<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-187-3-172-177>

Сравнительная гепатопротекторная активность *Trigonally foenum-graecum* (семена), *Cymbopogon proximus* и *Acacia nilotica* при остром тетрахлорметановом гепатите у крыс*

Мутвакел Абас Абдалхамид Хусейн¹, Инчина В.И.¹, Тарасова Т.В.¹, Варванина Г.Г.², Трубицына И.Е.²

1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, Россия

2. Московский клинический научно-практический центр им. А.С. Логинова Департамента здравоохранения г. Москвы, 111123, Москва, Россия

Для цитирования: Мутвакел Абас Абдалхамид Хусейн, Инчина В.И., Тарасова Т.В., Варванина Г.Г., Трубицына И.Е. Сравнительная гепатопротекторная активность *Trigonally foenum-graecum* (семена), *Cymbopogon proximus* и *Acacia nilotica* при остром тетрахлорметановом гепатите у крыс. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021;187(3): 172–177. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-187-3-172-177

✉ Для переписки:

Трубицына
Ирина Евгеньевна
ie.trubitsyna@gmail.com

Тарасова Татьяна Викторовна, д.б.н., профессор кафедры психологии

Инчина Вера Ивановна, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой фармакологии и клинической фармакологии

Мутвакел Абас Абдалхамид Хусейн, Ассистент кафедры инфекционных болезней

Трубицына Ирина Евгеньевна, д.м.н., Заведующая лаборатории доклинических исследований

Варванина Галина Григорьевна, д.м.н., Старший научный сотрудник лаборатории научных и клинических исследований

Резюме

* Иллюстрации к статье – на цветной вклейке в журнал.

Проведено экспериментальное исследование благотворного действия растительных препаратов на острое токсическое повреждение печени тетрахлорметаном (CCl_4) у животных

Цель — Сравнить гепатопротекторное действие трех водных экстрактов растительных препаратов:

- (I) *Trigonella foenum-graecum* (семена),
- (II) *Cymbopogon proximus*,
- (III) *Acacia nilotica*

Материал и методы. Для моделирования острого токсического поражения печени животным внутрибрюшинно однократно вводили 50% CCl_4 в дозах — 0,6 мл, 0,3 мл и 0,2 мл. Контрольные группы: K_1 — группа интактные животные без каких-либо введений; K_2 : группы 2, 3, 4. вводили физиологический раствор (ФР) без CCl_4 в объеме 2 мл. Опытные группы: 5, 6, 7 и 8 изучали гепатопротекторные свойства водных растворов исследуемых препаратов после внутрибрюшинного введения CCl_4 или ФР. Исследовали травы: I, II, III, в разных дозах вводили по 2 мл водного раствора в разведении 1:10, срок наблюдения 5 дней, кровь, для исследований стабилизировали раствором цитрата натрия в соотношении 1:10, изучали свойства форменных элементов крови на гематологическом анализаторе PCE-90Vet (США). В сыворотке крови фиксировали содержание общего белка, альбуминов, общего холестерина, триглицеридов, мочевины, креатинина и активность трансаминаз — АЛТ, АСТ, на автоматическом анализаторе фирмы "HUMASTAR 600", (Германия)»,

Результаты и обсуждение. Водные экстракты препаратов I, II предотвращали уменьшение эритроцитов, тромбоцитов, активировали макрофагальный пул. Все исследуемые экстракты трав предотвращают снижение тромбоцитов, однако, но не доводя их до показателей интактных животных. Применение раствора III предотвращало рост фермента цитолиза — АЛТ. Все исследуемые экстракты при острой интоксикации тетрахлорметаном. предупреждали нарастание гипертриглицеремии. Введение водных экстрактов II, III в разведении 1:10 предотвращало развитие некротических изменений в гепатоцитах, воспалительной инфильтрации, проявления жировой дистрофии, сохраняло архитектуру дольки печени.

