

Насіння льону як компонент зернових сумішей для відгодівлі карпових риб

Шаповаленко О.І., доктор технічних наук, професор,
Шаран А.В., кандидат технічних наук, доцент,
Супрун-Крестова О.Ю., кандидат технічних наук, доцент,
Перегуда М.А., кандидат технічних наук, доцент,
Павлюченко О.С., аспірант
Національний університет харчових технологій, м.Київ

У ряді країн вирощування риб, слимаків та ракоподібних вже давно набуло характеру промислового виробництва. Для України традиційним виробництвом було і залишається розведення риби. Основними об'єктами риборозведення в нашій країні залишаються : короп, товстолоб та білий амур.

Існує декілька технологій вирощування риби.

Перша є самою простою але й самою непродуктивною. Вона базується на вирощуванні риби за рахунок споживання нею лише існуючих рослин та організмів даної водойми

В даному випадку існують обмеження на кількість риби, що може бути вирощена за таких умов та і її розміри не завжди досягають бажаних результатів.

Інша технологія, що переважає на даному етапі розвитку рибного господарства України дозволяє значно збільшити виробництво продукції з одиниці площі за рахунок збільшення концентрації рибопосадкового матеріала. За цих умов практично вся продукція, що виробляється отримується за рахунок використання комбікормів. Одержання максимального обсягу продукції можливе лише за умови забезпечення раціону риби всіма необхідними поживними речовинами, вітамінами, мікро- і макроелементами для повноцінного функціонування організму. Оптимальний вміст основних поживних речовин у повноцінних кормах для годівлі коропа в індустріальних умовах наведено в таблиці 1 [1].

Таблиця 1

Оптимальний рівень головних поживних речовин у повноцінних кормах для годівлі коропа в індустріальних умовах

Поживна речовина	Середня маса риб, г			
	< 0,1	0,1 - 1	1 -50	50 - 500
Сирий протеїн, %	55 - 60	45 - 50	40 - 41	30 - 32
Сирий жир, %	2 - 3	2 - 3	3 - 4	2 - 4
Безазотисті екстрактивні речовини, %	16 -20	20 - 25	25 - 30	40 - 45
Сира клітковина, %	0,3 – 0,6	1,0 – 1,5	3 - 5	4 - 7
Сира зола, %	5 - 12	5 - 14	5 - 15	5 - 15

Особливості анатомічної будови органів живлення, фізіологічні особливості травлення та обмежені можливості засвоєння їжі вимагає від виробників при створенні раціонів для риб використовувати високобілкову сировину тваринного і рослинного походження, вміст якої може становити до 80 %. Значне підвищення вартості компонентів тваринного походження, які переважно імпортуються з за кордону, вимагає від виробників пошуку нових видів сировини та розробки і впровадження новітніх технологій при її переробці.

Останнім часом все більше уваги приділяють використанню такої нетрадиційної культури, як льон. Все ширше розкривається вся гама його властивостей та все більше уваги приділяється можливостям його використання не лише для отримання харчової та технічної олії, а й використанню в кормах для : курей – несучок [2], домашніх тварин [3]. За кордоном насіння льону, як самостійно так і в якості добавок широко використовують для годівлі форелі, арктичного гольця, домашньої птиці та частково молочних корів і свиней [4].

Для визначення можливостей використання насіння льону – довгунця сорту « Чарівний » з вмістом : сирого жиру -22,32 %, сирого білка -26,0 %, сирій клітковини – 6,73 %, сирій золи – 2,69 % та безазотистих екстрактивних речовин – 35,39 %, при відгодівлі коропа, було створено зернові суміші з використанням злакових культур.

Оскільки основною складовою частиною злакових культур є вуглеводи, зокрема крохмаль до 70 %, який досить важко засвоюється рибою. Це пов'язано з особливостями будови травної системи Риба, як відомо, слабо виділяє інсулін, який в вуглеводневому обміні може посилювати синтез глікогена в печінці за рахунок глюкози крові [5].

Для покращення засвоюваності зернових сумішей зі значним вмістом вуглеводів було використано екструзійну обробку.

Найбільше використання серед злакових культур при створенні кормів для риб має пшениця. Вона характеризується високою поживністю та незважаючи на те, що білок пшениці бідний на лізин, метіонін, цистин і триптофан добре засвоюється організмом риби. Так, перетравлюваність протеїну пшениці коропом може досягати 86 %, а пряме використання його перетравленої частини на приріст маси – близько 48 %. З кожного кілограма спожитого зерна пшениці коропа засвоює 500г (50 %) поживних речовин. Дуже виграшним показником зерна пшениці є низький вміст клітковини (2 %) [6].

