

© Коллектив авторов, 2014
УДК 546.28:616.53-002-08:541.182.644
DOI – <http://dx.doi.org/10.14300/mnnc.2014.09021>
ISSN – 2073-8137

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОБНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К РАСТИТЕЛЬНЫМ ЭКСТРАКТАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АКНЕ

И. А. Базиков, Э. М. Хатков, Н. И. Пенькова

Ставропольский государственный медицинский университет

Акне – одно из самых распространенных заболеваний, связанное с нарушением циркуляции гормонов, размножением патогенных бактерий, развитием воспаления и характеризующееся появлением прыщей, черных точек, жирного блеска кожи [1, 7].

Кожная экосистема наиболее обильно населена микроорганизмами вследствие непосредственного контакта с внешней средой. Представителями микробиоценоза кожи являются коагулазонегативные кокки, коринобактерии, спорообразующие бациллы, непатогенные микобактерии и дрожжеподобные грибки [14, 15]. Несмотря на такое обилие эпидермального биоценоза, особого внимания заслуживает состав кожного сала. В его составе обнаружено высокое содержание жирных кислот, которые влияют на колонизационную резистентность микрофлоры кожи, оказывая при этом как ингибирующее (на стафилококки и стрептококки), так и стимулирующее действия (на пропионобактерии) [8, 9].

Частыми представителями микробного сообщества, вызывающими воспалительные процессы в сальных железах и всегда присутствующими в комедонах являются *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, реже *Streptococcus spp.*, *Propionibacterium acne* и даже обнаруживается представитель семейства *Enterobacteriaceae* – *Esherichia coli*.

Многие исследователи высказывают мнение о том, что липиды сального секрета, аминокислоты и соли потового секрета являются основными факторами роста возбудителей акне [20].

Для лечения заболеваний микробной этио-

логии широко используют не только антибиотические препараты, но также настои и экстракты лекарственных растений, обладающих антимикробным действием [6]. Прием антибиотиков, как правило, носит затяжной характер, а это негативно влияет как на резистентность патогенных микроорганизмов, так и на нормофлору организма в целом [2, 19].

По нашему мнению, создание лекарственного препарата растительного происхождения, содержащего комплекс экстрактов, способных как ингибировать рост патогенных микроорганизмов, так и снижать синтез секрета сальных желез, позволит решить ряд задач в сфере борьбы с акне.

Цель настоящего исследования состояла в определении микробной чувствительности к растительным экстрактам для подбора их оптимальных концентраций.

Материал и методы. В исследование было включено 48 историй болезни пациентов с папуло-пустулезной формой угревой болезни за 2010–2013 гг. Пациенты в возрасте от 18 до 27 лет находились на стационарном лечении в Шпаковской центральной районной больнице.

Бактериологическое исследование проводилось на кафедре микробиологии СГМУ. Материал для микробиологического исследования получали с пораженных участков кожи с наибольшей концентрацией воспалительных или невоспалительных элементов.

Перед культуральным исследованием образцов производилось окрашивание нативного материала по методу Грама. В мазке оценивались представленные морфологические типы микроорганизмов. Результаты исследования мазка, окрашенного по Граму, использовались в дальнейшем для интерпретации роста колоний микроорганизмов на чашках первичного посева.

Посев материала и выделение чистой культуры производились в соответствии с установленными правилами. Первичный посев материала, полученного от пациентов, производился количественным методом серийных разведений. Диагностически значимым считалось выделение возбудителя в концентрации $\geq 10^6$ КОЕ/мл.

Базиков Игорь Александрович,
доктор медицинских наук, профессор, заведующий
кафедрой микробиологии Ставропольского
государственного медицинского университета;
тел.: (8652)352475, 8(918)8664027; e-mail: bazikov@list.ru

Хатков Эдуард Магомедович,
ассистент кафедры микробиологии Ставропольского
государственного медицинского университета;
тел.: (8652)352475, 89288132608

Пенькова Надежда Ивановна,
кандидат биологических наук, ассистент кафедры
микробиологии Ставропольского государственного
медицинского университета;
тел.: (8652)352475, 89188706590;
e-mail: ladyzimina@yandex.ru

Для посевов методом отпечатков использовали бакпечатки ($d=2,4$ см) – стерильные герметичные пластиковые контейнеры, в которые заливали 1,5 мл расплавленной среды. В качестве питательных сред для культивирования исследуемого материала использовали кровяной, шоколадный, желточно-солевой агары, а также среду Эндо. Сразу после заливания среды бакпечатки закрывали и облучали УФ-светом 20–30 мин.

