

УДК 636.2.0.84.085. 7. 2.11/

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.30>

ПРОДУКТИВНІСТЬ СТАВКІВ ТА ЯКІСТЬ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗМІНИ КОБАЛЬТОВИХ ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮГІВ

Приліпко Т.М. – д.с.-г.н., професор,

завідувач кафедри харчових технологій виробництва

й стандартизації харчової продукції,

Подільський державний аграрно-технічний університет

Коваль Т.В. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри агрохімії і загальнобіологічних дисциплін,

Подільський державний аграрно-технічний університет

Косташ В.Б. – к.с.-г.н., асистент кафедри харчових технологій виробництва

й стандартизації харчової продукції,

Подільський державний аграрно-технічний університет

Дослідження показали, що добавлений у водойму кобальт зберігається в намулі впродовж п'яти років. При цьому харчові ланцюги збагачуються кобальтом і вітаміном B_{12} , у результаті чого покращується постачання ними риби, активується обмін речовин, підвищується синтез білка і посилюється ріст риби. Характер змін умісту вітаміну B_{12} по сезонах в удобрених і неудобрених ставках однаковий: максимум спостерігається в травні, потім наступає літній спад і в серпні знову новий підйом. Дослідження показали, що залишкова біомаса планктону у ставках із комплексним удобренням була в 1,5 рази вища, ніж в інших ставках. За весь період значна залишкова біомаса хірономід спостерігалася у ставках, удобрених хлористим кобальтом із розрахунку 10 кг на гектар (в 1,5 рази вище, ніж в інших водоймах). У результаті удобрення ставків кобальтом і спільно кобальтом, фосфором та азотом бурливо розвиваються перші ланки харчових ланцюгів. У ставках, удобрених хлористим кобальтом у дозі 10 кг на гектар, споживання цьоголітками зоопланктону в три рази, а хірономід у шість разів перевищувало споживання їх рибою в контрольних ставках. У водоймах із комплексним удобренням споживання зоопланктону і хірономід було ще вищим – відповідно в 6 разів і в 2,5 рази порівняно з контрольними ставками. Цьоголітки коропа краще росли в ставках із комплексним удобренням. Рибопродуктивність ставків із комплексним удобренням становила 596,9 кг на 1 га, що перевищувало продуктивність контрольних ставків (242,4 кг на 1 га) на 146,2%. Рибопродуктивність водойм, удобрених 10 кг на 1 га хлористого кобальту, рівна 448,8 кг на 1 га, а ставків, в які вносили 5 кг добрив на гектар, 299,8 кг. Уміст жиру в рибі дослідних водойм збільшено на 11,4–23,3%, а сирого протеїну – на 4,6–8,5% порівняно із цьоголітками контрольних ставків. Особливо різкі відмінності в умісті кобальту, вітаміну B_{12} , жиру і сирого протеїну у рибі удобрених і неудобрених ставків у перерахунку цих величин на рибопродуктивність водойм.

Ключові слова: удобрення, риба, бентос, ставок, хлористий кобальт, харчові ланцюги.

Prylipko T.M., Koval T.V., Kostash V.B. Productivity of ponds and quality of fish products depending on changes in cobalt food chains

The studies have shown that cobalt added to a body of water is stored in silt for five years. In this case, food chains are enriched with cobalt and vitamin B_{12} . As a result, their supply to fish improves, metabolism is activated, as a result of which protein synthesis increases and fish growth increases. The nature of changes in the content of vitamin B_{12} over the seasons in fertilized and unfertilized rates is the same: the maximum is observed in May, then comes the summer decline, and in August again a new rise. Studies have shown that the residual biomass of plankton in ponds with complex fertilizer was 1.5 times higher than in other ponds. During the whole period, a significant residual biomass of chironomids was observed in ponds fertilized with cobalt chloride at the rate of 10 kg per hectare (1.5 times higher than in other reservoirs). As a result of fertilization of ponds with cobalt and together with cobalt, phosphorus and nitrogen, the first links of food chains are rapidly developing. In ponds fertilized with cobalt chloride at a dose of 10 kg per hectare, the consumption of zooplankton by this year was 3 times higher, and chironomid

