

Микроскопические грибы – уникальный источник природных биологически активных соединений

© 2009 И.Г. Широких, д.б.н.,

лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,
e-mail: ecolab2@gmail.com

С середины XX века исследования в области фармацевтической микологии, науки о медицинских свойствах грибов, привели к ряду громких открытий, включая антибиотики, противовоспалительные и сердечно-сосудистые препараты. Учёные обратили внимание на ранее не исследованный пласт сырья для фармакологии. Ведь в грибах, как и в растениях, содержится гигантское количество веществ, мало изученных наукой.

In the mid of the XXth century in the sphere of mycology great discoveries were made, such as antibiotics, antiphlogistic and cardiovascular medications. Scientists paid their attention to the materials that had not yet been investigated in pharmacology. Fungi, as well as plants, contain a great amount of substances that have not yet been scientifically investigated.

Ключевые слова: микромицеты, полисахариды, антибиотики, антиоксиданты, ферменты, каротиноиды, липиды

Сегодня более половины от вновь открываемых физиологически активных соединений составляют метаболиты грибов [1]. Значительный прогресс в области экспериментальной микологии позволил создать новое направление – использование грибов в медицине, приобретающее всё большее значение в лекарственной промышленности. Грибные культуры в производстве биологически активных веществ особенно перспективны, поскольку, являясь эукариотами, они обладают системами регуляции, более близкими к системам регуляции человека, чем, например, бактерии. Именно у них можно ожидать синтеза веществ, существенных для модификации функционирования важнейших систем организма человека. Разнообразные грибные метаболиты, включая антибиотики, полисахариды и ферменты, сегодня широко применяются в качестве лекарственных средств [2, 3].

Антибиотики. Грибные культуры исторически явились основой для создания глобального направления в антимикробной химиотерапии и в настоящее время остаются важнейшим источником антибиотиков. С микроскопическими грибами связаны две революции в фармакологии нового времени [4]. Первая – открытие пенициллина (продуценты *Penicillium chrysogenum*, *P. notatum*, *P. crustosum*). Этот первый нашедший клиническое применение антибиотик спас от смерти больше людей, чем все остальные лекарства, вместе взятые. С его открытием стало воз-

можно лечить болезни, считавшиеся ранее абсолютно летальными, такие как перитонит, сепсис. И хотя затем было найдено огромное количество бактериальных антибиотиков, главным образом из актиномицетов, грибные антибиотики из группы бета-лактамов – пенициллины и цефалоспорины – остаются по сей день вне конкуренции.

В связи с распространением штаммов патогенных бактерий, устойчивых к лекарственным препаратам, поиск новых антибиотиков остаётся постоянно актуальной задачей. Недавно получены данные, что штаммы с высокой антибиотической активностью обнаружены среди энтомопатогенных грибов. Наибольшее число активных штаммов выявлено в родах *Metarhizium*, *Tolyocladium*, *Simplicillium* [5]. Экстракты из биомассы штамма *Simplicillium lamellicola* F-852 обладают высокой активностью в отношении *Staphylococcus aureus*.

Вторая фармакологическая революция произошла недавно. Благодаря открытию грибных антибиотиков из группы циклоспоринов (продуцент – *Tolyocladium inflatum*), которые оказались высокоактивными иммунодепрессантами, была решена проблема иммунной некомпетентности пересаженных органов и их отторжения. Операции по трансплантации органов стали обычным клиническим приёмом, больные перестали умирать.

Липиды. Низшие мицелиальные грибы (в частности, представители определённых

таксонов зигомицетов и оомицетов) и некоторые дрожжи рассматриваются в качестве потенциальных продуцентов липидов, которые могут быть использованы для производства лекарственных препаратов, содержащих биоактивные липиды (полиеновые жирные кислоты, фосфолипиды, жирорастворимые витамины и др.) [6 – 8]. Липидные препараты, содержащие эссенциальные жирные кислоты, такие как линолевая, гамма-линоленовая и др. обладают биологической и фармакологической активностью широкого спектра действия: понижают уровень холестерина и триацилглицеринов в плазме, препятствуют развитию атеросклеротических процессов и других кардиоваскулярных заболеваний, понижают коллагениндуцируемую агрегацию тромбоцитов и др. Ранее полиненасыщенные жирные кислоты получали из жиров рыб, что представляло многоступенчатый и неэкономичный процесс.