Ключевые слова: Тетрахлорметановый гепатит, водные экстракты *Trigonella foenum-graecum* (семена), *Cymbopogon proximus* и *Acacia nilotica*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-187-3-172-177>

Comparative Evaluation of Hepatoprotective Activities of *Trigonella foenum-graecum* (seeds), *Cymbopogon proximus* and *Acacia nilotica* on a model of acute carbon tetrachloride hepatitis in rats*

Mutawakel Abbas Abdelhamid Hussein¹, V.I. Inchina¹, T.V. Tarasova¹, G.G. Varvanina², I.E. Trubitsyna²

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "National Research Ogarev Mordovia State University", Saransk, Russia

² Moscow clinical scientific and practical center named after A.S. Loginov Of the Department of health of Moscow, 111123, Moscow, Russia

For citation: Mutawakel Abbas Abdelhamid Hussein, Inchina V.I., Tarasova T.V., Varvanina G.G., Trubitsyna I.E. Comparative Evaluation of Hepatoprotective Activities of *Trigonella foenum-graecum* (seeds), *Cymbopogon proximus* and *Acacia nilotica* on a model of acute carbon tetrachloride hepatitis in rats. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;187(3): 172–177. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-187-3-172-177

Tatiana V. Tarasova, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Psychology

Vera I. Inchina, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmacology and Clinical Pharmacology;

ORCID: 0000-0003-2218-1554

Mutawakel Hussein, Assistant of the Department of Infectious Diseases; ORCID: 0000-0003-0168-8882

Irina E. Trubitsyna, Doctor of Medical Sciences, Head of the Laboratory for Preclinical Research

Galina G. Varvanina, Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory for Scientific and Clinical Research

✉ **Corresponding author:**

Irina E. Trubitsyna

ie.trubitsyna@gmail.com

Summary

An experimental study of the beneficial effect of herbal preparations on acute toxic liver damage with carbon tetrachloride (CCl₄) in animals was conducted

* Illustrations to the article are on the colored inset of the Journal.

The goal is to Compare the hepatoprotective effect of three water extracts of herbal preparations:

- (I) *Trigonella foenum-graecum* (seeds),
- (II) *Cymbopogon proximus*,
- (III) *Acacia nilotica*

Material and methods. To simulate acute toxic liver damage, 50% CCl₄ was administered once intraperitoneally in doses of 0.6 ml, 0.3 ml, and 0.2 ml. Control groups: K1–1 group intact animals without injections; K2: groups 2, 3, 4. introduced saline solution (FR) without Ssl4 in the volume of 2 ml. Experimental groups: 5, 6, 7 and 8 studied the hepatoprotective properties of aqueous solutions of the studied drugs after intraperitoneal administration of Ssl4 or FR. Researched herbs: I, II, III, in different doses were administered 2 ml of an aqueous solution in breeding 1:10, observation period 5 days, the blood, for research stabilized solution of sodium citrate in the ratio of 1:10, studied the properties of blood cells hematological analyzer PCE-90Vet (USA). The content of total protein, albumin, total cholesterol, triglycerides, urea, creatinine and transaminase activity — ALT, AST—were recorded in the blood serum using an automatic analyzer of the company "HUMASTAR 600" (Germany),

Results and discussion. Water extracts of preparations I and II prevented the reduction of red blood cells and platelets, and activated the macrophage pool. All the herb extracts studied prevent platelet reduction, however, but do not bring them up to the indicators of intact animals. The use of solution III prevented the growth of the cytolysis enzyme-ALT. All studied extracts in acute carbon tetrachloride intoxication. they warned of an increase in hypertriglyceremia. The introduction of water extracts II, III in the 1:10 ratio prevented the development of necrotic changes in hepatocytes, inflammatory infiltration, manifestations of fatty dystrophy, and preserved the architectonics of the liver lobule.

Keywords: Tetrachloromethane hepatitis, aqueous extracts of *Trigonella foenum-graecum* (seeds), *Cymbopogon proximus*, *Acacia nilotica*

Conflict of interest. Authors declare no conflict of interest.

