

**VI Международная студенческая электронная научная конференция  
«Студенческий научный форум 2014»**

**Биологические науки**

**ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ДНК В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ПРОШЕДШИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ**

Барышева Е.С., Барышева Д.А., Мликов Е.М.,  
ОбъедковаЮ.А.

*Федеральное Государственное Бюджетное  
Образовательное Учреждение Высшего  
Профессионального Образования «Оренбургский  
Государственный Университет», Оренбург, Россия.*

Задачей этой работы являлось изучение состояния структуры растительной ДНК в продуктах питания. Для выполнения намеченной цели были взяты следующие коммерческие наименования: «Кетчуп томатный» (образцы 1-6 от различных производителей), «Кетчуп лечо» (образец 7), томатная паста (ГОСТ 3343-89, образец 8), томаты солёные (ГОСТ 7181-73, образец 9) и, в качестве группы контроля, свежие томаты сорта *Solanum lycopersicum*, (образец 10).

Практическая часть работы проведена в 2 этапа. На первом этапе из образцов выделена геномная ДНК и оценены её качественные и количественные характеристики. Второй этап заключался в изучении химического состава исследуемых образцов на наличие повреждающих ДНК агентов и веществ, классифицированных IARC (International Agency for Research on Cancer) как опасные и потенциально опасные (категории 1, 2А и 2В), с применением газового хромато-масс-спектрометра (GCMS QP-2010 Plus, Япония).

В образцах 2, 3, 4, 6 и 7 ДНК не достоверно выявлена в следовых количествах не доступных анализу. В образцах 1, 5 и 9 ДНК не выделена. Образец 8 и контрольная группа показали лучшие результаты: два шмера, соответствующие высокомолекулярной и низкомолекулярной фракциям геномной ДНК. ДНК образца 8 мигрировала недостоверно дальше, что может свидетельствует о её повреждении, однако она была обнаружена в большем чем в контроле количестве. Это может быть следствием меньшего содержания воды в томатной пасте, по сравнению с тканями растения.

В ходе второго этапа исследования веществ, внесённых IARC в списки опасных и потенциально опасных, в представленных образцах не обнаружено. В образцах 1, 3 и 6 присутствует бензойная кислота (пищевая добавка E210) в количествах, не превышающих ПДК (0,1% от массы продукта) [4]. В образце 7 обнаружен капсаицин, являющийся фактором, повреждающим раковые клетки [1].

В заключении работы сделаны выводы:

1. ДНК содержащаяся в продуктах питания (в кетчупах и солёных) сильно повреждена, или отсутствует, что может быть следствием термической или интенсивной механической обработки сырья. Но присутствие ДНК в томатной пасте, также подвергшейся интенсивной обработке, позволяет предположить, что разрушение ДНК в кетчупах связано с обилием пищевых добавок и малым количеством натуральных компонентов.

3. Концентрация добавки E210 в изученных образцах соответствует нормам ГН-98.

4. Веществ, включённых IARC в перечень опасных и потенциально опасных, в исследованных образцах не обнаружено.

5. В образце кетчупа-лечо найдены природные вещества (капсаицин), разрушающие раковые клетки.

Однако эти вещества не препятствуют повреждению ДНК, а лишь элиминируют злокачественные новообразования.

**Список литературы**

1. Dr Timothy Bates, How spicy foods can kill cancers, BBC, 09.01.2007
2. IARC Monographs, Volumes 1–109, 2012
3. Барышева Е.С., Барышева Д.А., Мликов Е.М., ОбъедковаЮ.А. Исследование влияния экзогенных химических факторов на геномную ДНК томатов (*Solanum lycopersicum*), Вестник ОГУ №159, 2013, с 132-135
4. Гигиенические нормативы ГН 1.1.725-98" Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 23 декабря 1998 г. N 32)

**РЕЧНАЯ ВЫДРА (*LUTRA LUTRA L.*) ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ – ГЕНЕРАЛИСТ**

Быстровская М.О., Коломийцев Н.П., Поддубная Н.Я.,  
Цветкова Ю.Н., Шонурова Ю.Н.