Представители *Phycomycetes* синтезируют линоленовую кислоту (предшественник арахидоновой кислоты). Имеется два коммерческих процесса её получения: в Японии продуцентом являются грибы *Mortierella*, в Англии продуцентом служит *Mucor javanicus*. В Японии с помощью *M. ramanniana* получают коммерческий продукт – масло, обладающее высокой гипохолестериновой активностью.

В полярных липидах *Hyphochytrium catenoides*, *Rhizidiomyces apophysatus*, *Catenaria aquillulae* и *Allomyces macrogynus* обнаружена арахидоновая кислота. Грибы рода *Mortierella* также синтезируют эйкозапентаеновую кислоту. Арахидоновая кислота является основной жирной кислотой и в липидах ряда патогенных грибов, в частности, *Pythium* и *Entomophthora*. Арахидоновая кислота играет важную роль в предотвращении инфарктов, особенно при так называемом кислородном голодании сердечной мышцы. Эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) является предшественником ряда эйкозаноидов (простагландины E_3 и F_{36} , тромбоксан A_3 , простаглицлин J_3), которые, в свою очередь, повышают антиагрегатное свойство крови, оказывают лечебный эффект при гипертонии, тромбозах и других патологиях.

Список продуцентов арахидоновой кислоты был в последнее время расширен, в частности, за счёт вида *Trichothecium roseum*. В Институте микробиологии РАН получен штамм *Mucor lusitanicus* ИНМИ, способный синтезировать липиды с высоким содержанием гамма-линоленовой кислоты. В качестве

продуцента эйкозаполиеновых липидов предложено использовать отселекционированную культуру оомицета *Pythium debaryanum* [9]. Около одной трети от всех жирных кислот в составе индивидуальных жирных кислот липидов оомицета приходится на долю ЭПК, в частности, арахидоновую и эйкозапентаеновую кислоты.

Фармакологические препараты на основе липидов эффективны при лечении и профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, гепатитов, язвенной болезни, обладают высокой репаративной активностью при лечении ран, ожогов, аллергических заболеваний; ингибируют карциногенез, стимулируют иммунную систему [10].

Каротиноиды. В последние годы в научной литературе появился новый термин «антиоксидантные витамины». В первую очередь к ним относятся каротиноиды – природные ярко окрашенные пигменты, образуемые высшими растениями, водорослями, прокариотами (бактериями) и низшими эукариотами (грибами). Провитаминная активность отмечена у α - и β -каротина, β -криптоксантина. Каротиноиды без активности провитамина А (ликопин, лютеин, ксантаксантин, астаксантин) усиливают клеточный и гуморальный иммунный ответ. Гидрофобная природа и наличие делокализованной π -электронной структуры с низким уровнем триплетного возбужденного состояния определяют биологические функции каротиноидов, связанные с антиоксидантной активностью и гашением свободнорадикальных процессов в фосфолипидных и белковых системах, торможением перекисного окисления липидов, а также ингибированием промоторной фазы канцерогенеза [12]. Эти функции, как полагают, и лежат в основе антимуtagenных, радиопротекторных, гипополипидемических, антисклеротических и других свойств каротиноидов.

Среди каротиноидов, представляющих собой C_{10} -полиены, наибольшее внимание в настоящее время привлекает ликопин, имеющий тёмно-розово-фиолетовое окрашивание. Ликопин в виде различных лекарственных форм используют как профилактическое радиопротекторное средство, антиканцерогенный препарат, который применяют в комплексной профилактике ряда раковых заболеваний (рак простаты, легких, желудка), антисклеротическое средство при лечении атеросклероза, катаракты, ишемической болезни сердца. Благоприятный эффект ликопина показан при использовании его как адаптогена при

действию неблагоприятных климатических условий и смене часовых поясов. Известны несколько способов получения ликопина с использованием в качестве продуцентов микроскопических грибов, в частности мукоровых гетероталлических штаммов *Blakeslea trispora*.

