

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2072-0297

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



48 2019
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 48 (286) / 2019

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук (Узбекистан)
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Лайнус Полинг (1901–1994)*, американский химик, кристаллограф.

Лайнус Полинг родился в Портленде (штат Орегон). Он был первым ребенком в семье немецких иммигрантов. Его отец был в то время коммивояжером для медицинской компании-поставщика, а со временем открыл свою собственную аптеку. Лайнус хорошо учился в школе, однако, твердо решив стать химиком, не стал доучиваться, чтобы получить сертификат об окончании образования, а поступил в Орегонский сельскохозяйственный колледж в Корваллисе учиться на химического инженера. Правда, мать в итоге заставила его оттуда уйти зарабатывать деньги. Но уже в 18 лет не по годам талантливого юношу пригласили преподавать аналитическую химию в колледже. После, уже в Калифорнийском технологическом институте в Пасадене, где он учился в аспирантуре, Полинг защитил докторскую диссертацию по результатам исследований в области рентгеноструктурного анализа неорганических соединений. Затем, получив государственную стипендию, он отправился в Европу совершенствовать свою научную подготовку. В Мюнхене, Цюрихе, а затем Копенгагене его учителями стали известные физики и химики Арнольд Зоммерфельд, Эрвин Шредингер и Нильс Бор.

Лайнус Полинг посвятил себя изучению атомной физики и квантовой теории. Вскоре он смог вплотную заняться квантовомеханической разработкой проблемы химической связи. В 1939 году была опубликована его книга «Природа химической связи», посвященная современной структурной химии. Эта монография до сих пор является настольной книгой химиков-теоретиков.

Полинг объяснил молекулярное строение вещества с применением вновь разработанных представлений о гибридизации атомных орбиталей и теории резонанса и меэмерии.

Теория резонанса помогла Полингу в исследовании строения молекул белков. Много времени он посвятил

также изучению способности антител обеспечивать иммунитет. За проведение этих исследований, которые наметили основные пути применения новейших достижений физики и химии в биологии и медицине, Полинг был удостоен звания лауреата Нобелевской премии по химии в 1954 году.

Круг интересов выдающегося американского ученого был чрезвычайно широк. Он много занимался проблемами питания и выработки иммунитета. Полинг полагал, что прием витамина С и других антиоксидантов в больших дозах может способствовать излечению от множества различных болезней, включая рак. Ученый ставил опыты на себе и своей семье. Хотя испытания на клеточных культурах животных показали, что при некоторых формах рака витамин С может уничтожать опухолевые клетки, но анализ проведенных двойным слепым методом медицинских исследований с участием сотен тысяч людей показывает, что влияние приема витамина С и других добавок-антиоксидантов на смертность от рака, сердечно-сосудистых и других заболеваний нейтрально или негативно, вопреки воззрениям Полинга. В целом вопрос полезности витамина С при лечении тяжелых заболеваний по-прежнему исследуется.

В признание научных заслуг Полинг был избран почетным членом пятнадцати академий наук. Результаты его исследований необычайно обширны; он автор более 250 выдающихся научных публикаций. Он также приобрел широкую известность как выдающийся педагог и популяризатор науки. Его «Общая химия» стала одним из лучших учебников для высшей школы.

Большое признание получила общественная деятельность Лайнуса Полинга как борца за мир: он был лауреатом Нобелевской премии мира, а также Международной Ленинской премии «За укрепление мира между народами».

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Витязев Д. В.

Методика определения ресурсоемкости проекта
некомбинаторным методом1

Ламчановский А. Г., Игнатенко Г. С.

Вероятностный подход к доказательству
классических теорем 4

ФИЗИКА

Улямаев К. С., Безгин М. А., Симонова А. А., Левин А. В.

Размерности кинематических, механических
и тепловых величин..... 8

ХИМИЯ

Быкова В. В.

Исследование процесса каталитической
депарафинизации дизельного топлива
с применением модели, основанной на физико-
химических закономерностях процесса.....12

Dadashova N. R.

The influence of temperature to the epoxidation of
methylcyclopentene (MCP) in the presence
of polyoxometalates13

Хабибулина С. А., Туртаева К. К., Бейсенбаева Д. Е., Поляков В. В.

Изучение химического состава пыльцы сосны
обыкновенной с последующим получением
фитопрепаратов.....16

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Жаркой С. А.

Маршрутизация данных. Механизмы, критерии
выбора маршрута и будущее.....19

Зыбкин А. Ю., Осипов Д. К., Закороев Р. Р., Сергеева А. С., Лаврентьева А. А.