Для посева микрофлоры кожи бакпечатку открывали, прижимали агар к коже в течение 20 секунд. Чашки с кровяным и шоколадным агаром помещались в контейнер с генератором 3 % CO_2 (BD BBLtm Gas-Pakt CO_2 System Envelopes), после чего контейнер и остальные чашки инкубировали в термостате при температуре 37 °C в течение 18–24 часов.

На вторые сутки производился отбор характерных колоний с кровяного и шоколадного агара, а также выросших культур с селективных сред. Идентификацию микроорганизмов производили по общепринятым утвержденным методикам (Приказ № 535 МЗ СССР от 22 апреля 1985 г.).

Идентификация аэробных грамположительных кокков, грамотрицательных аэробных ферментирующих бактерий производилась обычными рутинными методами на основании морфологических, культуральных и биохимических свойств микроорганизмов.

Идентификацию микроорганизмов проводили до вида, при невозможности – до рода. Результат анализа оценивали на основании следующих показателей: наличие данного вида (рода) микроорганизмов в перечне клинически значимых и количество колониеобразующих (КОЕ) единиц в расчете на 1 dm^2 кожи.

Исследование было направлено на выделение и идентификацию грамположительных кокков (стафилококки, стрептококки, энтерококки), пропионебактерий акне.

Чувствительность определяли в соответствии со стандартами Национального комитета по клиническим лабораторным стандартам США (NCCLS 2000).

Жидкие экстракты из корня конского щавеля, корня солодки, зверобоя продырявленного и ромашки лекарственной готовили перколяционным способом по Фармакопее VIII. Экстрагентами явились вода и пропиленгликоль.

Определение резистентности или чувствительности *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus spp* и *Escherichia coli* к пропиленгликолевому и водным экстрактам проводили диско-диффузным методом на элективных питательных средах для выделенных культур микроорганизмов. Для этого чистую культуру каждого выделенного микроорганизма высевали на 8 чашек Петри с питательной средой, а после вносили 3 стерильных диска, пропитанных экстрактом. Апробировали

различные концентрации экстрактов (1 %; 5 %; 10 %) с целью определения оптимального содержания активных компонентов, ингибирующего рост патогенной микрофлоры.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием методов параметрической и непараметрической статистики, реализованных в пакете программы Excel для Windows XP (Microsoft Co.).

Результаты и обсуждение. Важным признаком выбора растительного сырья явился богатый состав ценных веществ: алкалоидов, сапонинов, кумаринов, флавоноидов, полисахаридов, эфирных масел, которые за счет экстракции переводят в более доступную форму для микроорганизмов, благодаря чему может быть достигнута высокая профилактическая и лечебная эффективность [3].

Кроме того, в организме человека растительные препараты не только оказывают антимикробное действие, но и повышают его защитные силы. Механизмом лечебного действия растительных субстанций в известной степени объясняется и тот факт, что к антибиотикам из растений резистентность микробов возникает гораздо реже и медленнее [4, 5].

Известен тот факт, что в Германии более 50 % лекарственных средств изготовлено на основе растительных субстанций. На сегодняшний день на территории РФ фармацевтический рынок насыщен лекарственными препаратами, изготовленными на основе растительного сырья, однако комплексных препаратов, содержащих одновременно несколько субстанций не так много. Практика показывает и доказывает необходимость создания таких комбинированных препаратов, которым свойственно пролонгированное и разностороннее в фармакологическом отношении действия.

Экономические преимущества также являются важной характеристикой антибактериальных средств, приготовленных из растительных субстратов.

Одним из наиболее часто применяемых технологических приемов переработки сырья, используемого при создании лекарственного средства, является экстракция, позволяющая получить продукт, в котором питательные вещества исходной субстанции находятся в доступной, легко усвояемой форме как для макро-, так и для микроорганизмов [18].

