

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТВАРА РОДОДЕНДРОНА АДАМСА (*RHODODENDRON ADAMSII REHDER*) НА БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ УГЛЕВОДНОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА КРЫС И МЫШЕЙ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЯХ *IN VIVO*

Н. А. Залеская, К. В. Пучкова, А. П. Капанева, Н. В. Крючкова

*Белорусский государственный университет, г. Минск;*

*kristina\_8835@mail.ru;*

*науч. рук. – О. И. Губич, канд. биол. наук, доц.*

Данная работа посвящена изучению влияния препарата рододендрона Адамса (*Rhododendron Adamsii Rehder*) на показатели энергетического и углеводного обмена лабораторных мышей в условиях повышенной физической нагрузки, а также анализу возможности коррекции величин биохимических маркеров углеводного обмена у лабораторных крыс с экспериментальным сахарным диабетом и экспериментальной гиперфагией. Установлено, что в условиях физической нагрузки отвар рододендрона проявляет адаптогенные свойства, что проявляется более высокими значениями содержания креатинфосфата и общего пула макроэргов в скелетной мускулатуре, а также концентрации глюкозы в крови животных, получавших данный препарат, по сравнению с соответствующим контролем.

Показано, что употребление отвара рододендрона крысами с экспериментальной гиперфагией и экспериментальным сахарным диабетом способствует частичной нормализации маркеров углеводного обмена. Действие отвара оказалось более выраженным в условиях аллоксанового диабета, чем эффект противодиабетического сбора “Садифит”.

**Ключевые слова:** адаптоген; углеводный обмен; энергетический обмен; физическая нагрузка; экспериментальная гиперфагия; аллоксан-индуцированный сахарный диабет.

Изменение темпа жизни, вредное воздействие окружающей среды и производственной деятельности зачастую приводят к резкому снижению адаптационных возможностей и функциональных резервов организма. Для повышения устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов используются лекарственные препараты различных групп, наиболее универсальными из которых являются адаптогены, повышающие работоспособность организма и переводящие его в состояние неспецифической повышенной сопротивляемости [1]. Благодаря своим уникальным свойствам многие природные адаптогены используются достаточно широко: женьшень, элеутерококк колючий, имбирь аптечный, аралия манчжурская, лимонник китайский, мумие, прополис, пантокрин [2]. Другие находятся на этапе изучения и внедрения в фармакологическую практику. Одним из таких препаратов является рододендрон Адамса (*Rhododendron Adamsii Rehder*). Отвары и спиртовые настойки данного растения широко применяются в

тибетской и монгольской народной медицине благодаря своим тонизирующим, антибактериальным, иммуностимулирующим, противовоспалительными антиоксидантным свойствам [3]. В традиционной медицине данное растение не используется, однако в последние годы оно начало активно проникать на белорусский рынок и пользуется большим спросом как сильно тонизирующее и адаптогенное средство.

В связи с отсутствием в доступной литературе достоверной информации о результатах всестороннего клинико-биологического тестирования действия данного растения, целью настоящей работы явилось изучение влияния отвара рододендрона Адамса на показатели энергетического и углеводного обмена лабораторных мышей в условиях повышенной физической нагрузки, а также анализ возможности коррекции биохимических маркеров углеводного обмена у лабораторных крыс с экспериментальным сахарным диабетом и экспериментальной гиперфагией.

В работе использовали коммерческий препарат рододендрона Адамса (ООО «Иван-чай», РФ), отвар которого готовили в соответствии с прилагающейся инструкцией и предоставляли для питья соответствующим группам экспериментальных животных вместо питьевой воды (модели сахарного диабета и гиперфагии) или вводили в дозе 2 мл/кг однократно перорально с помощью пипетки перед проведением экспериментальных процедур (исследование адаптогенных свойств в условиях физической нагрузки). Исследование адаптогенных свойств рододендрона в условиях физической нагрузки предполагало 15-минутное плавание животных в воде комнатной температуры (24,5 °С). В качестве препарата сравнения в данной модели использовали энергетический напиток «Hell» («Хелл Энерджи Магьярорсзаг Кфт.», Венгрия). Энергетик вводили лабораторным мышам однократно перорально в дозе 2 мл/кг за 10 минут до начала эксперимента.

Для создания экспериментальной модели гиперфагии использовалась «ресторанная диета», составленная из продуктов компании McDonald's. Продолжительность рациона – 7 дней. Среднее энергопотребление у крыс, находящихся на данной диете, составлял 210 ккал/сутки.

Экспериментальный сахарный диабет индуцировался однократным внутривентральным введением аллоксана в дозе 100 мг/кг, забой производился через 7 суток после введения. В качестве препарата сравнения в данной серии использовали аптечный противодиабетический сбор «Садифит» (ЗАО «Лектравы», Украина). Отвар данного препарата готовили в соответствии с инструкцией и предоставляли животным для питья вместо воды в течение 7 суток.