was 6 times higher than their consumption by fish in control ponds. In reservoirs with complex fertilizers, the consumption of zooplankton and chironomids was even higher – 6 times and 2.5 times, respectively, compared with control rates. Carp fingerlings grew better in ponds with complex fertilizers. Fish productivity of ponds with complex fertilizer was 596.9 kg per hectare, which exceeded the productivity of control ponds (242.4 kg per 1 ha) by 146.2%. Fish productivity of reservoirs fertilized with 10 kg per 1 ha of cobalt chloride is 448.8 kg per 1 ha, and ponds with 5 kg of fertilizers per hectare are 299.8 kg. The fat content in fish of the experimental reservoirs increased by 11.4–23.3%, and crude protein by 4.6–8.5% compared with fingerlings of control ponds. Particularly sharp differences in the content of cobalt, vitamin B12, fat and crude protein in fish of fertilized and unfertilized ponds were observed when converting these values to the fish productivity of reservoirs.

Key words: fertilizers, fish, benthos, pond, cobalt chloride, food chains.

Постановка проблеми. Необхідною умовою успішної реалізації довготривалої рибпромислової політики є невиснажливе використання сформованого біопродукційного потенціалу. Основою ресурсної бази слугує природне відтворення риб, яке за інтенсивності промислу та інших видів антропогенного навантаження забезпечує задовільне поповнення промислових стад. Інтенсивність промислу зростала (її гранична межа визначалася планом із видобутку риби та частково – лімітуванням найбільш цінних видів), і природне відтворення не завжди компенсувало елімінацію промислових видів, що зумовило необхідність запровадження постійно діючої системи моніторингу стану та динаміки сировинної бази промислу і своєчасного відстеження всіх негативних реакцій іхтіоценозів [1, с. 11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією з головних умов раціонального використання рибних запасів є знання стану популяцій риб на даному етапі експлуатації водойми та встановлення закономірностей його змін. Існування популяцій риб – це безперервний потік відтворення, за якого новонароджені покоління рекрутів нескінченною чергою змінюють попередні покоління пращурів. Кількість нових поколінь визначається комплексом чинників, що склалися випадково. Сукупна дія біологічних особливостей популяцій риб та широкого комплексу чинників оточуючого природного середовища визиває випадкові кількісні зміни в популяції. Прийнято вважати, що початок дії якогось чинника через деякий час обов'язково відображається на чисельності промислового стада. Необхідно звернути увагу на чинники, які є причиною смертності риб на певних етапах розвитку. Дія одних чинників може підсилюватися або послаблюватися зі збільшенням чисельності популяцій, інших – зовсім не залежати від цього [2, с. 5].

Слід зазначити, що під час моніторингових досліджень промислової іхтіофауни головна увага приділяється найбільш масовим видам, які формують основу промислу [3, с. 30]. Однак певний інтерес як із рибогосподарського, так і з екологічного погляду викликає оцінка не лише кількісних, а й якісних характеристик іхтіофауни, тим більше що останніми роками активно проробляється концепція багатовидового рибальства [4, с. 1]. Один із перспективних способів – зміна харчових ланцюгів, пов'язаних із мікроелементами, які входять до складу життєво необхідних сполук: ферментів, вітамінів, гормонів. Були спроби вводити додаткові кількості кобальту (у вигляді його солей) у корм риб [5, с. 7].

За даними [6, с. 48], оптимальна за фізіологічною дією доза хлористого кобальту – 0,05 мг на одну рибу на тиждень. Було встановлено, що додавання кобальту в корм збільшує вагу риби, вміст у ній білка і жиру, збільшує кількість еритроцитів, уміст гемоглобіну та інтенсивність дихання.