Пороговые криптосистемы как один из вариантов
модификации асимметричных криптосистем... 20

Игнатенко Г. С., Ламчановский А. Г.

Классификация аудиосигналов с помощью
нейронных сетей.....23

Рындина Е. Д.

Исследование актуальных программ для
разработки дизайна мобильных приложений...25

Самутин А. К., Азарова Ю. Е., Попова О. В., Уртенев М. А., Коваленко А. В.

Программный комплекс оценки финансово-
экономического состояния предприятия 27

Смыслова М. В.

Разработка системы защиты информации
в юридической консультации..... 30

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Авдеюк Д. Н.

Влияние климатических факторов на изменение
параметров линии электропередачи32

Венская Н. В.

Антенна на основе нерегулярной фрактальной
структуры.....35

Венская Н. В.

Перспективные конструкции фрактальных антенн
для современных сетей беспроводной связи ... 37

Conclusion

Thus, our studies show that if neodymium-modified polyoxomolybdate catalyst is highly active in the reaction of cyclohexanone condensation with aliphatic vicinal diols,

olefins are more adsorbed and carbonated by REE in the epoxidation reaction with H_2O_2 . The results will further expand the scope of the study, and control the synthesis of synthesized alkylic diols with aliphatic aldehydes.

References:

1. M. Hudlicky, Oxidations in Organic Chemistry, ACS Monograph Series, American Chemical Society, Washington, DC, 1990.
2. M. C. A. van Vliet, D. Mandelli, I. W. C. E. Arends, U. Schuchardt, R. A. Sheldon, Green Chem. 3 (2001) 243
3. R. Neumann, Prog. Inorg. Chem. 47 (1998) 31 C. L. Hill, C. Chrisina, M. Prosser-McCarthy, C 143 (1995) 407.
4. I. V. Kozhevnikov, Chem. Rev. 98 (1998) 171.
5. Alimardanov, Kh. M., Sadigov, O. A., Abbasov, M. F. Suleymanova, E. T., Jafarova, H. A., Abdullayeva, M. Y., and Abbasova, S. M., Russ. J. Org. Chem., 2011, vol. 47, pp. 1136–1143.
6. Garibov, N. I., Alimardanov, Kh. M., Dadashova, N. R., Sadiqov, O. A., Almardanova, M. B., Quliyev, A. D., Russ. J. Gen. Chem., 2015, vol. 85, no. 5, pp. 1025–1033.
7. Musaev M. R., Mehdiyev S. D. On isomerization of cyclohexene to methylcyclopentenones during dehydration of cyclohexanol over alumina // Dokl. AN Azerb. SSR, 1964, v. 20, No. 5, pp. 11–14

Изучение химического состава пыльцы сосны обыкновенной с последующим получением фитопрепаратов

Хабибулина Светлана Анатольевна, студент магистратуры;

Туртаева Карина Кайратовна, студент магистратуры;

Бейсенбаева Дамира Ерлановна, студент магистратуры;

Поляков Владилен Васильевич, доктор химических наук, профессор

Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева (г. Петропавловск, Казахстан)

В данной статье рассмотрена технология получения лекарственных фитопрепаратов на основе экстракта пыльцы сосны. В ходе эксперимента была получена химическая состав экстракта пыльцы сосны. Используя различные методы исследования, были определены основные классы природных соединений: углеводы, флавоноиды, сапонины. Проведен количественный анализ флавоноидов.

This article looks at the technology of producing medicinal herbal phyto cover based on extract of over ground part of meadowsweet. In the course of the experiment polymer phyto cover was obtained — a transdermal therapeutic system with a sustained release of the drug substance. Methods of producing polymer phyto cover developed. In these methods as the polymer material the gelatin is applicable.

Актуальность поиска наиболее перспективных лекарственных растений возникает в связи с необходимостью создания высокоэффективных лекарственных средств и обеспечения ими потребностей медицины. Особенности климатических и экологических условий, разнообразие географических зон обуславливают специфику обменных процессов, протекающих в растениях, способствуют синтезу и накоплению в них таких активных веществ, как сапонины, терпеноиды, стероиды, флавоноиды, кумарины и др; Все эти соединения в той или иной мере определяют лекарственные свойства конкретного растения.

Препараты из растений по сравнению с синтетическими лекарствами, имеют ряд преимуществ. Будучи сложными, по составу, они содержат много ингредиентов,

которые придают им ценные свойства и обеспечивают многостороннее действие на организм, более сильное, чем действие каждого из них в отдельности. Кроме того, препараты растительного происхождения, обладающие стойким терапевтическим эффектом, малотоксичные и редко оказывают побочное действие.

