

ИССЛЕДОВАНИЕ АДАПТОГЕННЫХ И АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ АСПАЛАТУСА ЛИНЕЙНОГО (*ASPALATHUS LINEARIS*) НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ИНТЕНСИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

А. Ю. Игнацкая

Белорусский государственный университет, г. Минск;

ihnatskaya.anastasiya@gmail.com;

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

В работе изучено влияние отвара аспалатуса линейного (*Aspalathus linearis*), на показатели углеводного обмена и уровень ТБК-активных продуктов у лабораторных мышей, подвергнутых интенсивной физической нагрузке. Установлен выраженный антиоксидантный эффект отвара аспалатуса, оказываемый благодаря содержанию в его составе биофлавоноидов, аскорбиновой кислоты и ненасыщенных жирных кислот. Продемонстрирован адаптогенный эффект отвара аспалатуса линейного, сопоставимый с действием кофеин-содержащего энергетического напитка «Drive Me Apple Blast», использованного нами в качестве препарата сравнения.

Ключевые слова: аспалатус линейный; адаптоген; антиоксидант; энергетический напиток; физическая нагрузка.

ВВЕДЕНИЕ

Аспалатус линейный (*Aspalathus linearis*) – растение семейства бобовых (*Fabacea*), в составе которого обнаружены фенольные соединения (уникальные дигидрохальконы аспалатин и нотофагин, флавоны, флавонолы), аскорбиновая кислота и ненасыщенные жирные кислоты, которые проявляют антиоксидантный эффект. Благодаря аспалатину отвары данного растения благоприятно влияют на работу сердечно-сосудистой системы, нормализуют артериальное давление. Кроме того, аспалатин снижает инсулинорезистентность у пациентов с сахарным диабетом и поддерживает нормальный уровень глюкозы в крови [1,3,6].

Целью данной работы явилось исследование влияния отвара аспалатуса линейного (*Aspalathus linearis*) на показатели углеводного обмена в условиях повышенной физической нагрузки, а также проведение анализа его антиоксидантной и адаптогенной активности в указанной модели.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на беспородных белых мышах самцах массой 50-70 г, находящихся на стандартной диете вивария БГУ. Все

эксперименты были проведены в соответствии с этическими нормами обращения с лабораторными животными. В работе использовали листья аспалатуса линейного, отвар которых (50 мг листьев/200 мл воды) вводили животным в максимально эффективной экспериментально подобранной дозе 2 мл/кг однократно перорально перед началом экспериментальной нагрузки, представлявшей собой 10-минутное плавание в воде комнатной температуры (24,5 °С) [2, 3]. В качестве препарата сравнения использовали энергетический напиток «Drive Me Apple Blast», который вводили лабораторным мышам однократно перорально в экспериментально подобранной максимально эффективной дозе 2 мл/кг за 15 минут до начала эксперимента [4]. Количественное определение пирувата проводили методом Умбрайта, содержание глюкозы глюкозооксидазным методом, содержание ТБК-активных продуктов в гомогенате печени – спектрофотометрически, как описано в [5]. Для статистических расчетов использовали лицензионный пакет программ Stadia 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первый этап нашей работы был посвящён оценке влияния избыточной физической нагрузки на анализируемые показатели интактных мышей. Нагрузка приводила к наступлению состояния утомления, выразившегося в неспособности мышей совершать дальнейшие активные плавательные действия, что сопровождалось снижением содержания пирувата (на 13,2% к контролю), почти полным истощением глюкозы в крови (-73,9% к контролю) и увеличением содержания ТБК-активных продуктов (+79% к контролю) (табл.1).

Таблица 1

Влияние интенсивной физической нагрузки на параметры углеводного обмена в крови и уровень ТБК - активных продуктов в печени лабораторных мышей

Серия эксперимента	Содержание ПВК, мг/мл	Концентрация глюкозы, ммоль/л	Содержание ТБК-активных продуктов в гомогенате печени, мкмоль/г
Интактные мыши	0,53 ± 0,02 (100 %)	50,52 ± 0,37 (100 %)	0,42 ± 0,07 (100 %)
Мыши, подвергнутые физической нагрузке	0,46 ± 0,01 (86,8 %)*	13,21 ± 0,03 (26,1 %)*	0,75 ± 0,12 (179 %)*

Примечание. * – Результаты достоверны при $p \leq 0,05$ (n=5 для каждой серии).

