

**ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ  
«ЭКСТРА» В СОСТАВЕ КОРМА НА ТЕМП РОСТА  
РАЗНОВОЗРАСТНОГО КАРПА**

Н. Н. ГАДЛЕВСКАЯ, М. Н. ТЮТЮНОВА, И. А. ОРЛОВ

*РУП «Институт рыбного хозяйства»,  
ул. Стебенева, 22, 220024, г. Минск, Беларусь,  
e-mail: belniirh@tut.by*

**THE INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES OF FEED ADDITIVE  
IN THE FODDER “EXTRA” ON THE GROWTH RATE  
OF CARP OF DIFFERENT AGE**

N. N. HADLEVSKAYA, M. N. TSIUTSIUNOVA, I. A. ORLOV

*RUE “Fish Industry Institute”,  
22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Belarus,  
e-mail: belniirh@tut.by*

**Аннотация.** В статье изложены результаты использования разных доз белковой добавки «Экстра» в рационе сеголетков, двух- и трехлетков карпа.

Установлено, что при использовании белковой добавки в дозах до 4 % в составе корма для сеголетков, до 8–9 % в составе корма для двух- и трехлетков карпа увеличивается темп роста рыбы. При этом в этих дозах отмечены минимальные кормовые затраты по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** кормовая белковая добавка, сеголетки, двухлетки, трехлетки, темп роста

**Abstract.** This article informs about the results of the use of different doses of protein additive “Extra” in the nutrition of fingerlings of two and three year old carp.

We found out that if we use protein additives in the doses up 4 % in the fodder for fingerlings and 8–9 % in the fodder for two-three year old carp, the growth rate increases. It should be mentioned that in these doses minimum fodder costs were found in comparison with monitoring.

**Key words:** fodder protein additive, fingerlings, two and three year old carp, growth rate

**Введение.** В силу физиологических особенностей рыба затрачивает большую часть протеина корма на энергетический обмен. Хорошо известно, что даже в сбалансированных диетах около 70 % протеина идет на энергетические нужды организма. Смеси протеинов разного происхождения усваиваются организмом животного лучше, чем каждый протеин в отдельности, следовательно, питательная ценность комбикорма тем выше, чем богаче набор компонентов.

Кормовая белковая добавки «Экстра» – новый белковый продукт, который можно использовать в комбикормах для рыбы.

Целью исследований было изучить влияние разных доз добавки в составе кормов на темп роста рыбы и кормовые затраты.

**Материал и методы исследований.** Материалом исследований служили белковая кормовая добавка, комбикорм, вода, сеголетки, двух – и трехлетки карпа. Анализ кормов проводили по ГОСТ 13496.4-93, ГОСТ 13496.15-97, ГОСТ 13496.2-91.

Экспериментальные работы проводили в лабораторных условиях в аквариумах объемом по 80 л, в каждом из которых содержалось по 7 экз. сеголетков, по 10 экз. двухлетков и по 5 экз. трехлетков карпа. В каждой серии опытов был свой контроль. Опыты проводились в двукратной повторности. Рыбу кормили по поедаемости в течение 12–14 суток 3 раза в сутки с интервалом в 4 часа: в 9<sup>00</sup>, 13<sup>00</sup> и 17<sup>00</sup> часов. Корм задавался из расчета 1,5–3 % от массы. Расход кормов устанавливали путем учета заданного корма и остатков корма. Темп роста живой массы определяли путем индивидуального взвешивания рыбы в начале и конце опыта. Гидрохимические показатели определяли по общепринятым методикам [1].

Среднесуточный прирост рассчитывали по Винбергу Г. Г. [2].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для определения оптимальной дозы ввода белковой добавки «Экстра» для сеголетков было изготовлено 6 равнозначных по составу вариантов экспериментального корма с добавлением от 1 до 6 % белковой добавки вместо аналогичного количества соевого шрота. За основу взят стандартный рецепт К-110. Состав и питательная ценность корма представлена в табл. 1.

