

ОБОСНОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ *MONARDA FISTULOSA* L. ЭКСТРАКТА ЖИДКОГО

И.В. Духанина

доцент, кафедра микробиологии с вирусологией и иммунологией,
Ярославский государственный медицинский университет Минздрава России
E-mail: inessaia@rambler.ru

А.С. Никитина

ст. преподаватель, кафедра фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов,
Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России
E-mail: lina_nikitina@mail.ru

Н.В. Никитина

ст. преподаватель, кафедра фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии,
Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России
E-mail: n_niki7@mail.ru

С.А. Феськов

мл. науч. сотрудник, ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН», г. Ялта, Республика Крым
E-mail: lina_nikitina@mail.ru

В.А. Романов

д.м.н., профессор, академик РАЕ, зав. кафедрой микробиологии с вирусологией и иммунологией,
почетный работник высшего профессионального образования РФ,
Ярославский государственный медицинский университет Минздрава России
E-mail: microbyama@mail.ru

Изучена антибактериальная активность различных спиртовых извлечений из травы *Monarda fistulosa* L. Наличие и спектр антимикробного действия подтверждены результатами исследований извлечений методом диффузии в агар на штаммах грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Проведены сравнительная оценка антимикробного действия и обоснованный выбор оптимальных модельных композиций стоматологических гелей, содержащих разработанный жидкий экстракт из травы *Monarda fistulosa* L. Установлено, что наибольшую зону задержки роста микроорганизмов обеспечивают гели на основах МЦ и Na-КМЦ. Показана перспективность использования фитокомплексов из сырья *Monarda fistulosa* L. для создания лекарственных препаратов, обладающих противомикробным действием.

Ключевые слова: антимикробная активность, трава *Monarda fistulosa* L., стоматологический гель, жидкий экстракт.

Для цитирования: Духанина И.В., Никитина А.С., Никитина Н.В., Феськов С.А., Романов В.А. Обоснование антибактериального действия стоматологических гелей на основе *Monarda fistulosa* L. экстракта жидкого. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2019; 22(1): 48–53. <https://doi.org/10.29296/25877313-2019-01-07>

Воспалительные заболевания пародонта в большинстве случаев рассматриваются как результат нарушения равновесия между бактериальным симбиозом и тканями полости рта. Недостаточная эффективность лечения, длительная терапия заболеваний обуславливает актуальность поиска, исследований и разработку антимикробных и противовоспалительных средств для лечения и профилактики заболеваний, вызванных микроорганизмами [1, 7, 12, 14, 15].

В стоматологической практике особое место занимают препараты на основе фитокомплексов из лекарственных растений, обладающие низкой ток-

сичностью, высокой антибактериальной активностью и превосходящие многие синтетические средства [2, 5].

Перспективным является растение *Monarda fistulosa* L. (монарда дудчатая), используемое в народной медицине для лечения различных заболеваний, вызываемых микроорганизмами. В сырье присутствуют эфирное масло, биологически активные вещества (БАВ), например флавоноиды, обладающие антисептическим и противовоспалительным действием [10, 11, 13]. Химический состав этого растения позволяет использование его в пищевой промышленности и косметологии, а так-

же предполагает широкое внедрение в фармацевтическое производство [3, 6].

Актуальным является проведение исследований по созданию на основе фитокомпозиций из сырья *M. fistulosa* L. новых эффективных и безопасных лекарственных препаратов, обладающих противомикробной активностью против различных возбудителей болезней (бактерий, грибов и др.).

Компонентный состав биологически активных веществ *M. fistulosa* L., выращенной в условиях Никитского ботанического сада Республики Крым, достаточно разнообразен. Однако известно, что состав БАВ и соотношение компонентов в них может сильно отличаться и изменяться в зависимости от места происхождения растения, времени сбора сырья, органов растения, сорта, условий выращивания и др.

Ранее авторами были проведены исследования по изучению фитохимического состава травы *M. fistulosa* L., установлению качественного и количественного состава в ней активных веществ [4, 8, 9].

Ц е л ь р а б о т ы – изучение антибактериального действия различных спиртовых извлечений из травы *M. fistulosa* L., обоснование и выбор оптимальных модельных стоматологических гелей, содержащих разработанный жидкий экстракт из травы *M. fistulosa* L.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись спиртовые извлечения травы *M. fistulosa* L. и разработанные модельные стоматологические гели с экстрактом.