Введение

В настоящее время в бытовой жизни возросла нагрузка ксенобиотиками (пестициды, моющие средства, радионуклиды) и лекарственные препараты, все это вещества нарушают функциональную активность печени, которая представляет собой орган регулирующий метаболический гомеостаза и участвует в развитии значительного числа патологических состояний, таких как сахарный диабет, атеросклероз, нарушения иммунной системы [1]. Существует проблема фармакотерапии неинфекционных токсических заболеваний печени, таких как жировая дистрофия, метаболическая дисфункция гепатоцитов. «Здоровые» гепатоциты участвуют в процессах биотрансформации ксенобиотиков.

Только при применении гепатотропных средств появляется возможность выдержать массивную ксенобиотическую нагрузку.

В этой связи, перспективным является поиск новых препаратов, обладающих гепатопротекторной активностью. В данной статье представлены препараты на основе растительного сырья, содержащие малые дозы действующих веществ из натуральных химических соединений и сбалансированных по своему составу, что обеспечивает их синергетический эффект [3].

Целью данного исследования было проведение сравнительного исследования гепатопротекторных свойств трех растительных препаратов.

Материалы и методы

Исследование проведено на 40 половозрелых белых лабораторных крысах *Lab Rats* обоего пола массой 200–250 г. Животные были разделены на 8 групп: из них контроль 1, (K_1), интактные животные, которым не делали внутрибрюшинных инъекций. Контроль (K_2) группа 2, с внутрибрюшинным введением 2 мл физиологического раствора (ФР). Контроль (K_3) 3, 4, 5 группы с однократным внутрибрюшинным введением 50% раствора CCl_4 в дозах – 0,6, 0,3 и 0,2 мл, без введения растворов исследуемых препаратов.

Опытные группы: 6, 7, 8, 9 в которых изучали гепатопротекторные свойства исследуемых экстрактов трав: I, II, III, в разведении 1:10. По завершении эксперимента на 5 день, из хвостовой вены крыс забирали кровь, которую во всех группах стабилизировали раствором цитрата натрия в соотношении

1:10. В сыворотке крови на автоматическом анализаторе фирмы «HUMASTAR 600» (Германия), определяли содержание общего белка, альбуминов, общего холестерина, триглицеридов, мочевины, креатинина и активность трансаминаз – АЛТ, АСТ.

В цельной крови на гематологическом анализаторе *PCE-90Vet* (США) исследовали свойства форменных элементов крови.

Таким образом, у крыс в группах 2, 3, 4 воспроизвели острое токсическое поражение печени внутрибрюшинным введением 50% CCl_4 по 0,6 мл, 0,3 мл и 0,2 мл. С целью изучения гепатопротекторных свойств в 3-х сериях (группы 4, 5, 6, 7, 8, 9) после внутрибрюшинного введения CCl_4 вводили по 2 мл водного раствора исследуемых трав: *Cymbopogon proximus*, *Acacia nilotica*, *Trigonella foenum-graecum* (семена) в разведении 1:10.

Результаты

После статистической обработки проведен анализ полученных данные и определен коэффициент корреляции. Установлена высокая обратная корреляционная зависимость ($r = -0,97073$) между концентрацией вводимого CCl_4 и содержанием общего белка в сыворотке крови. Авторы считают, что имеется причинно-следственная связь между этими величинами, в результате токсического действия CCl_4 и гибели гепатоцитов снижена синтетическая функция печени. Такая же высокая обратная взаимосвязь наблюдается между концентрацией альбумина и количеством вводимого CCl_4 ($r = -1$). Изменения значений одной или нескольких из этих величин, сочетается с изменениями значений других показателей. Нет сомнений, что снижение общего белка и альбумина обусловлено поражением печени. Корреляционная взаимосвязь – отображает зависимость между показателями, что и показано в исследованиях, проведенных авторами статьи.

Сильная корреляционная связь между двумя случайными величинами всегда является свидетельством существования некоторой статистической связи в данной выборке, но эта связь не обязательно

должна наблюдаться для другой выборки и иметь причинно-следственный характер.