На жаль, спроба використати зерно пшениці, як основу зернової суміші була невдалою, адже при збільшенні дозування насіння льону 10 %, суміш розділяється, що унеможливило подальший процес екструзії.

Згідно « РЕЦЕПТ ВПК – 4 комбикорма для кормлення виробників карпа в прудах » [5] допускається проводити заміну пшениці на кукурудзу та ячмінь, у співвідношенні - 50 : 50 %.

На відміну від пшениці зерно кукурудзи має меншу кормову цінність для риб. Так білки кукурудзи представлені переважно спирто-розчинною фракцією (до 54 %), з дефіцитом лізину та триптофану, що значно зменшує біологічну цінність зерна кукурудзи, але за рахунок добрих смакових властивостей, низького вмісту клітковини, високої перетравлюваності органічних сполук кукурудза має широке використання при виробництві кормів.

Ячмінь за поживністю наближається до пшениці і є однією з головних фуражних кормових культур. Білок зерна ячменю також містить більше лужно- та спирторозчинних фракцій ніж у пшениці, але за вмістом амінокислот таких як лізин, метіонін та цистин значно перевищує її.

Багатокомпонентна кормова суміш навіть за наявності певних відхилень між окремими складовими забезпечує вищі повноцінність і поживність комбікормів [6].

В ході проведення дослідження до зернової суміші зерна кукурудзи та ячменю, що попередньо була очищена та подрібнена на лабораторній молотковій дроборці та пропущена через сито з діаметром отворів 3мм додавали насіння льону, в кількості : 10 %, 15 % та 20 %. Вподальшому суміш екструдували на лабораторному екструдері ПЕК- 40. Екструдування проводили без попереднього зволоження суміші, адже виділені під час зволоження слизі насіння льону перешкоджають проходженню процесу.

Дозування продукту в екструдер регулювали за допомогою віброживильника.

Тиск в екструдері становив 10 МПА, діаметр вихідного отвору 4 мм.

Отримані екструдовані продукти аналізували за фізико–технологічними (табл. 2)

Таблиця 2

Фізико-технологічні показники якості екструдованих продуктів

Показники	Екструдовані зернові суміші			
	-	10	15	20
Кількість насіння льону, %	-	10	15	20
Кут природнього схилу, град.	38...40	40...45	40...45	40...45
Ковзання по сталевому самопливу, град.	37...38	37...38	40...42	40...42
Об'ємна маса, г/л	328,5	348,4	365,6	383,6
Дійсна густина, г/л	394,7	413,4	416.6	422.2
Стискаємість, %	17	16	35	16
Когезивність,%	1,18	1,19	1,1	1,2

Під час проведених досліджень з визначення фізико-технологічних показників якості встановлено, що зі збільшенні вмісту насіння льону в зерновій суміші зростає її об'ємна маса, а також збільшується кут природнього схилу, що є досить негативним, адже це може призвести до виникнення ризику завалу.

Для даних екструдованих зернових продуктів характерні низькі показники стискаємості та когезивності, отже в статичному стані для них буде характерна добра сипкість, а в динамічному – вільне вивантаження з ємкостей, добре транспортування самопливами та транспортними механізмами.

Наступним завданням стало визначення фізико-хімічних показників, які характеризують здатність екструдату зв'язувати воду та розчинятися в ній.

Дані досліджень наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники якості екструдованих продуктів

Показники	Екструдовані суміші			
	-	10	15	20
Кількість насіння льону, %	-	10	15	20
Набухання, см/г	8,4	8	7,6	6,6
Розчинність, % на СР	39,1	37,4	32,4	27,7
Водопоглинальна здатність, г/г	9,7	8,9	5,0	4,5
Коефіцієнт спучування	2,9	2,6	2,4	2,1

В результаті проведених досліджень встановлено, що зі збільшенням вмісту насіння льону здатність до набухання та водоутримуюча здатність зменшуються. Як відомо білок здатний поглинати значно більшу кількість, ніж крохмаль, але та кількість, яка вноситься з насінням льону незначна, порівняно з масою крохмалю, що замінюється. До того ж білок суміші в процесі екструзії підлягає частковій денатурації з утворенням амінокислот, які в подальшому приймають участь в утворенні меланінів та мелаїдинових пігментів, що і зменшує ступінь набухання продукта [7].