Определение активности  $\alpha$ -амилазы проводили по методу Каравея [4], определение суммарного содержания основных макроэргов - по цветной

реакции с молибдатом аммония в присутствии аскорбиновой кислоты [4], содержания креатинфосфата - как описано в [4], пирувата - методом Умбрайт [4], содержания глюкозы – глюкозоксидазным методом [4]. Для статистических расчетов использовали лицензионный пакет программ Stadia 6.0.

Установлено, что повышенная физическая нагрузка приводит к наступлению состояния утомления, что являлось проявлением снижения содержания макроэргов в скелетных мышцах мышей (суммарный уровень макроэргов был ниже начальных значений на 60 %, креатинфосфата – на 44 %), истощения запаса глюкозы в крови (до 15,1 % от начального уровня) и накопления пирувата (+262 % к контролю).

Снижение уровня макроэргов в скелетной мускулатуре при аналогичной физической нагрузке, но после 1-кратного приема отвара рододендрона, было менее выраженным (суммарное содержание составило 63,5 % от исходного, содержание креатинфосфата – 70,9 % от контроля), как и снижение концентрации глюкозы в крови (-56,6 % к контролю). Таким образом, рододендрон Адамса проявил важнейшее свойство адаптогенов – обеспечение более экономного расходования субстратов и появления у организма способности оптимального функционирования при меньших затратах энергии. Близкие изменения анализируемых показателей наблюдались и при использовании энергетика “Hell” в аналогичной дозе, однако даже незначительное ее превышение приводило к выраженным признакам передозировки. Использование же отвара рододендрона Адамса в дозах, превышающих описанные в 1,5 - 2,0 раза, к подобным эффектам не приводило, что подтверждает его относительную безопасность.

Показано также, что использование отвара рододендрона крысами с аллоксановым диабетом значительно улучшает величины маркеров их углеводного обмена. Так, концентрация глюкозы снижалась в 4,7 раза по сравнению с крысами, страдающими диабетом, но не получавшими данный препарат, активность  $\alpha$ -амилазы – в 2,1 раза, содержание пирувата – на 28 %. В качестве препарата сравнения на данном этапе мы использовали аптечный противодиабетический сбор “Садифит”. Установлено, что в его присутствии концентрация глюкозы снизилась у крыс, страдающих сахарным диабетом, в 6,0 раз, активность  $\alpha$ -амилазы — на 14,3 %, концентрация пирувата — на 23 %. Таким образом, растительный сбор “Садифит” и отвар рододендрона Адамса оказывали выраженное нормализующее действие при использовании в модели сахарного диабета, однако эффект рододендрона проявлялся сильнее.

На заключительном этапе работы нами была проанализирована способность изучаемого препарата корректировать изменения углеводного обмена у крыс с экспериментальной гиперфагией. Содержание животных на диете с преобладанием легкоусвояемых углеводов и жиров в течение 7 суток привело к заметным изменениям важнейших биохимических маркеров углеводного обмена. Так, концентрация глюкозы в крови животных возросла на 48,6 %, содержание пировиноградной кислоты увеличилось на 86 % к контролю, активность  $\alpha$ -амилазы на 19 %. Несбалансированное питание при ежедневном употреблении отвара рододендрона Адамса в течение 7 суток характеризовалось снижением содержания пирувата на 66 % по сравнению с животными, не получавшими препарат, уменьшение концентрации глюкозы происходило до уровня, характерного для интактных животных, активности  $\alpha$ -амилазы – ниже этого уровня.

Таким образом, отвар рододендрона Адамса оказывает стабилизирующий эффект на углеводный обмен крыс как при экспериментальном диабете, так и при индуцированной гиперфагии, что может быть обусловлено наличием в составе данного растения флавоноидов, аскорбиновой кислоты и непредельных жирных кислот, проявляющих антиоксидантный эффект, а также дитерпенов, терпенов и гликозидов, способствующих, как известно, повышению проницаемости клеточных мембран для глюкозы.

#### Библиографические ссылки

1. Студенцов Е.П. Адаптогены и родственные группы лекарственных препаратов: 50 лет поисков // Обзоры по клин. фармакологии и лек. терапии. 2013. Т. 13. №4. С. 3 – 43.
2. Шабанов П.Д. Адаптогены и антигипоксанты // Обзоры по клин. фармакологии и лек. терапии. 2003. Т. 2. №3. С. 50 – 80.
3. Рогачев А.Д. Фитохимическое исследование *Rhododendron adamsii Rehder*. Новосибирск: Новосибирский государственный ун-т, 2009.
4. Камышников В.С. Справочник по клинической химии. Минск, Беларусь, 1982.