

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИДИАБЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАДЗЕМНЫХ ЧАСТЕЙ ЧЕРНУШКИ ПОСЕВНОЙ (*NIGELLA SATIVA* L.)

### М.У. Шарофова

к.м.н., директор Института медицины Авиценны и фармакологии;  
зав. лабораторией Центра исследований инновационных технологий при АН Республики Таджикистан (г. Душанбе)  
E-mail: mijgona72@mail.ru

### Ю.Н. Нуралиев

д.м.н., профессор, зав. отделом фармакологии, Центральная научно-исследовательская лаборатория,  
Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино (г. Душанбе)  
E-mail: usuf-nurali@mail.ru

### П.Д. Шабанов

д.м.н., зав. кафедрой фармакологии, Военно-медицинская академия (Санкт-Петербург)  
E-mail: pdshabanov@mail.ru

### Ш.С. Сагдиева

к.м.н., ст. науч. сотрудник, Центр исследований инновационных технологий при АН Республики Таджикистан;  
Институт медицины Авиценны и фармакологии (г. Душанбе)  
E-mail: shoistass@mail.ru

### П.Ш. Сухробов

мл. науч. сотрудник, Институт медицины Авиценны и фармакологии (г. Душанбе)  
E-mail: parviz-suhrobov@mail.ru

### С.Р. Нуъмонов

к.х.н., ст. науч. сотрудник, Центр исследований инновационных технологий при АН Республики Таджикистан;  
Институт медицины Авиценны и фармакологии (г. Душанбе)  
E-mail: sodikjon82@gmail.com

Представлены результаты исследования антидиабетических свойств настоя надземных частей и отвара семян чернушки посевной (*Nigella sativa* L.) у животных с экспериментальным аллоксангидратовым диабетом. Выявлены выраженные улучшения нарушенных при диабете метаболических процессов. Показана перспективность использования надземных частей чернушки посевной для разработки новых эффективных антидиабетических фитопрепаратов.

**Ключевые слова:** чернушка посевная (*Nigella sativa* L.), диабет, Авиценна.

**Для цитирования:** Шарофова М.У., Нуралиев Ю.Н., Шабанов П.Д., Сагдиева Ш.С., Сухробов П.Ш., Нуъмонов С.Р. Исследование антидиабетических свойств надземных частей чернушки посевной (*Nigella sativa* L.). Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018;21(10):112–118. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-10-21>

Сведения о лечебном применении чернушки посевной (*Nigella sativa* L.) – встречаются в древних рукописях и трудах по таджикской традиционной медицине. Таджикское название этого растения – «сиёхдона» означает «чёрные семена». Чернушка посевная – широко известное однолетнее травянистое растение семейства лютиковых, культивируемое в пищевой промышленности для получения семян и масла.

Во второй книге «Канона врачебной науки» Абу Али ибн Сина дал подробное описание характера «мизаджа» (натуры) и лечебных свойств чернушки посевной [1]. Особенности «мизаджа» чернушки посевной описаны как «горячая и сухая в третьей степени». Это растение обладает «едким» характером, оно открывает слизь, т.е. действует

как отхаркивающее, рассеивает ветры и вздутия (ветрогонное действие) и очищает внутреннюю среду организма. Авиценна писал, что чернушка способна сводить свисающие книзу бородавки, родимые пятна, пигментации и депигментации («бахак», «барас») [2], а в сочетании с уксусом её прикладывали на «молочные» прыщи, слизистые и твёрдые опухоли. Чернушкой смазывали лоб больным, страдающим «холодной» головной болью. В «Каноне» имеются рекомендации об использовании чернушки для лечения катаракты, бронхиальной астмы, желче- и мочекаменной болезни, глистных инвазий, диабета [1]. В трактате «ал-Вохия» [3] есть сведения, что чернушка эффективна при асците, геморрое и многих других заболеваниях, возникающих на фоне ослабления

защитных сил организма. Отвар семян чернушки посевной применялся при половом бессилии. Семена чернушки ибн Сина рекомендовал добавлять в пищу кормящих матерей, наряду с фенхелем и укропом, в качестве средств, стимулирующих выделение молока [1, 3].

Авиценна включал семена чернушки в состав многих сложных лекарств, использовавшихся для «уравновешивания мизаджа», очищения «*vujud*» – внутренней среды организма, для достижения противовоспалительного и ранозаживляющего эффектов [4].