Жидкий экстракт из травы *M. fistulosae* L. готовили в соотношении 1:1 методом реперколяции с завершённым циклом в батарее из шести перколяторов на 70%-ном спирте, что позволило максимально извлечь из сырья сумму флавоноидов. Выбранный метод достаточно трудоемкий, однако именно он обеспечивает максимальный выход БАВ и минимальный расход используемого ценного экстрагента. Основным преимуществом этого метода является получение концентрированного извлечения без использования стадии выпаривания. Полное истощение сырья достигается применением батареи из 3–6 перколяторов, причем свежий экстрагент помещается только в первый перколятор, а извлечение с БАВ во всех последующих перколяторах производится с помощью извлечений, полученных в предыдущих перколяторах. Готовым продуктом считается сумма объединенных извлечений, полученных из последнего перколя-

тора с последующим отстаиванием и фильтрованием.

На основании технологических характеристик сырья и результатов определения оптимальных условий экстрагирования разработана технологическая схема для лабораторного производства жидкого экстракта травы монарды дудчатой. Полученный жидкий экстракт представляет собой жидкость темно-зеленого цвета с коричневатым оттенком, со своеобразным запахом и горьковатым, вяжущим вкусом, без осадка.

Спиртовые извлечения из травы *M. fistulosa* L. и модельные стоматологические гели исследовали методом «колодцев». В основе метода лежит диффузия исследуемых компонентов из объектов в питательную среду – в мясо-пептонный агар с посеянными на нем тест-культурами различных видов бактерий, такими как: *Escherichia coli* 055, *Escherichia coli* 675, *Proteus vulgaris*, *Salmonella galenarum*, *Bacillus subtilis* L₂, *Bacillus anthracoides*-96, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* (209), *Staphylococcus epidermidis* Wood-46, *Staphylococcus aureus* (Type) и др. В качестве экстрагентов при получении извлечений из травы *Monarda fistulosa* L. методом реперколяции использовали спирт этиловый 40, 50, 70%-ный.

О наличии и спектре антимикробного действия исследуемых извлечений судили по диаметру зон задержки роста тест-культур. Зоны, образующиеся вокруг колодцев с исследуемыми объектами, измеряли после инкубации чашек Петри в термостате при 37° С в течение 18–20 ч. Результаты оценивали по диаметру зон задержки роста вокруг «колодца», включая диаметр самого «колодца»: отсутствие зоны задержки – испытуемая культура не чувствительна к данной концентрации препарата; диаметр зоны задержки роста 10 мм – умеренная чувствительность культуры к данной концентрации препарата; диаметр зоны задержки роста более 10 мм – высокая чувствительность культуры к данной концентрации препарата.

В качестве контрольных растворителей использовали спирт этиловый в концентрациях, соответствующих его содержанию в исследуемых извлечениях из травы – 40, 50, 70%-ный. Препаратом сравнения служила «Настойка календулы», выбор которой обусловлен тем, что препараты календулы широко применяются для лечения инфекционных заболеваний верхних дыхательных путей, входят в состав многих препаратов для лечения и профилактики некоторых стоматологических за-

болеваный. Из-за достаточно быстрого испарения спирта этилового задержки роста микроорганизмов в эксперименте не происходило.

Выявление и установление степени антибактериального действия гелей, оптимального носителя, выбор соотношения жидкого экстракта и вспомогательных веществ в изучаемых стоматологических гелях проводили методом диффузии в мясо-пептонный агар способом «колодцев» по отношению к шести тест-культурам: *Staphylococcus aureus* (Type), *Escherichia coli* 055, *Escherichia coli* M17, *Bacillus anthracoides*-96, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*. В качестве препарата сравнения (по действию) использовали стоматологический гель «Камистад» – препарат, широко назначаемый стоматологами, контроль растворителя – 70%-ный спирт этиловый.

