И.И. Стрельников, А.З. Глухов, А.В. Николаева

ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЛЕТУЧИХ ВЫДЕЛЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *FICUS* L.*Ficus*, летучие выделения, QSAR, фармакологические эффекты**Введение**

Одной из основных экологических проблем промышленных регионов является загрязнение атмосферной среды. Особенно остро эта проблема проявляется для воздуха помещений. В таких условиях практически не протекают процессы естественной очистки. Человек, проводя значительную часть своей жизни в этой среде, подвергается воздействию большого количества химических и биологических загрязнений. Технологические способы очистки воздуха, обычно, доступны только для крупных промышленных объектов, применение же их в жилых или офисных помещениях ограничено. Проблема загрязнения атмосферной среды закрытых помещений может решаться с применением биологических методов санации, в частности на основе растительных организмов. К используемым растениям выдвигается ряд требований: высокая фитонцидность, способность позитивно воздействовать на химический состав воздуха, положительно влиять на относительную влажность, осаждающая пыль. Следует учитывать и декоративные качества растений, активный прирост биомассы, толерантность к неблагоприятным экологическим факторам. Поиск видов отвечающих этим требованиям и путей их эффективного использования является одной из основных задач современной интродукции растений.

Пантропический род *Ficus* L. является крайне перспективным с позиции его применения в фитодизайне. По последним оценкам в состав рода входит более 800 видов. При этом в практике активно используется не более 5–8 видов. Учитывая же присущий представителям рода широкий спектр важных для фитодизайна качеств, работы по внедрению новых видов являются в высокой степени актуальными. Рядом исследований показано, что летучие выделения представителей рода обладают выраженным бактерицидным эффектом [1, 2]. По общепринятой классификации растения с высокой фитонцидной активностью принято разделять на 2 категории: растения выделения которых обладают биоцидной активностью, и растения, выделения которых способны оказывать положительный терапевтический эффект на человека [3]. В литературе отсутствуют данные о рассмотрении видов *Ficus* spp. в качестве источников летучих веществ, обладающих определенными фармакологическими эффектами. Растительный материал представителей рода широко применяется в народной медицине разных регионов мира, из чего следует, что метаболиты данных растений могут обладать рядом положительных свойств. Для подтверждения этой гипотезы необходим анализ спектров биологической активности летучих выделений фикусов.

Помимо данных об установленных фармакологических эффектах, проявляемых летучими выделениями фикусов, практическое значение может иметь прогноз активности с применением современных методов моделирования количественных отношений структура-активность (Quantitative Structure-Activity Relationships или QSAR). Данный подход основан на компьютеризированной, статистической оценке связей между структурными описаниями молекул химических веществ и известными биологическими эффектами этих веществ. В последние десятилетия QSAR моделирование приобрело большую популярность в академических исследованиях и практических приложениях, и используется для определения веществ-кандидатов в лекарственные средства, оценки потенциальной токсичности и

экологических эффектов, а также для уточнения дополнительных эффектов уже применяемых лекарственных средств [4].

Основываясь на вышесказанном были поставлены следующие задачи:

1. Провести литературный обзор с целью выявления основных компонентов летучих выделений представителей рода фикус.
2. Получить данные о фармакологических эффектах компонентов летучих выделений на основе литературных данных.
3. Выполнить прогноз спектров биологической активности летучих выделений фикусов с помощью методов QSAR.

Материалы и методы.

Данные о компонентном составе летучих выделений представителей рода *Ficus* получили из литературных данных. На их основе выбрали 9 веществ, наиболее часто встречающихся в фитонцидном комплексе этого рода.

Данные о фармакологических эффектах выбранных веществ получили путем поиска по базе статей PubMed. Для поиска использовали запрос ключевых слов вида: «название вещества» + «effect». Из предлагаемых статей выбирали только те, в которых были представлены результаты исследований отдельных веществ. Тем самым не учитывали исследования сложных многокомпонентных смесей веществ (например эфирных масел), а фокусировались только на фармакологических свойствах изолированных соединений.