Имеются научные исследования содержания общих полифенолов, антиоксидантной, антимикробной активностей и диуретических свойств семян и масла чернушки посевной, однако надземная часть растения не подвергалась исследованиям на наличие антидиабетического эффекта [5–8].

Цель исследования – изучение антидиабетических свойств надземной части чернушки посевной на экспериментальной модели диабета у животных.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Эксперименты были проведены на 48 белых беспородных лабораторных крысах-самцах со средней массой тела 150–220 г. Все животные содержались в одинаковых условиях вивария на стандартном пищевом рационе.

Животные были разделены на четыре группы по 12 крыс в каждой. Первая группа – интактные животные, которые служили контролем, получали 0,2 мл дистиллированной воды внутри-желудочно (в/ж) на каждые 100 граммов массы тела.

Вторая, третья и четвёртая группы белых крыс – опытные животные, у которых моделировали аллоксангидратовый диабет, динамика развития которого всесторонне изучалась нашими учеными [9, 10]. Преимущество данной модели заключается в том, что у опытных животных за короткий срок возникают значимые нарушения со стороны обмена углеводов, жиров, белков, минералов, а также признаки дисфункций со стороны поджелудочной железы, печени, почек, сосудистой и иммунной систем, соответствующих изменениям при сахарном диабете. Аллоксангидратовый диабет вызывали подкожным введением свежеприготовленного 10%-ного раствора аллоксангидрата («Хемапол», Словакия) из расчёта 0,1 мл на 100 г массы тела голодавших в течение 13–15 ч экспериментальных животных. Вторая группа

животных в последующем получала 0,2 мл дистиллированной воды (в/ж) в течение 14 дней (нелеченный экспериментальный диабет).

Третья и четвёртая группы опытных животных (леченные) с целью оценки антидиабетической активности чернушки посевной получали свежеприготовленный настой (1:10) надземных частей растения (далее настой NSL) и отвар семян (1:10) соответственно (далее отвар NSL), согласно ГФ СССР (XI, 1990) по 0,2 мл/100 г массы тела ежедневно, в/ж, начиная с первого дня после введения аллоксангидрата и далее, в течение 14 дней. По окончании эксперимента у всех животных оценивали биохимические показатели. Для определения pH крови использовали аппарат «pH Marci-510» (Франция). Уровень гликолизированного гемоглобина определяли с использованием набора «Глюкогенотест», «Elta» (Россия). Все остальные исследуемые биохимические показатели определялись с использованием тест-наборов фирмы «Витал-Диагностикс» (Санкт-Петербург, Россия) на биохимическом анализаторе «Stat Fax 1904 Plus» (США).

Статистический анализ полученных экспериментальных данных производили с использованием *t*-критерия Стьюдента при уровне достоверности 95% ( $p < 0,05$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам нашего исследования, наблюдалось снижение показателя pH у опытной группы животных с экспериментальным диабетом, по сравнению с интактными крысами, выявив тенденцию к развитию ацидоза. В группах животных, получавших настой или отвар чернушки, наблюдалась нормализация данного показателя, причём в группе крыс, получавших отвар семян NSL, сдвиг показателя в щелочную сторону был более выражен. Полученные данные подтвердили ощелачивающее действие препаратов надземных частей чернушки посевной (табл. 1).

Определение уровня глюкозы в крови опытных животных на 14-й день выявило значительную гипергликемию в группе с аллоксангидратовым диабетом ( $19,26 \pm 0,01$  ммоль/л), более чем в три раза превысившую данный показатель ( $p < 0,01$ ) у интактных крыс ( $6,32 \pm 0,04$  ммоль/л), что подтвердило развитие ярко выраженного экспериментального диабета. В то же время эти показатели в обеих группах животных, получавших настой и отвар чернушки посевной, практически нормализовались и составили соответственно

8,54±0,04 и 7,67±0,04 ммоль/л в третьей и четвертой группах опытных крыс. Маркер СД – гликолизированный гемоглобин также проявил тенденцию к увеличению во второй группе, достоверно превысив соответствующий показатель у интактных животных на 18,9%. При определении HbA1c через

14 дней лечения отваром семян чернушки отмечалось, что данный показатель практически сравнялся с таковым у интактных животных, а в группе крыс, получавших настой надземных частей растения, выявилась значительная тенденция к нормализации исследуемого параметра (табл. 1).

