І.І. Грициняк, Р.І. Пірус, М.І. Хижняк, С.А. Кражан, Г.Я. Тучапська; власник Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства УААН. — № 36296; подано 10.04.2008; опубл. 27.10.2008. Бюл. № 20.
 48. Цьонь Н. Розвиток зообентосу вирощувальних ставів за різних способів удобрення в умовах західного регіону України / Н.І. Цьонь // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. — Львів: Видавничий центр Львів. нац. ун-ту ім. І. Франка, 2007. — Вип. 44. — С. 89–92.
 49. Цьонь Н.І. Формування зоопланктону рибницьких ставів на удобрення їх пшеничною бардою / Н.І. Цьонь // Рибогосподарська наука України. — 2007. — № 3. — С. 10–15.
 50. Грициняк І.І. Формування екологічного стану ставів залежно від особливостей годівлі та складу полікультури / І.І. Грициняк, Г.М. Добрянська, Н.І. Цьонь // Наук. вісник Львівської нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. — Львів, 2004. — Т. 6 (№ 3). — Ч. 3. — С. 24–29.
 51. Цьонь Н.І. Зоопланктон ставів при використанні нетрадиційних добрив / Н.І. Цьонь, О.Я. Думич, О.М. Савицька // Матеріали наук. конф. “Фактори загрози біотичному різноманіттю: їх індикація та засоби зниження негативної дії” (21–23 вересня 2007 р. м. Львів). — Львів: Сполом, 2007. — С. 118–119.
 52. Цьонь Н.І. Вирощування цьоголіток коропа при удобренні ставів пшеничною бардою // Тези І Міжнар. іхтіол. наук.-прак. конф. “Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології” (18–21 вересня 2008 року м. Канів). — 2008. — С. 155–156.
 53. Цьонь Н.І., Хижняк М.І., Добрянська Г.М. Використання відходів спиртової промисловості — барди для культивування дафній (*Daphnia magna* Straus) // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 1. — В.7. — С. 69–74.
 54. Кражан С.А. Использование нетрадиционных органических удобрений для повышения естественной кормовой базы выростных прудов / С.А. Кражан, М.И. Хижняк, Т.В. Григоренко, Н.И. Цьонь // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: Сб. науч. тр. — Минск: РУП “Институт рыбного хозяйства”, 2008. — Вып. 24. — С. 110–111.

СПИРТОВАЯ БАРДА КАК ЦЕННАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА И ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

М.И. Хижняк, Н.И. Цьонь

Проанализировано мировые проблемы утилизации послеспиртовой барды и её эффективного использования в рыбоводстве. Предложено использовать ее как кормовую добавку и органическое удобрение в сельском хозяйстве.

ALCOGOL PRODUCTION WASTE MATERIAL AS FORRAGE ADDITIVE AND ORGANIC FERTILIZER IN AGRICULTURE

M. Chichn'ak, N. Tsion'

It were analized the world problems of utilization of alcolgol production waste material and the possibility of its effective using in the in a fish-farming. It was described our view on dreg as forrage additive and organic fertilizer in aqriculture.