Прогнозирование спектров биологической активности компонентов летучих выделений растений проводили методами QSAR с применением программного комплекса PASS 7.0. Данное программное обеспечение реализует метод статистического прогнозирования биологических активностей химических веществ на основе двухмерных структурных формул их молекул (дескрипторов структуры) [5]. В качестве количественных предикторов потенциальных эффектов используются дескрипторы структуры, рассчитанные по методу многоуровневого соседства атомов (multilevel neighborhoods of atoms или MNA) [6]. Анализ сродства структур молекул проводится в соответствии с процедурой из работы Basak [7]. Результатом анализа является список возможных биологических эффектов веществ и характеристика вероятности их проявления – коэффициенты P_a (вероятностная активность) и P_i (вероятностная не активность) [8].

При анализе структурных формул молекул из всего спектра биологических активностей мы выделяли клинические эффекты, так как именно данные показатели могут быть использованы при составлении рекомендаций к применению представителей рода *Ficus*. Критерием достоверности считали $P_a > 0,8$, для случаев, когда $P_a > P_i$, то есть, когда оценочная вероятность проявления активности выше чем вероятность не проявления. Следует отметить, что установленные значения характеризуют только вероятность проявления того ли иного эффекта, но не количественные характеристики воздействия.

Результаты и обсуждение.

Представители рода *Ficus* активно выделяют в воздух большое количество низкомолекулярных органических соединений, а именно изопрен и монотерпены [9]. Так *F. insipida* L. продуцировал изопрен, α -пинен, камфен и лимонен [10]. Исследование летучих соединений тропических растений Индии показали, что все рассмотренные виды фикусов интенсивно выделяют изопрен. Максимальную продукцию (10,2 мкг/г сухой массы в час) продемонстрировал *F. religiosa* L. [11]. Изопрен также является наиболее выраженным веществом в комплексе летучих метаболитов тропических растений Китая [12]. Анализ выделений *F. lutea* Vahl., *F. polita* Vahl., *F. thonningii* Blume. выявил, что основными компонентами фитонцидного комплекса являются лимонен и фарнезен [13]. Для таких видов, как: *F. auriculata*, *F. benjamina*, *F. elastica*, *F. gibbosa*, *F. racemosa*, *F. religiosa* наиболее типичными компонентами летучих метаболитов были определены изопрен, альфа и

бета пинен, сабинен, терпинен, терпинеол и оцимен [2]. Для *F. exasperate*, кроме прежде названных веществ, определялись линалоол и цинеол. В выделениях *F. hispida* наиболее выраженными были изопрен, альфа-пинен, сабинен, цинеол и бета-оцимен. В комплексе летучих производных *F. carica* максимально содержащимися компонентами являются изопрен, лимонен, бета-оцимен и линалоол [1]. Такие образом изопрен, бета-оцимен, фарнезен, цинеол, гамма-терпинен, лимонен, линалоол, сабинен и терпинеол можно определить, как наиболее репрезентативные для представителей рода.

На основе этих данных для дальнейшего анализа выбрали 9 веществ: β -оцимен, фарнезен, цинеол, изопрен, γ -терпинен, лимонен, линалоол, сабинен, терпинеол.

По результатам поиска в базе статей PubMed получили данные о следующих фармакологических эффектах, проявляемых этими веществами:

Цинеол.

Проявляет муколитическое, бронхорасширяющее и противовоспалительное действие при лечении острого бронхита. Действие подтверждено в двойном слепом клиническом испытании с контрольной группой людей, принимающей плацебо [14]. Применение цинеола демонстрировало защитное действие при индуцированной гриппом пневмонии у мышей. При этом наблюдались эффекты изменения в протекании легочной воспалительной реакции [15]. Подтверждена антивирусная активность цинеола по отношению к вирусу обычной простуды. В опыте, 1,8-цинеол усиливал активность поли-индуцированного транскрипционного фактора регуляции интерферона 3 (IRF3), одновременно снижая активность противовоспалительного ядерного фактора. Эффекты подтверждены на линиях человеческих стволовых клеток и *ex vivo* культивируемых клетках слизистой оболочки носа человека [16].

γ -терпинен.

Применение альфа и гамма терпинена оказывало трипаноцидный эффект, как на чистые культуры паразитов, так и в опытах с зараженными крысами. При этом, терпинены оказывали более быстрое действие, чем классическая хемотерапия с применением ацетата диминазена [17]. Вещество оказывало акарицидный эффект относительно взрослых особей *Hyalommatmarginatum* Koch 1844. гамма-терпинен в концентрации 10 мкл/л вызвали иммобилизацию >90% особей в течение 3 часов. По истечении 24 часов наблюдался гибель 87% клещей [18]. Гамма-терпинен проявлял антиоксидантную активность в случае индуцированной оксидации метиллинолеата, ДНК и эритроцитов [19].