В настоящее время лекарственные фитопрепараты применяются в различных областях медицины. Так, они используются в стоматологии для лечения различных заболеваний полости рта, в оториноларингологии, в гинекологии [2].

Таким образом, лекарственные фитопрепараты нашли свое применение в различных областях практической медицины. Разработка препаратов сложилась в самостоятельное направление фармацевтической технологии.

Перед специалистами стоит задача расширения ассортимента лекарственных растительных препаратов. Разработка нормативной документации на растительные препараты будет во многом способствовать успешному решению этой задачи.

Цель нашей работы состояла в разработке технологии получения лекарственных фитопрепаратов на основе пыльцы сосны, где в качестве экспериментального материала применялся 70 % экстракт пыльцы сосны.

Заготовку пыльцы для анализа химического состава осуществляли весной. Сбор пыльцы начинается в мае. На то, чтобы успеть собрать пыльцу обычно выдается всего 2–3 дня. Желтые шишки сосны собирают до того, как пыльца начнет осыпаться.

Пыльцы в сосняках образуется очень много, так что поверхность оголенной почвы покрывается желтым налетом. Пыльца сосны имеет крупные воздушные мешки, что делает ее очень легкой и позволяет разлетаться на большие расстояния.

Пыльцу отвеивали на ситах, подсушивали до состояния «текучести» и помещали в стеклянной герметичной таре в холодильник. Такая пыльца использовалась для анализов

После чего приготавливаю экстракт. Растительное сырье заливали этиловым спиртом 70 %, нагревали на кипящей водяной бане в течение 3 часов, после чего фильтровали. Полученный 70 % экстракт использовала для изучения химического состава пыльцы сосны [2].

— Определение витамина Р

К 1–2 мл. насыщенного водного раствора пыльцы сосны осторожно по стенке пробирки добавляют 1 мл. концентрированной серной кислоты. На границе двух жидкостей возникает окрашенное в желтый цвет кольцо.

— Определении витамина Е

К 2–3 мл экстракта в пробирке добавляют 10 капель концентрированной азотной кислоты и содержимое пробирки встряхивают. Пробирку помещают в водяную баню,

нагретую до 70 °С. Наблюдаем, образование эмульсии, которая постепенно расслаивается: верхний маслянистый слой приобретает красную окраску. Окрашивание обусловлено окислением Θ токоферола до Θ токоферилхинона, окрашенного в красный или желтоватый цвет.

Таким образом, в пыльце сосны обнаружен витамин Е.

— Определение витамина F

Липидная фракция пыльцы сосны, состоящая из ненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой, арахидоновой), обладает F — витаминной активностью.

— Определение витамина В₁

К 2–3 мл. водной вытяжки в пробирке добавляют 5–10 капель 5 %-ного раствора гексациано — (Ш) феррата калия и содержимое тщательно перемешивают. При нагревании жидкость окрашивается в желтый цвет вследствие превращения тиамин в тioxром. Далее в пробирку вносят 1 мл. изобутилового спирта и содержимое интенсивно взбалтывают. Верхний, спиртовой слой переносят в другую пробирку и наблюдают флюоресценцию этого раствора в ультрафиолетовых лучах.

Таким образом, в пыльце сосны обнаружен тиамин.

— Качественное определение углеводов

Качественный анализ на углеводы экстрактов проводили методом одномерной бумажной хроматографии. В качестве растворителя использовали систему бутанол: уксусная кислота: вода (4:1:5) (БУВ). Углеводы изучали в сравнении с метчиками моно- и дисахаридов.

На одну хроматограмму наносили 2 % водно-спиртовые растворы альдоз (глюкозу, ксилозу, арабинозу, галактозу), на другую хроматограмму — растворы кетоз (фруктозу), дисахаридов (сахарозу, мальтозу) и углеводов. Высушенные хроматограммы обрабатывали резорциновым реактивом и мочевиной. Хроматограммы сушили при T = 105 °С. Результаты представлены в таблице 1. Так же в таблицы приведено сравнение исследуемого экстракта с медицинского препарата цветочной пыльцы «ГОАШАНЬ».

Таблица 1. Хроматографический анализ углеводного состава пыльцы сосны и медицинского препарата цветочной пыльцы «ГОАШАНЬ».

