

УДК 57.021

**ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ *Nigella sativa*  
И *Salvia officinalis* НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
МЫШЕЙ СТОКА CD-1**

С.М.А. Эльшафей, А.А. Абдельрахман, Р.И. Тухбатова,  
Е.В. Иванова, Е.А. Акинина, Ю.Е. Воронкова, Л.К. Букуру,  
А.Н. Фаттахова, Ф.К. Алимova

**Аннотация**

В работе проведено изучение влияния растительных масел *Nigella sativa*, *Salvia officinalis* на мышей стока CD-1 на фоне действия тетрахлорметана, способного вызывать патологические и токсические изменения в организме. Показано, что введение масел тмина или шалфея до или после тетрахлорметана оказывает нивелирующее действие на состояние печени и почек, намечается тенденция к восстановлению функций. Применение масел в качестве профилактического средства менее эффективно, вероятно, это связано с тем, что метаболиты, содержащиеся в маслах, активизируют защитные функции или регенеративные механизмы печени, и обладают гепатопротекторными свойствами.

**Ключевые слова:** *Nigella sativa*, *Salvia officinalis*, тетрахлорметан.

**Введение**

Увеличение числа хронических заболеваний, расширение расходов на здравоохранение при неблагоприятной экологической обстановке в мире вызывают интерес к усовершенствованию существующих технологий, касающихся питания и медицины, а также к поиску новых источников веществ, положительно влияющих на здоровье человека и животных [1].

Соединения, содержащиеся в масле тмина черного (*Nigella sativa*) и шалфея лекарственного (*Salvia officinalis*), обладают антиоксидантным, противовоспалительным, противомикробным свойствами, которые могут быть полезны в профилактике многих заболеваний. Экстракт черного тмина оказывает цитотоксическое действие на различные типы опухолевых клеточных линий *in vivo* и *in vitro*. Так, введение масла тмина в область опухоли ингибирует развитие метастазов в печени. Шалфей оказывает положительное действие при гастритах, колитах, язве желудка, воспалении желчного пузыря [2].

Несмотря на то что различными авторами накоплено большое количество данных о действии масел тмина и шалфея, вопрос об их влиянии на биохимические показатели организма остается недостаточно изученным.

В связи с этим цель настоящей работы – сравнительная характеристика влияния масел тмина и шалфея на биохимические показатели мышей стока CD-1 на фоне тетрахлорметана, как фактора, вызывающего патологические изменения в организме.

## 1. Материалы и методы

Объектами исследования послужили самцы мышей стока CD-1 возрастом 10–12 недель с массой тела около 20 г, которые были получены из питомника лабораторных животных «Пушино» (г. Пушино, Россия). Животные содержались согласно международным этическим нормам, получали воду и корм *ad libitum*.

Растительные масла производства Cap Pharmacy были привезены из Египта.

Влияние метаболитов, содержащихся в маслах, на организм мышей изучали на фоне введения тетрахлорметана по комплексу биохимических показателей.

Макрогруппа из 24 мышей по принципу аналогов была разделена на 8 групп, которым вводили масло тмина (0.5 мл/100 г живой массы), шалфея (0.4 мл/100 г живой массы) и тетрахлорметан (0.8 мл/100 г живой массы). В контрольной группе (группа 1) мыши перорально в течение 14 сут через каждые 72 ч получали оливковое масло (0.8 мл/100 г живой массы). Мышам группы 2 7 дней внутрибрюшинно вводили тетрахлорметан, затем 7 дней – перорально масло тмина. Мышам 3-й экспериментальной группы в течение первых 7 сут внутрибрюшинно вводили тетрахлорметан, затем в течение 7 сут – перорально масло шалфея. Мыши группы 4 в течение 7 сут перорально получали масло тмина, затем 7 дней им внутрибрюшинно вводили тетрахлорметан. Мыши группы 5 в течение 7 сут перорально получали масло шалфея, затем 7 дней им внутрибрюшинно вводили тетрахлорметан. Мышам группы 6 в течение 14 сут внутрибрюшинно вводили тетрахлорметан. Мыши группы 7 и 8 в течение 14 сут перорально получали только масло тмина и масло шалфея соответственно.

