

# НОВЫЕ КОМБИКОРМА ДЛЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

**Ж. КОШАК**, канд. техн. наук, **Е. РЫБКИНА**,  
РУП «Институт рыбного хозяйства»  
НАН Беларуси

**И. РЫБАКОВ**, канд. техн. наук, ООО «А-Соль»



Выращивание радужной форели — задача сложная. Высокая эффективность данного процесса может быть обеспечена только при сочетании определенных факторов, а именно оптимальных условий выращивания (УЗВ, пруды, качество среды) и качественного кормления.

РУП «Институт рыбного хозяйства» (Республика Беларусь) разработало для компании «А-Соль» (г. Санкт-Петербург) рецепты комбикормов для радужной форели. Эффективность их применения изучали на годовиках, при этом учитывали условия выращивания. Также в рамках исследований определяли питательную ценность комбикормов и используемых в их составе компонентов, в том числе сои полножирной экструдированной, шунгита и кормовой добавки-фитогеника Сагарва.

Соя полножирная экструдированная, не трансгенная, вводилась вместо соевого шрота. В ней отмечено большое количество жира с рядом незаменимых жирных кислот, важных для жизнедеятельности рыбы. Из насыщенных — пальмитиновая (12,4% от суммы всех жирных кислот), миристиновая (0,1%) и стеариновая (4,1%); из мононенасыщенных — олеиновая (20,9%), пальмитолеиновая (0,1%) и эйкозеновая (0,1%); из полиненасыщенных —  $\alpha$ -линоленовой (7,1%) и линолевая (54,6%).

Шунгит, являясь природным минеральным источником аморфного фуллереноподобного углерода и мелкодисперсного диоксида кремния, обладает высокой каталитической способностью. Он характеризуется выраженной антиоксидантной направленностью: шунгит и фуллерены имеют аналогичную электронную структуру и схожие физические свойства. Единственное месторождение этого минерала — Республика Карелия. Перед вводом в комбикорма шунгит измельчается до частиц размером 200 мкм и подвергается термообработке при температуре 500°C. Установлено следующее содержание макро- и микроэлементов в шунгите, мг / 100 г: калия — 34,41, натрия — 142,98, кальция — 463,56, магния — 61,35, меди — 1,390, цинка — 3,857, марганца — 0,922, железа — 28,166. В нем определен высокий уровень кальция и железа, крайне важных для жизнедеятельности радужной форели. Использование шунгита в премиксах для рыбы позволяет сократить уровень ввода солей микроэлементов за счет натуральных и лучше усваиваемых компонентов из минерала.

Добавка-фитогеник Сагарва на 100% состоит из измельченных бурых водорослей рода *Fucus vesiculosus*, собранных в Белом море в Республике Карелия. Из азотсодержащих веществ в водорослях обнаружены главным образом белки и аминокислоты. Уровень белка невысокий — 6,1% ( $\pm 0,12$ ). Из аминокислот присутствуют глутаминовая и аспарагиновая — соответственно 1516,1 и 463,9 мг/100 г кормовой добавки. В фитогенике содержатся также незаменимые для рыбы аминокислоты, такие как валин (508,9 мг), лизин (237,0 мг), фенилаланин (227,8 мг) и лейцин (375,7 мг). Благодаря большому количеству альгиновой кислоты (18,2%) с гелеобразующими свойствами Сагарва будет способствовать повышению прочности гранул при производстве экструдированных комбикормов. Добавка богата полиненасыщенными жирными кислотами, которые участвуют в основных физиологических процессах в организме рыб и оказывают влияние на активность белков, в том числе ферментов. Общее содержание полифенолов (антиоксиданты), повышающих иммунитет рыб, в исследуемых водорослях составило 16,2%.

Для исследований были разработаны три варианта экспериментальных комбикормов. В их состав входили: рыбная мука, соя полножирная экструдированная, молоко сухое обезжиренное, кукурузный глютен, пищевой черный альбумин, рыбий жир, масло соевое, дрожжи кормовые, мука мясокостная, пшеница, добавка-фитогеник Сагарва, шунгит, адсорбент микотоксинов растительного происхождения со свойствами закрепителя гранул, премикс для

Таблица 1. Показатели роста

Содержание шунгита/фитогеника в комбикормах, %	Среднештучная масса, г		Прирост массы	
	в начале опыта	в конце опыта	абсолютный, г	относительный, % к первоначальной массе
Контроль	61,67 ± 2,46	64,50 ± 1,98	2,83 ± 0,70	4,78 ± 1,35
0,5/1,0	52,40 ± 2,23	57,40 ± 2,50	5,00 ± 0,84	9,56 ± 1,70
0,8/1,5	50,00 ± 3,19	57,20 ± 2,60	7,20 ± 1,46	15,26 ± 4,33
1,0/1,0	39,80 ± 2,08	54,60 ± 3,25	14,80 ± 1,46	37,10 ± 2,91