*ФГБОУ ВПО Череповецкий государственный университет,  
г. Череповец, Россия*

В последние десятилетия человечество столкнулось с такой важной проблемой, как снижение ресурсной базы планеты. Эта проблема затрагивает множество научных областей, в том числе зоологию и её отрасли. Антропогенное воздействие на биосферу затрагивает и биоразнообразие, что приводит к снижению численности, в некоторых случаях к исчезновению, многих видов. Такие изменения влияют на экономику многих государств, так как подобной угрозе подлежат и промысловые виды животных. Поэтому к ключевым проблемам природопользования относятся и те, которые связаны с управлением популяциями животных на основе знания их специфических особенностей и динамики популяций. Первостепенным в познании закономерностей динамики численности и экологии экономически ценных видов является исследование их трофических связей. Актуальность исследования определяется и тем, что на основе данных по питанию рассчитываются экологические ниши животных. Этот аспект важен при изучении видов, так как на основе знаний о степени перекрытия экологических ниш можно судить о типе взаимодействий между видами, оценивая перспективы существования видов в быстро меняющейся среде обитания, и, следовательно, рационально управлять популяциями интересующих видов.

Представители семейства куньих (*Mustelidae*) являются важным звеном в экологических цепях. При этом они относятся к различным группам по характеру питания и способам добывания пищи. Речная выдра (*Lutra lutra L.*), по большей части, считается специализированным представителем семейства – ихтиофагом (например, Erlinge, 1983, Данилов, 2009). Действительно ли выдра – специалист? Если так, то так, то она находится, как и другие специалисты, в первых рядах под угрозой существования. Разумеется, выдра поедает кроме рыбы и другие виды корма. Особенности питания в разных частях ареала представляют практический и научный интерес. В наши задачи входило выяснить особенности рациона в разных районах Вологодской области.

Изучение питания выдры было выполнено в Вытегорском и Бабаевском (восток области), Череповецком (юг области), Кирилловском, Тотемском, Бабушкинском (центр области) и Никольском (запад

области) районах, а также на сопредельной территории с Вологодской областью – в Ярославской области Пошехонском районе (южная граница с Вологодской областью) в 2004-2013 гг. Собрано и проанализировано содержимое 958 экскрементов выдры. Для оценки участия различных видов жертв в питании хищника использовали показатель встречаемости, выраженный в процентах от общего количества образцов (Новиков, 1949), для расчета экологической ниши использовали биомассу всех видов корма и рассчитывали нишу по формуле  $B = 1/\sum p_i^2$  (где  $p_i$  – доля корма) (Levins, 1968).

Видовую принадлежность экскрементов устанавливали по следовым отпечаткам кунных на субстрате (Новиков, 1949), по морфометрическим показателям образцов (Сидорович, 1995). В связи с тем, что такие традиционные способы установления видовой принадлежности образцов могут быть до 18% ошибочными (Поддубная и др., 2013), мы проводили молекулярно-генетический анализ ключевых образцов экскрементов (Сенина и др., 2013).

В распределении по типам водоёмов выдра предпочитает крупные водоёмы, американская норка – более мелкие водоёмы, а встречаются оба вида и на крупных, и на мелких (Цветкова и др., 2012). Сравнение наших данных с литературными сведениями для других территорий Северо-западного региона (Карелия, Ленинградская, Псковская и Архангельская области; Данилов, 2008; Туманов, 2008) показало, что численность американской норки и речной выдры в районе исследования соответствует среднему уровню. Показатели относительной численности выдры и норки составили, соответственно 1,67 сл. на 1 км и 2,67 сл. на 1 км, 5,67 экскр. на 1 км и 3,67 экскр. на 1 км.

Изучение питания выдры (n=70) на юге Череповецкого района показало, что здесь ее основными видами корма являются гидробионты: речные раки (*Astacus astacus*) (100 % встречаемости), рыба (54 %) и моллюски (24 %). Другие виды животных поедаются реже: остатки млекопитающих встречались в 17 % образцов, амфибий – в 13 % и птиц – в 8,6 %. Из рыб жертвами выдры являлись плотва (*Rutilus rutilus*), щука (*Esox lucius*), карась (*Carasius carasius*) и окунь (*Perca fluviatilis*). При этом на р. Большой Юг основу рыбного рациона составляет щука (28% от всех образцов), а на территории р. Сарка – плотва и окунь (по 10%). При этом на р. Большой Юг доля млекопитающих в рационе выдры была больше, чем на р. Сарка: соответственно 23 и 3,5 % (Цветкова и др., 2012).