Також, не зважаючи на значний вміст в насінні льону слизів, зменшується кількість водорозчинних речовин в екструдованих сумішах, за рахунок значного збільшення вмісту жирів та білка.

Коефіцієнт спучування дещо зменшується, але різниця у значеннях знаходиться в межах похибки експерименту.

Наступним етапом стало дослідження вмісту поживних речовин екструдованих сумішей, що дозволить визначити його повноцінність та збалансованість за хімічним складом. Середні показники хімічного складу наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Хімічний склад екструдованих зернових сумішей

Показники	Екструдовані суміші			
Кількість насіння льону, %	-	10	15	20
Масова частка вологи, %	9,89	9,87	9,77	9,17
Сирий жир, %	8,4	8	7,6	6,6
Сирий протеїн, %	17,05	18,15	18,87	26,25
Сира клітковина, %	3,14	3,25	3,42	3,75
Кальцій, мг / 100г	46,7	50,5	57,4	55,9
Фосфор, мг / 100г	307,0	332,8	333,6	342,3

Аналіз отриманих даних (табл. 4) показав, що зі збільшенням в зерновій суміші насіння льону значно покращується її хімічний склад за вмістом сирого жиру та сирого протеїна, що є вирішальним при створенні кормів для риби. Дані зернові суміші дещо поступаються за вмістом поживних речовин оптимальному складу кормів для індустріального вирощування карпа наведеного в таблиці 1., але екструдована суміш з додаванням 20 % льону, за вмістом поживних речовин відповідає вимогам ГОСТ 10385-88 «Комбикорма для прудових карпових рыб».

Досить суттєвим показником якості кормів для риби є вміст в ньому мінеральних речовин, зокрема таких макроелементів, як кальцій та фосфор. Надходження їх з кормом в недостатній кількості чи в надлишку може призвести до зниження накопичення маси риби, погіршення використання кормів, викривлення хребта вирощуваних риби, зниження плодючості, рахіту та до багатьох інших захворювань.

Аналіз отриманих даних (табл. 4) свідчить про те, що дані екструдовані суміші не здатні самостійно забезпечити раціон риби необхідною кількістю кальція та фосфора, згідно вимог ГОСТу. Причиною цього може бути низький вміст кальцію в зерні кукурудзи, вміст якої в суміші досить значний.

На основі проведених досліджень можна зробити висновок:

1. Насіння льону може бути перспективною сировиною у виробництві екструдованих кормів для риби. Використання якого може дозволить

зменшити кількість компонентів тваринного походження та зменшити витрати на корми.

2. Використання екструзійної обробки дозволяє вводити до зернової суміші не подрібнене насіння льону в кількості до 20 %, що досить суттєво, адже оболонка насіння льону досить важко подрібнюється, а значний вміст жиру призводить до залипання сит.

3. Отримані екструдовані суміші характеризуються задовільними фізико-технологічними та фізико-хімічними показниками.

Проте необхідні подальші дослідження змін біохімічного складу зернових сумішей з додаванням насіння льону, що відбуваються під час екструзійної обробки.

Список літератури

1. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб: Довідниково-навчальний посібник / І.М. Шерман, М.В. Гринжевський, Ю.О. Желтов та ін.-К.: Вища освіта, 2002.-127с.

2. Хімічний склад нативного та мікронізованого льону, як компоненту комбікорму для кур-несучок / Кочетова А.О., Решта С.П., Асіф Г.В. // Зернові продукти і комбікорми.-2005.- № 2.-с.33-36.

3. Доцільність застосування насіння льону у комбікормах для домашніх тварин / Єгоров Б.В., Кочетова А.О., Воєцька О.Є., Мельниченко Г.В. // Хранение и переработка зерна.- 2008.- № 4.- с.42-45.

4. Живетин В.В. Гинзбург Л.Н. Лен на рубеже веков.- М.: ИПО «Полигран», 1998.- 183 с.

5. Желтов Ю.А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве.- К.: Фирма «ИНКОС», 2006.- 154с.

6. Годівля риб : Підручник / І.М. Шерман, М.В. Гринжевський, Ю.А. Желтов та ін./ За ред. І.М. Шермана.- К.: Вища освіта, 2001.-269с.

7. Пищевая химия/ А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг. А.А.Кочетова и др./ Под ред. А.П. Нечаева. Издание 2-е, перераб. и испр.-СПб.: ГИОРД, 2003.-640с.