Лимонен.

Является одним из компонентов диетических фитохимических веществ, которые проявляют противоопухолевую активность [20, 21, 22]. Кроме того, лимонен демонстрировал выраженное антигипергальгическое действие при мускульно-скелетных болях, развивающихся в следствие фибромиалгии [23]. В опытах с крысами, лимонен демонстрирует анти-стрессовый эффект. Предположительно, механизм действия основан на комплексном влиянии вещества на параметры парасимпатической нервной системы и центральные нейротрансмитерные функции [24]. Применение лимонена оказывало противовоспалительные и антиоксидантные эффекты на модельных крыс с язвенным колитом. У опытных животных наблюдалось достоверное уменьшение повреждений слизистой оболочки. Кроме того, лимонен увеличивал экспрессию ферментов (в частности синтазу оксида азота (iNOS) и циклооксигеназу-2 (COX-2), отвечающих за синтез антиоксидантных соединений [25].

Линалоол.

Для линалоола отмечен широкий спектр фармакологических эффектов, в том числе анальгетические, анксиолитические, седативные, противовоспалительные, противоопухолевые и антибактериальные эффекты [26]. Воздействие линалоолом на культуру *Candida albicans* в концентрациях 0.7 mM и 1.4 mM вызывало снижение формирования колоний на 20 и 30 %, соответственно. Кроме того, под действием препарата,

у патогенов формировалась более короткая трубка, что свидетельствует о снижении вирулентности. Основной механизм действия – окислительный стресс [27]. Отмечено существенное защитное действие линалоола (пероральная доза 100 мг/кг) против когнитивного расстройства у мышей, индуцированного D-галактозой и AlCl₃. Вещество проявляло антиоксидантные свойства, оказывало защитное действие на активность холинергической функции и синаптической пластичности. В связи с этим, рассматривается, как потенциальный агент для нормализации когнитивных расстройств при болезни Альцгеймера [28]. Применение линалоола индуцировало апоптоз у культуры раковых клеток *in vitro* (рак прямой кишки). Помимо этого, наблюдалось развитие специфического для рака окислительного стресса, выражающегося в спонтанной продукции гидроксильных радикалов и замедлении липидной перекисидации. У мышей, получающих высокие дозы линалоола наблюдалось статистически значимое снижение конечной массы опухоли на 55 %. *In vivo* опыты также подтвердили присутствие специфической для раковых клеток липидной перекисидации [29]. Отмечена способность линалоола подавлять развитие лейшмании (*Leishmania (L.) infantum* Chagasi). ЛД₅₀ линалоола для лейшманий составила 550 мкг/мл. Кроме того, при внесении лейшманий в культуру макрофагов брюшины мышей, добавление линалоола существенно снижало количество патогенных организмов. Под действием вещества у лейшманий уменьшалось потребление кислорода, снижалась способность к пролиферации и уменьшалась жизнеспособность [30].

Сабинен.

In silico исследование показало, что сабинен может выступать в роли ингибитора L-аспарагиназы – целевого белка сальмонеллы. Показана потенциальная возможность связывания этого белка с сабинином, выступающим в роли лиганда. При этом эффективность связывания сабинена может быть выше, чем у классических химических препаратов (например, ципрофлоксацина). Основываясь на этом сабинен отмечен, как перспективное лекарство при сальмонеллезе, особенно в случаях антибиотик-резистентных форм патогенов [31].

Результаты скрининга фармакологических эффектов *изопрена*, *β-оцимена* и *фарнезена*, *терпинеола* в базе PubMed отсутствовали. Для оценки потенциальных эффектов этих веществ и для уточнения дополнительных вариантов биологической активности вышеназванных компонентов летучих выделений провели прогноз методами QSAR. Результаты прогноза представлены в таблице 1.