Растопленный на водяной бане и охлажденный до 45 °С мясо-пептонный агар в количестве 100 мл смешивали с 1 мл взвеси тест-микроорганизма, содержащей 108 микробных тел/мл по стандарту мутности ОСО 42-28-85-2017 (10 МЕ), и разливали в чашки Петри по 20 мл. В агаре делали лунки диаметром 0,6 см с помощью металлического шаблона (в виде полого цилиндра из нержавеющей стали) и заполняли их образцами исследуемых гелей. Под крышку чашки Петри помещали

стерильный фильтр во избежание попадания конденсата на лунки. Затем чашки ставили в термостат (37 °С), не переворачивая, строго горизонтально, на 18–20 ч для получения круглых зон угнетения роста микрофлоры. После инкубации измеряли диаметры зон угнетения роста штаммов соответствующих микроорганизмов и анализировали полученные данные.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Спиртовые извлечения проявили антибактериальную активность в отношении всех использованных тест-культур (табл. 1). Наиболее выраженная антибактериальная активность показана по отношению к энтеробактериям (*Escherichia coli* 055, *Escherichia coli* 675) и к бациллам (*Bacillus subtilis* L₂, *Bacillus anthracoides*-96). К стафилококкам (*Staphylococcus aureus* (209), *Staphylococcus epidermidis* Wood-46, *Staphylococcus aureus* (Type)) антибактериальное действие извлечений менее выраженное.

Проведенные исследования послужили основой к дальнейшему изучению возможности использования извлечений из травы *M. fistulosa* L. в составе стоматологического геля, предлагаемого для лечения и профилактики воспалительных заболеваний полости рта.

Таблица 1. Диаметр зоны задержки роста тест-культур микроорганизмов, мм

| Исследуемые объекты | Испытуемые тест-культуры* | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Извлечение на спирте этиловом: 70%-ном | 24 | 23 | 12 | 11 | 23 | 24 | 21 | 12 | 14 | 13 |
| | 19 | 21 | 12 | 13 | 23 | 21 | 12 | 14 | 12 | 13 |
| | 16 | 17 | 12 | 11 | 21 | 20 | 10 | 12 | 10 | 10 |
| Настойка календулы на спирте этиловом 70%-ном (контроль) | 23 | 21 | 12 | 12 | 22 | 21 | 20 | 11 | 12 | 11 |
| Спирт этиловый (контроль): 70%-ный | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

Примечание: * – 1 – *Escherichia coli* 055; 2 – *Escherichia coli* 675; 3 – *Proteus vulgaris*; 4 – *Salmonella galenarum*; 5 – *Bacillus subtilis* L₂; 6 – *Bacillus anthracoides*-96; 7 – *Pseudomonas aeruginosa*; 8 – *Staphylococcus aureus* (209); 9 – *Staphylococcus epidermidis* Wood-46; 10 – *Staphylococcus aureus* (Type).

Экспериментальным исследованиям были подвергнуты семь моделей гелей на различных основах и с равным количеством экстракта на 70%-ном спирте. Среди изучаемых основообразующих компонентов использовались: метилцеллюлоза (МЦ), натрий-карбоксиметилцеллюлоза (Na-КМЦ), сплавы полиэтиленгликоля с молекулярной массой 1500 (ПЭГ-1500) с полиэтиленгликолем с молекулярной массой 400 (ПЭГ-400), карбопол, поливиниловый спирт (ПВС).

Данные, полученные методом «колодцев», позволили обосновать антибактериальное действие и установить оптимальные составы и основы модельных гелей (табл. 2). При разработке мо-

дельных образцов стоматологических гелей в качестве субстанции, обладающей антибактериальным действием, использовали жидкий экстракт монарды дудчатой, полученный ранее методом реперколяции.

Вспомогательные вещества: глицерин (ФС 2.2.0006.15), полисорбат 80 (твин-80) (ВФС 42-167-72), МЦ (ТУ 6-01-717-72), Na-КМЦ (ОСТ 6-05-386-73), ПВС (ВФС 42-29-72), ПЭГ-400 (ВФС 42-1242-79), ПЭГ-1500 (ВФС 42-1242-79), карбопол-940 (ТУ 6-01-02274010913-01).

Результаты определения антимикробной активности исследуемых модельных композиций представлены в табл. 3.