На сегодняшний день существует много растительных объектов, которые успешно применяются как в народной, так и в научной медицине, среди которых особый интерес, на наш взгляд, представляют следующие композиции: зверобой продырявленный – *Hypericum perforatum*, ромашка лекарственная – *Marticaria recutita*, корень конского щавеля – *Rúmex confértus*, корень солодки – *Glycyrrhiza glabra* L.

Зверобой является очень популярным сырьем, используемым в народной медицине

в качестве «травы от девяноста девяти болезней», что связано с его разносторонними фармакологическими свойствами: противовоспалительным, антибактериальным, обезболивающим, ранозаживляющим, стимулирующим и спазмолитическим [11]. Богат и химический состав зверобоя продырявленного, который представлен фотоактивными производными (гиперицин, протопсевдогиперицин), флавоновыми соединениями. В траве содержатся эфирные масла, дубильные вещества, смолы, антоцианы, сапонины, каротин, никотиновая и аскорбиновая кислоты, витамин Р, цериловый спирт, холин, следы алкалоидов, микроэлементы (Mn, Zn), биофлавоновые соединения, главное из которых – авентофлавоны, который обладает противовоспалительной активностью [12].

Фитоэкстрагены, катехины зверобоя могут влиять на продукцию и биологическое действие андрогенов и других гормонов.

В качестве антисептического средства для лечения ран назначают ромашку аптечную. Входящее в ее состав эфирное масло оказывает противомикробное действие на широкий спектр микроорганизмов. Антимисовая кислота, гликозид, а также азулен ослабляют аллергические реакции, усиливают процессы регенерации, обладают противовоспалительными свойствами [12].

Экстракт ромашки часто используется в препаратах детского ассортимента (мыло, кремы, лосьоны), зубных пастах, кремах для лица и рук, губных помадах, средствах для загара, маслах для ухода за кожей тела, шампунях.

Очень часто в медицинской практике применяют корни и подземные побеги многолетних дикорастущих травянистых растений. В народной медицине отваром конского щавеля лечат кожные болезни [3, 7, 10]. Полезные свойства конского щавеля обусловлены его целебным составом [12].

На протяжении нескольких десятков лет не теряет своей актуальности солодовый корень, который включен в препараты, используемые в детской практике, а также практикуется при бронхиальной астме и аллергических дерматитах.

В составе солодового корня содержится 8,4 % дубильных веществ, 2,5 % соединений кумариновой природы, протеин, зола, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества. Глициризирированная кислота является тритерпеноидным гликозидом и обладает противовоспалительным действием. Пентациклический три-терпен – карбеноксолон – ускоряет заживление [4, 11, 13, 17].

Все микроорганизмы, обнаруженные в исследуемом материале, идентифицировали, а по характеру и частоте их встречаемости у пациентов с акне составлены их процентные соотношения (рис. 1).

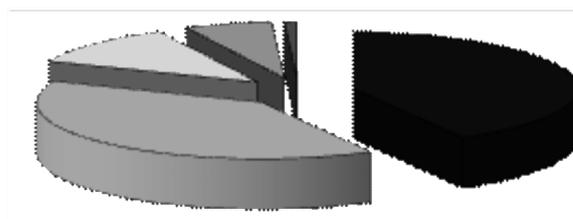


Рис. 1. Процентное соотношение микроорганизмов, выделенных из акне-элементов

В исследуемом материале наиболее часто обнаруживали представителей семейства *Micrococcaceae*: *Staphylococcus aureus* 41,9 % и *Staphylococcus epidermidis* 39,2 %. В 11,7 % случаев встречали *Streptococcus spp.*, в 6,3 % – *Enterobacteriaceae spp.* и в 0,9 % – *Propionibacterium acne*.