Значения гемоглобина и средний объем эритроцитов не имеют существенных изменений у животных в контрольных группах. В группах введения ФР Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците повышается на 38,6%. Доказано, что увеличение дозы CCl_4 с 0,2 до 0,6 мл вызывает снижение количества эритроцитов на 31,86% (табл. 1). Тенденция роста концентрации гемоглобина установлена в сериях с введением *Acacia nilotica*, но уменьшается на фоне введения *Cymbopogon proximus* и *Trigonella foenum-graecum*. Показатели гематокрита коррелируют с уровнем эритроцитов происходит снижение на 36% по отношению к исходным значениям у интактных животных. Все используемые экстракты трав не влияют на значения гематокрита. [4]. Доказано, что увеличение дозы CCl_4 с 0,2 до 0,6 мл вызывает значительное снижение количества эритроцитов на 31,86% (табл. 1). Применение экстрактов *Trigonella foenum-graecum*, *Cymbopogon proximus* не предотвращает уменьшение данного показателя.

крысы	интактные	0,2	0,3	0,6	CCL4
Общий белок	76,2± 4,66/	67±4,69/	63± 6,06/	58,4±7,5	
альбумин	36,75±3,7	44±7,46 P<0,05	37± 4,08	39±2,16 P>0,05	
АСТ	64,83±5,26	134±15,89	164,6±20,3	162±33,31	
ОХ	0,582 ± 0,16		1,124±0,23 p<0,04	1,55±0,20	Trigonella foenum-graecum
ТГ			0,59±0,11	62,7±3,69	Cymbopogon proximus
ОБ	76,2± 4,66	72±2,16 P>0,05	66,4±3,36 p>0,05		Acacia nilotica
ОХ		0,95±0,12			
АСТ		149,2±34,3		172,9±9,4 p<0,04	
Общий холесте- рин	1,20±0,06	0,95±0,1 p<0,05	0,95±0,1 p<0,05	1,2±0,18	
триглицериды	0,54±0,16	0,64±0,19	1,1±0,18 p<0,04		
CCL4	интактные	0,2	0,3	0,6	
общий белок	76,2± 4,66/		63± 6,06 P<0,05		Trigonella foenum-graecum
альбумины	36,75±3,7		36,25±1,5		
ОХ			1,124±0,23 _п	1,55±0,20 p>0,05	
ТГ			0,582 ± 0,16	0,58±0,12 p>0,05	

Таблица 1.

Биохимические показатели сыворотки крови крыс при моделировании острого токсического гепатита CCl₄ на фоне введения водных экстрактов трав *Acacia nilotica*, *Trigonella foenum-graecum* (семена), *Cymbopogon proximus*.

Table 1.

Biochemical parameters of rat blood serum in the simulation of acute toxic hepatitis C 4 against the background of the introduction of aqueous extracts of herbs *Acacia nilotica*, *Trigonella foenum-graecum* (seeds), *Cymbopogon proximus*

На фоне острой интоксикации общее число лейкоцитов увеличиваются на 7,85% по сравнению с показателями интактных животных. Максимальный рост отмечен после введения CCl₄ в дозе – 0,6 мл, что обусловлено развитием воспалительной реакцией на значительный некроз (рис. 1). Лейкоцитоз сохраняется во всех сериях с введением фитопрепаратов, кроме группы с введением *Acacia nilotica* (серия с 0,2 мл CCl₄), где количество лейкоцитов не менялось (рис. 1). Абсолютное количество гранулоцитов в К₂ было ниже – на 42% от значений у интактных животных. В опытных сериях сохранялась гранулоцитопения. Токсическое воздействие активирует периферический лимфоцитарный пул клеток крови – его значения возрастают на 65,3% в серии с максимальной дозой CCl₄. Введение *Acacia nilotica*, предотвратило падение лимфоцитов и развитие абсолютной лимфопении. С другой стороны, водные экстракты *Cymbopogon proximus*, *Trigonella foenum-graecum* увеличивают абсолютные значения лимфоцитов (рис. 2).

Макрофагальные компоненты периферической крови (моноциты) снижаются в контрольных сериях в абсолютном значении до 0,2±0,08. Фитопрепараты существенно активируют моноцитарный клеточный пул периферической крови. Так, *Acacia nilotica* в серии с максимальной дозой CCl₄ увеличивает число моноцитов до 1,1±0,10 – на 42%, *Trigonella foenum-graecum* до 0,8±0,17 – на 30%. (рис. 3). Таким образом, водные экстракты исследуемых трав стимулируют макрофагальный пул клеток периферической крови на фоне острого токсического воздействия.