Таблица 2. Состав исследуемых композиций стоматологических гелей, %

| Наименование компонента | Исследуемые композиции стоматологических гелей | | | | | | |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | № 1 | № 2 | № 3 | № 4 | № 5 | № 6 | № 7 |
| Жидкий экстракт <i>M. fistulosa</i> L. | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Глицерин | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Твин-80 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| МЦ | 5 | – | – | – | – | 6 | – |
| Na-КМЦ | – | 4 | – | – | – | – | 6 |
| ПВС | – | – | 4 | – | – | – | – |
| ПЭГ-1500 | – | – | – | 2 | – | – | – |
| ПЭГ-400 | – | – | – | 5 | – | – | – |
| Карбопол-940 | – | – | – | – | 5 | 1 | – |
| Вода очищенная | До 100,0 | До 100,0 | До 100,0 | До 100,0 | До 100,0 | До 100,0 | До 100,0 |

Таблица 3. Результаты микробиологического исследования различных композиций стоматологических гелей

| Исследуемый объект | Диаметр зоны задержки роста тест-культур микроорганизмов, мм | | | | | |
|--------------------------------------|--|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| | <i>E. coli</i> 055 | <i>P. aeruginosa</i> | <i>B. anthracoides</i> -96 | <i>S. aureus</i> (Type) | <i>P. vulgaris</i> | <i>E. coli</i> M17 |
| № 1 | 15 | 19 | 16 | 14 | 13 | 15 |
| № 2 | 8 | 17 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| № 3 | 7 | 18 | 6 | 8 | 6 | 7 |
| № 4 | 6 | 11 | 6 | 6 | 7 | 6 |
| № 5 | 7 | 7 | 7 | 10 | 6 | 6 |
| № 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| № 7 | 6 | 8 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Гель «Камистад» (препарат сравнения) | 19 | 18 | 20 | 27 | 23 | 7 |
| Спирт этиловый 70%-ный (контроль) | – | – | – | – | – | – |

Как видно из табл. 3, оптимальное антимикробное действие определено по отношению к препарату сравнения – гелю «Камистад». Согласно результатам, наибольшую зону задержки роста микроорганизмов в отношении всех изученных микроорганизмов обеспечивают модельные композиции № 1 и

№ 2, в которых в качестве гелеобразующих основ использованы соответственно МЦ и Na-КМЦ. Сравнительная оценка полученных результатов позволила установить оптимальные составы модельных гелей и подтвердить выраженное антимикробное действие изучаемых объектов.

ВЫВОДЫ

1. Экспериментально на основании результатов антибактериального действия, определены оптимальные модельные композиции стоматологических гелей, в которых в качестве гелеобразующих основ использованы 5%-ный МЦ и 4%-ный Na-КМЦ.
2. Согласно результатам, наибольшую зону задержки роста микроорганизмов обеспечивают модельные композиции № 1 и № 2, в которых в качестве гелеобразующих основ использованы соответственно МЦ и Na-КМЦ.
3. Исследования позволяют рекомендовать фитокомплексы из сырья *M. fistulosa* L. для включения их в состав стоматологических гелей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яснецова В.В., Ефремова Г.Н. Лекарственные препараты, применяемые в стоматологии. М.: ГОЭТАР – МЕД. 2004. С.128–129.
2. Никитина Н.В. Разработка состава и технологии стоматологических противовоспалительных пленок // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. трудов. Пятигорск. 2016. Вып. 71. С. 123–124.
3. Никитина А.С., Никитина Н.В., Богданова М.Н., Мазурина М.В., Феськов С.А. Исследование биологической активности противовоспалительных стоматологических пленок // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. трудов. Пятигорск. 2017. Вып. 72. С.145–147.
4. Марко Н.В., Хлыпенко Л.А., Логвиненко Л.А., Работягов В.Д. Генофондовая коллекция ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия: сб. науч. тр. Ростов-на-Дону. 2015. С. 226–229.
5. Соповская А.В., Сампиев А.М., Никифорова Е.Б. Актуальные вопросы номенклатуры, состава и технологии стоматологических гелей. Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-(1). С. 1858.
6. Степанюк С.Н., Никитина А.С., Боровский Б.В., Никитина Н.В. // Разработка методики количественного определения тимола в эфирном масле монарды дудчатой и стоматологических пленках / Молодые ученые и фармация XXI века: сб. науч. трудов четвертой науч.-практ. конф. М.: ВИЛАР. 2016. С. 320–322.
7. Ушаков Р.В. Микрофлора полости рта и ее значение в развитии стоматологических заболеваний // Стоматология для всех. 1998. № 3. С. 22–23.
8. Никитина А.С., Саргсян Е.Э. Определение общих числовых показателей в траве монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.) // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. Ижевск. 2016. С. 50–51.
9. Саргсян Е.Э., Никитина А.С., Степанюк С.Н. Изучение флавоноидов травы монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.) // Беликовские чтения: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. Пятигорск. 2015. С. 128–129.
10. Никитина А.С. Антимикробная активность спиртовых извлечений иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) Проблемы фармацевтической науки и практики: сб. материалов III Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием 23–24 мая 2013 г. Владикавказ. С. 143–146.
11. Тохсырова З. М., Никитина А.С., Попова О. И. Изучение антимикробного действия эфирного масла из побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae) // Фармация и фармакология. 2016. Т. 4. № 1(14). С. 66–71.
12. Степанюк С.Н., Никитина Н.В., Жорова В.А., Кулешова С.А. Анализ липосомального геля с фамотидином и маслом кедровым // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 2.; URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=8782>.
13. Никитина Н.В., Степанюк С.Н. Разработка дерматологической мази с экстрактом почек *Populus nigrum* // Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2010. № 16 (87). Вып. II. С. 120–127.
14. Никитина Н.В., Кулешова С.А. Изучение фармакологического действия мази с экстрактом почек тополя черного // Фундаментальные исследования. 2011. № 11-3. С. 554–558; URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29271>.
15. Никитина А.С., Никитина Н.В., Маркарова В.В. Перспектива использования видов рода перилла в фармации и медицине / Беликовские чтения: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. 1–2 декабря 2015 г. Пятигорск. 2015. С.119–121.