Таблица

Исследование чувствительности *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* диско-диффузным методом к растительным экстрактам

Название экстракта	Концентрация (%)	Диаметр зоны задержки роста микроорганизма (мм) (D±d)*		
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Streptococcus spp.</i>
Водный экстракт зверобоя	1	–	6±0,01*	8±0,01*
	5	7±0,01*	6±0,01*	8±0,01*
	10	8±0,01*	8±0,01*	10±0,02*
Пропиленгликолевый экстракт зверобоя	1	10±0,02	12±0,02	10±0,02
	5	12±0,02	12±0,02	12±0,02
	10	16±0,03	14±0,03	12±0,02
Водный экстракт ромашки	1	–	–	–
	5	–	8±0,01*	–
	10	8±0,01*	9±0,01*	8±0,01*
Пропиленгликолевый экстракт ромашки	1	10±0,02*	10±0,02*	–
	5	10±0,02*	10±0,02*	8±0,01*
	10	11±0,02*	11±0,02*	10±0,02*
Водный экстракт корня солодки	1	–	–	–
	5	–	–	–
	10	10±0,02*	10±0,02*	12±0,02*
Пропиленгликолевый экстракт корня солодки	1	9±0,01*	–	–
	5	10±0,02*	9±0,01*	–
	10	17±0,03*	10±0,02*	10±0,02*
Водный экстракт корня конского щавеля	1	7±0,01*	10±0,02*	9±0,01*
	5	10±0,02*	11±0,02*	10±0,02*
	10	12±0,02*	11±0,02*	10±0,02*
Пропиленгликолевый экстракт корня конского щавеля	1	10±0,02*	10±0,02*	10±0,02*
	5	10±0,02*	–	11±0,02*
	10	–	–	12±0,02*

Примечание: пропиленгликолевый экстракт зверобоя – контроль; другие экстракты – опыт.
*(P<0,01) – в сравнении с контрольной группой.

Из данных таблицы следует, что при выращивании *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* диаметры зон стерильности при использовании пропиленгликолевого экстракта зверобоя колеблются в пределах 10–16 мм (при $p < 0,01$) у *Staphylococcus aureus* (рис. 2), *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* Использование водного экстракта зверобоя также обуславливает появление зон задержки роста вышеуказанных микробов, но их диаметры варьируют от 6 до 10 мм, что также свидетельствует о чувствительности микроорганизмов к экстракту.



Рис. 2. Зоны подавления роста *Staphylococcus aureus* с использованием дисков, пропитанных пропиленгликолевым экстрактом зверобоя в разных концентрациях

При определении чувствительности *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* к водному экстракту ромашки лекарственной выявлена их резистентность к самой низкой концентрации и частично (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*) к 5 %, а повышение его концентрации приводит к образованию зон задержки роста у всех перечисленных микроорганизмов диаметром 8–9 мм ($p < 0,01$).

Аналогичная ситуация обстоит и с водным экстрактом солодки. Однако концентрации 1 % и 5 % не оказывают ингибирующего влияния на исследуемые микроорганизмы, а в концентрации 10 % происходит образование зон стерильности диаметром 10–12 мм ($p < 0,01$).

Пропиленгликолевый экстракт ромашки лекарственной в диско-диффузном методе при культивировании *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* характеризуется наличием зон задержки роста всех вышеуказанных микробов. При этом для представителей рода *Staphylococcus* диаметр зон колеблется в диапазоне 10–11 мм ($p < 0,01$). В то время как представитель рода *Streptococcus* в малой концентрации экстракта является резистентным, повышение ее вызывает ингибирование его роста и появление зон в концентрации 5 % диаметром 8 мм и 10 % – 10 мм ($p < 0,01$).

При культивировании микроорганизмов, представленных с использованием в диско-

диффузном методе пропиленгликолевого экстракта корня солодки, отмечается выраженное ингибирующее действие в концентрации 10 % на рост *Staphylococcus epidermidis*, причем диаметр зоны составляет 17 мм ($p < 0,01$). Диаметры зон стерильности при использовании пропиленгликолевого экстракта солодки в концентрации 10 % способствует также образованию зон задержки роста *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus spp.* диаметром 10 мм ($p < 0,01$).

При определении чувствительности *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* к водному экстракту корня конского щавеля выявлена их чувствительность к низким концентрациям (1 % и 5 %) и частично (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*) к 10 %. Диаметр зон стерильности у *Staphylococcus aureus* варьирует в пределах от 7 до 12 мм, у *Streptococcus spp.* – 9–10 мм, а у *Staphylococcus epidermidis* 10–11 мм ($p < 0,01$).