**Таблица 1. Динамика показателей pH и сахара в крови опытных крыс при экспериментальном диабете и после введения настоя и отвара NSL**

Исследуемый параметр	Контроль	Опыт		
		Экспериментальный диабет		
	Первая группа, интактные (0,2 мл/100 г дистил. вода)	Вторая группа*, нелеченные (0,2 мл/100 г дистил. вода)	Третья группа**, леченные (настой NSL 0,2 мл/100 г)	Четвертая группа**, леченные (отвар NSL 0,2 мл/100 г)
pH крови	7,19±0,01 100%	6,79±0,04 -5,7% <i>p</i> < 0,05	7,11±0,04 4,72% <i>p</i> < 0,05	7,24±0,06 +6,69% <i>p</i> < 0,05
Глюкоза, ммоль/л	6,32±0,04 100%	19,26±0,01 204,7% <i>p</i> < 0,01	8,54±0,04 -55,6% <i>p</i> < 0,01	7,67±0,04 -60,2% <i>p</i> < 0,01
HbA1c, %	6,81±0,05 100%	8,1±0,01 +18,9% <i>p</i> < 0,05	7,26±0,04 -10,35% <i>p</i> < 0,05	6,82±0,05 -15,9% <i>p</i> < 0,05

Примечание: \* – в процентах по отношению к интактным животным, принятым за 100%; \*\* – в процентах по отношению к нелеченым опытным животным (вторая группа), принятым за 100%.

**Таблица 2. Динамика показателей протеинов и ферментов в крови опытных крыс при экспериментальном диабете и после введения настоя и отвара NSL**

Исследуемый параметр	Контроль	Опыт		
		Экспериментальный диабет***		
	Первая группа, интактные (0,2 мл/100 г дистил. вода)	Вторая группа*, нелеченные (0,2 мл/100 г дистил. вода)	Третья группа**, леченные (настой NSL 0,2 мл/100 г)	Четвертая группа**, леченные (отвар NSL 0,2 мл/100 г)
Общий белок, г/л	72,06±005 100%	65,92±001 -8,52%	74,6±004 +13,2%	70,56±005 +7,04%
Альбумин, г/л	64,32±0,07 100%	59,06±0,04 -8,2%	60,82±0,02 +2,98%	65,74±0,05 +11,31%
АсАТ, Е/л	93,05±0,04 100%	165,04±0,04 +77,4%	114,9±0,04 -30,4%	122,56±0,02 -25,7%
АлАТ, Е/л	218,95±0,04 100%	244,5±0,01 +11,7%	236,8±0,05 -3,15%	241,96±0,06 -1,04%
Кальций, ммоль/л	3,03±0,01 +100%	2,89±0,04 -4,62%	3,09±0,01 +6,74%	3,08±0,04 +6,57%
Амилаза, Е/л	458,38±0,01 +100%	537,36±0,01 +17,23%	372,22±0,01 -30,73%	414,72±0,04 -22,82%

Примечание: \* – в процентах по отношению к интактным животным, принятым за 100%; \*\* – в процентах по отношению к нелеченым опытным животным (вторая группа), принятым за 100%; \*\*\* – степень достоверности изменений исследуемых показателей составила *p* < 0,05

О гепатопротекторном и панкреатозащитном действии отвара и настоя чернушки при аллоксангидратовом диабете судили по содержанию общего белка и альбумина, а также по активности таких ферментов, как аспаратаминотрансфераза (АсАТ) и аланинаминотрансфераза (АлАТ), по уровню амилазы в сыворотке крови контрольных и опытных крыс, определение которых проводили по окончании 14-дневного эксперимента от начала лечения.

Как видно из табл. 2, при моделировании аллоксангидратового диабета у опытных животных наблюдалось уменьшение показателей общего белка и альбумина по сравнению с интактными, что является характерным проявлением гипопроteinемии при ацидозе и диабете. Показатель общего белка увеличился и в третьей, и в четвертой группах опытных животных, более значимо повысившись в группе крыс, принимавших настой NSL, тогда как уровень альбумина увеличился больше у крыс, получавших отвар NSL. Как в третьей, так и в четвертой группах, получавших препараты чернушки посевной, очевидно проявился антидиабетический лечебный эффект.