Оценка биохимических показателей включала тесты на функционирование печени и почек.

Определение белка проводили с помощью раствора Фолина [3]. Содержание гликогена определяли согласно методике, описанной Ван Дер Виесом [4]. Активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови мышей определяли методом, предложенным Райтманом и Френкелем [5]. Сыворотка крови была получена на 14-й день эксперимента. Для определения активности использовали коммерческий набор BioMerieux Chemical Company (Франция). Калибровочная кривая была построена по аланину. Активность сывороточной аспаргатаминотрансферазы (АсАТ) осуществляли аналогично АлАТ, используя коммерческий набор Randox Company (Великобритания). Концентрацию общего билирубина определяли, используя коммерческий набор BioMerieux Chemical Company (Франция). Общий билирубин определяли в реакции конъюгации с диазотированной сульфаниловой кислотой в присутствии кофеина [6]. Концентрацию мочевины определяли по реакции с мочевиноглутаматдегидрогеназой [7]. Содержание общего креатинина измеряли при длине 510 нм в реакции с пикриновой кислотой в щелочной среде с образованием окрашенного комплекса [8, 9].

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ SPSS vers. 17. В качестве критерия значимости использовали интервальные оценки. В таблицах представлены средние  $\pm$  два стандартных отклонения для трехкратной повторности.

## 2. Результаты и их обсуждение

На первом этапе исследования было проведено определение содержания общего белка в печени и почках. Известно, что высокое содержание белка может быть вызвано хроническими воспалительными процессами или инфекциями [10].

Так, отмечено, что введение тетрахлорметана повышает уровень белка в печени на 12%, что свидетельствует о развитии воспаления. Предобработка и постобработка мышей маслом шалфея поддерживает содержание белка на уровне контрольных значений.

Введение тетрахлорметана снижает содержание белка в почках на 40%. Введение масел после тетрахлорметана не оказывает нивелирующего действия на уровень белка в почках мышей.

Введение тетрахлорметана до применения масел и после увеличивает уровень гликогена в печени в среднем на 75.5% и 465%, соответственно. Высокий уровень гликогена может указывать на нарушения углеводного обмена в организме мышей и на перенапряжение резервных возможностей печени [11].

Содержания АлАТ, АсАТ и общего билирубина являются важными показателями при оценке функционирования печени [12]. Мыши, подвергавшиеся действию тетрахлорметана, имели высокий уровень трансаминаз и общего билирубина, что говорит об интоксикации организма и ухудшении работы печени (табл. 1). Наши результаты согласуются с данными других авторов, которые также указывают на увеличение содержания ферментов и билирубина [13, 14]. Повышение сывороточной АлАТ и АсАТ свидетельствует о повреждениях печени тетрахлорметаном и его метаболитами, в результате чего из клеточной поврежденной мембраны и поврежденных митохондрий в клетках печени выходит более 80% от общего объема печеночных ферментов [15]. Введение мышам масел тмина и шалфея до или после тетрахлорметана оказывает благоприятное действие на функционирование печени, что, возможно, объясняется адаптацией окислительно-восстановительных защитных механизмов, которые могут происходить либо по индукции генов некоторых защитных ферментов, либо путем инактивации CYP2E1 [16].

В табл. 2 представлены данные о влиянии исследованных масел на состояние почек мышей (содержание креатинина и мочевины).

Креатинин – конечный продукт обмена белков, образуется в мышцах и затем выделяется в кровь, участвует в энергетическом обмене мышечной и других тканей. Из организма креатинин выводится почками с мочой, поэтому количество креатинина в сыворотке крови – важный показатель деятельности почек. Креатинин обычно измеряется как показатель клубочковой функции [17].