Матеріал і методика досліджень. Коропа вирощували в ПрАТ «ХМЕЛЬНИЦЬ-КРИБГОСП» Хмельницької області, де було вибрано вісім ставків, подібних

між собою як за гідрологічним режимом, так і за природною продуктивністю. Загальна площа дослідних ставків становила близько 1 га (від 0,09 до 0,14 га кожний), середня глибина – 70 см. Рівень води в ставках упродовж усього періоду вирощування риби був постійним. Усі ставки поділили на чотири групи: перша група – у контрольних ставках № 6 і 7 цьоголітків коропа вирощували без добрив; друга група – ставки № 1 і 8 удобрювали 5 кг хлористого кобальту на гектар; третя група – у ставки № 2 і 3 додавали підвищену дозу хлористого кобальту: 10 кг на гектар; четверта група – у ставки № 4 і 5 було внесене комплексне добриво: 10 кг хлористого кобальту, 12 ц аміачної селітри і 2 ц суперфосфату на гектар. Добрива вносили у вигляді водного розчину. Суперфосфат і аміачну селітру додавали на початку сезону упродовж п'яти днів, а потім – через кожні п'ять днів упродовж усього вегетаційного періоду. Хлористий кобальт використовували один раз за весь сезон, через 10 днів після посадки риби. Кобальт визначали колориметричним методом з β -нітросо-, α -нафтолом.

Виклад основного матеріалу дослідження. Один зі способів збагачення кобальтом корму риб – удобрення цим елементом ставків, щоб змінити біогеохімічні харчові ланцюги у водоймах. Дослідження показали, що добавлений у водойму кобальт зберігається в намулі впродовж п'яти років (табл. 1).

Таблиця 1

Зберігання в намулах добавленого у водойму кобальту

Дата відбору проби намулу		Вміст кобальту (в % на сухий намул)
Рік	місяць	
2014	Травень	$7,0 \cdot 10^{-4}$
	Червень	Після внесення у водойму хлористого кобальту
	Липень	$4,4 \cdot 10^{-3}$
	Серпень	$4,3 \cdot 10^{-3}$
	Вересень	$4,4 \cdot 10^{-3}$
	Жовтень	$4,3 \cdot 10^{-3}$
2015	Липень	$2,5 \cdot 10^{-3}$
2018	Вересень	$2,1 \cdot 10^{-3}$
2020	Серпень	$7,0 \cdot 10^{-4}$

Таким чином, за однократного внесення кобальту у водойму в намулі створюється штучне депо цього елемента, яке впродовж кількох років використовується різними ланками харчових ланцюгів – мікрофлорою, планктоном, бентосом – для біосинтезу вітаміну B_{12} та інших сполук, що містять кобальт. При цьому харчові ланцюги збагачуються кобальтом і вітаміном B_{12} . У результаті поліпшується постачання ними риби, активується обмін речовин, унаслідок чого підвищується синтез білка і посилюється ріст риби. Виходячи з таких передумов, нами досліджувався вплив удобрення ставків кобальтом на цьоголітків коропа.

У ставках спостерігався підвищений водообмін, рівний п'яти добам, викликаний сильною фільтрацією через дамби і ложе ставків. У зв'язку із цим ставки постійно поповнювали водою. Такий водний режим негативно впливав на природну продуктивність ставків, сприяючи виносу удобрень і знижуючи накопичення біогенних елементів у ставках. У водоймах не допускався розвиток надводних жорстких рослин і підтримувалося помірне заростання їх підводною м'якою рослинністю.

Температурний режим дослідних ставків характеризувався стійкими пониженими показниками в першу половину літа, що негативно вплинуло на ріст мальків коропа в початковий період їх вирощування. У подальшому температура виявилася більш сприятливою для росту риби. Газовий режим ставків був задовільним.

