

соответственно организация учебного процесса соответствует благоприятным условиям при обучении школьников.

2. Удалось определить взаимосвязь между типом темперамента и выраженностью снижения точности выполнения заданий и концентрации внимания как в течение дня, так и на протяжении недели. Так, отмечено, что меланхолики демонстрируют наибольшее снижение концентрации внимания и точности выполнения заданий в течение дня, а наименьшее снижение концентрации внимания и точности выполнения заданий выявлено у флегматиков.

3. Наиболее устойчивыми к учебным нагрузкам оказались сангвиники и флегматики, тогда как холерикам и меланхоликам для сохранения продуктивности требуется индивидуальный подход к распределению занятий и отдыха.

Эти данные позволяют сформировать возможные подходы к формированию устойчивой работоспособности и точности выполнения заданий на уроках, учитывая тип темперамента школьника [5].

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Исследование устойчивости, концентрации и распределения внимания у студентов в условиях интеллектуальной нагрузки на учебных занятиях / И.Л. Абисалова, Л.А. Саджая, Е.О. Сергеева [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – Т.129, №3. – С.12.
2. Пересмни, Л. И. Корректирующая проба, ее методическая ценность и информативность / Л. И. Пересмни // Гигиена и санитария. – 1980. - №4. – С. 53-56.
3. Личностный опросник ЕРІ (методика Г.Айзенка) / Альманах психологических тестов - М., 1995. С.217-224.
4. Грушева, О. А. Теории темперамента / О.А. Грушева. – 2014. - №1. – С.39-42.
5. Постановление от 28 января 2021 г. N 2 Об утверждении санитарных правил и норм санпин 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания". – URL: [https://stavsad76.gosuslugi.ru/netcat\\_files/19/8/SANPIN\\_1.2.3685\\_21.pdf](https://stavsad76.gosuslugi.ru/netcat_files/19/8/SANPIN_1.2.3685_21.pdf) (дата обращения: 10.02.2025). – Текст: электронный.

## **Сведения об авторах**

Н.И. Стамиков — младший научный сотрудник

М.И. Колмакова\* — учащийся

Г.С. Хачатуров — учащийся

## **Information about the authors**

N.I. Stamikov — Researcher

M.I. Kolmakova — Student

G.S. Khachaturov — Student

\* **Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

marahkolmakova@yandex.ru

УДК 615.322

## **ДЕЙСТВИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ СЛЮНЫ У ПОДРОСТКОВ 16-17 ЛЕТ**

Виктория Евгеньевна Королева<sup>1,2</sup>, Эльвира Рашидовна Зиннатова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>МБОУ СОШ №64, Нижний Тагил, Россия

<sup>2</sup>Детский технопарк Кванториум МАОУ Политехническая гимназия

Нижний Тагил, Россия

## **Аннотация**

**Введение.** В работе представлены результаты влияния водных экстрактов плодов и корней барбариса обыкновенного на ферментативную активность слюны. **Цель исследования** – изучить влияние водных экстрактов корней и плодов барбариса на активность амилазы слюны. **Материал и методы.** Активность фермента  $\alpha$ -амилазы определяли по методу Вольгемута. Для практической части использованы сушильный шкаф, химическая посуда, раствор крахмала, водные экстракты плодов и корней барбариса. **Результаты.** Водные экстракты плодов и корней барбариса оказывают ингибирующий эффект на ферментативную активность, но в разной степени. Ингибирующее действие водных экстрактов барбариса можно объяснить природой вторичных метаболитов, содержащихся в нем, а именно, такого алкалоида как берберин. **Выводы.** Полученные данные позволяют рекомендовать водные экстракты корней и плодов барбариса в качестве средства профилактики сахарного диабета, а также в качестве средства с выраженной антиоксидантной активностью из-за большого количества витаминов для нормализации образа жизни.

**Ключевые слова:** сахарный диабет,  $\alpha$ -амилазы слюны, берберин.

## EFFECT OF PLANT EXTRACTS ON THE ENZYMATIC ACTIVITY OF SALIVA IN 16-17 YEAR OLD ADOLESCENTS

Koroleva Victoria Evgenievna <sup>1,2</sup>, Zinnatova Elvira Rashidovna <sup>2</sup>