Оценка влияния препаратов чернушки посевной на функциональную активность печени, на основе сравнительного анализа изменений показателей ферментов АлАТ и АсАТ у экспериментальных животных даёт основание предполагать наличие положительного гепатопротекторного эффекта испытуемых настоев и отвара NSL на основании выявленной тенденции к нормализации. Однако, по нашему мнению, 14-дневное лечение чернушкой, по всей видимости, недостаточно для полного восстановления ферментативной активности печени. Изучение функциональной активности амилазы крови у контрольной группы животных и её динамики в эксперименте позволило оценивать панкреатопротекторные свойства испытуемых фитосредств, более выраженные у настоя NSL по сравнению с отваром её семян. Так, уровень амилазы увеличился у крыс с экспериментальным диабетом более чем на 17%, а после введения фитосредств значительно снизился, причем более значительно после лечения настоем надземных частей NSL (табл. 2). Изучение обмена кальция в проведенном двухнедельном эксперименте каких-либо значимых изменений данного показателя не выявило.

В результате биохимических исследований было установлено, что при аллоксангидратовом

диабете у подопытных животных, наряду с гипергликемией разной степени, возникают тяжелые нарушения и со стороны показателей липидного обмена.

Сравнительная характеристика изменений показателей липидного обмена у животных с аллоксангидратовым диабетом в процентном соотношении выявила увеличение уровня холестерина на 19%, а уровень триглицеридов в крови увеличился на 31%, тогда как уровень ЛПВП достоверно снизился на 34%, подтвердив нарушения метаболизма липидов при экспериментальном диабете (рис. 1). Исследуемые параметры в группах опытных животных с диабетом, получавших лечение тестируемыми фитосредствами, продемонстрировали значимое улучшение показателей, по сравнению с нелечеными животными, для холестерина на 31% и для триглицеридов на 60% в третьей группе животных, получавших настой. Улучшение этих данных для тех же показателей соответственно произошли на 45,5 и 63% в группе крыс, получавших отвар семян чернушки.

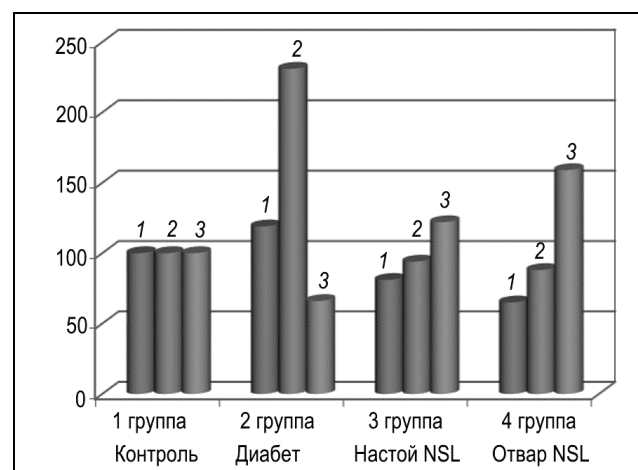


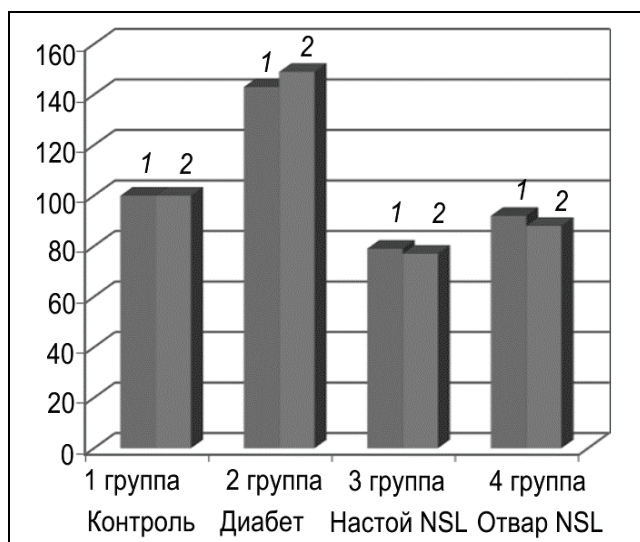
Рис 1. Сравнительная характеристика показателей липидного обмена у опытных животных по сравнению с контрольными показателями: 1 – холестерин; 2 – триглицериды; 3 – ЛПВП

Достоверное повышение уровня ЛПВП наблюдалось в обеих группах животных, получавших настой или отвар чернушки посевной, значительно превысив контрольные показатели, причём у животных, леченных отваром семян, показатель ЛПВП составил 139% по сравнению с нелечеными, а лечение настоем NSL увеличило уровень ЛПВП на 82,2% (табл. 3). Эти результаты продемонстрировали мощный антиатерогенный эффект как настоя из надземных частей, так и отвара семян чернушки посевной.