Однократное пероральное введение интактным мышам отвара аспалатуса линейного приводило к снижению концентрации глюкозы и содержания пирувата (-33,2% к контролю) за счет повышения двигательной активности животных. Достоверное снижение содержания ТБК-активных продуктов (-14,2% к контролю) в данной серии эксперимента свидетельствует о проявлении антиоксидантных свойств аспалатуса линейного (данные не приводятся).

Анализ влияния анализируемого отвара энергетика на исследуемые показатели перед интенсивной физической нагрузкой показал менее выраженное снижение концентрации глюкозы (на 11,3% к соответствующему контролю) и накопления пирувата (на 43,4%) в крови, а также уменьшение содержания ТБК-активных продуктов в печени мышей (-104,3% к контролю) по сравнению с животными, не получившими отвар аспалатуса линейного (табл. 2). Примечательно, что действие изучаемого отвара оказалось сопоставимым с таковым, характерным для кофеин-содержащего, обогащенного аскорбиновой кислотой препарата сравнения.

Таблица 2

Влияние энергетического напитка «Drive Me Apple Blast» и отвара аспалатуса линейного на показатели углеводного обмена и уровень ТБК-активных продуктов у мышей, подвергнутых интенсивной физической нагрузке

Серия эксперимента	Содержание ПВК, мг/мл	Концентрация глюкозы, ммоль/л	Содержание ТБК-активных продуктов в гомогенате печени, мкмоль/г
Интактные мыши	0,529 ± 0,02 (100%)	50,521 ± 0,37 (100%)	0,415 ± 0,07 (100%)
Мыши, подвергнутые физической нагрузке	0,457 ± 0,01 (86,8%)*	13,213 ± 0,03 (26,1%)*	0,75 ± 0,115 (179%)*
Энергетик физическая нагрузка +	0,429 ± 0,01 (81,1%)* ^a	33,088 ± 0,15 (65,5%)* ^a	0,368 ± 0,08 (89,2%)* ^a
Отвар аспалатуса физическая нагрузка +	0,227±0,05 (43,4%)* ^a	34,032±0,175 (67,4%)* ^a	0,31±0,06 (74,7%)* ^a

Примечание. *, *^a – Результаты достоверны при $p \leq 0,05$ (n=5 для каждой серии): достоверность влияния физической нагрузки и энергетика «Drive Me Apple Blast» рассчитана по отношению к значениям анализируемых маркеров интактных мышей (*), а эффектов исследуемого препарата при физической нагрузке – к показателям интактных животных, подвергнутых 15-ти минутному плаванию (*^a).

Таким образом, аспалатус линейный обладает как антиоксидантным, так и адаптогенным эффектом и в условиях физической нагрузки обеспечивает адаптацию путем более экономного расходования энергетических субстратов.

Библиографические ссылки

1. Булаев, В.М., Ших, Е.В., Сычев, Д.А. Современная фитотерапия / В.М. Булаев, Е.В. Ших, Д.А. Сычев. – М.: Медпресс-информ, 2011. – 148 с.
2. Губич О.И. Биоэнергетика: практикум. – Минск: БГУ, 2016. – 87с.
3. Губич О.И., Игнацкая А.Ю., Станкевич И.В. Изучение адаптогенных и антиоксидантных свойств гиностеммы пятилистной (*Gynostemma pentaphyllum*) и аспалатуса линейного (*Aspalathus linearis*) на экспериментальной модели интенсивной физической нагрузки // Сборник материалов Международной научной конференции, посвященной 85-летию со дня рождения профессора В. К. Кухты «Современные проблемы медицинской биохимии». – Минск, 25 января 2022 года. – с. 73-77.
4. Зайнуллин, Р.А. Кофе, кофеин и генетика человека / Р.А. Зайнуллин, Р.В. Кунакова, Е.Ю. Егорова // Технологии. – 2015. – №6. – С. 50–54.
5. Кишкун, А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики / А.А. Кишкун. – М.: Медицинская книга, 2007. – 774 с.
6. Joubert, E. Rooibos (*Aspalathus linearis*) beyond the farm gate: From herbal tea to potential phytopharmaceutical / E. Joubert, D. de Beer // South African J. Botany. – 2011. – Vol. 77. – P. 869 – 886.