

7. Астренков, А.В. Использование малокомпонентных комбикормов при кормлении двухлетка карпа / А.В. Астренков // Сб. науч. тр.; РУП «Ин-т рыбного хозяйства», РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Минск, 2007. Вып. 23. Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. С. 60–66.

8. Астренков, А.В. Низкобелковые корма для карпа / А.В. Астренков, В.Н. Столович // Рациональное использование пресноводных экосистем – перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК»: междунар. науч.-практ. конф., Москва, 17–19 декабря 2007г / ВНИИРХ; редкол.: Г.Е. Серветник [и др.]. М., 2007. С. 127–129.

9. Использование малокомпонентных комбикормов при выращивании карпа / А.В. Астренков [и др.] // Стратегия развития аквакультуры в современных условиях: междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11–15 августа 2008 г.; РУП «Ин-т рыбного хозяйства», РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; редкол.: М.М. Радько [и др.]. Минск, 2008. С. 39–45.

10. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств. М.: ВНИИРХ, 1985. 56с.

11. Маньшина, А.А. Оценка экономической эффективности отдельных производственных процессов и способов выращивания осетровых / А.А. Маньшина // Лекционный материал Междунар. науч.-практ. семинара по осетроводству. Астрахань, 2007. С. 11–14.

УДК 639.3.043.2

ПЕРВЫЙ ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ МАЛЬКОВ КАРПА

М.М. РАДЬКО, Д.Е. РАДЬКО, В.Н. СТОЛОВИЧ, Н.Н. ГАДЛЕВСКАЯ
РУП «Институт рыбного хозяйства»

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»
г. Минск, Республика Беларусь, 220024

(Поступила в редакцию 18.01.2010)

Введение. В структуре себестоимости выращиваемого в республике карпа более 50% приходится на корма. Высокая себестоимость и разни́чная цена привели к тому, что рыбоводные хозяйства испытывают большие трудности с реализацией выращенной рыбы. Примерно половина товарной рыбы выращивается по трехлетнему обороту. Однако экономически более выгодно выращивать двухлетку карпа среднештучной массой 700 г, но для этого необходимо иметь посадочный материал (годовика) массой по 40–50 г, а не 20–25 г. Чтобы вырастить крупного сеголетка, необходимо, прежде всего, обеспечивать его весь сезон доступным и качественным кормом, естественным и искусственным. Развитие естественной кормовой базы стимулируют внесением органических и минеральных удобрений. Комбикормом, предназначенным для сеголетков карпа, начинают кормить с конца июня – начала июля. Если учесть, что зарыбление выращенных прудов личинкой проводят во II – III декаде мая, то на срок более месяца никакой естественной кормовой базы не хватит. Несмотря на то, что личинка карпа очень малых размеров (1,0–1,5 мг), в кишечнике у нее обнаруживаются мелкие формы зоопланктона уже через 2 дня [1], которые в первое время могут проходить по кишечнику переваренными [2, 3]. Молодь карпа в прудах при наличии естественной пищи в виде мелких форм зоопланктона начинает расти, и при массе 30–70 мг в работу пищеварительной системы активно включается панкреас. В этот период

молодь начинает хорошо усваивать искусственный корм и быстро растет. Необходимо тогда дать высокоусвояемый комбикорм, доступный по размеру и не очень дорогой. В нашей республике такой корм не выпускается, а, к примеру, корма фирмы Aller Aqua в эксперименте польских ученых [4] дали хорошие результаты, но их цена совершенно не приемлема для наших прудовых хозяйств (около 6 млн. руб/т).

Цель работы – разработать рецепт комбикормов для мальков карпа.

Материал и методика исследований. Биохимический состав комбикорма определялся в соответствии с ГОСТ 13496.2–91; ГОСТ 13496.4–93; ГОСТ 13496.15–97; ГОСТ 26657–97; ГОСТ 26570–95.

Анализ воды проводился в соответствии с руководством О.А. Алека [5]. Исследования естественной кормовой базы прудов проводили по общепринятым в гидробиологии методикам [6,7]. При изучении спектра питания пользовались методом индивидуального анализа кишечника [8].