**Т а б л и ц а 1. Состав и питательная ценность корма  
для сеголетков карпа**

Наименование компонентов, %	К-110 контроль	варианты					
		1	2	3	4	5	6
Ячмень	22	22	22	22	22	22	22
Пшеница	24	24	24	24	24	24	24
Шрот подсолнечный	16	16	16	16	16	16	16
Мясокостная мука	7	7	7	7	7	7	7
Рыбная мука	3	3	3	3	3	3	3
Шрот рапсовый	10	10	10	10	10	10	10
Дрожжи кормовые	8	8	8	8	8	8	8
Премикс	1	1	1	1	1	1	1
Шрот соевый	9	8	7	6	5	4	3
Добавка «Экстра»	–	1	2	3	4	5	6
Всего	100	100	100	100	100	100	100
Сырой протеин	26,00	26,07	26,14	26,29	26,66	27,0	27,41
Сырая клетчатка	5,783	5,774	5,797	5,831	5,848	5,865	5,883
Сырой жир	3,39	3,392	3,3925	3,393	3,3935	3,394	3,3945

Поскольку содержание сырого протеина в соевом шроте ниже, чем в кормовой белковой добавке, то разница в содержании сырого протеина в комбикорме при вводе ее от 1 до 3 % находилась в пределах 1 % по сравнению с контрольным образцом. Увеличение количества добавки на 4–5–6 % привело к увеличению сырого протеина в комбикорме по сравнению с контролем на 2,5 % – 3,8 % и 5,2 % соответственно. Содержание сырой клетчатки и сырого жира в экспериментальных образцах по сравнению с контролем было незначительным и укладывалось в пределах 1 %.

Поскольку переваримость добавки рыбой старшего возраста выше, то для определения оптимальной дозы ввода белковой добавки для двух- и трехлетков карпа было изготовлено 7 равнозначных по составу вариантов опытного корма. За основу взят рецепт стандартного комбикорма К-111 предназначенного для кормления двух-, трехлетков с добавлением от 4 до 10 % белковой добавки вместо аналогичного количества соевого шрота и мясокостной муки. Состав и питательная ценность корма представлена в табл. 2.

**Т а б л и ц а 2. Состав корма для двух- и трехлетков карпа с вводом белковой добавки «Экстра» (модификация рецепта К-111)**

Наименование компонентов, %	К-111 контроль	варианты						
		1	2	3	4	5	6	7
Ячмень	22	27	27	27	27	33	34	35
Пшеница	25	25	25	25	25	25	25	25
Шрот подсолнечный	16	16	16	16	16	10	8	6
Мясокостная мука	8	4,0	3,0	2,0	1,0	–	–	–
Отруби ржаные	5	5	5	5	5	5	5	5
Шрот рапсовый	10	10	10	10	10	10	10	10
Дрожжи кормовые	8	8	8	8	8	8	8	8
Премикс	1	1	1	1	1	1	1	1
Шрот соевый	5	–	–	–	–	–	–	–
Добавка «Экстра»	–	4	5	6	7	8	9	10
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100
Сырой протеин	23,582	23,671	24,047	24,423	24,799	23,825	24,049	24,273
Сырая клетчатка	5,923	5,635	5,514	5,575	5,575	5,493	5,517	5,241
Сырой жир	3,463	2,857	2,691	2,525	2,359	2,223	2,230	2,231

Как показали исследования, содержание сырого протеина, сырой клетчатки и сырого жира в экспериментальных образцах отличалось незначительно – в пределах 1 % от контрольного корма.

При изучении темпов роста рыбы в течение экспериментальных работ в аквариумах контролировалась температура воды, рН и содержание в ней растворенного кислорода. Как показали исследования, температура воды в аквариумах была оптимальной с колебаниями 18 – 20 °С. Содержание растворенного в воде кислорода находилось на уровне 6,0–7,5 мг/л, рН среды не превышало 7,8. В результате исследований было установлено, что максимальный темп роста у сеголетков карпа отмечен при норме ввода добавки в количестве 2 и 3 % (вариант 2 и 3). Абсолютный среднештучный прирост массы сеголетков в этих вариантах составил 3,29 и 3,63 г соответственно. Размах колебаний среднештучного прироста в опыте других вариантов находился от 0,4 г

до 2,85 г. В результате анализа среднесуточного роста сеголетков и затрат корма было установлено, что максимальная удельная скорость роста отмечена во втором и третьем вариантах опыта. Так удельная скорость роста в этих вариантах составляла 0,020 г/сутки и 0,016 г/сутки (табл. 3).