Комплексный препарат биологически активных липидов, источником которых является гриб *Mucor circinelloides var. lusitanicus*, содержит эссенциальные линолевую и гамма-линоленовую кислоты, которые входят в состав ацилсодержащих липидов, и каротиноиды, представленные, главным образом, β-каротином, который является сильнейшим природным антиоксидантом [13].

Промышленное производство β-каротина на основе мицелиальных грибов считается в настоящее время более рентабельным, чем химический синтез и использование новых технологий с рекомбинантными ДНК.

Заметим, что интенсификация биотехнологии получения каротиноидов, в частности β-каротина, приобретает особый интерес в связи с новыми данными о биологической функции этого соединения в оксидативном стрессе и новыми представлениями о механизме противоопухолевого действия β-каротина. Установлено, что этот каротиноид, кроме антиоксидантного действия, интенсифицирует образование межклеточных каналов и тем самым, благодаря усилению системы метаболических сигналов, ингибирует превращение иницированных клеток в канцерогенные.

Полисахариды из микроскопических грибов обладают высокой иммуностимулирующей и антиопухолевой активностью [2, 11]. Из биомассы морского гриба *Phoma glomerata* выделен гетерополисахарид с высокой иммуностимулирующей активностью. Водорастворимый глюкоманногалактан в концентрациях 10 мкг/мл и ниже способен стимулировать более чем в 2 раза фагоцитарную активность, в 10 – 50 раз – синтез фактора некроза опухоли, в 2,5-3 раза – NO-синтазную активность мононуклеарных клеток периферической крови человека и клеток мышинной мейломаноцитарной линии, что в некоторых случаях выше стимула стандартного иммуностимулятора – липополисахарида *Escherichia coli* в тех же концентрациях.

Из сока тропического растения *Taxus* выделен ряд грибов (в частности, *Pestalotiopsis* sp.), синтезирующих ценный противораковый препарат. [11]

Полиаминосахариды обладают не только противораковым, но и мощным заживляющим действием. Репаративный эффект хитина и хитозана объясняется их способностью влиять на цитоморфологию фибробластов, на их размножение. Они способствуют росту фибробластов и представляют собой матрикс, способный их удерживать, что приводит к более активному отложению нового коллагена и, следовательно, к грануляции ткани.

Хитин и хитозан. Особое строение клеточной стенки низших мукоровых грибов, а именно наличие хитина с низкой степенью кристалличности, но обладающего высокой сорбционной активностью, а также присутствие специфического полисахарида – мукорана – содействовало созданию ранозаживляющих препаратов.

В настоящее время на базе хитина грибов создан ряд препаратов, обладающих высоким репаративным эффектом. Ценность этих препаратов в том, что они не токсичны, биodeградебельны, не вызывают эффекта отторжения и биосовместимы с тканями человека. Среди последних особого внимания заслуживает препарат «Микоран», созданный в Институте микробиологии РАН, способный интенсифицировать заживление ран различной этиологии [14]. Препарат получают биотехнологическим способом, используя для этих целей продуцент – мицелиальный мукоровый гриб *Blakeslea trispora*. Он представляет собой порошок для наружного применения, оказывает дерматопротекторное, дренирующее, абсорбирующее, противоожоговое, иммуностимулирующее и гемостатическое действие. Стимулирует регенерацию. Полиаминосахариды в комплексе с липидами обеспечивают высокую сорбционную, гемостатическую и иммуностимулирующую активность, что обуславливает ранозаживляющую способность. Способствует снижению бактериальной обсеменённости ран, что связано с хорошим очищением ран за счёт выраженного сорбционного эффекта.

Мысль учёных из Манчестера пошла ещё дальше – они предложили делать повязки для ран из мицелия. Причём процесс заживления происходил наиболее быстро, если использовали мицелий *Phycomyces blakesleeanus*. Применение таких повязок имело ещё одно преимущество – не требовалось обрабатывать раны антибиотиками [11].

Ферменты. Тромболитические ферменты – естественные патогенетические препараты лечения тромбозов, сопровождающих тяжёлые

сердечно-сосудистые заболевания и их осложнения: инфаркт миокарда, инсульт, атеросклероз, тромбоэмболия лёгочной артерии. Тромболитической активностью, т. е. способностью гидролизовать фибрин (основа тромба), обладают многие протеолитические ферменты, однако интерес представляют те из них, которые, являясь компонентами живых организмов, имеют в качестве субстрата фибрин или аналогичные фибриллярные белки крови.