Поступила после доработки 12 ноября 2018 г.

THE SUBSTANTIATION OF ANTIBACTERIAL ACTION OF DENTAL GELS ON THE BASIS OF *MONARDA FISTULOSA* L. LIQUID EXTRACT

© Authors, 2019

I.V. Dukhanina

Associate Professor, Yaroslavl State Medical University

E-mail: inessaia@rambler.ru

A.S. Nikitina

Senior Lecturer, Pyatigorsk Medical Pharmaceutical Institute – branch of the FSEI HE «Volgograd State Medical University»

E-mail: lina_nikitina@mail.ru

N.V. Nikitina

Senior Lecturer, Pyatigorsk Medical Pharmaceutical Institute – branch of the FSEI HE «Volgograd State Medical University»
E-mail: n_niki7@mail.ru

S.A. Feskov

Junior Research Scientist, FSGBUN «Order of the Red Banner of Labor Nikitsky Botanical Garden - National Science Center of the Russian Academy of Sciences» (Yalta, Republic of Crimea)
E-mail: lina_nikitina@mail.ru

V.A. Romanov

Dr.Sc. (Med.), Professor, Academician Russian Academy of Natural Sciences, Yaroslavl State Medical University
E-mail: microbyama@mail.ru

The study of antibacterial activity of various alcoholic extracts of the herb *Monarda fistulosa* L. The availability and range of the antimicrobial action was confirmed by the results of studies of extracts by the method of diffusion in agar on the strains of gram-positive and gram-negative microorganisms. A comparative evaluation of antimicrobial activity and a justified selection of the optimal model compositions of dental gels containing the liquid extract of the herb *Monarda fistulosa* L. It is established that the highest zone of growth inhibition of microorganisms provide gels on the basics of MC and P - CMC.

The prospects of the use of phytocomplexes from raw materials *Monarda fistulosa* L. for the development of medicines with antimicrobial action are shown.

Key words: antimicrobial activity, *Monarda fistulosa* L. herb, stomatological gel, liquid extract.