Острая интоксикация CCL₄ в дозе 0,3 и 0,6 мл вызывает тромбоцитопению у экспериментальных животных – снижение тромбоцитов на 80,9% и 53,5% соответственно по отношению к значениям интактных крыс (рис. 4). Все исследуемые экстракты трав предотвращают снижение тромбоцитов,

однако, не доводя их до показателей у интактных животных.

Из исследуемых биохимических показателей не все оказались чувствительны к острому токсическому воздействию (табл. 1). Лишь у крыс в серии с 0,2мл CCl₄ уровень общего белка в сыворотке крови был достоверно повышен, что, вероятно, является временной реакцией печени на токсическое воздействие. В остальных сериях изменения данного показателя были снижены и имели обратную корреляцию зависимость с дозой вводимого CCl₄. Аналогичны изменения наблюдали с показателями концентрации альбуминов в сыворотке крови. Более чувствительны к токсическому воздействию оказалась активность цитолитических ферментов, между этими величинами имеется высокий положительный коэффициент корреляции – r = 1: показатели АЛТ возросла в среднем на 13% в разных сериях контроля по сравнению с интактными животными. Применение *Acacia nilotica* предотвращало рост данного показателя. Острая интоксикация вызывает значительный рост активности АСТ – максимально на 153% в К₂. Применение водных растворов исследуемых трав не корректирует рост АСТ.

Уровень общего холестерина не претерпевал значимых изменений в контроле и при введении экстрактов трав. Содержание триглицеридов в контроле увеличивалось максимально в 2 раза. Все экстракты исследуемых трав корректировали гипертриглицеридемию. Содержание мочевины сыворотки крови снижалось в группах контроля максимально на 22%, что указывает на снижение мочевиносинтетической функции печени как свидетельство нарушения её детоксикационных свойств. Применяемые фитопрепараты не устраняют данные нарушения. О токсическом повреждении почек свидетельствует рост в контрольной серии креатинина максимально на 36%. Можно

предполагать, что процессы катаболизма превышают процессы анаболизма. Исследуемые водные извлечения трав не корректируют рост креатинина.

При гистологическом исследовании найдено, что на 5-е сут наблюдались выраженная жировая дистрофия гепатоцитов, очаговый некроз гепатоцитов, расширение портальных вен, синусоидов, отек портальных трактов, в гепатоцитах – белковая и гидропическая дистрофия. Выявлены проявления венозной дилатации с гемостазом, некротические гепатоциты присутствуют преимущественно в области вокруг центральных вен, очаги поврежденных гепатоцитов с полиморфноядерная инфильтрация. Очаги интралобулярного некроза (рис. 5, а, б, с) сопровождались воспалительной реакцией с гранулематозной агрегацией, окруженной периваскулярным макровезикулярным стеатозом.

Введение водных экстрактов исследуемых трав уменьшало выраженность некротических и дистрофических изменений гепатоцитов. Все ограничивалось тем, что гепатоциты были с умеренно выраженной белковой дистрофией. Клетки округлой или полигональной формы с большим ядром, хорошо дифференцируемым ядерным хроматином, ядрышками (рис. 5, д). Цитоплазма клеток гомогенная, клетки расположены плотно в пределах правильно ориентированных трабекул, наблюдается реакция клеток Купфера как проявление активации ретикуло-эндотелиальной системы. Не выявлено очагов некроза и выраженной лейкоцитарной инфильтрации. отдельные случаях встречаются гепатоциты с признаками жировой дистрофии, расширение пространств Диссе.