Результаты исследований и их обсуждение. При разработке рецепта малькового корма учитывались следующие факторы: с одной стороны, – усвояемость отдельных видов сырья, наличие его на отечественных комбикормовых заводах, стоимость; с другой, – потребность малька карпа в питательных и биологически активных элементах корма, содержание их в классических кормовых объектах, таких как дафния магна и личинки хирономид, а также содержание этих элементов в теле молоди. Было разработано 10 вариантов рецептов корма, который бы содержал не менее 30% белка животного и растительного происхождения (табл. 1).

Таблица 1. Варианты рецептов комбикорма для мальков карпа

Наименование сырья	Нормы ввода по вариантам, %									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пшеница	15	15	20	20	18	20	18	22	25	20
Ячмень	7	–	7,5	–	10	3	–	7	–	7
Тритикале	–	5	–	10	–	–	8	–	8	–
Мука пшеничная (2-й сорт)	15	13	10	10	10	15	6,2	8	5	8
Мука рыбная	12	10	10	8	8,5	9	8	7	6	8
Мука мясокостная	5	8	8	10	8	9	8	10	10	11
Альбумин технический	1,5	1,5	2	2	2	1,5	2,5	2	3	2
Глютен кукурузный	–	4	–	2,5	5	4	4	–	–	3
Шрот соевый	12	8	10	5	5	6	12	11	10	4
Шрот рапсовый	–	5	6	6	5	5	–	–	–	6
Шрот подсолнечниковый	19,5	15	13	15	15	14,8	18	19	20	18
Дрожжи гидролизные	8	10	8	6	8	8	10	9	10	8
Масло подсолнечное	–	3	–	3	–	3	–	3	–	3
Масло соевое	3	–	–	–	–	–	3	–	–	–
Масло рапсовое	–	–	3	–	3	–	–	–	3	–
Премикс ПК-100	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5	1,5
Мел	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,8	1,0	0,7	0,5

Как показали последующие расчеты, в четырех из них содержание протеина оказалось несколько ниже 30% (табл. 2), что можно легко подкорректировать. Содержание сырого жира по вариантам составило от 6,33% (вариант 1) до 7,35% (вариант 10), клетчатки – от 4,88% (вариант 2) до 5,85% (вариант 10). По этим показателям все варианты рецептов хороши. Что касается биологически активных веществ (БАВ), таких как витамины, макро- и микроэлементы, то их содержание в основном соответствует потребности. Правда, литературные данные по потребности порой очень разнятся. Основные исследования по этому вопросу проводили С. Ogino, Н. Takeda [9], Lall [10], Watanabe [11]. Ориентируясь на их данные, а также результаты исследований российских ученых [12,13], мы приводим потребность молодежи карпа в БАВ (табл. 2).

Таблица 2. Биохимический состав естественной пищи и комбикормов для мальков карпа

Наименование «эталона» и вариантов рецептов комбикорма	Зоотехнические показатели				Лимитирующие аминокислоты		Макроэлементы	
	Вода	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырой протеин	Лизин	Метионин + цистин	Ca	P
Личинки хирономид	86,5	9,4	–	48	3,4	0,91*	1,20	12,3
Дафния магна	92,5	8,0	–	44	2,7	1,0*	2,10	14,6
Варианты 1	11,2	6,33	5,13	30,7	1,73	1,03	1,70	1,03
2	11,5	6,95	4,88	31,7	1,68	1,03	2,04	1,16
3	11,9	6,86	4,96	29,8	1,7	0,99	2,03	1,15
4	12,1	7,21	5,13	28,8	1,48	0,95	2,21	1,18
5	12,0	6,89	5,26	30,3	1,53	0,98	1,97	1,12
6	11,6	7,07	4,90	30,2	1,53	0,97	2,00	1,16
7	11,3	6,82	5,00	32,4	1,72	1,04	1,89	1,14
8	11,4	6,98	5,31	29,3	1,59	0,94	1,89	1,14
9	11,7	6,93	5,38	29,7	1,62	0,95	2,03	1,21
10	11,2	7,35	5,85	30,3	1,55	1,00	2,16	1,29
Потребность		2	1,0	50	2,5	0,9	2,0	1,2

* $P \geq 0,95$.