За додавання аміачної селітри і суперфосфату очікувалося збільшення біомаси ставків під впливом кобальту, унаслідок чого повинна була наступити нестача фосфору та азоту. Окрім того, низка авторів указує на збільшення природної рибопродуктивності під час використання цих добрив [5, с. 10]. Цікаво було дослідити, як впливають ці добрива в комплексі з кобальтом на продуктивність рибоводних ставків. Як видно з табл. 2, у результаті додавання кобальту вміст його у воді і намулах ставків за малої дози добрив підвищився в 2–2,8 рази, за більшої – у 3–4 рази.

Таблиця 2

**Уміст кобальту в намулах і воді рибоводних ставків
ПрАТ «ХМЕЛЬНИЦЬКРИБГОСП»**

Доза внесення добрива на 1 га	Номер ставка	Вміст кобальту у намулі (у % на сухий намул) до і після внесення кобальту			Вміст кобальту у воді (у %) до і після внесення кобальту		
		до внесення	через місяць	через 2 місяці	до внесення	через місяць	через 2 місяці
Контроль	6	$6,3 \cdot 10^{-4}$	–	–	$1,0 \cdot 10^{-7}$	–	–
5 кг хлористого кобальту	8	$6,7 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$2,8 \cdot 10^{-7}$	$1,8 \cdot 10^{-7}$
10 кг хлористого кобальту	2	$7,1 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$
	3	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$			
10 кг хлористого кобальту, 12 ц аміачної селітри, 2 ц суперфосфату	4	$6,8 \cdot 10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$3,5 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^{-7}$
	5	$6,7 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$			

У намулах ставків був визначений також уміст вітаміну B_{12} пробірочним мікробіологічним методом з *Escherichiacoli* 113-3 як тест об'єкта [7].

Таблиця 3

Уміст вітаміну B_{12} у намулах ставків

Доза внесення добрива на 1 га	Номер ставка	Уміст вітаміну B_{12} (у γ % на сухий намул) до і після внесення кобальту		
		до внесення	через місяць	через 2 місяці
Контроль	6	18,43	4,82	11,2
	7	20,04	5,63	14,6
5 кг хлористого кобальту	1	–	6,66	12,31
	8	15,53	4,28	10,34
10 кг хлористого кобальту	2	22,81	6,84	13,70
	3	21,24	5,73	14,24
10 кг хлористого кобальту, 12 ц аміачної селітри, 2 ц суперфосфату	4	17,97	4,00	10,32
	5	15,72	3,87	10,34

Характер змін умісту вітаміну V_{12} по сезонах в удобрених і неудобрених ставках однаковий: максимум спостерігається в травні, потім наступає літній спад, і в серпні знову новий підйом. При цьому складається враження, що накопичення запасу кобальту не впливає на синтез вітаміну V_{12} мікрофлорою намулу. Оскільки кобальт викликає збільшення загальної маси мікроорганізмів у намулі, то посилюється сумарна продукція вітаміну V_{12} , який є мобільним і легко видаляється з намулу, включаючись у наступні ланки біогеохімічних кобальтових харчових ланцюгів.

У ставки пустили мальків коропа від 12 до 14,5 тис екземплярів на гектар. Норма посадки була півторакратною з розрахунку вихідної природної продуктивності ставків – 180 кг на гектар. За нормальної посадки планова середня вага цьоголітків восени була рівною 30 кг згідно з установленим стандартом. Цьоголітки коропа вирощувалися на природному кормі без підкормки.

Ми вивчали вплив додавання кобальту в ставки на різні ланки харчових ланцюгів. Зокрема, упродовж усього вегетаційного періоду враховували кормову базу ставків (планктон і бентос). Серед представників цих ланок харчового ланцюга найбільше значення у харчуванні цьоголіток мають планктонні веслоногі і довговусі рачки і бентос ніхірономіди. Дослідження показали, що залишкова біомаса планктону у ставках із комплексним удобренням була в 1,5 рази вища, ніж в інших ставках. За весь період значна залишкова біомаса хірономід спостерігалася у ставках, удобрених хлористим кобальтом із розрахунку 10 кг на гектар (у 1,5 рази вище, ніж в інших водоймах).