Таким образом, показано, что острое токсическое повреждение вызывает развитие эритропении, повышение среднего содержания гемоглобина в отдельном эритроците, снижение гематокрита лейкоцитоза, гранулоцитопении, моноцитопении

и лимфоцитоза, тромбоцитопении. Токсическое воздействие активирует периферический лимфоцитарный пул клеток крови – его значения возрастают на 65,3% в серии с максимальной дозой токсиканта. На фоне введения *Acacia nilotica*, регистрируется падение лимфоцитов и развитие абсолютной лимфопении. *Symborogon proximus*, *Trigonella foenum-graecum* увеличивают абсолютные значения лимфоцитов. Введение водных экстрактов *Trigonella frenum-graecum*, *Symborogon proximus* предотвращает уменьшение эритроцитов, тромбоцитов активируют макрофагальный пул периферической крови. Макрофагальные компоненты периферической крови (моноциты) снижаются в контрольных сериях в абсолютном значении на 15,4%, в относительных величинах – на 57,9%. Фитопрепараты существенно активируют моноцитарный клеточный пул периферической крови. *Acacia nilotica* в серии с максимальной дозой токсиканта увеличивает число моноцитов на 42%, *Trigonella foenum-graecum* – на 30%. Все исследуемые экстракты трав корректируют снижение тромбоцитов, однако, не доводя их до показателей интактных животных. Таким образом, водные экстракты исследуемых трав стимулируют макрофагальный пул клеток периферической крови на фоне острого токсического воздействия.

В оценке гепатопротекторной активности водных экстрактов исследуемых трав при моделировании острого токсического гепатита тетрахлорметаном наиболее значимые результаты морфологические изменения в печени. Введение водных экстрактов *Symborogon proximus*, *Acacia nilotica*, *Trigonella foenum-graecum* в разведении 1:10 предотвращает развитие некротических изменений в гепатоцитах, воспалительной инфильтрации, проявления жировой дистрофии, сохраняет архитектуру дольки печени.

Обсуждение

О наличии гепатопротекторной активности фитопрепаратов свидетельствуют многочисленные исследования как отечественные, так и зарубежных авторов [5, 6]. По данным литературы исследуемые растворы трав обладают гепатотропными свойствами, но патофизиологические механизмы не изучены. Пероральное введение водно-спиртового экстракта *Acacia indica* (250 и 500 мг / кг) снижало токсическое действие CCl_4 средний положительный коэффициент корреляции с ($r = 0,67073$) и парацетамол, индуцированные изменения в ферментах маркеров цитолиза сыворотки, холестерина, сывороточного белка и альбумина дозозависимым образом по сравнению со стандартным силимарином. Печеночный стеатоз, жировая инфильтрация, гидродная дегенерация и некроз, наблюдаемые в группах CCl_4 и парацетамола, были полностью отсутствуют [Karim Abbasian1, 2012].

Терапевтическая активность экстрактов акации обусловлены наличием в них высокоактивных биологических компонентов: фитохимическая составляющая растений: дубильные вещества, фенолы, сапонины и флавоноиды [Mukundi et al., 2012].

В состав растения входят такие компоненты, как алкалоиды, летучие эфирные масла, фенолы и фенольные гликозиды, смолы, олеозины, стероиды, танины и терпены. Различные части этого растения, такие как листья, корни, семена, кора, фрукты, камедь и незрелые стручки, обладают противораковым, антимуtagenным, спазмогенным, сосудосуживающим, антипиретическим, антиастматическим, цитотоксическим, анти-оксидантным, -диабетическим, -тромбоцитарным, -моллюсцицидная, -грибковым, и -ВИЧ, действием, проявляют также анти-бактериальной, -гипертензивной и противосудорожной активностью, они широко используются в рамках народной медицины для лечения различных заболеваний [8].

ArticleВодные экстракты листьев *A. nilotica* проявляют антидиабетическую активность, при этом было установлено, что внутрибрюшинный путь введения растительных экстрактов более эффективен, чем пероральный. Качественный и количественный фитохимический скрининг водных листовых экстрактов *A. nilotica* показал наличие фенолов, алкалоидов, флавоноидов, танинов и сапонинов [6].

Фармакологическая эффективность *Trigonella foenumgraecum* обусловлена наличием уникальных химических составляющих, в том числе кверцетин, диосгенин, trigonolign, galactomanin и необычные аминокислоты 4-гидроксиизолейцин [Omi Laila and Imtiyaz Murtaza, 2015].