Пропиленгликолевый экстракт корня конского щавеля в диско-диффузном методе при культивировании *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus spp.* в концентрации 1 % характеризуется наличием зоны задержки роста всех вышеуказанных микробов диаметром 10 мм ($p < 0,01$). Увеличение концентрации экстракта 5 % у *Streptococcus spp.* приводит к увеличению зоны стерильности до 11 мм ($p < 0,01$), 10 % – 12 мм ($p < 0,01$), а у *Staphylococcus aureus* зона идентична концентрации экстракта 1 %. Увеличение концентрации пропиленгликолевого экстракта корня конского щавеля до 5 % и 10 % приводит к резистентности *Staphylococcus epidermidis* и отсутствию зон задержки роста.

Экспериментально доказано, что ингибирующим действием на рост кишечной палочки обладает пропиленгликолевый экстракт ромашки. При отработке ингибирующей оптимальной дозы экстракта установлено, что диаметр стерильных зон с концентрацией 5 % и 10 % одинаковый и составляет 13 мм.



Рис. 3. Зоны подавления роста кишечной палочки с использованием дисков, пропитанных пропиленгликолевым экстрактом зверобоя в разных концентрациях

При выращивании *Escherichia coli* на питательной среде с дисками, пропитанными водными и пропиленгликолевыми экстрактами зверобоя, отмечается выраженное ингибирующее действие первого.

Диаметры зон стерильности колеблются в пределах 30–37 мм (рис. 3) ($p < 0,01$). При этом повышение концентрации способствует увеличению зон угнетения роста культивируемого микроба.

При выращивании *Escherichia coli* на питательной среде с использованием диско-диффузного метода экстрактов корня солодки выраженного визуального различия не установлено. При измерении диаметра зон стерильности отмечено, что водный экстракт в концентрации 5 % и пропиленгликолевый в концентрации 10 % ингибируют рост микроба идентично и соответственно с одинаковыми показателями – 11 мм ($p < 0,01$). Однако повышение концентрации водного экстракта не способствовало увеличению зоны, а ее уменьшение привело к резистентности микроба.

При выращивании *Enterobacteriaceae spp.* на питательной среде с дисками, пропитанными водными и пропиленгликолевыми экстрактами корня конского щавеля, отмечена аналогичная чувствительность микробов к экстрактам. При этом концентрация 1 % экстракта не вызывает

ингибирования роста культивируемого микроорганизма. Увеличение концентрации до 5 % и 10 % способствовало образованию зон стерильности диаметром 12 мм ($p < 0,01$).

Propionibacterium acne выделялись в единичных случаях у пациентов с акне, и, как правило, сопутствующая микрофлора ингибировала рост этих микроорганизмов.

Заключение. Таким образом, были апробированы различные методы экстракции (водный и пропиленгликолевый), подобрано наиболее эффективное сырье и отработаны оптимальные концентрации экстрактов, вызывающие ингибирование роста патогенных микробов, выделенных у пациентов с акне. Наилучшие результаты ингибирования роста различной флоры микроорганизмов у больных акне отмечены у водного экстракта зверобоя в концентрации 10 %, пропиленгликолевого экстракта корня солодки в концентрации 5 % и водного экстракта конского щавеля в концентрации 5 %. Полученные данные позволяют рекомендовать вышеперечисленные экстракты в качестве активных веществ при создании нового наногеля, который станет терапевтически эффективным наружным препаратом в лечении акне, обладающим выраженным воздействием на биологические процессы всего организма при минимальных побочных токсических эффектах.