**Таблица 3. Динамика почечно-печеночных показателей опытных крыс при экспериментальном диабете и после введения настоя и отвара NSL**

Исследуемый параметр	Контроль	Опыт		
		Экспериментальный диабет***		
	Первая группа, интактные (0,2 мл/100 г дистил. вода)	Вторая группа*, нелеченные (0,2 мл/100 г дистил. вода)	Третья группа**, леченные (настой NSL 0,2 мл/100 г)	Четвёртая группа**, леченные (отвар NSL 0,2 мл/100 г)
Холестерин, ммоль/л	3,19±0,04 100%	3,78±0,01 +18,5%	2,61±0,01 -30,9%	2,06±0,02 -45,5%
Триглицериды, ммоль/л	0,51±0,01 +100%	1,18±0,01 +129,2%	0,47±0,01 -60,1%	0,44±0,04 -62,99%
ЛПВП, ммоль/л	2,7±0,01 +100%	1,8±0,01 -33,33%	3,28±0,01 +82,22%	4,3±0,04 +138,9%
Общий билирубин, мкмоль/л	14,50±0,07 100%	20,77±0,04 +43,2%	11,45±0,04 -44,9%	13,45±0,04 -35,25%
Связанный билирубин, мкмоль/л	9,82±0,07 100%	14,64±0,04 +49,13%	7,48±0,04 -48,9%	8,66±0,04 -40,9%
Мочевина, ммоль/л	7,79±0,04 100%	9,36±0,04 +20,2%	5,74±0,01 -38,6%	7,82±0,04 -16,42%
Креатинин, мкмоль/л	47,2±0,01 +100%	56,66±0,01 +20,04%	52,18±0,01 -7,9%	51,04±0,04 -9,92%

Примечание: \* – в процентах по отношению к интактным животным, принятым за 100%; \*\* – в процентах по отношению к нелеченым опытным животным (вторая группа), принятым за 100%; \*\*\* – степень достоверности изменений исследуемых показателей составила  $p < 0,05$ .



**Рис. 2.** Сравнительная характеристика показателей общего и связанного билирубина у опытных животных по сравнению с контрольными показателями: 1 – общий билирубин; 2 – связанный билирубин

На рис. 2 представлена динамика показателей общего и связанного билирубина у экспериментальных животных, показавших повышение обоих параметров у крыс с аллоксангидратовым диабетом, что связано, очевидно, как со снижением уровня альбуминов в сыворотке крови при диабете, так и с нарушением функциональной активности гепатоцитов. При введении настоя или отвара NSL наблюдалось достоверное улучшение нарушенных при диабете изученных параметров, причём лечение настоем надземных частей чернушки снизило уровень общего и связанного билирубина более значительно, чем отвар семян, подтверждая гепатопротекторные свойства надземных частей чернушки посевной.

Анализ функциональной активности почек показал, что увеличившийся на 20% уровень мочевины при аллоксангидратовом диабете, достоверно снизился при лечении настоем чернушки по

сравнению с нелечеными крысами на 38,6% у животных, получавших настой и на 16,4% у животных, получавших отвар NSL. Показатели креатинина в обеих группах леченных животных показали стойкую тенденцию к нормализации, подтверждая нефропротекторный эффект как настоя надземных частей, так и отвара семян чернушки посевной (рис. 3).

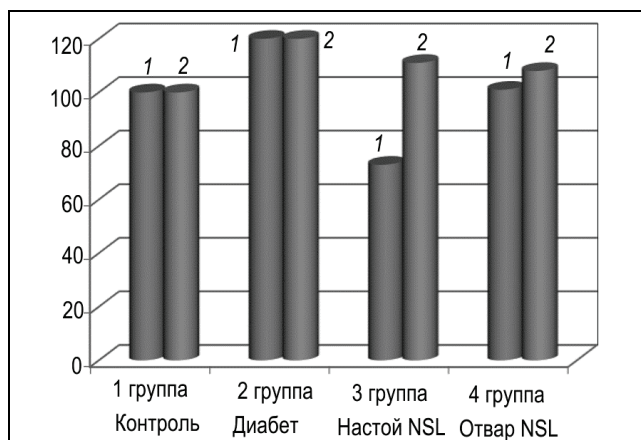


Рис. 3. Сравнительная характеристика функциональной активности почек у опытных животных по сравнению с контрольными показателями: 1 – мочевина; 2 – креатинин