Рацион выдры (n=32) на р. Шексна был несколько другим: рыба – 78 %, моллюски – 38 %, амфибии – 22 %, птицы – 16 % и млекопитающие – 9 %. Севернее в бассейне р. Ковжа основу питания выдры (n=200) составляла рыба – 29% встреч, млекопитающие – 20%, птицы – 13%, насекомые – 8%, амфибии и моллюски – по 3%.

В Вытегорском районе выдра питалась (n = 180) всеми доступными видами корма: амфибиями (встречаемость остатков в экскрементах составила 57 %), млекопитающими (42 %), рыбой (39 %), беспозвоночными (55 %) и др. Доля предпочитаемого корма – рыбы в рационе этих хищников оказалось более чем в 2 раза ниже нормы (Гептнер и др., 1963). Отмечавшееся в этом районе снижение численности выдры (Поддубная, Козлова, 2007) было вызвано, скорее всего, регистрировавшимся в послеперестроечное время сокращением рыбных запасов региона.

На р. Коль в экскрементах выдры (n = 43) остатки рыбы составляли 100 % встречаемости и 98 % объема содержимого, остатки амфибий и птиц – по 11,6

%. Только в одном образце удалось найти фрагмент раковины двусторчатого моллюска – перловицы (*Unio pictorum*), в то время как в результате обследования охотничьих участков выдр были найдены места их кормежки, где находилось от 18 до 36 раковин этих моллюсков, съеденных хищниками.

В Никольском районе (59°20'с 45°25'в) также присутствовали различные виды кормов: встречаемость остатков рыбы в экскрементах выдры (n=99), составила 47%, амфибий – 24%, мелких млекопитающих – 15% и птиц – 12%.

В Тотемском и Бабушкинском районах на р. Сухона и ее притоках и на р. Унжа в питании выдры примерно поровну были найдены остатки рыбы и амфибий (n=236). Проанализировав содержимое экскрементов речной выдры в Кирилловском районе, получили, что в её питании участвует шесть групп кормов: рыба, мелкие млекопитающие, амфибии, птицы, насекомые, растительная пища; среди которых преобладает рыба. В рационе американской норки встречается также шесть групп кормов: рыба, мелкие млекопитающие, амфибии, птицы, насекомые, растительная пища. Преобладающий тип корма – мелкие млекопитающие. Участие различных видов рыбы в питании речной выдры и американской норки различно, это различие демонстрируют ряды в порядке убывания: для выдры: густера – щука – красноперка – плотва; для норки: окунь – густера – плотва – щука.

Проанализировав экскременты выдры (n=32), собранные на р. Маткома, мы установили, что животные питались в основном амфибиями (встречаемость 59,38%), как это было установлено для барсука Дарвинского заповедника (Сидорчук, Рожнов, 2011). Значительную долю в ее рационе составляли мелкие млекопитающие (38%), и рыба (31,25%). Стоит отметить, что достаточно часто встречались остатки насекомых (53,13%) и растений (21,88%), что, скорее всего, было связано с питанием земноводными – лягушками ср., в желудках которых и могли находиться данные виды кормов. Птицами же выдра питается в меньшей мере (12,53%).

В связи с тем, что на территории исследования стала распространенной американская норка (*Mustela vison*) – чужеродный и инвазивный вид, мы рассчитали перекрытие трофических ниш выдры и американской норки. Для расчета перекрытия трофических ниш использовали формулу Пианка (Pianka, 1973):

$$a_{xy} = \sum p_{xi} * p_{xy} / \sqrt{(\sum p_{xi}^2 * \sum p_{xy}^2)},$$

где  $p_{xi}$  – доля корма в первой выборке (речной выдры),  $p_{xy}$  – доля корма во второй выборке (американской норки).

Нами ранее было установлено (Цветкова и др., 2012), что в питании американской норки на этой территории представлены те же группы кормов, а преобладают – насекомые, мелкие млекопитающие, рыба и амфибии.