Таким чином, у результаті удобрення ставків кобальтом і спільно кобальтом, фосфором та азотом бурхливо розвиваються перші ланки харчових ланцюгів. У результаті цього у ставках, удобрених хлористим кобальтом у дозі 10 кг на гектар, споживання цьоголітками зоопланктону в 3 рази, а хірономід в 6 разів перевищувало споживання їх рибою в контрольних ставках. У водоймах із комплексним удобренням споживання зоопланктону і хірономід було ще вищим – відповідно в 6 і 2,5 рази порівняно з контрольними ставками. Це зрозуміло, оскільки природній уміст у ставках азоту і фосфору не міг задовольнити збільшену під впливом кобальту біомасу ставків. У табл. 4 наведено дані за середньою масою корму, який припадає на одного цьоголітка в різних варіантах досліду.

Риба, яка вирощується в удобрених ставках, одержує більше корму, ніж у неудобрених водоймах. Установлено, що у планктоні і бентосі, які мешкають в удобрених ставках, відбуваються певні зрушення в обміні речовин. Зокрема, в удобрених кобальтом водоймах зоопланктон містить в 1,5 рази більше вітаміну V_{12} порівняно з контрольними. У зоопланктоні ставків із комплексним удобренням вітаміну V_{12} більше в 2 рази, ніж у контрольних. Подібні відмінності спостерігаються і у хірономід. Із табл. 5 видно, що хірономіди, які мешкають у ставках із комплексним удобренням, містять у чотири рази більше вітаміну V_{12} порівняно з іншими дослідженими водоймами.

Установлено, що за удобрення ставків кобальтом зростає біомаса перших ланок харчових ланцюгів – планктону і бентосу, а також змінюється обмін речовин у цих організмів, унаслідок чого кількість вітаміну V_{12} у них зростає. У результаті наступна харчова ланка – риба, вирощена в удобрених кобальтом ставках, одержує багато корму, що містить багато кобальту і вітаміну V_{12} , що активізує обмін речовин у риби і посилює її ріст.

Таблиця 4

Уміст вітаміну В₁₂ у хірономідах

Дата відбору проб в 2020 р.	Номера ставків	Внесено добрив на 1 га	Вміст вітаміну В ₁₂ (у γ % на суху вагу)
27/VII, 13/VIII, 28/VIII, 16/IX	6,7	Контроль	3,32
27/VII, 13/VIII, 16/IX	2,3	10 кг хлористого кобальту	4,48
13/VIII, 16/IX	4,5	10 кг хлористого кобальту, 12 ц аміачної селітри, 2 ц суперфосфату	13,36

Установлено, що за удобрення ставків кобальтом зростає біомаса перших ланок харчових ланцюгів – планктону і бентосу, а також змінюється обмін речовин у цих організмів, унаслідок чого кількість вітаміну В₁₂ у них зростає. У результаті наступна харчова ланка – риба, вирощена в удобрених кобальтом ставках, одержує багато корму, що містить багато кобальту і вітаміну В₁₂, що активізує обмін речовин у риби і посилює її ріст.

Цьоголітки коропа краще росли в ставках із комплексним удобренням. До осені у цих ставках були вирощені цьоголітки однорідного складу за вагою і розміром, із високою вгодваністю. Середня вага однієї риби становила 52 г проти 25,2 г у контролі. Цьоголітки зі ставків, в які вносили підвищену дозу хлористого кобальту, у середньому важили 40,6 г, а зі ставків із малою дозою добрив – 30,7 г. Велика різниця між різними варіантами досліду і за рибопродуктивністю. Рибопродуктивність ставків із комплексним удобренням становила 596,9 кг на 1 га, що перевищувало продуктивність контрольних ставків (242,4 кг на 1 га) на 146,2%. Рибопродуктивність водойм, удобрених 10 кг на 1 га хлористого кобальту, рівна 448,8 кг на 1 га, а ставків, в які вносили 5 кг добрив на гектар, – 299,8 кг.