Проведя тщательный анализ полученных результатов, мы разработали проект рецепта комбикорма для мальков карпа и на ОАО «Экомол» была изготовлена экспериментальная партия. Предварительные испытания комбикорма на мальках карпа проводились на хозрасчетном участке «Вилейка». Для этого были задействованы три экспериментальных пруда площадью по 0,24 га каждый и производственный выростной пруд площадью 10 га. В течение всего вегетационного сезона велся контроль за гидрохимическим и гидробиологическим режимом в этих прудах. Как показали результаты анализов, даже в разгар лета температура воды составляла лишь 18°C. Содержание кислорода, аммонийного азота, pH и окисляемость не выходили за рамки технологических требований. Динамика развития зоопланктона в течение вегетационного сезона была такова, что если в начале сезона в экспериментальных прудах преобладали хищные формы, которые

фактически составляли конкуренцию личинке карпа по «мирному» зоопланктону, то к концу июня их доля уменьшилась. В июле и августе основу биомассы планктона составляли науплиальные и копеподитные стадии веслоногих рачков, ветвистоусые ракообразные, представленные *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia longispina*, т.е. мелкие формы зоопланктона, которые в это время не играют существенной роли в пищевом рационе.

Мальки карпа уже к концу июня способны потреблять мелкие формы бентосных организмов. Развитие их в экспериментальных и выростном прудах тоже очень различалось. Так, численность бентоса в выростном пруду №6 к концу июня составляла 4700 экз/м², а биомасса – 39,5 г/м², в экспериментальных прудах эти показатели составляли соответственно 100–500 экз/м² и 0,2–1,05 г/м².

Динамика развития зообентоса такова, что численность и биомасса его снижались как за счет выедания, так и за счет вылета имаго. Тем не менее его доля в суточном рационе была довольно высокой.

Как показали результаты исследований, самый высокий темп роста был в экспериментальном пруду №31, что явно связано с самой хорошей естественной кормовой базой в нем и более низкой плотностью посадки (рис. 1).

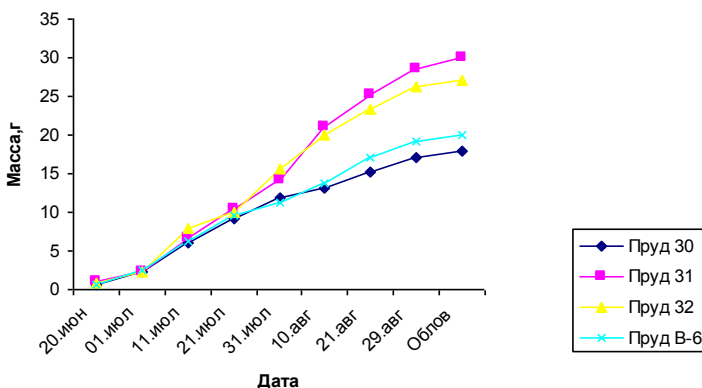


Рис.1. Рост сеголетков карпа в ХПУ «Вилейка», 2008 г.

Доля естественной пищи составляла от 12,6 до 25%, причем состояла она в основном из бентосных форм. При переводе малька на комбикорм К-111 индекс наполнения кишечника резко снизился (74–210 ‰). Мы связываем это не только с худшим составом комбикорма, но и с размером гранул. Мальковый корм задавался вначале в виде крупки, затем в гранулах диаметром 2,2 мм, а комбикорм рецепта К-111 имеет диаметр гранул 4,7 мм. Пока малек к нему привыкал, имело место недоедание. К третьей декаде августа наполненность кишечника у сеголетка в экспериментальных прудах выравнивалась и в

среднем составляла более 220‰, доля естественной пищи, на 20% состоящей из зоопланктона и на 80% из зообентоса, составляла 30%, хотя абсолютное ее содержание по сравнению с концом июня уменьшилось почти в 2 раза (55 % против 94 %).