For citation: Dukhanina I.V., Nikitina A.S., Nikitina N.V., Feskov S.A., Romanov V.A. The substantiation of antibacterial action of dental gels on the basis of *Monarda fistulosa* L. liquid extract. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2019;22(1):48-53. <https://doi.org/10.29296/25877313-2019-01-07>

REFERENCES

1. Yasnecova V.V., Efremova G.N. Lekarstvennye preparaty, primenyaemye v stomatologii. M.: GOENTAR – MED. 2004. S.128–129.
2. Nikitina N.V. Razrabotka sostava i tekhnologii stomatologicheskikh protivovospalitel'nykh plenok // Razrabotka, issledovanie i marketing novoy farmaceuticheskoy produkcii: sb. nauch. trudov. Pyatigorsk. 2016. Vyp. 71. S. 123–124.
3. Nikitina A.S., Nikitina N.V., Bogdanova M.N., Mazurina M.V., Fes'kov S.A. Issledovanie biologicheskoy aktivnosti protivovospalitel'nykh stomatologicheskikh plenok // Razrabotka, issledovanie i marketing novoy farmaceuticheskoy produkcii: sb. nauch. trudov. Pyatigorsk. 2017. Vyp. 72. S.145–147.
4. Marko N.V., Hlypenko L.A., Logvinenko L.A., Rabotyagov V.D. Genofondovaya kolleksiya aromatischeskikh i lekarstvennykh rastenij Nikitskogo botanicheskogo sada // Rol' botanicheskikh sadov v sohranenii i monitoringe bioraznoobraziya: sb. nauch. tr. Rostov-na-Donu. 2015. S. 226–229.
5. Sopovskaya A.V., Sampiev A.M., Nikiforova E.B. Aktual'nye voprosy nomenklatury, sostava i tekhnologii stomatologicheskikh gelej. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015. № 1-(1). S. 1858.
6. Stepanyuk S.N., Nikitina A.S., Borovskij B.V., Nikitina N.V. // Razrabotka metodiki kolichestvennogo opredeleniya timola v ehfirnom masle monardy dudchatoj i stomatologicheskikh plenkah / Molodye uchenye i farmaciya XXI veka: sb. nauch. trudov chetvertoj nauch.-prakt. konf. M.: VILAR. 2016. S. 320–322.
7. Ushakov R.V. Mikroflora polosti rta i ee znachenie v razvitii stomatologicheskikh zabolevanij // Stomatologiya dlya vsekh. 1998. № 3. S. 22–23.
8. Nikitina A.S., Sargsyan E.Eh. Opredelenie obshchih chislovykh pokazatelej v trave monardy dudchatoj (*Monarda fistulosa* L.) // Razrabotka, issledovanie i marketing novoy farmaceuticheskoy produkcii: sb. nauch. tr. Izhevsk. 2016. S. 50–51.
9. Sargsyan E.Eh., Nikitina A.S., Stepanyuk S.N. Izuchenie flavonoidov travy monardy dudchatoj (*Monarda fistulosa* L.) // Belikovskie chteniya: materialy IV Vseros. nauch.-prakt. konf. Pyatigorsk. 2015. S. 128–129.
10. Nikitina A.S. Antimikrobnaya aktivnost' spirtovykh izvlechenij issopa lekarstvennogo (*Hyssopus officinalis* L.) Problemy farmaceuticheskoy nauki i praktiki: sb. materialov III Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem 23–24 maya 2013 g. Vladikavkaz. S. 143–146.
11. Tohsyrova Z. M., Nikitina A.S., Popova O. I. Izuchenie antimikrobnogo dejstviya ehfirnogo masla iz pobegov rozmarina lekarstvennogo (*Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae) // Farmaciya i farmakologiya. 2016. T. 4. № 1(14). S. 66–71.
12. Stepanyuk S.N., Nikitina N.V., Zhorova V.A., Kuleshova S.A. Analiz liposomal'nogo gelya s famotidinom i maslom kedrovym // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2013. № 2; URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=8782>.
13. Nikitina N.V., Stepanyuk S.N. Razrabotka dermatologicheskoy mazi s ehkstraktom pochek *Ropulus nigrum* // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. 2010. № 16 (87). Vyp. II. S. 120–127.
14. Nikitina N.V., Kuleshova S.A. Izuchenie farmakologicheskogo dejstviya mazi s ehkstraktom pochek topolya chernogo // Fundamental'nye issledovaniya. 2011. № 11-3. S. 554–558; URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29271>.
15. Nikitina A.S., Nikitina N.V., Markarova V.V. Perspektiva ispol'zovaniya vidov roda perilla v farmacii i medicine / Belikovskie chteniya: materialy IV Vseros. nauch.-prakt. konf. 1–2dekabrya 2015 g. Pyatigorsk. 2015. S.119–121.