Такие микромицеты, как *Trichothecium roseum* и *Arthrobotrys longa*, в процессе культивирования выделяют в культуральную среду протеазы, обладающие способностью растворять фибрин, фибриноген (основные компоненты тромба), что позволило этим микроорганизмам претендовать на роль возможных источников столь необходимых медицине тромболитических средств.

В настоящее время получено два тромболитических препарата – трихолизин (триаза) и лонголитин. В опытах *in vitro* при добавлении этих ферментов к плазме подопытных животных фибринолитическая активность плазмы была в 5-6 раз выше исходного уровня, активность ингибиторов снижалась в 1,5-2 раза, кровяные и плазменные сгустки лизировались в течение 1-2 часов, особенно при добавлении плазминогена. Скорость растворения сгустков в этом случае возрастала на 20 – 40%. Триаза прошла все клинические испытания и начала использоваться в клинике тромбозов (инфаркт миокарда, инсульт, тромбоз флебит) при внутривенном введении.

Лонголитин изучается как возможное наружное лекарственное средство для лечения поверхностных неглубоких тромбозов – тромбоза флебита, флеботромбоза. Хорошо известно, что тромбоз обязательно сопровождается воспалительной реакцией: покраснением тромбированной области, отёком, болью, которую необходимо купировать одновременно с тромболитической терапией. Оказалось, что лонголитин обладает умеренным противовоспалительным действием. В эксперименте был получен хороший эффект растворения тромбов при наружной аппликации лонголитином обнажённого участка яремной вены у крыс и у кроликов при тромбозе краевой вены уха.

Высокая тромболитическая активность, нетоксичность и отсутствие сосудистых осложнений при применении свидетельствуют о возможности получения препаратов из такого рода культур низших грибов и использовании их в тромболитической терапии как при

внутривенном введении, так и при наружной аппликации [15, 16].

Меланины. В последние годы в связи с изменением экологической ситуации на Земле, увеличением уровня инсоляции и радиации особую роль приобретает создание лекарственных препаратов и косметических средств, обладающих защитными свойствами от электромагнитного и фотоизлучений. К хроническим заболеваниям кожи человека, обусловленным УФ облучением, относится рак кожи (как немеланоцитный, так и меланома), доброкачественные аномалии меланоцитов (веснушки, меланоцитные невусы, солнечные и старческие лентиго) и ряд других хронических повреждений, часто описываемых как «фотостарение» (солнечный эластоз). Перспективными фотопротекторами являются природные тёмноокрашенные пигменты — меланины, проявляющие, помимо фото-, также радио- и онкозащитные свойства. Отличительной особенностью меланинов, определяющей их основную защитную функцию в организме, является парамагнетизм. Наличие стабильных свободных радикалов в меланинах оказывает существенное влияние на многие важные свойства, в том числе и биологическую активность. Парамагнитные центры меланинов участвуют в дезактивации свободных радикалов, возникающих после облучения организма УФ-светом или ионизирующей радиацией, а также в результате некоторых ферментативных процессов и реакций аутоокисления, участвуют в нейромедиаторных процессах при многочисленных патологических нарушениях функциональных структур нейронов. Имеются данные, свидетельствующие о проявлении модуляторного эффекта меланина по отношению к ферментам репарации. Исследование биохимических принципов фармакологического действия меланина показывает возможность использования его фармако-терапевтического эффекта при лечении заболеваний различного генеза. Так, меланины, выделенные из микроорганизмов, начали с успехом применять за рубежом для лечения токсикозов различной этиологии, отравлений, радиационных поражений, алкоголизма, наркомании, СПИДа, болезни Паркинсона, болезни Альцгеймера, злокачественных новообразований и т. д. По некоторым прогнозам, это и есть новое поколение фармацевтических средств меланинового ряда, многовариантность и эффективность которых может впоследствии заменить огромное разнообразие химических лекарственных препаратов [17].