Удобрення рибоводних ставків хлористим кобальтом, а також кобальтом спільно з азотом і фосфором дає великий господарський ефект, значно підвищуючи рибопродуктивність ставків і поліпшуючи якість продукції. Із табл. 8 видно, що риба, яка вирощена в удобрених ставках, містить більше вітаміну В₁₂, ніж цьоголітки з контрольних водойм. Особливо сприятливо впливає комплексне удобрення, за якого вміст вітаміну В₁₂ у рибах у два рази більше, ніж у рибах контрольних водойм. Цікаво відзначити, що у цьоголітках коропа, які мешкають в удобрених ставках, із вітаміном В₁₂ зв'язано приблизно в два рази більше кобальту.

У результаті збагачення кобальтом та вітаміном В₁₂ організму риб в удобрених ставках у них збільшується кількість еритроцитів та гемоглобіну. Так, риби, які вирощені в ставках із комплексним удобренням, містять в 1 мл крові еритроцитів на 35–40%, а гемоглобіну – на 40% більше, ніж цьоголітки з контрольних ставків. У риб зі ставків, удобрених 10 кг хлористого кобальту, основні гематологічні показники були вищі, ніж у контрольних риб, на 25–30%. Підвищується також вміст жиру і сирого протеїну в рибі (табл. 5).

Уміст жиру в рибі дослідних водойм збільшено на 11,4–23,3%, а сирого протеїну – на 4,6–8,5% порівняно із цьоголітками контрольних ставків. Особливо різкі відмінності у вмісті кобальту, вітаміну В₁₂, жиру і сирого протеїну у рибі удобрених і неудобрених ставків у перерахунку цих величин на рибопродуктивність водойм (табл. 6).

Таблиця 5

Уміст жиру і сирого протеїну в рибі (у % на суху вагу) в різних варіантах досліджу

Доза добрив на 1 га	Номер ставка	Жир	Сирий протеїн
Контроль	6	6,55	59,94
	7	6,67	65,31
5 кг хлористого кобальту	8	8,15	60,18
10 кг хлористого кобальту	2	7,82	65,06
	3	7,75	67,43
10 кг хлористого кобальту, 12 ц аміачної селітри, 2 ц суперфосфату	4	7,50	66,62
	5	7,30	65,44

Таблиця 6

Уміст кобальту, вітаміну B₁₂, жиру та сирого протеїну у перерахунку на рибопродуктивність у різних варіантах досліджу

Варіанти досліджу	Рибопродуктивність в кг на 1 га		В рибі міститься				Міститься золи (%)	
	сиря вага	суха вага*	кобальту (мг)	Вітаміну B ₁₂ (мг)	жиру (кг)	сирого протеїну (кг)	на суху вагу	на сирю вагу
Контроль	242,4	48,5	15,0	11,6	3,2	30,0	10,36	2,03
10 кг хлористого кобальту	448,8	89,7	31,4	36,1	6,9	59,4	9,93	1,82
10 кг хлористого кобальту, 12 ц аміачної селітри, 2 ц суперфосфату	596,9	119,3	39,3	58,8	8,9	78,8	9,40	1,69

Висновки і пропозиції. Рибопродуктивність ставків із комплексним удобренням становила 596,9 кг на 1 га, що перевищувало продуктивність контрольних ставків (242,4 кг на 1 га) на 146,2%. Рибопродуктивність водойм, удобрених 10 кг на 1 га хлористого кобальту, рівна 448,8 кг на 1 га, а ставків, в які вносили 5 кг добрив на гектар, – 299,8 кг.