Мы рассчитали ширину трофической ниши по встречаемости 6 групп жертв и получили для выдры коэффициент равный 3,61, и для американской норки – 3,02. Это говорит о том, что у выдры спектр кормов несколько шире, чем у норки. Было также установлено, что в южной части района исследований перекрытие трофических ниш этих видов значительное: индекс перекрытия равен 0,6. Учтывая то, что эти хищники часто используют одну и ту же территорию, между выдрой и американской норкой могут складываться конкурентные отношения.

Таким образом, на территории Вологодской области рацион выдры изменяется значительно по районам и его состав зависит от обилия и доступности

потенциальных жертв в местах обитания выдры. Поэтому утверждать, что речная выдра является специалистом ихтиофагам, некорректно. Она, безусловно, является околводным, или полуводным млекопитающим, предпочитает рыбу, но выживает именно потому, что может переходить на питание другими гидробионтами и наземными животными, посещающими берега водоемов. То есть выдра демонстрирует главное свойство живой материи – адаптивность (Kolomyitsev, Poddubnaya, 2007, 2010). Поэтому в условиях северных широт, в условиях снижения запасов рыбных ресурсов в водоемах Вологодской области (Доклад..., 2011) речная выдра является генералистом.

Вклад участников представленной работы: сбор образцов и руководство работой – Н.П. Коломийцев, сбор образцов и определение их видовой принадлежности и принадлежности остатков – Н.Я. Поддубная, сбор материала и их первичная обработка – Быстровская М.О., Цветкова Ю.Н. и Шонурова Ю.Н.

Благодарности. Мы признательны И.П. Арчаговой и Л.А. Васильевой за помощь в работе, с.н.с. института Биотехнологии РАСХН О.С. Колобовой за выполненный на базе ЦКП НИИ Биотехнологии молекулярно-генетический анализ ключевых образцов. Работа выполнена при частичном финансировании Минобрнауки РФ (проект, выполняемый вузом в рамках госзадания, гос.номер НИОКР: 01201371913).

#### Список литературы

1. Гептнер В.Г., Наумов И.П. и др. Млекопитающие Советского Союза. Морские коровы и хищные. Т.2. – М.: Высшая школа, 1967. – 200 с.
2. Данилов П.И. Новые виды млекопитающих на Европейском Севере России. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. – 308с.
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2010 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2011. – 236 с.
4. Новиков Г.А. Методика полевых исследований. – М.: Советская наука, 1949. – 602 с.
5. Поддубная Н.Я., Козлова И.В. Состояние популяций куных (Mustelidae) на северо-западе Вологодской области в 1995 – 2006 годах // Терофауна России и сопредельных территорий. Материалы междунар. совещания. 31 января – 2 февраля 2007, Москва. – С. 384.
6. Поддубная Н.Я., Сенина Д.А., Колобова О.С. Новые методы зоологических исследований и их значение в решении современных проблем природопользования, развития образования и вузовской науки / Череповецкие научные чтения – 2012: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (1 – 2 ноября 2012 г.): В 3 ч. Ч. 3: Естественные, экономические, технические науки и математика / Отв. ред. Н.П. Павлова. – Череповец: ЧГУ, 2013. – С. 221-224.
7. Сенина Д.А., Колобова О.С., Поддубная Н.Я., Цветкова Ю.Н. 2013. Новые праймеры для видовой идентификации куных (Mustellidae) таежной зоны Евразии. // Материалы пятой международной конференции "Экологические особенности биологического разнообразия". М.М. Якубова (ред.) Душанбе, Дониш. – С. 109-110.
8. Сидорович В.Е. Норки, выдра, ласка и другие куньи // Минск: Ураджай, 1995. – 136 с.
9. Сидорчук Н.В., Рожнов В.В., Европейский барсук в Дарвинском заповеднике. Традиционные и новые методы в изучении экологии и поведения норных хищников. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2010. – 220 с.
10. Цветкова Ю.Н., Поддубная Н.Я., Шемякина Ю.А., Сметкина Е.А., Тулицына И.Н. Особенности питания речной выдры (*Lutra lutra* L.) в различных районах Вологодской области // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкова (22–25 мая 2012 г.) / ГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкова Россельхозакадемии; под общ. ред. В. В. Ширяева. – Киров, 2012. – С. 176.
11. Erlinge S. Specialists and generalists among the mustelids// *Lutra* – 1986, V.29, №1. – P. 5-11.
12. Kolomyitsev N.P. and N.Ya. Poddubnaya. The Origin of Life as a Result of Changing the Evolutionary Mechanism. // *Rivista di Biologia / Biology Forum* 100 (2007). – P. 11-16.
13. Kolomyitsev N. P. and Poddubnaya N.Ya. The Diffuse Organism as the First Biological System. *Biological Theory*, 2010, v. 5, issue 1. – P. 67–78.
14. Levins, R. *Evolution in Changing Environments*, Princeton University Press, 1968. – 120 p.
15. Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4. – P. 53-74.
16. Tsvetkova Y.N., Kolobova O.A., Kolomyitsev N.P., Poddubnaya N.Ya., Senina D.A., Bistrovskaya M.O. The invasion of the american