**Т а б л и ц а 3. Влияние кормовой белковой добавки «Экстра» в составе кормов на рост сеголетков карпа**

Вариант	Наименование опыта	Среднештучная масса, г		Прирост карпа за декаду		Удельная скорость роста, г/сутки	Кормовой коэффициент, ед.
		начало опыта	конец опыта	среднештучный, г	% к первоначальной массе		
1	опыт	31,2±1,66	33,0±1,49	1,8±0,54	5,76±1,68	0,009±0,0	3,9±0,5
	контроль	27,4±2,09	30,14±1,91	2,74±0,50	10,0±1,31	0,015±0,0	2,4±0,8
2	опыт	33,07±1,89	36,7±1,90	3,63±0,31	10,97±0,80	0,020±0,0	1,5±0,1
	контроль	25,28±2,41	27,14±2,39	1,86±0,48	7,35±0,98	0,014±0,0	2,1±0,1
3	опыт	31,21±1,86	34,5±1,92	3,29±0,40	10,54±1,10	0,016±0,0	2,2±0,2
	контроль	21,86±2,14	23,4±2,10	1,54±0,73	7,04±0,99	0,011±0,0	2,9±0,3
4	опыт	15,63±1,73	16,6±1,77	0,97±0,67	6,2±0,65	0,005±0,0	1,5±0,6
	контроль	16,25±1,46	18,5±1,53	2,25±0,62	13,84±1,28	0,018±0,0	1,9±0,5
5	опыт	15,65±1,56	16,05±1,49	0,4±0,53	2,56±0,78	0,002±0,0	10,5±0,8
	контроль	13,57±1,70	14,17±1,72	0,6±0,48	4,42±0,83	0,004±0,0	4,3±1,0
6	опыт	21,43±2,32	24,28±2,90	2,85±0,59	13,29±0,91	0,013±0,0	7,7±0,9
	контроль	19,14±1,97	22,28±2,01	3,14±0,46	16,4±1,33	0,016±0,0	1,9±1,1

Анализ данных свидетельствует о том, что увеличение кормовой добавки более 4 % не способствует повышению темпов роста рыбы, хотя содержание сырого протеина в опытном корме было выше по сравнению с контрольным.

Кормовой коэффициент корма также показал минимальные величины в этих вариантах от 1,5 ед. (вариант 2) до 2,2 ед. (вариант 3). Увеличение дозы ввода добавки привело к увеличению кормового коэффициента используемого корма до 7,7–10,5 ед. Увеличение дозы ввода добавки более 4 % в корм для сеголетков карпа приводит к увеличению кормовых затрат и снижению темпов роста рыбы. Анализ данных темпа роста двухлетков карпа показал, что во всех вариантах опыта с вводом белковой добавки

«Экстра» он был ниже, чем в контроле. Выживаемость рыбы во всех вариантах опыта и контроля составила 100 %.

Абсолютный максимальный среднештучный прирост массы в опыте отмечен в варианте 5 (ввод 8 % белковой добавки «Экстра») и составил 3,67 г, что только на 20 % ниже, чем в контроле – 4,5 г. Размах колебаний среднештучного прироста в других вариантах опыта составил от 0,1 г до 3,6 г.

Проанализировав среднесуточный рост двухлетков карпа и затраты корма установили, что удельная скорость роста во всех вариантах опыта была ниже, а значение кормового коэффициента выше, чем в контроле. (табл. 4).

**Т а б л и ц а 4. Влияние кормовой белковой добавки «Экстра» в составе кормов на рост двухлетков карпа**

Вариант	Наименование опыта	Среднештучная масса, г		Прирост карпа		Удельная скорость роста, %/сутки	Кормовой коэффициент, ед.
		начало опыта	конец опыта	среднештучный, г	% к первоначальной массе		
1	опыт	47,7±2,97	49,1±2,76	1,40±0,70	3,49±1,82	0,26±0,0	6,9±0,3
	контроль	46,75±2,30	49,0±2,40	2,25±0,56	4,84±1,21	0,43±0,0	4,4±0,5
2	опыт	61,0±5,11	61,6±5,4	0,6±0,5	0,7±0,8	0,09±0,0	15,6±0,1
	контроль	45,8±3,73	46,9±3,87	1,1±0,31	2,32±0,76	0,21±0,0	7,2±0,2
3	опыт	46,9±1,91	47,0±2,18	0,1±0,50	0,04±1,18	0,02±0,0	73,0±0,7
	контроль	45,8±3,73	46,9±3,87	1,1±0,31	2,32±0,76	0,21±0,0	7,2±0,9
4	опыт	43,3±1,73	43,7±1,46	0,4±0,48	1,13±0,99	0,08±0,0	16,6±0,3
	контроль	45,8±3,73	46,9±3,87	1,1±0,31	2,32±0,76	0,21±0,0	7,2±0,4
5	опыт	40,33±2,76	44,0±2,62	3,67±0,67	9,7±1,89	0,73±0,0	2,5±0,2
	контроль	32,88±3,69	37,38±3,42	4,5±0,46	14,9±1,74	1,07±0,0	1,8±0,3
6	опыт	40,0±2,13	43,6±2,48	3,6±0,4	8,83±0,66	0,72±0,0	2,8±0,1
	контроль	32,88±3,69	37,38±3,42	4,5±0,46	14,9±1,74	1,07±0,0	1,8±0,1
7	опыт	47,1±3,18	49,6±3,23	2,5±0,56	05,55±1,38	0,43±0,0	3,7±0,6
	контроль	32,88±3,69	37,38±3,42	4,5±0,46	14,9±1,74	1,07±0,0	1,8±1,0

Темп роста у трехлетков карпа также во всех вариантах опыта с вводом белковой добавки был ниже, чем в контроле. Выживаемость рыбы в опыте составила 100 % за исключением варианта 7 (ввод 10 % добавки «Экстра»), в котором она оказалась 40%. При этом видимые причины заболеваний у карпа отсутствовали.