Литература

1. Адашкевич, В. П. Акне и розацеа / В. П. Адашкевич. – СПб., 2000. – С. 94–97.
2. Базиков, И. А. Трансдермальный гель для лица / И. А. Базиков, П. А. Омелянчук // Патент на изобретение RUS 2376974 от 27.12.2009.
3. Базиков, И. А. Изучение нанокапсул кремнийорганической природы, используемых для трансдермальной доставки активных субстанций / И. А. Базиков, П. А. Омелянчук, Э. М. Хатков, А. Л. Гукасян, З. А. Сеираниду // Вестник Российской Академии Естественных наук. – 2012. – № 1. – С. 81–83.
4. Базиков, И. А. Оценка размеров и стабильности везикул кремнийорганической природы, используемых для трансдермальной доставки активных субстанций / И. А. Базиков, В. А. Аксененко, Э. М. Хатков, А. Л. Гукасян, З. А. Сеираниду // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2012. – Т. 7, № 1. – С. 81–82.
5. Базиков, И. А. Применение клеточных и нанотехнологий для разработки новых препаратов / И. А. Базиков, И. В. Климанович, Н. И. Пенькова, М. М. Магонов, Т. А. Авакова, Л. В. Лысогора, Э. М. Хатков, З. А. Сеираниду, А. Л. Гукасян, М. А. Деряженцева, Н. И. Калинин, Ф. И. Базиков // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2013. – Т. 8, № 3. – С. 14–18.
6. Головкин, Б. Н. Биологически активные вещества растительного происхождения / Б. Н. Головкин, Р. Н. Руденская, И. А. Трофимова, А. И. Шретер. М. : Наука, 2001. – С. 77–79.
7. Государственная фармакопея СССР. – XI издание – М. : Медицина, 1989. – Вып. 2. Лекарственное растительное сырье. – 400 с.
8. Клемпарская, Н. Н. Изменение микрофлоры кожи при действии на организм экзогенных и эндогенных факторов / Н. Н. Клемпарская // Матер. науч.-практ. конф. «Микрофлора кожи человека – клинико-диагностическое значение». – М., 1989. – С. 12–23.
9. Кутасевич, Я. Ф. Микробиоценоз кожи у больных угревой болезнью и пути его коррекции / Я. Ф. Кутасевич, И. А. Маштакова, А. Н. Багмет, О. В. Шаповалова // Украинский журнал дерматолога, венеролога, косметолога. – 2003. – № 1. – С. 43–47.
10. Лавренов, В. К. Полная энциклопедия лекарственных растений / В. К. Лавренов, Г. В. Лавренова. – СПб. : Олма-пресс, 1999. – Т. 1. – С. 371–634.
11. Ладыгина, Е. А. Лекарственные растения в медицине и в быту / Е. А. Ладыгина, Р. С. Морозова. – Ставрополь : Ставропольское книжное издательство, 1989. – С. 104–105.
12. Машковский, М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский. – М. : Медицина, 1993. – Т. 2. – С. 29–30.
13. Муравьева, Д. А. Фармакогнозия / Д. А. Муравьева. – М. : Медицина, 1991. – 416 с.
14. Никифоров, В. А. Медицинская микробиология (общие и эколого-эпидемиологические аспекты) / В. А. Никифоров, В. В. Шкарин. – Новгород : Изд-во Нижегородской гос. мед. академии, – 2000. – 248 с.

15. Нобл, У. К. Микробиология кожи человека / У. К. Нобл. – М.: Медицина, 1986. – 496 с.
16. Самгин, М. А. Новое в патогенезе и местной терапии угревой сыпи / М. А. Самгин, С. А. Монахов // Вестник дерматологии и венерологии – 2003. – № 2. – С. 31–38.
17. Яковлев, Г. П. Учебник для фармацевтических институтов и фармацевтических факультетов мед. вузов / И. В. Грушвицкий, Г. П. Яковлев, В. А. Челомбитко. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 237–292.
18. Bazikov, I. Nové nanokapsle pro transdermální prúnik léčív / I. Bazikov // J. IP and transfer technology. – 2012. – № 4. – P. 12–13.
19. Bazikov, I. Development of technology of transdermal drugs, using nanocontainers of silicone nature (niosomes) / I. Bazikov, E. Khatkov. Japan-Russia. – International Workshop, 2013 (JRIW2013). – P. 48.
20. Noble, W. C. The skin microflora and microbial skin disease / Ed. W. C. Noble. Cambridge univ. press. – 1993. – 66 p.