Углеводы	Значение R _f справочное	Значение R _f экстракта пыльцы сосны экспериментальное	Значение R _f экстракта цветочной пыльцы «ГОАШАНЬ»	Качественные реакции	
				мочевина	резорцин
Сахароза	0,38	0,38	0,37	серый	синий
Мальтоза	0,30	*	*	серый	серый
Глюкоза	0,48	0,48	0,46	серый	серый
Фруктоза	0,62	0,61	0,62	голубой	вишневый
Ксилоза	0,65	*	0,64	серый	синий
Галактоза	0,45	*	*	серый	серый

При сравнении величин R_f пятен с величинами R_f метчиков и анализе качественных реакций сделан вывод о наличии в пыльце сосны сахарозы, глюкозы, арабинозы, фруктозы, а в цветочной пыльце медицинского препарата

«ГОАШАНЬ» сахарозы, глюкозы, арабинозы, фруктозы, ксилозы. По приведенным выше данным можно судить о том, что в исследуемых видах пыльцы содержание углеводов схожее, таких как фруктоза, глюкоза, арабиноза.

— Качественное определение флавоноидов

Для обнаружения флавоноидов используют химические реакции и хроматографию.

При определении флавоноидов методом тонкослойной хроматографии было выявлено содержание природного флавоноида рутина, кварцетина в пыльце, собранной в период мая (бутанол: уксусная кислота: вода (4:1:5)). Идентификацию проводили с применением метчика — рутин и кварцетин.

Также качественный анализ флавоноидов проводился на бумажной хроматографии (БХ) с использованием следующих систем растворителей: БУВ (4: 1: 5) с использованием следующих проявителей: 5 % водный раствор Na_2CO_3 , 1 % раствор AlCl_3 (спиртовой), пары аммиака (NH_3). Результаты хроматографирования пыльцы сосны представлены в таблице 2.

Таблица 2. Хроматографический анализ флавоноидного состава пыльцы сосны.

Реактив	Источник света	Окраска пятен			
		Флавоны	Флавонолы	Халконы	Изофлавоны
	видимый	Бледно-желтая	Бледно-желтая	Желтая	
Пары NH_3	Уф — свет	Ярко-зеленая	Ярко-зеленая	Красная	Темно-коричневая
5% водный раствор Na_2CO_3	видимый	Ярко-желтая	Желтая	Красно-оранжевая	Бледно-зеленая
	Уф — свет	Ярко-желтая	Желто-зеленая	Красно-оранжевая	Бледно-зеленая
1% раствор AlCl_3 (спиртовой)	видимый	Бледно-желтая	Желтая	Желтая	—
	Уф — свет	Темно-желтая	Желто-зеленая	Желтая	не специфична

Таким образом, в пыльце сосны было установлено наличие флавоноидов (флавоны, флавонолы, халконы, изофлавоны) и кумаринов.

При определении флавоноидов методом тонкослойной хроматографии было выявлено содержание природного флавоноида рутин, кварцетин в пыльце, собранной в период мая (бутанол: уксусная кислота: вода (4:1:5)).

Идентификацию проводили с применением метчика — рутин и кварцетин.

Северо-Казахстанской область располагает богатейшими запасами хвойных деревьев, и рациональное их использование тесно связано и зависит от степени изученности их химического состава, определения содержания биологически активных веществ, разработки методов их выделения и

изучения специфической активности. Максимально полное извлечение из растений всего, что синтезировала природа, может быть достигнуто только на основе глубокого знания химического состава любого растительного сырья.

Данная работа была посвящена изучению химического состава пыльцы сосны обыкновенной, которая является доступным сырьем для изучения и недостаточно исследована в науке.

Обобщая результаты данной работы, можно сделать заключение, что огромный фармакологический потенциал пыльцы сосны дает основание для дальнейшего исследования данного объекта и предложения его в качестве сырья при изготовлении эффективно действующих лекарственных препаратов.

Литература:

1. Решитов, И. В., Юданова Т. Н., Маторин О. В., Морозов Д. С. Пленочное покрытие, содержащие хлоргексидин и лизоцим для лечения ран // Химико-фармацевтический журнал. — 2004. — Т. 38. — № 7. — с. 41–43.
2. Мизина, П. Г. Фитопленки в фармации и медицине // Фармация. — 2000. — № 5–6. — с. 38–40
3. Поляков, В. В., Юдакова Е. В. Лечебные фитопленки, получение и применение [Текст] / Поляков В. В., Юдакова Е. В. — Петропавловск: [б. и.], 2008. — 115 с.
4. Поляков, В. В., Перспективы внедрения новых оригинальных препаратов на основе почек тополя бальзамического (*POPULUS BALZAMIFERA*), Фармацевтический бюллетень. — 2016. — № 3–4. — с. 101–109.
5. Поляков, В. В., Мокшин Д. С., Лечебные фитопленки — новый перевязочный материал в отечественной медицине, V Межд. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук». — Петропавловск, 2017. — Т. II. — с. 5–7.