В настоящее время в косметике используют синтетические меланины и натуральные, полученные из тела каракатицы *Sepia officinalis*. Были попытки американских учёных получить меланиновый препарат генноинженерным способом, которые не достигли значительных успехов. Поэтому получение меланиновых препаратов микробного происхождения рассматривается сегодня как достаточно перспективное. В результате выполненных в Иркутском госуниверситете исследований микромицетов из родов *Cladosporium*, *Stemphylium*, *Aspergillus* в качестве наиболее активного продуцента меланина выделен штамм *A. carbonarius* [18]. Общий выход меланина при твёрдофазном культивировании этого штамма за 14 сут. составляет 10 г/кг грибной биомассы.

Особый интерес как продуценты меланинов могут представлять чёрные дрожжевые грибы *Aureobasidium pullulans*, *Hormonema macrosporum*, *Nadsoniella nigra var. hesuelica*. Они обитают в самых разнообразных экологических нишах и были выделены из биотопов, подвергающихся различным экстремальным воздействиям: высоким и низким температурам, повышенным дозам УФ и радиационного излучения. Фактором защиты чёрных дрожжевых грибов от этих воздействий считают пигменты меланиновой природы [19]. запатентовано лечебное средство «АстроМеланин»/ «АстроНэлла», получаемого биотехнологически из природного штамма антарктических чёрных дрожжей *Nadsoniella nigra var. hesuelica* [20]. Оно представляет собой меланинсодержащий продукт и используется как средство дистанционного (бесконтактного) действия при лечении различных функциональных, органических, структурных патологических и предпатологических состояний, таких как остеохондрозы, артриты, артрозы, радикулиты, разнообразные болевые синдромы, гастроэнтерологические патологии, гинекологические заболевания, стрессы, иммунные расстройства, психоэмоциональные нарушения и др.

Комплексы БАВ *Fusarium sambucinum*. Сухая масса гриба *Fusarium sambucinum* содержит уникальный комплекс биологически активных веществ. В её состав входят 18 аминокислот, в том числе незаменимые (триптофан, лизин, метионин). Содержание аспарагиновой и глутаминовой аминокислот приближается к их содержанию в животных белках. Компонентами биомассы гриба являются ненасыщенные жирные кислоты, 50%

из которых приходится на долю линоленовой кислоты; убихиноны Q6, Q9, Q10. Углеводы представлены гликанами, органическими кислотами, в том числе яблочной, лимонной, янтарной. Спектр витаминов включает все витамины группы В, фолиевую и никотиновую кислоты. Минеральный состав представлен 22 жизненно важными микро- и макроэлементами.

Сухая масса гриба *Fusarium sambucinum* используется для изготовления лекарственного препарата «Милайф», который обладает адаптогенным и общеукрепляющим действием. Препарат повышает устойчивость организма человека к неблагоприятным воздействиям (загрязнение среды, воздействия патогенной микрофлоры и вирусов, воздействие высоких и низких температур, токсические эффекты спирта этилового и др.). Препарат повышает физическую и умственную работоспособность, предупреждает снижение работоспособности при истощающих физических и психоэмоциональных нагрузках, а также ускоряет восстановление организма после перенесённых нагрузок и заболеваний различной этиологии [21].

«Милайф» обладает иммуномодулирующей активностью, обусловленной воздействием на иммунокомпетентные органы (вилочковая железа, селезёнка, тонкая кишка); способствует нормализации показателей как клеточного, так и гуморального иммунитета. Обладая иммуномодулирующим действием, влияет на клеточное звено иммунитета и восстанавливает продукцию как α -, так и γ -интерферона, нормализует содержание интерферонов в сыворотке крови, восстанавливает интерлейкиновый ряд от ИЛ-1 до ИЛ-11. Благодаря этим свойствам «Милайф» оказывает положительный эффект при состояниях, характеризующихся понижением активности иммунной системы (острые и хронические инфекции, в том числе вызванные вирусами гриппа, гепатита и др., смешанной вирусно-бактериальной и хламидийно-бактериальной флорой).