Мочевина представляет собой диамид угольной кислоты, образующийся в печени при обезвреживании аммиака. В норме на долю мочевины приходится более 50% (46–60%) остаточного азота. Мочевина – осмотически активное вещество, она увлекает с собой воду и играет важную роль в механизмах концентрирования мочи. Выводится мочевина преимущественно почками. Уровень ее в крови обусловлен соотношением процессов образования и выведения.

Табл. 1

Влияние масел черного тмина и шалфея на основные показатели функционирования печени мышей на фоне тетрахлорметана

Вариант	Основные показатели печени		
	АлАТ, ед./л	АсАТ, ед./л	Общий билирубин, мг %
Группа 1	45.20 ± 1.90	53.20 ± 3.84	0.37 ± 0.30
Группа 2	47.22 ± 4.00	56.42 ± 12.40	4.22* ± 2.08
Группа 3	45.00 ± 4.44	49.50 ± 4.44	4.88* ± 2.22
Группа 4	50.22 ± 9.80	58.22 ± 12.16	4.11* ± 1.90
Группа 5	53.42 ± 12.40	61.22 ± 5.78	4.66* ± 1.32
Группа 6	119.20* ± 7.96	171.05* ± 3.86	5.22* ± 2.48
Группа 7	45.50 ± 4.56	53.80 ± 7.36	0.40 ± 0.24
Группа 8	46.20 ± 7.56	55.20 ± 2.40	0.42 ± 0.18

\* Значимо отличаются от контроля ( $p < 0.05$ ).

Табл. 2

Влияние масел черного тмина и шалфея на основные показатели функционирования почек мышей на фоне тетрахлорметана

Вариант	Основные показатели печени	
	Мочевина, мг %	Креатинин, мг %
Группа 1	25.22 ± 4.16	0.63 ± 0.26
Группа 2	26.33 ± 2.30	0.62 ± 0.20
Группа 3	26.15 ± 1.80	0.64 ± 0.40
Группа 4	26.12 ± 3.88	0.61 ± 0.24
Группа 5	25.98 ± 5.48	0.62 ± 0.28
Группа 6	58.42* ± 6.04	2.12* ± 0.48
Группа 7	25.12 ± 2.28	0.66 ± 0.62
Группа 8	26.12 ± 5.8	0.65 ± 0.24

\* Значимо отличаются от контроля ( $p < 0.05$ ).

Отмечено достоверное увеличение концентрации мочевины и креатинина при обработке тетрахлорметаном, что указывает на дисфункцию почек (табл. 2). После введения масел тмина и шалфея наблюдается тенденция к восстановлению работы почек. В группах 7 и 8, где мыши получали только масло тмина или шалфея, нарушения работы почек не выявлены, что согласуется с данными других авторов об отсутствии токсичности в отношении этого органа [18].

Таким образом, можно заключить, что тетрахлорметан оказывает резко токсическое действие на печень и почки мышей, вызывая их дисфункцию. Следует отметить, что введение масел тмина или шалфея смягчает влияние тетрахлорметана на функционирование почек и печени мышей. Использование масел до введения тетрахлорметана не вызывало ожидаемого профилактического эффекта, возможно, это связано со спецификой действия метаболитов, содержащихся в маслах.

### Литература

1. Терехин А.А., Вандышев В.В. Технология возделывания лекарственных растений. – М.: РУДН, 2008. – 201 с.