Таблица. Спектр биологической активности веществ

Р _a	эффект	Р _a	эффект
1	2	3	4
β-оцимен			
0,835	лечение воспалений кишечника	0,801	противонеопластическое
0,803	гипогликемическое		
фарнезен			
0,881	гипогликемическое	0,830	противовоспалительное
0,879	лечение воспалений кишечника	0,824	противонеопластическое
0,853	лечение зависимостей		
цинеол			
0,869	противозудное, аллергические	0,869	противозудное, неаллергические
изопрен			
0,845	противозудное	0,804	противовоспалительное
0,808	бактерицидное	0,804	лечение инфарктов миокарда

1	2	3	4
γ-терпинен			
0,854	лечение анкилозирующего спондилита	0,821	лечение инфарктов миокарда
0,847	анестетик	0,821	антикоагулянт
0,839	противодиабетическое		
лимонен			
0,940	ветрогонное	0,859	лечение язвенных колитов
0,925	лечение зависимостей	0,859	лечение мышечной дистрофии
0,859	лечение кистозных тромбозов	0,859	противоартритное
линалоол			
0,928	лечение воспалений кишечника	0,803	лечение пролиферативных болезней
сабинен			
0,936	противонеопластическое	0,858	радиопротектор
0,868	лечение пролиферативных болезней	0,809	лечение кистозных тромбозов
0,858	противодиабетическое	0,809	противоаллергическое
терпинеол			
0,944	радиопротектор	0,805	лечение кистозных тромбозов
0,836	аналептик	0,805	противоастматическое

Исходя из представленных данных, метаболиты видов рода *Ficus* обладают широким спектром фармакологических эффектов. Объемы выделяемых летучих веществ предположительно недостаточны для отчетливого проявления каких-либо эффектов и тем более лечения заболеваний или расстройств. Несмотря на это постоянный контакт с подобными веществами потенциально способен оказывать общее положительно влияние на организм человека. Кроме того, возможно наличие профилактического эффекта при постоянном вдыхании данных компонентов.

Выводы

Наиболее распространенными компонентами летучих выделений представителей рода *Ficus* являются изопрен и его производные, терпеноиды. Наиболее выраженными и часто встречающимися веществами являются β-оцимен, фарнезен, цинеол, изопрен, γ-терпинен, лимонен, линалоол, сабинен, терпинеол.

Для названных веществ отмечается целый ряд фармакологических эффектов, начиная от бактерицидных и вирулицидных свойств до противораковой активности. Линалоол, лимонен и терпинен обладают выраженным антиоксидантным действием.

Учитывая данные о наблюдаемых фармакологических свойствах и установленные вероятные биологические спектры активности выделяемых веществ, можно утверждать необходимость отнесения представителей рода *Ficus* к группе растений, летучие выделения которых обладают положительными терапевтическими эффектами. Названное качество может быть учтено при разработке схем внутреннего озеленения помещений различного назначения.

1. Magali P., Bertrand S., Bessière J-M. Signalling receptivity: Comparison of the emission of volatile compounds by figs of *Ficus hispida* before, during and after the phase of receptivity to pollinators // Symbiosys. 2008. Vol. 45. P. 32–41.
2. Geron C. et.al. Volatile organic compounds from vegetation in southern Yunnan Province, China // Atmospheric Environment. 2006. Vol. 40. P. 1759–1773.