На основе сбалансированной природной субстанции, получаемой методом погружённого культивирования мицелия гриба *Fusarium sambucinum* с последующим извлечением из биомассы биологически активных веществ с ценными фармакологическими свойствами производится БАД «Флоравит Э». В состав субстанции входят фосфолипиды, эссенциальные полиеновые кислоты (в том числе арахидоновая и омега-3, омега-6, омега-10),

антиоксиданты (кофермент Q10, каротиноиды), ферменты (протеаза, коллагеназа), полисахариды (маннаны, b-глюканы), микроэлементы (K, Mg, F и др), комплекс витаминов (A, группы B, F, D3, H). «Флоравит Э» выпускается в виде масляного и водно-спиртового растворов, состав каждого из растворов отражает особенности используемых способов экстракции БАВ.

Благодаря сложному сбалансированному составу «Флоравит Э» оказывает системное воздействие на многие системы организма человека. Клинические наблюдения свидетельствуют о высокой эффективности БАД «Флоравит Э» в комплексной терапии сердечно-сосудистых заболеваний и нарушений микроциркуляции, при реабилитации пациентов с последствиями острых нарушений мозгового кровообращения, коррекции иммунитета у больных с хроническими вирусными инфекциями, включая гепатит С, при патологии суставов и ряде других заболеваний. Введение БАД «Флоравит Э» в комплексную терапию геморроя способствует нормализации функций кишечника, что снижает вероятность рецидивов заболевания и улучшает качество жизни пациентов [22]. «Флоравит Э» расширяет диапазон адаптации организма к неблагоприятным условиям, стрессовым ситуациям, инфекционной агрессии. Рекомендовано применение БАД «Флоравит Э» за несколько месяцев до планируемой беременности как средства, улучшающего метаболические и энергетические процессы организма матери, и для уменьшения воздействия травмирующих факторов на плод во время беременности и родов, а также средства, профилактирующего заболевания новорождённых.

На основе биомассы гриба *Fusarium sambucinum* производится ряд и других БАД-ов – «Мипро-ВИТ», «Ликаром» и «Мифлавин», которые содержат комплекс из 17 аминокислот, набор эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипиды — в основном, лецитин, все витамины группы B, коэнзим Q10, иммуномодулирующие полисахариды, а также полный комплекс минеральных макро- и микроэлементов в органической форме. Благодаря такому составу препараты обладают ярко выраженными полифункциональными лечебно-профилактическими свойствами, направленными на нормализацию работы различных органов и систем человеческого организма. Механизм их действия многоступенчат, но первым проявлением работы при попадании в организм является мощная

антиоксидантная коррекция, на фоне которой включаются в процесс и другие составляющие препаратов, приводя к тем или иным оздоровительным эффектам.

Установлено, что «Мипро-ВИТ», являясь высокоэффективным иммунокорректором, с одной стороны, активно повышает фагоцитарную активность и гуморальный иммунитет организма, а с другой стороны, способствует подавлению тех звеньев иммунитета, при нарушении работы которых развиваются аллергические, в т. ч. и аутоиммунные реакции. Пособиями для врачей, разработанными в рамках реализации Федеральной программы «Дети Чернобыля», «Мипро-ВИТ» включен в перечень основных препаратов, используемых для профилактики и реабилитации детей, родившихся от родителей, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС.

«Ликаром», по данным клиники Института питания РАМН и НИИ пульмонологии СПб Госмедуниверситета им. И.П. Павлова, при регулярном употреблении в пищу нормализует липидный обмен, снижая содержание в крови холестерина и триглицеридов и, как следствие, улучшает работу миокарда и сосудов. Сочетание в нём тирозина и кофермента Q10 обеспечивает восстановление механизмов клеточного дыхания и транспорта содержащихся в нём макро- и микроэлементов, что оказывает положительное влияние на ритм сердечной деятельности, на образование и созревание эритроцитов, на накопление гликогена в печени и мышцах сердца. Всё это в итоге противодействует усугублению кардиологической патологии, раннему изнашиванию и старению организма.

Результаты исследований «Мифлавина», проведённые специалистами Института микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного, показали, что этот препарат является эффективным антиоксидантным и капилляропротекторным средством. При его применении уменьшается проницаемость сосудов, нормализуется деформируемость эритроцитов, уменьшается их агрегация и, как следствие, снижается вязкость крови, улучшается её микроциркуляция. Всё это позволяет с помощью «Мифлавина» достигать положительных сдвигов в лечении ишемических состояний инфаркта миокарда и головного мозга, отодвигать риск тромбоэмболии и инфаркта миокарда.