<sup>1</sup>MBOU Secondary School No. 64, Nizhny Tagil, Russia

<sup>2</sup> Children's Technopark Quantorium MAOU Polytechnic Gymnasium

Nizhny Tagil, Russia

### Abstract

**Introduction.** The paper presents the results of the effect of aqueous extracts of fruits and roots of barberry on the enzymatic activity of saliva. **The aim of the study** was to study the effect of aqueous extracts of barberry roots and fruits on salivary amylase activity. **Material and methods.** The activity of the  $\alpha$ -amylase enzyme was determined by the Wohlgemuth method. For the practical part, a drying cabinet, chemical utensils, starch solution, and aqueous extracts of barberry fruits and roots were used. **Results.** Aqueous extracts of barberry fruits and roots have an inhibitory effect on enzymatic activity, but to varying degrees. The inhibitory effect of aqueous extracts of barberry can be explained by the nature of the secondary metabolites contained in it, namely, an alkaloid such as berberine. **Conclusions.** The data obtained make it possible to recommend aqueous extracts of barberry roots and fruits as a means of preventing diabetes, as well as as a means with pronounced antioxidant activity due to the large amount of vitamins for lifestyle normalization.

**Key words:** diabetes mellitus, alpha-amylase of saliva, berberine.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наблюдается прогрессирующее повышение количества людей, болеющих сахарным диабетом. В связи с этим актуальным является фармакологическое воздействие на механизм патогенеза. Такое воздействие возможно при использовании ингибиторов альфа-амилазы ( $\alpha$ -амилаза). Данный фермент является одним из основных пищеварительных ферментов, который отвечает за расщепление крахмала и других углеводов.

Механизм фармакотерапевтического действия ингибиторов альфа-амилазы основан на блокирующем эффекте альфа-амилазы [1].

$\alpha$ -Амилаза задействована в ряде технологий пищевой промышленности, используется в качестве мишени при лечении некоторых заболеваний, в первую очередь такого, как сахарный диабет и поэтому выявление и изучение регуляторов активности этого фермента имеет несомненную практическую значимость, как для профилактики сахарного диабета, так и для создания функциональных продуктов питания [2].

В качестве ингибиторов фермента амилазы могут быть растения. При изучении литературных источников были найдены исследования иностранных авторов о пользе такого растения как барбарис в борьбе с сахарным диабетом [3]. На данный момент мало исследованными остаются вопросы, которые связаны с возможным ингибированием деятельности катализаторов природного происхождения.

**Цель исследования** – изучить влияние водных экстрактов корней и плодов барбариса на активность амилазы слюны.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Активность фермента  $\alpha$ -амилазы определяли по методу Вольгемута, который основан на определении наименьшего количества амилазы (при максимальном разведении слюны), полностью расщепляющий весь добавленный крахмал. Таким образом, метод основан на гидролизе крахмала ферментом до продуктов (олигосахаридов), не дающих окрашивания с раствором йода. Амилазная активность слюны выражается объёмом (в мл) 0,1% раствора крахмала, который расщепляет 1 мл неразведенной слюны при температуре 38 °С в течение 30 минут. В норме амилазная активность составляет 160-320 единиц [4].

В исследовании был использован сушеный растительный материал: плоды барбариса и корни барбариса.

Участники исследования – учащиеся 10-х классов, возраст 16-17 лет. В течение 60 минут до сбора слюны участники не ели, не чистили зубы (было исключено любое действие, вызывающие кровоточивость десен).

Раствор слюны готовится следующим образом: участники за 10 минут до сбора слюны в течении 1-2 минут полощут рот чистой водой, собирают слюну. После 1 мл слюны разводят дистиллированной водой в 10 раз. Полученную жидкость фильтруют и далее используют в работе. Было приготовлено 3 раствора амилазы от трех участников.

Схема эксперимента:

1 опыт – контроль (дистиллированная вода).

2 опыт – водный экстракт плодов барбариса.

3 опыт – водный экстракт корней барбариса.

Сушеный материал заливали 100 мл 80 °С дистиллированной водой. Нагревали 5 минут на лабораторной плитке. Охлаждали до комнатной температуры и оставляли на ночь для лучшей экстракции веществ. Далее осуществляли фильтрацию через бумажный фильтр.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В таблице 1 даны результаты количественного определения активности амилазы слюны в различных водных лекарственных экстрактах.

Таблица 1.