Таблица 2. Биохимический состав мышц, %

Содержание шунгита/фитогеника в комбикормах, %	Влага	Сухое вещество	Белок	Жир	Зола
Контроль	77,54 ± 0,99	22,50 ± 0,49	13,40 ± 3,25	6,81 ± 4,51	2,30 ± 0,29
0,5/1,0	74,91 ± 0,38	25,09 ± 0,59	13,90 ± 2,85	8,37 ± 3,33	2,82 ± 0,86
0,8/1,5	76,10 ± 0,64	23,90 ± 0,40	15,79 ± 1,85	5,53 ± 2,54	2,59 ± 0,58
1,0/1,0	74,85 ± 0,21	25,16 ± 0,15	16,58 ± 3,11	8,17 ± 1,09	2,64 ± 0,64

радужной форели. Контролем был комбикорм с аналогичными компонентами, за исключением сои полножирной экструдированной (вместо нее использовался соевый шрот), шунгита и Сагарва. Рецепты экспериментальных комбикормов различались между собой уровнем ввода шунгита и фитогеника: в первом варианте — 0,5 и 1,0%, во втором — 0,8 и 1,5%, в третьем — 1,0 и 1,0%, соответственно. В комбикормах всех вариантов, в том числе в контрольном, содержание сырого протеина составляло 42%, сырого жира — 22%, сырой клетчатки — 1,93%. Экструдированные комбикорма были выработаны на научной линии по производству комбикормов в условиях РУП «Институт рыбного хозяйства».

В эксперименте, который продолжался 20 суток, годовиков радужной форели по 10 экземпляров распределили в четыре аквариума (контрольный и три опытных) объемом по 250 л. Температура воды в аквариумах поддерживалась в пределах 13,0–16,3°C, рН среды — 7,8–8,0, содержание растворенного кислорода — 7,9–8,7 мг/л. Корм форель получала три раза в день с интервалом 4 ч: в начале опыта из расчета 1,0% от общей массы рыбы в аквариуме, через 7 дней — в количестве 1,5%. Его расход учитывали ежедневно. Прирост массы форели рассчитывали путем ее взвешивания до опыта и после его окончания. Выживаемость рыбы во всех аквариумах была высокой — 100%.

В таблице 1 приведены результаты скармливания комбикормов. Наибольший прирост массы рыбы получен при 1,0%-ной дозировке шунгита и добавки-фитогеника Сагарва.

Кормовой коэффициент значительно различался между группами. Данный показатель при вводе по 1,0% шунгита и фитогеника в комбикорма был ниже в 3,2 раза (0,7 ед.), чем в контроле (2,3 ед.). Следует отметить, что эти результаты сопоставимы с результатами, полученными при кормлении форели комбикормами европейского производства, о чем свидетельствуют данные белорусских рыбоводческих хозяйств.

Биохимический анализ состава мышц радужной форели, проведенный по окончании опыта, показал, что наибольшее количество сухого вещества отложено у рыбы, которая получала комбикорм с шунгитом и фитогеником Сагарва по 1,0%, — выше на 11,8%, чем у контрольных аналогов. По содержанию белка эта группа превосходила контроль на 23,7%, жира — на 19,97% (табл. 2).

Данные проведенного исследования дают основание для следующего заключения: благодаря использованию в комбикормах шунгита и фитогеника Сагарва у радужной форели улучшается обмен веществ, о чем свидетельствует ускорение темпов ее прироста, особенно при их вводе по 1%. Это в свою очередь обеспечивает высокую массу рыб и низкие кормовые коэффициенты. ■

По заказу ООО «А-Соль» часть новых комбикормов для радужной форели уже начала изготавливаться на ОАО «Жабинковский комбикормовый завод» (г. Брест, РБ) по разработанным РУП «Институт рыбного хозяйства» НАН Беларуси рецептурам. Таким образом, помимо стартовых и производственных кормов **AQUASOJA** (Португалия), производственных кормов **BANCOM** (Сербия), ООО «А-Соль» теперь предлагает и функциональные производственные корма для радужной форели **БЕЛКОРМ** (Беларусь).



+7 903 136 02 56  
+7 921 634 19 00  
+7 969 211 77 18  
+7 981 155 63 01