ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Шипулин С. В., Волкова И. В., Ершова Т.С.

Астраханский государственный технический университет

Астрахань, Россия

Переход к интенсивным формам ведения рыбного хозяйства с массовым получением в заводских условиях посадочного материала, подращиванием и выращиванием ценных видов рыб, в том числе осетровых, имеющих большую практическую значимость в товарном рыбоводстве, невозможен без постоянного биохимического и физиологического контроля за состоянием рыб.

В связи с чем, все большее внимание уделяется познанию закономерностей работы пищеварительного аппарата, которое может содействовать направленному воздействию на активность пищеварительных процессов в целях повышения усвоения пищи.

Установление любых особенностей активности пищеварительных ферментов у осетровых рыб имеет самостоятельное значение, поскольку они могут быть использованы в качестве основы дальнейших исследований при разработке сбалансированных кормов для осетроводства.

Особый интерес вызывает также вопрос о роли отдельных участков пищеварительного тракта в общих процессах пищеварения. Кроме того, установление нормы активности пищеварительных ферментов у осетровых рыб может служить ориентиром при исследовании патологических отклонений.

Нами исследовалась ферментативная активность пищеварительных ферментов в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта производителей осетровых рыб. В частности была исследована общеамилолитическая, общепротеолитическая и α-амилазная активности. Общеамилолитическая активность определялась модифицированным методом Нельсона (Уголев, Иезуитова, 1969). Активность общей протеазы (pH= 7,4) определялась методом Лоури (Алейникова, Рубцова, 1988). Для определения активности α-амилазы использовался метод Smith Roc (Уголев, 1969).

При изучении проксимодистального градиента ферментативная активность определялась в 12 отделах кишечника (Уголев, 1985). 1-4 участок составляли передний кишечник, 5-9 участки составляли средний кишечник, участки 10-12 относились к заднему кишечнику.

При изучении нейтральнопротеазной активности у исследованных видов осетровых минимальное значение исследуемого показателя наблюдалось на участке слияния желчного протока с кишечным трактом в области первой петли кишечника (участки 5-6). Повышение скорости гидролиза белковых компонентов пищи наблюдалось в ректальном отделе и участке, соответствующем окончанию спирального клапана (участки 11-12).

При изучении суммарной карбогидразной активности у осетра и севрюги нами было выявлено, что исследуемый показатель возрастал с 1 по 5 участок кишечника, тогда как на 6 происходит снижение скорости гидролиза углеводных компонентов пищи. Следует отметить, что в ректальном отделе кишечника (11 участок) у всех исследованных рыб происходил рост общей амилолитической активности.

Как у севрюги, так и у осетра распределение α-амилазной активности вдоль кишечника носят характер, отличный от распределения нейтральнопротеазной активности. Хорошо выраженный минимум исследуемой активности наблюдается в области первой петли кишечника. Далее, к 8 из изученных отрезков происходит рост активности. Снижение скорости гидролиза углеводных компонентов пищи панкреатическим ферментом наблюдается в заднем отделе кишечника, а именно в районе 10-11 участка.

У самцов севрюги отмечен более высокий уровень активности α-амилазы на втором участке по сравнении с первым, тогда как у самок наблюдается постепенное снижение уровня активности с 1 по 6 участки.

Сравнительный анализ активности нейтральной протеазы у севрюги и осетра позволяет сделать следующие выводы. Наибольшая скорость гидролиза белковых компонентов пищи наблюдается у самок севрюги по сравнению с самцами севрюги и самками осетра. При этом, такое превосходство в скорости гидролиза сохраняется на всем протяжение кишечника, исключая его последние, 11 и 12 участок, на котором наибольшая скорость гидролиза белковых компонентов пищи отмечена у самцов севрюги.

Анализируя полученные результаты, касающиеся активности α-амилазы в слизистой оболочке кишечника исследуемых видов осетровых рыб, следует обратить внимание на следующие моменты. Скорость гидролиза углеводных компонентов пищи панкреатическим ферментом α-амилазой в кишечнике самок осетра значительно превосходит аналогичный показатель, как у самцов этого же вида, так и у самок севрюги.

Что касается результатов, полученных при исследовании общей амилолитической активности, то максимальных значений она достигала у самцов севрюги по сравнению с другими исследованными видами рыб на всех исследованных участках.

Интересны отличия в скорости протекания гидролиза компонентов пищи у особей, дифференцированных от общей массы идущих на нерест по нескольким признакам. Прежде всего следует отметить, что выделяются особи, имеющие травмы, в значительной степени поражённые скребнями и нематодами.

Скребнями была поражена прежде всего стерлядь (вид живущий в реке или полупроходной). В меньшей степени был поражена севрюга и в ещё меньшей – осетр. Белуга не поражалась скребнем практически никогда. У стерляди и севрюги скребни могли встречаться даже в полости пилорической железы.

В кишечнике также были обнаружены нематоды. При этом наибольшее число паразитов встречалось у белуги. Иногда на внешних оболочках кишечника наблюдалось большое количество цист. Как правило, рыба имела повреждения, вплоть до изъязвлений, слизистой оболочки кишечника, геморрагии на внутренних органах, незначительную анемию жабр.

У рыб с такой патологией наблюдались в среднем ниже на 20-40% значения α - амилазной и общей амилолитической активностей, по сравнению со здоровыми особями. Общепротеолитическая активность была, напротив, выше у больных особей на 50-100 %, чем у здоровых.

Следует отметить изменения активности пищеварительных ферментов у рыб с внешними травмами. Как правило, это были белуга, осётр, сошедшие с крючковой снасти или попавшие под винт судов. В местах повреждения существовала открытая рана, протекал некроз. Часто окончания плавников были частично разрушены. Наблюдалась сильная анемия жабр, мраморная окраска, окончания жаберных лепестков оплавлены. При вскрытии бросалось в глаза полное отсутствие жировых накоплений в мышечной ткани, тёшке. Мышцы имели синюшный цвет, дряблый вид, были сильно обводнены. Внутренние органы были анемичны и значительно меньше по сравнению с внутренними органами здоровых рыб. У таких рыб наблюдались близкие к нулю активности всех исследованных ферментов. Значительно отличались по величине активности ферментов рыбы, не прекращающие питание в реке. К их числу относились белуги, имевшие, как правило, вторую стадию развитию гонад и стерляди, постоянно проживающие в реке.

У белуг на ранних стадиях зрелости отмечено большое количество пищи, при этом, как правило, пищевой комок присутствовал не только в кишечнике, но и в желудке. У стерляди пищевой комок встречался в различных частях желудочно-кишечного тракта, однако, индекс наполнения кишечника невысок (помимо того, стерлядь была поражена паразитами, как было сказано выше).

Более высокие значения активности всех исследуемых ферментов в слизистой оболочке пищеварительного тракта были отмечены у питающихся рыб, по сравнению с непитающимися особями. На подобную закономерность обращали внимание и другие авторы (Уголев, Кузьмина, 1993). При этом, у питающихся рыб уменьшение активности всех исследованных ферментов следовало строго в направлении анального отдела кишечника.

В результате проведенных исследований показаны хорошо выраженные межвидовые и межполовые различия распределения уровня активности всех изученных ферментов по различным отделам кишечного тракта. Отражены особенности в активности пищеварительных гидролаз рыб, питатающихся в реке и имеющих травмы и заболевания.