Результаты определения активности амилазы слюны

Участники (образцы)	Вариант опыта	Разведение в пробирке с желтой окраской (крайнее перед синей)	Активность амилазы, А в ед.
1	опыт – водный экстракт плодов барбариса	1/80	<b>160</b>
	опыт – водный экстракт корней барбариса	1/20	<b>40</b>
2	опыт – водный экстракт плодов барбариса	1/80	<b>160</b>
	опыт – водный экстракт корней барбариса	1/40	<b>80</b>
3	опыт – водный экстракт плодов барбариса	1/80	<b>160</b>
	опыт – водный экстракт корней барбариса	1/20	<b>40</b>

Водный экстракт корней барбариса сильно снизил ферментативную активность амилазы. Водный экстракт плодов барбариса также оказал ингибирующий эффект на ферментативную активность во всех трех образцах. В контрольном варианте эти данные находятся в пределах от 160 до 2560 ед. (Рис. 1).

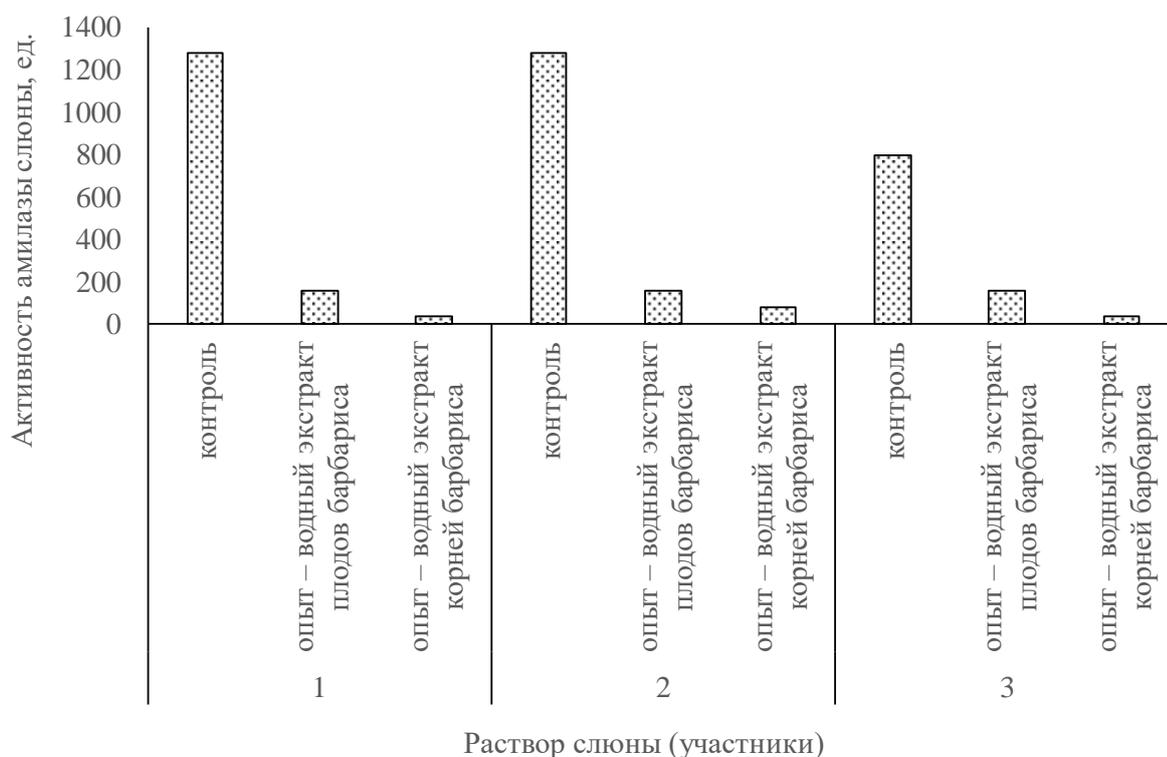


Рис. 1. Зависимость амилазы слюны от водного экстракта.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно литературным данным, водный экстракт корней барбариса обыкновенного обладает выраженной ингибирующей активностью, что авторы связывают с наличием биологически активных вторичных метаболитов, в частности алкалоида берберина [5]. Механизм действия обусловлен способностью алкалоидов к взаимодействию с белковыми молекулами, приводящему к конформационным изменениям их структуры и последующей инактивации. Полученные в настоящем исследовании результаты согласуются с опубликованными данными, подтверждая высокую ингибирующую активность изучаемых экстрактов [3].

Особый интерес представляет выявленное дифференцированное влияние водных экстрактов корней и плодов барбариса на активность  $\alpha$ -амилазы - ключевого фермента, катализирующего гидролиз крахмала до простых сахаров. Данное свойство открывает перспективы применения барбариса в комплексной терапии сахарного диабета 2 типа:

1.Регуляция постпрандиальной гликемии – ингибирование  $\alpha$ -амилазы может замедлять расщепление углеводов, снижая пиковый подъем уровня глюкозы после приема пищи.

