

УДК 593.14:591.15

**А. И. ДВОРЕЦКИЙ** - д.б.н. профессор, зав. кафедрой

Днепропетровский аграрный университет, г. Днепропетровск, Украина

**Ю. А. ЖЕЛТОВ** - к.с.-х.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник, лаборатория кормов и кормления рыб

Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев, Украина

**Е. В. НЕМИРОВСКАЯ** - к.б.н., доцент

Днепропетровский аграрный университет, г. Днепропетровск, Украина

**О. В. ДЕРЕНЬ** - к.с.-х.н., зав. лабораторией кормов и кормления рыб

Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев, Украина

## ЗНАЧЕНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ КОРМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РЫБЫ

*В статье представлены материалы о значении макро- и микроэлементов корма для развития организма рыб при выращивании.*

*Ключевые слова: макро-микроэлементы, премиксы, цеолит, бентонит, глина, содержание, корма.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И ЕЕ АКТУАЛЬНОСТЬ

Минеральные вещества нужны рыбе для построения структурных частей и тканей организма, которые выращиваемая рыба получает с кормами и с водой [1 - 11]. Избыток или недостаток отдельных минеральных химических элементов может приводить к снижению продуктивности, ухудшению усвоения питательных веществ корма, понижению резистентности организма и устойчивости к заболеваниям [3 - 5, 7].

Поэтому при интенсивном выращивании рыбы, особенно молоди всех видов, необходимы регулярные поступления с кормом минеральных веществ в виде кормового мела, известняка, кормовых фосфатов и солей макро- и микроэлементов, природного цеолита, бентонитовой глины.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Дать характеристику различных минеральных веществ с целью их использования в составе кормов, комбикормов и кормосмесей в период выращивания рыбы, показать эффективность влияния микроэлементов в составе минеральных премиксов на рост и развитие выращиваемых рыб.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

**Мел.** Мел – по структуре это белый порошок, по химическому составу - углекислый кальций, который применяется в кормлении рыб для баланса кальция в комбикормах и кормосмесях. Мел содержит 37 % кальция, 0,18 % фосфора; 0,5 % калия; 0,3 % натрия, 5 % кремния.

Мел включают в составы комбикормов и кормосмесей для карпа в концентрации 0,5 - 2,0 % в зависимости от рецептуры.

**Известняки.** Известняки содержат 32 – 33 % кальция, 2 – 3 % - магния, 3 4 % кремния, 0,5 % железа, незначительное количество фосфора. Известняк используют в порошкообразном виде в составах рыбных комбикормов и при приготовлении пастообразных кормосмесей для выращивания карпа в концентрациях 0,5 - 2,0 %.

**Сапропель.** Сапропель находится на дне озер, прудов и других водоемов, содержит в основном кальций, микроэлементы и антибиотики. Химический состав сапропеля разный и зависит от его месторождения: органического вещества содержится в нем в пределах - 4,5 – 26 %, протеина – 6 %, кальций - до 1,6 %, фосфора - 0,2 %.

Сапропель для кормления карпа используют в составах комбикормов и кормосмесей для разных возрастов. Доза введения в комбикорма и кормосмеси устанавливается в зависимости от потребности рыбы в минеральных веществах, но не более 5 %.

**Кормовые фосфаты.** Кормовые фосфаты используют в кормлении рыб для устранения в рационе дефицита фосфора и кальция. К фосфатам относятся - кормовой монокальций фосфат, кормовой преципитат, трикальций фосфат, кормовой обесфторенный фосфат, кормовой фосфат и другие.

В составы комбикормов для карпа в основном вводят трикальцийфосфат. Это аморфный порошок, нерастворимый в воде. Содержит около 32 % кальция и 14,5 % фосфора и вводится в комбикорма и кормосмеси для балансирования по кальцию и фосфору. В рыбные комбикорма он вводится в количестве - 0,5 - 2,0 % от состава.

**Микроэлементы.** Микроэлементы - это минеральные вещества, которые находятся в почве, воде, растительных и животных организмах в минимальных количествах. В растениях и теле животных они находятся в молекулярном и ионизированном состоянии, а также в составе сложных органических ве-

ществ, особенно в протеине. Считают, что их находится около одного процента от массы организма, но для обменных процессов организма рыбы они играют важное значение.

В настоящее время как в составах премиксов, так и отдельно используются соли следующих элементов:

- йод стимулирует активность некоторых ферментов;
- марганец принимает участие в реакциях дыхания;
- цинк активизирует ферменты фосфатазу и усиливает эффект адреналина;
- кобальт способствует биосинтезу витамина В<sub>12</sub>;
- медь влияет на мясную продуктивность;
- железо играет роль в процессе кровообращения;
- магний усиливает действие трипсина.