Абсолютный максимальный среднештучный темп роста в опыте отмечен в варианте 6 (ввод 9 % белковой добавки «Экстра») – 16,0 г, а минимальный в варианте 3 (ввод 6 %) – 1,2 г.

Размах колебаний среднештучного прироста в других вариантах опыта составил от 4,6 г до 15,5 г.

Анализ данных удельной скорости роста трехлетков карпа и затраты корма показали, что максимальная удельная скорость роста отмечена, как и в случае с двухлетком, в варианте 5 (ввод 8 % добавки «Экстра») (табл. 5) – 1,16 %/сутки, а кормовой коэффициент минимальный отмечен в варианте 6 (ввод 9 %) – 1,3 ед.

**Т а б л и ц а 5. Влияние кормовой белковой добавки «Экстра» в составе кормов на рост трехлетков карпа**

Вариант	Наименование опыта	Среднештучная масса, г		Прирост карпа		Удельная скорость роста, %/сутки	Кормовой коэффициент, ед.
		начало опыта	конец опыта	среднештучный, г	% к первоначальной массе		
1	опыт	186,2±6,51	190,8±4,12	4,6±3,01	2,68±1,68	0,27±0,0	2,4±0,4
	контроль	211,75±7,04	223,25±10,87	11,5±3,88	5,25±1,77	0,59±0,0	1,4±0,8
2	опыт	160,2±24,75	168,4±26,62	8,2±3,01	4,66±1,5	0,50±0,0	2,1±0,2
	контроль	138,2±16,48	144,6±15,02	5,2±1,39	4,04±1,12	0,45±0,0	3,1±0,3
3	опыт	147,4±21,69	148,6±22,0	1,2±0,49	0,76±0,27	0,08±0,0	10,6±0,9
	контроль	138,2±16,48	144,6±15,02	5,2±1,39	4,04±1,12	0,45±0,0	3,1±0,8
4	опыт	181,6±8,86	186,8±8,94	5,2±1,07	2,9±0,58	0,26±0,0	3,3±0,3
	контроль	111,75±3,82	121,0±4,51	9,25±1,03	8,22±0,81	0,72±0,0	2,3±0,7
5	опыт	62,25±2,72	71,5±2,72	9,25±0,25	14,95±0,78	1,16±0,0	1,7±0,1
	контроль	153,2±8,04	172,8±8,14	19,6±0,4	14,52±1,28	1,00±0,0	1,2±0,1
6	опыт	135,2±19,01	151,2±20,61	16,0±3,07	12,02±1,98	0,94±0,0	1,3±0,4
	контроль	153,2±8,04	172,8±8,14	19,6±0,4	14,52±1,28	1,00±0,0	1,2±0,7
7	опыт	112,5±8,5	128,0±11,0	15,5±2,5	13,65±1,15	1,08±0,0	2,8±0,8
	контроль	153,2±8,04	172,8±8,14	19,6±0,4	14,52±1,28	1,00±0,0	1,2±0,5

Размах колебаний кормовых коэффициентов в других вариантах опыта составил от 2,1 до 10,6 ед.

Таким образом, исследования показали, что наибольшая удельная скорость роста у рыб старшего возраста при минимальных кормовых затратах отмечена при норме ввода кормовой белковой добавки «Экстра» до 9 %. Увеличение дозы ввода добавки до 10 % приводит не только к увеличению кормовых затрат, но и к снижению темпов роста и выживаемости рыбы.

**Заключение.** В результате исследований было установлено, что для сеголетков в состав корма можно вводить до 4 % белковой добавки «Экстра», а для карпа старшего возраста до 9 %.

### **Список использованных источников**

1. Алекин, О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / О. А. Алекин, А. Д. Семенова, Б. А. Скопинцев. – Л. : Гидрометеоиздат, 1973. – 260 с.
2. Винберг, Г. Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб / Г. Г. Винберг. – Минск : Изд-во БГУ, 1956. – 236 с.