2.Потенцирование действия антидиабетических препаратов – возможность комбинированного применения с ингибиторами  $\alpha$ -глюкозидаз.

3.Коррекция метаболических нарушений – благодаря комплексному действию берберина на углеводный и липидный обмен

Полученные данные подтверждают перспективность дальнейших исследований по стандартизации экстрактов барбариса и разработке на их основе новых фитопрепаратов для диабетологии. Особое внимание следует уделить изучению синергического эффекта с традиционными антидиабетическими средствами и оценке безопасности длительного применения.

## ВЫВОДЫ

1. Выяснено, что в норме амилазная активность составляет 160-320 единиц. В нашем исследовании в контрольном варианте эти данные находятся в пределах от 160 до 2560 единиц.

2. Эксперимент показал, что водные экстракты корней и плодов барбариса влияют на ферментативную активность слюны, оказывая ингибирующее действие.

3. Предполагаем, что сильное ингибирующее действие водного экстракта корней барбариса объясняется содержанием в них большого количества алкалоида берберина, который разрушает белки.

4. Анализ литературных данных и полученные результаты позволяют рекомендовать водные экстракты корней и плодов барбариса в качестве средства профилактики сахарного диабета, а также в качестве средства с выраженной антиоксидантной активностью из-за большого количества витаминов для нормализации образа жизни.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Камынина, Л.Л. Роль и место ингибиторов альфа-амилазы в комбинированном лечении сахарного диабета 2 типа: специальность 14.01.02 «Эндокринология»: диссертация кандидата мед. Наук / Камынина Людмила Леонидовна; ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» – Москва, 2012. – 24 с.
2. Растения как перспективные источники ингибиторов амилазы при разработке функциональных продуктов питания и профилактики сахарного диабета / Р.В. Кунакова, Р. А. Зайнуллин, Э.К. Хуснутдинова // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2016. – Т.81, №1. – С. 6-15.
3. The barberry juice effects on metabolic factors and oxidative stress in patients with type 2 diabetes: A randomized clinical trial / F.Lazavi, P. Mirmiran, G. Sohrab [et al.] // Complement Ther Clin Pract. – 2018. – Vol. 31. – P.170-174.
4. Бибарцева, Е.В. Лабораторные работы к дисциплине «Биохимические основы инфекционных и неинфекционных патологических процессов»: методические указания / Е.В. Бибарцева. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 31с.
5. Зибарева Л.Н. Алкалоиды – вторичные метаболиты растений: учеб. пособие. /Л.Н. Зибарева. – Томск: Издательство Томского государственного университета, 2022. – 32 с.

### **Сведения об авторах**

В.Е. Королева – учащаяся

Э.Р. Зиннатова – педагог дополнительного образования

### **Information about the authors**

V.E. Koroleva\* – Student

E.R. Zinnatova – Teacher of additional education

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

koroleva-ve.nt@mail.ru

УДК: 579.63

## **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В УНИВЕРСИТЕТЕ: ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ С ДВЕРНЫХ РУЧЕК И ПЕРИЛ**

Коростелёва Мария Сергеевна<sup>1</sup>, Малькова Дарья Алексеевна<sup>1</sup>, Телешова Мария Александровна<sup>1</sup>, Попова Анастасия Андреевна<sup>2</sup>

<sup>1</sup>МАОУ гимназия №108

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России  
Екатеринбург, Россия

### **Аннотация**

**Введение.** На бытовых поверхностях университета встречаются бактерии группы кишечной палочки (БГКП), которые являются маркерами санитарного состояния окружающей среды и могут свидетельствовать о фекальном загрязнении. Несмотря на наличие рекомендаций по поддержанию чистоты и гигиены в общественных местах, многие их не соблюдают. **Цель исследования** – определение уровня контаминации бытовых поверхностей в университетской среде БГКП посредством интеграции культурального метода исследования и полимеразной цепной реакции (ПЦР). **Материал и методы.** В исследовании было отобрано 8 образцов с помощью метода смывов. Также, были представлены два контрольных образца. Положительный контрольный образец представлял собой пробирку со средой Кода со специально выращенной кишечной палочкой, а отрицательный контроль - не подвергался инокуляции микроорганизмами. С целью дифференциации микроорганизмов использовался метод ПЦР в режиме реального времени. **Результаты.** В ходе проведенного микробиологического исследования бытовых поверхностей учебного корпуса университета БГКП были обнаружены исключительно