## ВЫВОДЫ

1. Как показали исследования, настой надземной части *Nigella sativa* L., так и отвар её семян обладают выраженными антидиабетическими свойствами, демонстрируют значительное антиатерогенное влияние, проявляют гепатопротекторные, панкреатопротекторные и нефропротекторные эффекты. Сравнительный анализ антидиабетической активности настоя и отвара чернушки выявил практически идентичное их влияние на такие показатели, как рН крови, уровни глюкозы и гликолизированного гемоглобина, обмен кальция. Однако биохимические показатели функциональной активности печени, такие как уровень общего белка, ферменты, липиды и билирубин, имели более выраженную тенденцию к нормализации под влиянием настоя надземной части чернушки посевной, по сравнению с отваром семян растения.
2. Надземная часть чернушки посевной представляется перспективным сырьём для разработки новых антидиабетических препаратов,

способных восстанавливать функциональную активность таких жизненно важных органов, как печень, почки, поджелудочная железа и эндотелиальная система, прежде всего подвергающихся патологическим изменениям при сахарном диабете.

Работа выполнена при поддержке Международного центра Фогарти Национальных институтов здравоохранения США, грант № D43TW009672. Содержание является исключительной прерогативой авторов и не обязательно отражает официальную точку зрения Национальных институтов здравоохранения США.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абуали ибн Сина. Канон. Кн. 2. Абу Али ибн Сина (Авиценна). Сочинения. Т. 13. Канон врачебной науки. Кн. Вторая. Душанбе: Дониш, 2012. 958 с.
2. Aisa H.A., Nuraliev Y., Maidina H., et al. Contribution of Ibn Sina (Avicenna) to the therapy of vitiligo. Dushanbe: Contrast. 2015. 342 p.
3. Абуали ибни Сино. Алвохия. Избранные произведения. Т. 2. Душанбе: Ирфон. 1980. С. 317–395 (на таджикском языке).
4. Абу Али ибн Сина (Авиценна). Сочинения. Т. 14. Канон врачебной науки. Кн. 3, ч. 1. Душанбе: Дониш. 2014. 1000 с.
5. Toma C.-C., Olah N.-K., Vlase L., et al. Comparative Studies on Polyphenolic Composition, Antioxidant and Diuretic Effects of *Nigella sativa* L. (Black Cumin) and *Nigella damascena* L. (Lady-in-a-Mist) Seeds // *Molecules*. 2015. V. 20. № 6. P. 9560–9574.
6. Nadithe L.R., Chinnam P., Mohsin M. Experimental evaluation of diuretic property of *Nigella sativa* oil in albino rats // *Indian J. Pharmacol.* 2013. № 45. P. 59.
7. Farag M.A., Gad H.A., Heiss A.G., et al. Metabolomics driven analysis of six *Nigella* species seeds via UPLC-qTOF-MS and GC-MS coupled to chemometrics // *Food Chem.* 2014. № 151. P. 333–342.
8. Telci I., Sahin-Yaglioglu A., Eser F., et al. Comparison of seed oil composition of *Nigella sativa* L. and *N. damascene* L. during seed maturation stages // *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 2014. № 91. P. 1723–1729.
9. Нуралиев Ю., Шарофова М., Сагдиева Ш. О сущности и тяжёлых последствиях тактики терапии сахарного диабета по принципу «подобное подобным» // *Вестник Авиценны*. 2015. Т. 3. № 64. С. 151–156.
10. Шарофова М.У. Опыт Авиценны и возможности улучшения терапии сахарного диабета // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2017. Т. 15. № 1. С. 58–67.

Поступила 13 августа 2018 г.