Соли микроэлементов в определенных количествах используются в составе премиксов и вводятся в зависимости от возраста карпа - это сернокислые соли кобальта, меди, железа, марганца, магния, цинка и другие. Премиксы вводятся в комбикорма в количестве 1 - 2 %.

Ниже приводятся составы солей и содержание в них микроэлементов (табл. 1).

Таблица 1. Микроэлементы и их соли, используемые для обогащения комбикормов для рыб

Элемент	Атомный вес	Соли микро- и макроэлементов	Молекулярный вес	Содержание элемента г/г соли
Кобальт	58,94	Углекислый кобальт	118,95	0,495
- //-	58,94	Сернокислый кобальт	281,12	0,213
- //-	58,94	Хлористый кобальт	237,95	0,248
Медь	68,54	Сернокислая медь	249,69	0,254
Железо	55,85	Железо	278,03	0,201
Цинк	65,38	Сернокислый цинк	287,56	0,227
- // -	65,38	Углекислый цинк	125,39	0,521
Марганец	54,94	Сернокислый марганец	241,08	0,228
- // -	54,94	Углекислый марганец	114,95	0,477
Йод	126,91	Йодистый калий	166,01	0,760
- // -	126,91	Йодновато-кислый калий	214,00	0,595
Магний	24,32	Сернокислый магний	246,39	0,090

Из указанных солей микроэлементов можно изготавливать рецепты минеральных смесей, руководствуясь рецептурой. Все соли макро- и микроэлементов должны быть измельчены так, чтобы они проходили через отверстия сита с диаметром отверстий 0,5 мм на 90 – 100 % (табл. 2). Необходимо помнить, что любые минеральные смеси имеют ограниченный срок годности, примерно до шести месяцев. Кроме того, необходимо учитывать совместимость компонентов смеси. Например, сульфат меди несовместим с йодистым калием.

Таблица 2. Диаметр отверстий металлических сит

Минеральные соли	Диаметр отверстий, мк
Железа	300 - 350
Марганца	300
Цинка	300
Меди	150 - 170
Кобальта	50 - 100
Йода	45

Минеральные составы необходимо тщательно смешивать, а затем вводить в кормовую смесь, после чего опять тщательно перемешивать.

Для этого в рыбных хозяйствах необходимо иметь смеситель и мельницу. Смеситель должен иметь 24 - 30 оборотов в минуту. Соли можно вводить в смеси кормов в растворенном виде.

Для составления минеральных смесей непосредственно в рыбных хозяйствах предлагается следующий состав (на одну тонну премикса): магний - 6 кг, марганец - 350 г, кобальт - 2,5, медь - 350 г, кормовой фосфат - 62 кг. К сумме солей до 1 тыс. кг добавляются пшеничные отруби и приготовленную смесь можно вводить в кормосмесь в количестве 1 – 2 %.

**Цеолиты.** Цеолиты бывают природные и искусственные. Природные цеолиты - это минеральные вещества вулканического происхождения и цеолитные туфы, которые содержат до 90 % цеолитной основы. Наиболее ценные месторождения природных цеолитов находятся в России (Алтайский край), в Грузии - (Тедзамское и Дзегвское) и в Украине - Сокирницкое (Закарпатье).

Химическое строение цеолита - это алю-

мосиликатное образование каркасного происхождения, во внутрикристаллическом пространстве которого содержатся катионы щелочных и щелочноземельных металлов, гидратированные молекулами воды. Важным свойством цеолитов является их способность к ионной адсорбции и легкому катионному обмену, который осуществляется без нарушения кристаллической структуры.

Природные цеолиты используют как кормовые добавки в комбикорма для выращивания рыб и животных.

Эффективность использования цеолитов как кормовой добавки зависит от его качественного состава. Из известных цеолитов, которых около 30, в составе комбикорма для выращивания товарного карпа можно использовать наиболее изученные и распространенные в природе - клиноптилолиты туфы, которые в породе содержат около 70 % клиноптилолита и кальциево-калиевую форму ионного состава.

Природный цеолит в составе комбикормов способствует увеличению скорости роста, выживанию и общей продуктивности товарного производства карпа, происходит более активный синтез белка и жира в тканях с усилением утилизации углеводов на энергетические траты.