2. *Shahneh F.Z., Valiyari S., Azadmehr A., Hajiaghaee R., Bandehagh A., Baradaran B.* Cytotoxic activities of *Ferulago angulata* extract on human leukemia and lymphoma cells by induction of apoptosis // *J. Med. Plants Res.* – 2013. – V. 7, No 11. – P. 677–682. – doi: 10.5897/jmpr12.923.
3. *Ianculov I., Botau D., Bordean D.-V., Cucu M., Bolda V., Pruna P.* Determination of total proteins in gemotherapeutic preparations with the Folin–Ciocalteu reagent // *Rom. Biotechnol. Lett.* – 2010. – V. 15, No 4. – P. 5410–5416.
4. *Van Der Vies J.* Two methods for the determination of glycogen in liver // *Biochem J.* – 1954. – V. 57, No 3. – P. 410–416.
5. *Reitman S., Frankel S.* A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases // *Am. J. Clin. Pathol.* – 1957. – V. 28, No 1. – P. 56–63.
6. *Burtis C.A., Aswood E.R., Bruns D.E.* Tietz Textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. – Philadelphia: W.B. Saunders Co., 2006. – 2448 p.
7. *Eisenwiener H.-G.* Kinetische Bestimmung des Harnstoffes mit dem LKB-System // *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* – 1976. – V. 14. – P. 261–264.
8. *Bartels H., Böhmer M., Heierli C.* Serum creatinine determination without protein precipitation // *Clin. Chim. Acta.* – 1972. – V. 37. – P. 193–197.
9. *Larsen K.* Creatinine assay by a reaction-kinetic principle // *Clin. Chim. Acta.* – 1972. – V. 41. – P. 209–217.
10. *Ryckman C., Vandal K., Rouleau P., Talbot M., Tessier P.A.* Proinflammatory activities of S100: proteins S100A8, S100A9, and S100A8/A9 induce neutrophil chemotaxis and adhesion // *J. Immunol.* – 2013. – V. 17, No 6. – P. 3233–3242.
11. *Parker P.H., Ballew M., Greene H.L.* Nutritional management of glycogen storage disease // *Annu. Rev. Nutr.* – 1993. – V. 13. – P. 83–109.
12. *Limdi J.K., Hyde G.M.* Evaluation of abnormal liver function tests // *Postgrad. Med. J.* – 2003. – V. 79, No 932. – P. 307–312.
13. *Khalaf A.A.A., Mekawy M.E.M., Moawad M.S., Ahmed A.M.* Comparative study on the protective effect of some antioxidants against CCl<sub>4</sub> hepatotoxicity in rats // *Egypt. J. Nat. Tox.* – 2009. – V. 6, No 1. – P. 59–82.
14. *Wang P.Y., Kaneko T., Tsukada H., Nakano M., Nakajima T., Sato A.* Time courses of hepatic injuries induced by chloroform and by carbon tetrachloride: comparison of biochemical and histopathological changes // *Arch. Toxicol.* – 1997. – V. 71, No 10. – P. 638–645.
15. *Zimmerman H.J., Kodera Y., West M.* Effects of carbon tetrachloride poisoning on the plasma levels of cytoplasmic and mitochondrial enzymes in animals with nutritional fatty metamorphosis // *J. Lab. Clin. Med.* – 1965. – V. 66. – P. 324–333.
16. *Mehendale H. M.* Novel mechanisms in chemically induced hepatotoxicity / Roth R. A., Gandolfi A. J., Klaunig J. E., Lemasters J. J., Curtis L. R. // *FASEB J.* – 1994. – V. 8. – P. 1285–1295.
17. *Treasure J.* Urtica semen reduces serum creatinine levels // *J. Am. Herbal. Guild.* – 2003. – V. 4, No 2. – P. 22–25.
18. *Dollah M.A., Parhizkar S., Abdul Latiff L.A., Hassan M.H.B.* Toxicity Effect of *Nigella Sativa* on the Liver Function of Rats // *Adv. Pharm. Bull.* – 2013. – V. 3, No 1. – P. 97–102. – doi: 10.5681/apb.2013.016.

**Эльшафей Салли Мохамед Абделаиз** – аспирант кафедры биохимии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия; ассистент кафедры агрохимии факультета сельского хозяйства, Университет Минья, г. Эль-Минья, Египет.