Субстанция биологически активных веществ (БАВ), извлекаемая из мицелия гриба рода *Fusarium sambucinum*, используется в качестве биологически активной составляющей

кремов «Таис славянская». Антиоксиданты, связывая свободные радикалы, защищают кожные покровы и способствуют повышению упругости и эластичности кожи. Наличие ферментов с коллагеназной активностью способствует уменьшению рубцовых изменений и позволяет осуществить пилинг наружного слоя кожи, выравнивая её рельеф, разглаживая мелкие морщины. Сериновые фосфолипиды, полисахариды, обладающие иммуномодулирующим эффектом, делают крем эффективным при лечении многих кожных заболеваний.

Улучшение микроциркуляции за счёт открытия сети капилляров, ранее не участвовавших в кровообращении, снятие венозного застоя, повышение эластичности сосудистой стенки делает крем эффективным в отношении заболеваний периферических сосудов, снятия отёчности при ушибах и растяжениях, при лечении гематом. При ожогах, обморожениях, опрелостях, дерматитах, а также при ушибах, гематомах крем оказывает выраженное репаративное действие. Отмечена эффективность крема при лечении герпетических высыпаний.

Крем эффективен и при таких заболеваниях периферической нервной системы, как неврологические проявления остеохондроза, радикулиты, миозиты, полиневропатии, включая диабетические синдромы, невралгию тройничного нерва. В этих случаях способ применения – массаж с кремом «Таис славянская» в области пояснично-крестцового отдела позвоночника, в области шейно-воротниковой зоны, по ходу нервных стволов, корешков, напряжённых мышц, а также по точкам тройничного нерва. При использовании крема уменьшается болевой синдром, возрастает объём движений, снимается онемение, парестезии (чувство жжения, покалывания), отёчность, защитное напряжение мышечных групп, устраняются трофические нарушения. Крем можно использовать не только для лечения обострения, снятия болевого синдрома, но и для профилактики сезонных обострений радикулитов, корешкового синдрома при остеохондрозе, при заболеваниях суставов, ушибах, растяжениях связок, переломах, ожогах, обморожениях, длительно незаживающих ранах, укусах насекомых.

Эффективно применение крема «Таис славянская» при последствиях мозговых инсультов для массажа парализованных конечностей, что снимает боли, отёчность, онемение, цианоз и способствует ускорению восстановления нарушенных функций.

С учётом высоких оздоровительных качеств и выраженного косметического эффекта разработаны и представлены на рынке две формы крема — «Таис славянская» для улучшения состояния кожи, вен и суставов и крем «Таис славянская» для лица и шеи [23].

Литературы

1. Бибигова М.В., Катлинский А.В. Биотехнология микромицетов – реальность и перспективы / Современная микология в России. Т. 2. Матер. 2-го Съезда микологов России. М.: Национальная академия микологии, 2008. С. 33.
2. Феофилова Е.П., Терешина В.М., Меморская А.С. Достижения и проблемы новой отрасли биотехнологии: получение медицинских препаратов на основе биологически активных веществ мицелиальных грибов / Успехи медицинской микологии. М.: Национальная академия микологии, 2001. Т. I. С. 254-256.
3. Феофилова Е.П. Новые биотехнологии получения биологически активных веществ из мицелиальных грибов / Успехи медицинской микологии. М.: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 195-196.
4. Дьяков Ю.Т. Грибы и их значение в жизни природы и человека // Соросов. образов. журн. 1997. № 3: Биология. С. 308-345.
5. Исангалин Ф.Ш., Лиховидов В.Е., Володина Л.И., Александрова А.В., Косарева Н.И., Быстрова Е.В., Коробова Н.А. Антибиотические свойства энтомопатогенных грибов / Успехи медицинской микологии. М.: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 159-161.
6. Фунтикова Н.С., Мысякина И.С. Комплекс биологически активных липидов, полученных с использованием гриба *Mucor circinelloides tiegh. var. lusitanicus* (Bruderl.) Schipper 12m / Успехи медицинской микологии. М.: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 196-197.
7. Фунтикова Н.С., Мысякина И.С., Кокова И.В. Продуктивность гриба *Mucor lusitanicus* ИНМИ – продуцента биологически активных липидов, содержащих гамма-линоленовую кислоту и каротиноиды / Успехи медицинской микологии. М.: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 258-259.
8. Лиховидов В.Е., Наумов А.Н., Ариповский А.В. Оценка возможности использования водных грибов в качестве продуцентов жирных кислот / Успехи медицинской микологии. М.: Национальная академия микологии. 2006. Т. VII. С. 249-250.
9. Конова И.В., Галанина Л.А., Сергеева Я.Э. Оомицет — продуцент фармакологически активных эйкозаполиеновых липидов. М.: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 279-281
10. Высоккий М.В., Зверева Л.В., Высоцкая М.А. Жирные кислоты мицелиальных грибов, ассоциированных с двусторчатым моллюском *Cor-*