Анализ пищевого комка показал, что в экспериментальных прудах в период кормления мальковым комбикормом индекс наполнения кишечника был высоким (495–550‰), таким же, как и в выростном пруду №6 (табл. 3).

Таблица 3. Состав пищевого комка у сеголетков карпа ХПУ «Вилейка»

Номер пруда	Дата отбора проб								
	25 июня			21 июля			21 августа		
	Индекс наполнения, ‰	Естественная пища, %	Комбикорм, %	Индекс наполнения, ‰	Естественная пища, %	Комбикорм, %	Индекс наполнения, ‰	Естественная пища, %	Комбикорм, %
30	517,7	25,0	75,0	150,7	35,3	64,7	225,6	34,1	65,9
31	550,4	16,4	83,6	74,4	34,7	65,3	187,5	28,4	71,6
32	495,0	12,6	87,4	210,6	55,3	44,7	259,2	28,5	71,5
В-6	543,3	20,8	79,2	221,3	20,9	79,1	120,3	29,4	70,6

Низкий индекс наполнения кишечника (120,3‰) сеголетков в выростном пруду является результатом явного недокорма рыбы, потому что других объективных причин для этого нет. В конце сезона оказалось, что там низкие кормовые затраты и небольшая среднештучная масса сеголетка.

Окончательные результаты удалось подвести после облова прудов. Кроме того, были проанализированы затраты комбикормов за сезон. Оказалось, что самая высокая рыбопродуктивность (по карпу – 6,5 ц/га) при наименьшем кормовом коэффициенте (2,1) получена на производственном выростном пруду №6. Кроме карпа в нем выращен сеголеток РЯР (белый амур и пестрый толстолобик) среднештучной массой 15 г в количестве 4,5 ц/га, выход от посаженной личинки составил 33% при норме 25% (табл. 4).

Таблица 4. Результаты выращивания сеголетка карпа на опытных прудах ХПУ «Вилейка» (2008 г.)

Номер пруда	Плотность посадки личинок, тыс. экз/га	Выход сеголетка, %	Среднештучная масса, г	Рыбопродуктивность, ц/га	Кормовой коэффициент
30	34	46	18	2,4	5,9
31	34	38,7	30	3,6	4,0
32	34	52	27	3,6	2,6
Средняя	34	45,6	25	3,2	4,2
В-6	50	65	20	6,5	2,1

На экспериментальных прудах получены худшие результаты в силу того, что пруды эти более мелкие и были зарыблены непродрощенной заводской личинкой. Кормовая база в них была беднее и, несмотря на

разреженную посадку, среднештучная масса в среднем по трем прудам составила 25 г. Правда, выход сеголетка от посаженной личинки был выше норматива (32%) и составил 45 %.

Таким образом, использование малькового корма положительно сказалось и на выживаемости, и на накормленности молоди карпа.

Тем не менее технологию использования малькового корма необходимо еще совершенствовать. Несмотря на его высокую сбалансированность и усвояемость, в первую неделю после посадки в пруд личинка его еще не потребляет. В это время ее следует обеспечить живым кормом за счет высокого уровня развития естественной кормовой базы. Для ее развития необходимо надлежащим образом удобрить пруды за 7–10 дней до зарыбления.

Прикармливать мальковым кормом в виде мелкой крупки следует начинать через неделю после зарыбления в береговой зоне и наиболее прогреваемых солнцем местах. Использовать корма необходимо дольше, чем в нашем эксперименте, до достижения среднештучной массы около 5г. Если эти условия выполнить и плотность посадки всех карповых рыб, которые в первые 3 – 4 недели являются конкурентами по питанию, создать 60 тыс. экз/га, то получать сеголетка массой 40г будет абсолютно реально.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что разработанный рецепт комбикорма для мальков карпа сбалансирован по основным питательным элементам и биологически активным веществам. Рыба более охотно поедает комбикорм разработанного рецепта, чем традиционный комбикорм рецепта К-110 и соответственно лучше прирастает. Разработка этого корма не освобождает производителей от заботы по удобрению выростных прудов и созданию в них хорошей естественной кормовой базы к моменту вселения личинки.