E-mail: [sally\\_elshafei2005@yahoo.com](mailto:sally_elshafei2005@yahoo.com)

**Абдельрахман Атеф Абдельмохсен** – кандидат биологических наук, младший научный сотрудник кафедры биохимии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

E-mail: [atefnagi2000@yahoo.com](mailto:atefnagi2000@yahoo.com)

**Тухбатова Резеда Ильгизовна** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник кафедры биохимии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

E-mail: [resedushka@gmail.com](mailto:resedushka@gmail.com)

**Иванова Елена Владимировна** – студент кафедры биохимии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

**Акинина Екатерина Александровна** – студент кафедры биохимии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

**Воронкова Юлия Евгеньевна** – студент кафедры биохимии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

**Букуру Лиз Криста** – студент кафедры биохимии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

**Фаттахова Альфия Нурлимановна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

E-mail: [afattakh@rambler.ru](mailto:afattakh@rambler.ru)

**Алимова Фариди Кашифовна** – доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой биохимии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

E-mail: [farida\\_alimova@hotmail.com](mailto:farida_alimova@hotmail.com)

\* \* \*

#### EFFECT OF PLANT OILS *Nigella sativa* AND *Salvia officinalis* ON THE BIOCHEMICAL INDICES OF CD-1 MICE

*S.M.A. El-Shafei, A.A. Abd El-Rahman, R.I. Tukhbatova, E.V. Ivanova, E.A. Akinina,  
Yu.E. Voronkova, L.K. Bukuru, A.N. Fattakhova, F.K. Alimova*

#### Abstract

The paper studies the effect of plant oils *Nigella sativa* and *Salvia officinalis* on CD-1 mice after carbon tetrachloride, capable of causing abnormal and toxic changes in the body. It is shown that the injection of cumin or sage oils before or after carbon tetrachloride has a leveling effect on the liver and kidneys. There is a tendency to the recovery of the functions. The use of the oils as prophylactic drugs is less efficient probably due to the fact that metabolites contained in the oils activate the protective functions or regenerative mechanisms of the liver and have hepatoprotective properties.