bicula japonica prime /Успехи медицинской микологии. М: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 323-324.

11. Феофилова Е.П. Прогресс в области экспериментальной микологии как основа для создания современных биотехнологий// Микробиология. 1997. Т. 66. № 3. С. 302-309.

12. Феофилова Е.П., Терешина В.М., Меморская А.С., Гончаров Н.Г., Алехин А.И., Дулькин Л.М. Современные представления о биотехнологии получения ликопина из мицелиальных грибов и его медицинском применении /Микология сегодня/ Под ред. Ю.Т. Дьякова, Ю.В. Сергеева. М.: Национальная академия микологии, 2007. Т. 1. С. 314-322.

13. Капитанов А.Б., Пименов А.М. Каротиноиды как антиоксидантные модуляторы клеточного метаболизма// Успехи современной биологии 1996. Т. 116. Вып. 2. С. 32-39.

14. Алексеев А.А., Феофилова Е.П., Терешина В.М., Меморская А.С., Евтушенкова В.П., Ивановская А.Г. Микоран – новый препарат для лечения ожогов//http: www.barn.ru

15. Шаркова Т.С., Подорольская Л.В., Серебрякова Т.Н., Андреевко Г.В., Максимова Р.А. Низшие грибы – продуценты перспективных тромболитически активных веществ/Успехи медицинской микологии. М: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 299-300.

16. Шаркова Т.С., Серебрякова Т.Н., Подорольская Л.В., Неумывакин Л.В., Хромов И.С., Хохлов Н.В., Агниудлин Я.В., Тарантул В.З. Противовоспалительное действие лонголитина, препарата из *Arthrobotrys longa*/

Успехи медицинской микологии. М: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 202-204.

17. Борщевская М.И., Васильева С.М. Развитие представлений о биохимии и фармакологии меланиновых пигментов//Вопросы медицинской химии. 1999. Т. 45. Вып.1 С. 13-23.

18. Огарков Б.Н, Огаркова Г.Р., Самусёнок Л.В. Грибы – защитники, целители и разрушители. Иркутск: ГУ НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2008. 248 с.

19. Юрлова Н.А., Казакова И.К. Физико-химические свойства меланинов чёрных дрожжевых грибов как биологически активных веществ / Успехи медицинской микологии. М.: Национальная академия микологии. 2001. Т. I. С. 316-317.

20. Лях С.П., Булгак М.Л., Исаев А.Г. Средство лечения патологических состояний «Астромеланин»/ «АстроНэлла» // Патент РФ № 2139069 от 10.10.1999.

21. Скворцова М.М., Горишна Е.С., Качалай Д.П. Биологически активные добавки на основе биомассы высшего гриба *Fusarium sambucinum* /Успехи медицинской микологии. М: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 305-307.

22. Андрианова Г.В. Применение БАД «Флоравит Э» на основе *Fusarium sambucinum* в комплексной терапии геморроя. /Успехи медицинской микологии/ М: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 137-138.

23. Григораш А.И., Лоенко Н.Н., Зайкина М.Ю., Буйкова И.В. «Флоравит Э» – перспективы использования как регулятора репродуктивной функции человека /Успехи медицинской микологии. М: Национальная академия микологии, 2007. Т. IX. С. 156-157.