# THE STUDY OF THE ANTIDIABETIC PROPERTIES OF THE ABOVE-GROUND PARTS OF BLACK CUMIN (*NIGELLA SATIVA* L.)

© Authors, 2018

## M.U. Sharofova

Ph. D., Director of the Institute of Avicenna's Medicine and Pharmacology; Head of the Laboratory, Research Center for Innovative Technologies at the Academy of Science of Republic of Tajikistan (Dushanbe)

E-mail: mijgona72@mail.ru

## Yu.N. Nuraliev

Dr.Sc. (Med), Professor, Head of Pharmacology Department CSRL, Avicenna's Tajik State Medical University (Dushanbe)

E-mail: usuf-nurali@mail.ru

## P.D. Shabanov

Dr.Sc. (Med), Head of the Department of Pharmacology, Military Medical Academy (Saint-Petersburg)

E-mail: pdshabanov@mail.ru

## Sh.S. Sagdieva

Ph.D. (Med.), Senior Research Scientist,

Research Center for Innovative Technologies at the Academy of Science of Republic of Tajikistan;

Institute of Avicenna's Medicine and Pharmacology (Dushanbe)

E-mail: shoistass@mail.ru

## P.Sh. Suhrobov

Research Assistant, Institute of Avicenna's Medicine and Pharm (Dushanbe)

E-mail: parviz-suhrobov@mail.ru

## S.R. Numonov

Ph.D. (Chem.), Senior Research Scientist,

Research Center for Innovative Technologies at the Academy of Science of Republic of Tajikistan;

Institute of Avicenna's Medicine and Pharmacology (Dushanbe)

E-mail: sodikjon82@gmail.com

The article presents the results of the study of antidiabetic properties of the infusion of the above-ground parts and the decoction of seeds of the Black cumin (*Nigella sativa* L.) in animals with experimental alloxanhydrate diabetes. Significant improvements in impaired metabolic processes in diabetic animals have been revealed. The prospects of using above-ground parts of Black cumin for developing new effective antidiabetic phytopreparations are shown.

The research was supported by the Fogarty International Center of the National Institutes of Health under Award Number D43TW009672. The content is the sole responsibility of the authors and does not necessarily reflect the official views of the National Institutes of Health.

**Key words:** black cumin (*Nigella sativa* L.), diabetes, Avicenna.

**For citation:** Sharofova M.U., Nuraliev Yu.N., Shabanov P.D., Sagdieva Sh.S., Suhrobov P.Sh., Numonov S.R. The study of the antidiabetic properties of the above-ground parts of black cumin (*Nigella sativa* L.). Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2018;21(10):112-118. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-10-21>

## REFERENCES

1. Abuali ibn Sina. Kanon. Kn. 2. Abu Ali Ibn Sina (Avicenna). Sochineniya. T. 13. Kanon vrachebnoj nauki. Kn. Vtoraya. Dushanbe: Donish, 2012. 958 s.
2. Aisa H.A., Nuraliev Y., Maidina H., et al. Contribution of Ibn Sina (Avicenna) to the therapy of vitiligo. Dushanbe: Contrast. 2015. 342 p.
3. Abuali ibn Sina. Alvohiya. Izbrannyye proizvedeniya. T. 2. Dushanbe: Irfon. 1980. S. 317-395 (na tadzhikskom yazyke).
4. Abu Ali Ibn Sina (Avicenna). Sochineniya. T. 14. Kanon vrachebnoj nauki. Kn. 3, ch. 1. Dushanbe: Donish. 2014. 1000 s.
5. Toma C.-C., Olah N.-K., Vlase L., et al. Comparative Studies on Polyphenolic Composition, Antioxidant and Diuretic Effects of *Nigella sativa* L. (Black Cumin) and *Nigella damascena* L. (Lady-in-a-Mist) Seeds // *Molecules*. 2015. V. 20. № 6. P. 9560-9574.
6. Nadithe L.R., Chinnam P., Mohsin M. Experimental evaluation of diuretic property of *Nigella sativa* oil in albino rats // *Indian J. Pharmacol.* 2013. № 45. P. 59.
7. Farag M.A., Gad H.A., Heiss A.G., et al. Metabolomics driven analysis of six *Nigella* species seeds via UPLC-qTOF-MS and GC-MS coupled to chemometrics // *Food Chem.* 2014. № 151. P. 333-342.
8. Telci I., Sahin-Yaglioglu A., Eser F., et al. Comparison of seed oil composition of *Nigella sativa* L. and *N. damascena* L. during seed maturation stages // *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 2014. № 91. P. 1723-1729.
9. Nuraliev Yu., Sharofova M., Sagdieva Sh. O sushchnosti i tyazhyolyh posledstviyah taktiki terapii saharnogo diabeta po principu «podobnoe podobnym» // *Vestnik Avicenny*. 2015. T. 3. № 64. S. 151-156.
10. Sharofova M.U. Opyt Avicenny i vozmozhnosti uluchsheniya terapii saharnogo diabeta // *Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoj terapii*. 2017. T. 15. № 1. S. 58-67.