Муцилагиновое волокно, присутствующее в семенах пажитника, может связывать желчные кислоты и уменьшить количество холестерина в крови. Растительный белок в пажитнике способен оказывать гиполлипидемическое действие. Стероидные сапонины, алкалоиды и 4-гидроксиизолейцин могут способствовать метаболизму глюкозы и ингибируют поглощение холестерина. Кроме того, некоторые химические составляющие пажитника могут непосредственно стимулируют секрецию инсулина из В-клеток, приводя к снижению уровня сахара в крови. Эти эффекты объясняют его модулирующее действие на уровни

липидов в крови и антиоксидантные свойства. В ряде исследований экстракты семян *Trigonella foenumgraecum* показали антиканцерогенную активность. Гистопатологический исследование печени и головного мозга выявило, что водный экстракт семян пажитника (*Trigonella foenumgraecum*) обеспечивают защиту от этанола [Sanjay Kumar Jain et al., 2015]. Лечебные свойства и их роль в клинической области могут быть отнесены к его 3 основным химическим компонентам – галактоманнану, 4-ОНизолейцину и стероидному сапонины [Zakia Benayad et al., 2014].

Анализ литературных источников свидетельствует о наличии в исследуемых травах биологически активных компонентов, которые могут обеспечить их гепатопротекторное действие при острых токсических повреждениях печени и являются перспективным сырьём для создания новых лекарственных препаратов.

Литература | References

1. Bueverov A.O., Bueverova E.L. The evolution of ideas about medicinal liver damage. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2019;(3):89–96. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682–8658-ecg-163–3–89–96
Буеверов А. О., Буеверова Е. Л. Эволюция представлений о лекарственных поражениях печени. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2019;163(3): 89–96. DOI: 10.31146/1682–8658-ecg-163–3–89–96.
2. Stickel F, Hellerbrand C. Herbs to Treat Liver Diseases: More Than a Placebo? *Clinical Liver Disease*. 2015; 16/
3. Kazyulin A.N., Shestakov V. A., Goncharenko A. J., Pavleeva E. E., Lubeznova I. J. Preparations of standardized silymarin. Mechanisms of action and prospects for clinical application. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2018;(7):73–85. (In Russ.)
Казюлин А. Н., Шестаков В. А., Гончаренко А. Ю., Павлеева Е. Е., Любезнова И. Ю. Препараты стандартизированного силимарина. Механизмы действия и перспективы клинического применения. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2018;155(7): 73–85.
4. Maddukuri VC, Bonkovsky HL. Herbal and Dietary Supplement Hepatotoxicity. *Clinical Liver Disease*. 2014; 4. (1), July: 1–3.
5. Haliem EA, Al-Huqail AA. Correlation of genetic variation among wild *Trigonella foenum-graecum* L. accessions with their antioxidant potential status. *Genet Mol Res*. 2014 Dec 12;13(4):10464–81. Doi: 10.4238/2014. December.12.8.
6. Karim Abbasian1, Jinous Aasgarpanah and Parisa Ziarati. Chemical Composition profile of *Acacia nilotica* Seed Growing Wild in South of Iran. An International Open Free Access, *Peer Reviewed Research Journal*. 2015, Vol. 6(9), pp. 1492–1496, 9 March, 2012.
7. Mukundi, et al. Antidiabetic Effects of Aqueous Leaf Extracts of *Acacia nilotica* in Alloxan Induced Diabetic Mice. *J Diabetes Metab*. 2015, 6:7

К статье

Сравнительная гепатопротекторная активность *Trigonally foenum-graecum* (семена), *Cymbopogon proximus* и *Acacia nilotica* при остром тетрахлорметановом гепатите у крыс (стр. 172–177)

To article

Comparative Evaluation of Hepatoprotective Activities of *Trigonella foenum-graecum* (seeds), *Cymbopogon proximus* and *Acacia nilotica* on a model of acute carbon tetrachloride hepatitis in rats (p. 172–177)

Рисунок 1.