Цеолит, как кормовая добавка в составе комбикормов, имеет разностороннее влияние на процесс пищеварения у карпа: замедляет продвижение пищи по кишечному тракту, при этом усиливается полнота усвоения питательных веществ, способствует процессам высвобождения аминокислот во время гидролиза белка и их всасывания в кишечном тракте, повышает активность амилолитических ферментов пищеварения, а также способствует выведению из организма тяжелых металлов, кроме свинца и кадмия.

Природный цеолит в состав комбикорма для выращивания товарного карпа с 32 % протеина и более вводится в количестве 5 %, а с содержанием протеина в комбикорме менее 30 – 3 %. Цеолит можно вводить в комбикорма и для выращивания молоди. Отрицательных явлений у рыб, выращенных с применением цеолита, не отмечено.



**Бентониты.** Бентониты - это коллоидные глины, которые образовались в результате химических изменений вулканических пород - туфов и пеплов, состоят из минеральной группы монтмориллонита, при этом в качестве катионов могут входить различные элементы.

В состав комбикорма для выращивания товарного карпа бентониты вводят как связующее вещество в процессе гранулирования комбикормов в количестве до 5 %.

От скармливания рыбе гранул комбикормов с бентонитовой глиной отрицательных явлений у них не отмечено.

### ВЫВОДЫ

1. Для обеспечения получения наивысшей продуктивности в период выращивания рыбы необходимо в составы ее кормов вводить такие источники минеральных веществ, как мел, известняк и кормовые фосфаты в концентрации 0,5 – 2 % , сапропель – не более 5 %.

2. Рекомендуются на основе комплекса микроэлементов (йод, цинк, кобальт, медь, железо, магний) разрабатывать минеральные премиксы для обогащения комбикормов и кормосмесей, которые необходимы при скармливании рыбам разного вида и возраста в целях снижения затрат кормов на прирост массы.

3. Цеолиты в концентрации 3 – 5 % и бентониты до 5 % в составе кормовых смесей способствуют лучшему усвоению компонентов корма и выведению тяжелых металлов.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виниченко А. Н. Дворецкий А. И. Биохимические препараты в сельском хозяйстве. –Днепропетровск, "Промінь".- 1975.- 144 с.
2. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб. – К.: «Рибка моя». – 2007.-306 с.
3. Желтов Ю. А. Организация кормления разновозрастных групп карпа в фермерских рыбных хозяйствах. - Киев: "ИНКОС".- 2006.- 285 с.
4. Желтов Ю. А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве – Киев: Фирма "ИНКОС".- 2006. – 154 с.
5. Остроумова И. Н., Шабалина А. А. Методические указания по составлению полноценных кормов для радужной форели. - Л., ГОСНИОРХ.- 1972. – 36 с.
6. Петрухин И. В. Корма и кормовые добавки. - М.,

"Росагропромиздат".- 1989. – 526 с.

7. Справочник по кормовым добавкам. Изд. ВАСХ-НИЛ, под ред. Солнцева К. М. Минск, «Урожай».- 1975.- 542 с.

8. Строганов Н. С. Экологическая физиология рыб. М., изд. Московского университета, 1963. – С. 255-335.

9. Шерман І. М., Гринжевський М. В., Желтов Ю. О. та інші. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб – К.: Вища освіта.- 2002 – 127 с.: іл.

10. Яржомбек А. А., Щербина Т. В. Шмаков Н. Ф., Бекина Е. Н. Временные рекомендации по определению продукционных свойств кормов для рыб. - М., ВНИИПРХ.- 1982. - 34 с.

СТАТТЯ ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦІЮ 6.03.2013 г.

**А. І ДВОРЕЦЬКИЙ, Ю. О. ЖЕЛТОВ, О. В. НЕМИРОВСЬКА, О. В. ДЕРЕНЬ**

### ЗНАЧЕННЯ МАКРО- і МІКРОЕЛЕМЕНТІВ КОРМІВ В ПЕРІОД ВИРОЩУВАННЯ РИБИ

*В статті наведені матеріали про значення макро-і мікроелементів корму для розвитку організму риб при вирощуванні.*

**Ключові слова:** макро-мікроелементи, премікси, цеоліт, бентоніт, глина, вміст, корми.

**A. I. DVORETSKIY, Y. O. ZHELTOV, O. V. NEMIROVSKA, O. V. DEREN**

### IMPORTANCE OF MACRO- AND MICROELEMENTS RETAINED IN FEEDS DURING FISH RAISING

*The article contains materials of the importance of macro- and microelements provided with feeds during fish raising and their role for organism development.*

**Keywords:** macro- and microelements, premixes, zeolite, bentonite, gley, content, feeds.