Использование малькового корма, начиная со второй недели после зарыбления, позволит мальку более полно реализовать потенциал роста и при умеренной плотности даст возможность выращивать крупного сеголетка карпа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красюнова, З.В. Гистологические изменения слизистой оболочки кишечника сазана в связи с составом пищи на ранних этапах постэмбриогенеза / З.В. Красюнова // Вестник ЛГУ. №3, 1958. С. 131–141.
2. Brezeanu, Ch. Jafuenta Hsanci asupra Dezooltarii intestinulni Speciilor Cyprinus carpio (L), Lencaspius Lelineatus (Haecke) si Styzostedion Luceoperca (L) in Perioda Laroara // Hidrobiologia. 1977. P.15, 309–321.
3. Ильина, И.Д. Возрастные изменения активности пищеварительных протеолитических ферментов в раннем онтогенезе карповых рыб / И.Д. Ильина // Сб. науч. тр. / ГосНИОРХ, 1983. Вып.194. С.81–88.
4. Sadowski, J. Wplyw zywienia wybranymi paszami firmy Aller Aqua na wzrost i sklad chemiczny ciala amow bialych chowanych w wodzie pochlodm/niczej w okresie letnim. Rozrod, podchow, profilaktyka ryb karpowatych i innych gatunkow / J. Sadowski. Olsztyn, 2006. P. 143–156.
5. Алевкин, О.А. Руководство по химическому анализу вод суши / О.А. Алевкин, А.Д. Семенова, Б.А. Скопинцев. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 260 с.

6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1984. 33 с.
7. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1984. 52 с.
8. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях. М.: ВНИРО, 1971. Ч.1. 66 с.
9. Ogino, C. Mineral requirements in fish.III. Calcium and phosphorus requirements in carp / C. Ogino, H. Takeda // Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 42. 1976. P.793–799.
10. Lall, S.P. The minerals// Fish nutrition (ed. Halver J.E.) / S.P. Lall. San Diego ect: Acad. Press. Inc., 1989. P.219–257.
11. Watanabe, T. Trace minerals in fish nutrition / T. Watanabe, V. Kirov, S. Satoh // Aquaculture.V.151. № 1–4. 1997. P.185–207.
12. Комбикорма для рыб: производство и методы кормления / Е.А.Гамыгин и [др.]. М.: Агропромиздат, 1989. 167 с.
13. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М.А. Щербина и [др.]. М.: Изд-во ВНИРО, 2006. 360 с.

УДК 636.053

EFFECT OF GALEGA AND PEA SEEDS ON GOAT MILK PRODUCTION AND QUALITY INDICES

J. SPRUZS, E. SELEGOVSKA

Latvia University of Agriculture, Liela street 2, Jelgava, Latvia LV 3001

(Поступила в редакцию 18.01.2010)

Introduction. Feeding strategies for goats can include green chop, agricultural and industrial by-products besides commercial grain rations. This will provide variety, increase intake, lower feed costs, and stimulate milk production. Lopping of tree leaves, crop residues from the canning industry like pea and bean vines, fruit pulp, fresh brewer's grain, fresh distiller's grain, cotton seed, rice, maize, sugarcane by-products have been successfully used in many countries for goat production improvement [16].

Many factors can have major or minor effects on the goal of improving milk and meat production of goats. Ruminant animals are usually fed supplemental protein to make up for dietary shortfalls. When animals are consuming low quality forage, a grain supplement may also improve protein status by providing additional energy for protein synthesis by ruminal microbes [8].

Increased use of forage legumes provides opportunities to reduce costs of milk production enhance the environment and increase efficiency of land use [13]. Forage legumes also have an important role in low-cost sustainable agriculture systems because of their role in N fixation and their high nutritional value [7].

Among the many plant protein sources, feed pea meal is a high energy, medium protein ingredient that has been widely and successfully used for agricultural feeding in Europe, Canada, Australia, and the USA. These round-shaped, low tannin varieties of *Pisum sativum*, are a major pulse crop