Лейкоциты периферической крови крыс при моделировании токсического гепатита на фоне введения водных экстрактов *Trigonella foenum-graecum* (семена), *Cymbopogon proximus* и *Acacia nilotica*. Знак * означает достоверность различия по отношению к интактным, ** - данным контрольной группы животных.

Figure 1.

Leukocytes of rat peripheral blood in the simulation of toxic hepatitis against the background of the introduction of aqueous extracts of *Trigonella foenum-graecum* (seeds), *Cymbopogon proximus* and *Acacia nilotica*. The * sign means the reliability of the difference in relation to intact, ** – data from the control group of animals

Рисунок 2.

Лимфоциты (абсолютное число) периферической крови крыс при моделировании токсического гепатита на фоне введения водных экстрактов *Trigonella foenum-graecum* (семена), *Cymbopogon proximus* и *Acacia nilotica*. Знак * означает достоверность различия по отношению к интактным, ** - данным контрольной группы животных.

Figure 2.

Lymphocytes (absolute number) of the peripheral blood of rats in the simulation of toxic hepatitis against the background of the introduction of aqueous extracts of *Trigonella foenum-graecum* (seeds), *Cymbopogon proximus*, and *Acacia nilotica*. The * sign means the reliability of the difference in relation to intact, ** - data from the control group of animals

Рисунок 3.

Моноциты (абсолютное число) периферической крови крыс при моделировании токсического гепатита на фоне введения водных экстрактов *Trigonella foenum-graecum* (семена), *Cymbopogon proximus* и *Acacia nilotica*. Знак * означает достоверность различия по отношению к интактным, ** - данным контрольной группы животных.

Figure 3.

Monocytes (absolute number) of the peripheral blood of rats in the simulation of toxic hepatitis against the background of the introduction of aqueous extracts of *Trigonella foenum-graecum* (seeds), *Cymbopogon proximus* and *Acacia nilotica*. Sign * means the reliability of the difference in relation to intact, ** - data from the control group of animals

Рисунок 4.

Нейтрофилы (абсолютное число) периферической крови крыс при моделировании токсического гепатита на фоне введения водных экстрактов *Trigonella foenum-graecum* (семена), *Cymbopogon proximus* и *Acacia nilotica*. Знак * означает достоверность различия по отношению к интактным, ** - данным контрольной группы животных.

Figure 4.

Neutrophils (absolute number) of rat peripheral blood in the simulation of toxic hepatitis against the background of the introduction of aqueous extracts of *Trigonella foenum-graecum* (seeds), *Cymbopogon proximus* and *Acacia nilotica*. Sign * means the reliability of the difference in relation to intact, ** - data from the control group of animals

Рисунок 5.

А. Печень белой крысы на 5 сутки после введения CCL4. Окраска гематоксилином и эозином. ×400.

В. Печень белой крысы на 5-е сутки после введения CCL4 и водного экстракта *Trigonella foenum-graecum* (семена) в разведении 1:10. Окраска гематоксилином и эозином. ×400.

С. Печень белой крысы на 5-е сутки после введения CCL4 и водного экстракта *Acacia nilotica* (кора) в разведении 1:10. Окраска гематоксилином и эозином. ×400.

Д. Печень белой крысы на 5-е сутки после введения CCL4 и водного экстракта *Cymbopogon proximus* (листья) в разведении 1:10. Окраска гематоксилином и эозином. ×400. .

Figure 5.

Rat liver for different periods after administration of CCL4 and after administration of the studied drugs (5a, 5b, 5c,5d)

Fig. 5a. On the 5 days after CCL4 injection. Color h&e. ×400.

Fig. 5b. On the 5th day after administration of CCL4 and an aqueous extract of *Trigonella foenum-graecum* (seeds) at a dilution of 1:10. Color h&e. ×400.

Fig. 5c. 5th day after administration of CCL4 and an aqueous extract of *Acacia nilotica* (bark) at a dilution of 1:10. Color h &e. ×400.

Fig. 5d. On the 5th day after administration of CCL4 and an aqueous extract of *Cymbopogon proximus* (leaves) at a dilution of 1:10. Staining with h&e. ×400.

А

Б/В

В/С

Д/Д