Удобрення рибоводних ставків хлористим кобальтом, а також кобальтом спільно з азотом і фосфором дає великий господарський ефект, значно підвищуючи рибопродуктивність ставків і покращуючи якість продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Грициняк І.І., Бузевич І.Ю. Стратегія раціонального і ефективного рибопромислового використання водохранилищ Дніпровського каскада. *Комплексний підхід к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна* : тези докл. Міжнарод. науч.-практ. конф., г. Астрахань, 13–16 октября 2008 г. Астрахань, 2008. С. 76–79.
2. Котовська Г.О., Христенко Д.С. Умови та ефективність відтворення основних промислових видів риб Кременчуцького водосховища : монографія. Київ : Аграр Медіа Груп, 2010. 176 с.
3. Залевский С.В. Зона затопления Каневского водохранилища и её рыбохозяйственное использование. *Рыбное хозяйство*. 1969. Вып. 8. С. 107–116.

4. Гурбик О.Б. Популяції нечисельних видів риб Канівського водосховища як об'єкти промислового використання. *Рибогосподарська наука України*. 2012. № 2. С. 4–10.

5. Наноматеріали в біології / В.Б. Борисевич та ін. *Основи нановетеринарії* : посібник. Київ : Авіцена, 2010. 416 с.

6. Біоактивність неорганічних сполук : навчальний посібник / Є.Я. Левітін та ін. Харків : НФаУ, 2017. 83 с.

7. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / за ред. В.В. Влізла. Львів : Сполом, 2012. 764 с.

УДК 619:614+637.5

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.31>

ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ПОШИРЕНИХ ПОВНОРАЦІОННИХ СУХИХ КОРМІВ ДЛЯ СОБАК

Соболь О.М. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

<https://orcid.org/0000-0001-7607-7758>

У статті представлено результати досліджень органолептичних та фізико-хімічних властивостей сухих повнораціонних кормів для собак найбільш поширених у місті Херсон марок цієї продукції для дорослих собак середніх порід.

Зразки кормів мали різноманітну форму: циліндра, трикутника, п'ятикутника, кільця, кола, серця. Більшість професійних кормів мала однорідний жовтувато-коричневий або коричневий колір, корми економ-класу мали неоднорідні різні кольори. Для всіх проб форма і колір гранул відповідали заявленим виробниками, тобто за кольором і формою зразки кормів не мали ознак фальсифікації. Оцінка запаху зразків сухого корму, до і після замочування показала, що зразки професійних кормів мали переважно солодко-хлібний, хлібний, рибний запах, економ-класу – запах цвілі і збродженого хліба. Виходячи з аналізу відповідності запаху корму ознаками, заявленим виробниками, вимогам свіжості кормів відповідали проби № 1, 2, 3, 6, проби № 4, 5 були сумнівної свіжості, несвіжими були зразки № 7, 8.

Водневі показники всіх досліджених зразків коливалися від 6,4 до 7,1, що відповідало вимогам нейтральної реакції (рН). Також були безпечними всі досліджені зразки кормів із погляду відсутності металевих домішок. Розмір гранул проб 2,4 наближався до мінімального, 7,8 – до максимального для собак середнього розміру, інші проби кормів мали середні (оптимальні) розміри гранул – від 0,61 до 0,89 м.

Таким чином, результати проведеної еколого-гігієнічної оцінки поширених повнораціонних сухих кормів для собак показали, що зразки всіх кормів, як професійних, так і економ-класу, були безпечними для собак за фізико-хімічними показниками та за розмірами гранул. Найбільш свіжі були зразки кормів Hill's, Eucanuba, Bosh і Royal Canin, ознаки несвіжості мали зразки кормів Darling і Pedigree.

Ключові слова: собаки, годівля, сухі повнораціонні корми, економ-клас, професійні корми, органолептичні показники, фізико-хімічні показники.

Sobol O.M. Ecological and hygienic evaluation of the widespread complete dry food for dogs

The article presents the results of studies of the organoleptic and physicochemical properties of dry complete food of the most common brands for dogs of these products in the city of Kherson for adult dogs of medium breeds.

The food samples had a variety of forms – a cylinder, a triangle, a pentagon, a ring, a circle, a heart. Most of professional foods were uniformly yellowish brown or brown in color, while economy class foods were not uniformly colored. For all samples, the shape and color