**Keywords:** *Nigella sativa*, *Salvia officinalis*, carbon tetrachloride.

#### References

1. Terekhin A.A., Vandyshev V.V. Technology of Cultivation of Medicinal plants. Moscow, RUDN, 2008. 201 p. (In Russian)

2. Shahneh F.Z., Valiyari S., Azadmehr A., Hajiaghaee R., Bandehagh A., Baradaran B. Cytotoxic activities of *Ferulago angulata* extract on human leukemia and lymphoma cells by induction of apoptosis. *J. Med. Plants Res.*, 2013, vol. 7, no. 11, pp. 677–682. doi: 10.5897/jmpr12.923.
3. Ianculov I., Botau D., Bordean D.-V., Cucu M., Bolda V., Pruna P. Determination of total proteins in gemotherapeutic preparations with the Folin–Ciocalteu reagent. *Rom. Biotechnol. Lett.*, 2010, vol. 15, no. 4, pp. 5410–5416.
4. Van Der Vies J. Two methods for the determination of glycogen in liver. *Biochem. J.*, 1954, vol. 57, no. 3, pp. 410–416.
5. Reitman S., Frankel S. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. *Am. J. Clin. Pathol.*, 1957, vol. 28, no. 1, pp. 56–63.
6. Burtis C.A., Aswood E.R., Bruns D.E. Tietz Textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 2006. 2448 p.
7. Eisenwiener H.-G. Kinetische Bestimmung des Harnstoffes mit dem LKB-System. *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.*, 1976, vol. 14, pp. 261–264.
8. Bartels H., Böhmer M., Heierli C. Serum creatinine determination without protein precipitation. *Clin. Chim. Acta*, 1972, vol. 37, pp. 193–197.
9. Larsen K. Creatinine assay by a reaction-kinetic principle. *Clin. Chim. Acta*, 1972, vol. 41, pp. 209–217.
10. Ryckman C., Vandal K., Rouleau P., Talbot M., Tessier P.A. Proinflammatory activities of S100: proteins S100A8, S100A9, and S100A8/A9 induce neutrophil chemotaxis and adhesion. *J. Immunol.*, 2013, vol. 17, no. 6, pp. 3233–3242.
11. Parker P.H., Ballew M., Greene H.L. Nutritional management of glycogen storage disease. *Annu. Rev. Nutr.*, 1993, vol. 13, pp. 83–109.
12. Limdi J.K., Hyde G.M. Evaluation of abnormal liver function tests. *Postgrad. Med. J.*, 2003, vol. 79, no. 932, pp. 307–312.
13. Khalaf A.A.A., Mekawy M.E.M., Moawad M.S., Ahmed A.M. Comparative study on the protective effect of some antioxidants against CCl<sub>4</sub> hepatotoxicity in rats. *Egypt. J. Nat. Tox.*, 2009, vol. 6, no. 1, pp. 59–82.
14. Wang P.Y., Kaneko T., Tsukada H., Nakano M., Nakajima T., Sato A. Time courses of hepatic injuries induced by chloroform and by carbon tetrachloride: comparison of biochemical and histopathological changes. *Arch. Toxicol.*, 1997, vol. 71, no. 10, pp. 638–645.
15. Zimmerman H.J., Kodera Y., West M. Effects of carbon tetrachloride poisoning on the plasma levels of cytoplasmic and mitochondrial enzymes in animals with nutritional fatty metamorphosis. *J. Lab. Clin. Med.*, 1965, vol. 66, pp. 324–333.
16. Mehendale H.M., Roth R.A., Gandolfi A.J., Klaunig J.E., Lemasters J.J., Curtis L.R. Novel mechanisms in chemically induced hepatotoxicity. *FASEB J.*, 1994, vol. 8, pp. 1285–1295.
17. Treasure J. Urtica semen reduces serum creatinine levels. *J. Am. Herbal. Guild.*, 2003, vol. 4, no. 2, pp. 22–25.
18. Dollah M.A., Parhizkar S., Abdul Latiff L.A., Hassan M.H.B. Toxicity effect of *Nigella Sativa* on the liver function of rats. *Adv. Pharm. Bull.*, 2013, vol. 3, no. 1, pp. 97–102. doi: 10.5681/apb.2013.016.

Received  
May 27, 2013

---

**El-Shafei Sally Mohamed Abd El-Aziz** – PhD Student, Department of Biochemistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia; Assistant Lecturer, Department of Agricultural Chemistry, Faculty of Agriculture, Minia University, Minya, Egypt.

E-mail: [sally\\_elshafei2005@yahoo.com](mailto:sally_elshafei2005@yahoo.com)

**Abd El-Rahman Atef Abd El-Mohsen** – PhD in Biology, Junior Research Fellow, Department of Biochemistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia; Lecturer, Department of Agricultural Chemistry, Faculty of Agriculture, Minia University, Minya, Egypt.

E-mail: [atefnagi2000@yahoo.com](mailto:atefnagi2000@yahoo.com)

**Tukhbatova Rezeda Ilgizovna** – PhD in Biology, Senior Research Fellow, Department of Biochemistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

E-mail: *resedushka@gmail.com*

**Ivanova Elena Vladimirovna** – Student, Department of Biochemistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

**Akinina Ekaterina Aleksandrovna** – Student, Department of Biochemistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

**Voronkova Yuliya Evgenevna** – Student, Department of Biochemistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

**Bukuru Liz Krista** – Student, Department of Biochemistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

**Fattakhova Alfiya Nurlimanovna** – PhD in Biology, Associate Professor, Department of Biochemistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

E-mail: *afattakh@rambler.ru*

**Alimova Farida Kashifovna** – Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Biochemistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

E-mail: *farida\_alimova@hotmail.com*