mink (*Neovison vison*) – the example of overadaptations // IV международный симпозиум «Чужеродные виды в Голарктике – Борок-3», п. Борок, Ярославской области, Россия 22 – 28 сентября 2013 года. – С. 187.

#### РЕАКЦИЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРЕДПОСЕВНУЮ ОБРАБОТКУ СЕМЯН ПАРА-АМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТОЙ

Воронова Д.А., Белозерова А.А.

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Для повышения адаптивных свойств и продуктивности культивируемых видов растений в настоящее время используются различные биологически активные препараты и биологические средства, обеспечивающие регуляцию ростовых процессов и стимуляцию защитных механизмов. Особые свойства низких концентраций парааминобензойной кислоты (ПАБК) в качестве полимодификационного фактора, способного активировать большой спектр полезных для организмов биологических процессов на фенотипическом уровне, были открыты И.А. Рапопортом на дрозофиле в 1939 г. [1]. ПАБК – экологически чистое вещество, витамин, антиоксидант, участвующий в создании экологически чистой продукции [2]. ПАБК используют при коррекции развития признаков растений и животных, ослабленных неблагоприятными условиями внешней среды, для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур [1,3,4,5,6].

Исследования проведены на экспериментальном участке биостанции «Озеро Кучак» и в лаборатории стрессоустойчивости растений кафедры ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Тюменского госуниверситета на девяти сортах пшеницы: Авида, Лютесценс 70, СКЭНТ 1, СКЭНТ 3, Казахская 10, Тюменская 80, Новосибирская 15, Икар, Латона, включенных в Государственный реестр селекционных достижений по Тюменской области. Семена перед посевом в течение 12 часов обрабатывали водой (контроль 2) или растворами ПАБК в концентрации 0,01 и 0,05 % (опыт 1 и опыт 2). В контроле 1 использовали сухие семена без обработки. Оценку сортов по реакции растений на предпосевную обработку семян ПАБК проводили по комплексу признаков.

По мнению ряда авторов пара-аминобензойная кислота способствует повышению кондиционных свойств семян, увеличивает энергию прорастания семян и полевую всхожесть [2, 3]. В нашем исследовании изученные сорта характеризовались высокой полевой всхожестью семян, которая варьировала от 90,5% (Новосибирская 15, опыт 2) до 100 % (Икар, опыт 1). В среднем по сортам данный показатель изменялся от 94,6% в контроле до 96,6 % в варианте с обработкой семян перед посевом 0,01% раствором ПАБК.

В течение вегетационного периода может происходить гибель растений под влиянием различных биотических и абиотических факторов среды. Самая высокая выживаемость растений нами отмечена в варианте с обработкой семян 0,01% раствором ПАБК у сорта Авида– 86,0%, наименьшая - у сорта Латона – 24,2%. В среднем по сортам статистически достоверных различий между вариантами не наблюдалось, количество сохранившихся к уборке растений варьировало от 55,0% (контроль 2) до 56,5% (контроль 1).

Обработка семян растворами ПАБК привела к увеличению высоты растений в фазу полных всходов у сортов Авида, Лютесценс 70, Латона и Икар, в фазу колошения у сортов СКЭНТ 1, СКЭНТ 3, Тюменская 80, Новосибирская 15, Латона и Икар, в фазу полной