References

1. Adaskevich V. P. Akne i rozacea. SPb, 2000. P. 94-97.
2. Bazikov I. A., Omel'janchuk P. A. Patent na izobretenie RUS 2376974. 2009.
3. Bazikov I. A., Omel'janchuk P. A., Hatkov Je. M., Gukasjan A. L. *Vestnik Rossijskoj Akademii Estestvennyh nauk. – Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences.* 2012;1:81-83.
4. Bazikov I. A., Aksenenko V. A., Hatkov Je. M., Gukasjan A. L., Seiranidu Z. A. *Medicinskii vestnik Severnogo Kavkaza. – Medical news of the North Caucasus.* 2012;25(1):81-82.
5. Bazikov I. A., Klimanovich I. V., Pen'kova N. I., Magonov M. M., Avakova T. A., Lysogora L. V., Hatkov Je. M., Seiranidu Z. A., Gukasjan A. L., Derjzhenceva M. A., Kalinkina N. I., Bazikov F. I. *Medicinskii vestnik Severnogo Kavkaza. – Medical news of the North Caucasus.* 2013;29(3):14-18.
6. Golovkin B. N., Rudenskaja R. N., Trofimova I. A., Shreter A. I. Biologičeski aktivnye veshhestva rastitel'nogo proishozhdenija. – М.: «Наука»; 2001. P. 77-79.
7. Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR XI izdanie – М.: «Medicina»; 1989. 400 p.
8. Klemparskaja N. N. Mat. nauch.-prakt. konf. «Microflora kozhi cheloveka — kliniko-diagnostičeskoe znachenie». – Proceedings of the Conference «Microflora of human skin – clinical and diagnostic value». – М., 1989:12-23.
9. Kutasevich Ja. F., Mashtakova I. A., Bagmet A. N., Shapovalova O. V. *Ukrains'kij zhurnal dermatolog, venerolog, kosmetolog. – Ukrainian Journal of dermatology, venerology, cosmetology.* 2003;1:43-47.
10. Lavrenov V. K., Lavrenova G. V. Polnaja jenciklopedija lekarstvennyh rastenij. – SPb.: «Olma-press»; 1999;1:371-634.
11. Ladygina E. A., Morozova R. S. Lekarstvennye rastenija v medicine i v bytu. – Stavropol: «Stavropol'skoe knizhnoe izdatel'stvo»; 1989. P. 104-105.
12. Mashkovskij M. D. Lekarstvennye sredstva. М.: «Medicina»; 1993;2: 29-30.
13. Murav'eva D. A. Farmakognozija. М.: «Medicina»; 1991. 416 p.
14. Nikiforov V. A., Shkarin V. V. Medicinskaja mikrobiologija (obshhie i jekologo-jepidemiologičeskie aspekty). N. Novgorod: «Nizhegorodskoj gos. med. Akademii»; 2000. 248 p.
15. Nobl U. K. Mikrobiologija kozhi cheloveka. М.: «Medicina»; 1986. 496 p.
16. Samgin M. A., Monahov S. A. *Vestnik dermatologii i venerologii. – Journal of Dermatology and Venerology.* 2003;2.
17. Jakovlev G. P., Chelombit'ko V.A. Učebnik dlja farmacevtičeskijh institutov i farmacevtičeskijh fakul'tetov med. vuzov. М.: «Vysshaja shkola»; 1990. P.237-292.
18. Bazikov I. *IP and transfer technology.* 2012;4:12-13.
19. Bazikov I., Khatkov E. *Development of technology of transdermal drugs, using nanocontainers of silicone nature (niosomes).* 2013:48.
20. Noble W. C. *Cambridge univ. press.* 1993:66.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОБНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К РАСТИТЕЛЬНЫМ ЭКСТРАКТАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АКНЕ

И. А. БАЗИКОВ, Э. М. ХАТКОВ, Н. И. ПЕНЬКОВА

Оценка влияния экстрактов лекарственных трав на рост и развитие микроорганизмов, выделяемых у пациентов с акне, проводилась с целью создания терапевтически эффективного трансдермального наногеля с использованием кремнийорганических везикул.

Ключевые слова: резистентность, экстрагирование, акне, кератиноциты

DETECTION OF MICROFLORA SENSITIVITY TO PLANT EXTRACTS USED FOR ACNE THERAPY

BAZIKOV I. A., KHATKOV E. M., PEN'KOVA N. I.

Assessment of herbal extracts impact on the growth and development of micro-organisms isolated from patients with acne was carried out to create a therapeutically effective transdermal nanogels on the basis of silicone vesicles.

Key words: resistance, extraction, acne, keratinocytes