3. *Фитонциды* в медицине / ответственный редактор *А.М. Гродзинский*. К.: Наук. Думка. 1990. 216 с.
Fitoncidy v medicine [Phytoncides in medicine] / otv. red. A.M. Grodzinsky. Kiev: Nauk. Dumka. 1990. 216 p.
4. *Cherkasov A. et.al.* QSAR Modeling: Where have you been? Where are you going to? // *J. Med. Chem.* 2014. Vol. 57(12). P. 4977–5010.
5. *Филимонов Д.А.,* Поройков В.В. Прогноз спектра биологической активности органических соединений // *Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеев)*. 2006. N 2. С. 88–92.
6. *Filimonov D.* Chemical similarity assessment through multi-level neighborhoods of atoms: definition and comparison with the other descriptors // *Chem. Inf. Comput. Sci.* 1999. Vol. 39. P. 666–670.
7. *Basak, S.C.,* Grunwald, G.D. Molecular similarity and risk assessment: Analogue selection and property estimation using graph invariants // *SAR QSAR Environ. Res.* 1994. Vol. 2. P. 289–307.
8. *Флехтер О.Б.,* Поройков Л.Т. Синтез эфиров тритерпеноидов группы лупана и их гепатопротекторная функция // *Биоорганическая химия*. – 2000. Т26, вып. 3. С. 215–223.
Flekhter O.B. Poroykov L.T. Sintez efirov triterpenoidov gruppy lupana I ih gepatoprotekturnaya funkciya [Synthesis of triterpenoidesters of the lupine group and their hepatoprotective function] // *Bioorganicheskaya khimiya*. 2000. Vol. 26, N. 3. P. 215–223
9. *Llusià J.,* Peñuelas J. Seasonal patterns of terpene content and emission from seven Mediterranean woody species in field conditions. *American Journal of Botany* // 2000. Vol. 87. P. 133–140.
10. *Wang ZH et. al.* Investigation of natural VOC emitted from tropical vegetations in China. / *J. Environ Sci (China)*. 2005. Vol. 17(1). P. 8–13.
11. *Filimonov D.A.,* Poroykov V.V. Prognoz spectra biologicheskoy aktivnosti organicheskikh soedineniy [Organic compounds' biological activities prognosis] // *Ros. him. zh. (Zh. Ros. him. ob-va im. D.I. Mendeleev)*. 2006. N 2. P. 88–92.
12. *Padhy P.K.* Emission of volatile organic compounds (VOC) from tropical plant species in India // *Chemosphere*. 2005. Vol. 59(11). P. 1643–1653.
13. *Carvalho L.R. et.al.* Measurements of biogenic hydrocarbons and carbonyl compounds emitted by trees from temperate warm Atlantic rainforest, Brazil // *J Environ Monit.* 2005. Vol. 7(5). P. 493–499.
14. *Isiaka A.et.al.* Morohunfolu Comparative analysis of the oils of three Ficus Species // *The Journal of Essential Oils Research*. 2008. Vol. 6 P. 386–391.
15. *Fischer J.,* Dethlefsen U. Efficacy of cineole in patients suffering from acute bronchitis: a placebo-controlled double-blind trial // *Cough*. 2013. Vol.1. P. 9–25.
16. *Li Y. et.al.* 1, 8-Cineol Protect Against Influenza-Virus-Induced Pneumonia in Mice // *Inflammation*. 2016. Vol. 39(4). P. 1582–1593.
17. *Müller J. et.al.* 1,8-Cineole potentiates IRF3-mediated antiviral response in human stem cells and in an ex vivo model of rhinosinusitis. // *Clin Sci (Lond)*. 2016. Vol. 130(15). P. 1339–1352.
18. *Baldissera M.D. et.al.* In vitro and in vivo action of terpinen-4-ol, γ -terpinene, and α -terpinene against *Trypanosoma evansi*. // *ExpParasitol*. 2016. Vol. 162. P. 43–48.
19. *Cetin H. et.al.* Acaricidal activity of *Saturejathymbra* L. essential oil and its major components, carvacrol and gamma-terpinene against adult *Hyalomma marginatum* (Acari: Ixodidae). // *Vet Parasitol*. 2010. Vol. 170(3-4). P. 287–90.
20. *Li G.X.,* Liu Z.Q. Unusual antioxidant behavior of alpha- and gamma-terpinene in protecting methyl linoleate, DNA, and erythrocyte. // *J. Agric. Food. Chem.* 2009. Vol. 57(9). P. 3943–3948.

21. *Flamm W.G., Lehman-McKeeman L.D.* The human relevance of the renal tumor-inducing potential of d-limonene in male rats: implications for risk assessment. // *Regul Toxicol Pharmacol.* 1991. Vol. 13(1). P. 70-86.
22. *Aggarwal B.B., Shishodia S.* Molecular targets of dietary agents for prevention and therapy of cancer. // *Biochem Pharmacol.* 2006. Vol. 71(10). P. 1397-421.
23. *Tsuda H. et. al* Cancer prevention by natural compounds // *Drug Metab Pharmacokinet.* 2004. Vol. 19(4). P. 245-63.
24. *Araújo-Filho H.G. et.al.* D-limonene exhibits superior antihyperalgesic effects in a β -cyclodextrin-complexed form in chronic musculoskeletal pain reducing Fos protein expression on spinal cord in mice. // *Neuroscience.* 2017. Vol. 358. P. 158-169.
25. *d'Alessio P.A., Bisson J.F., Béné M.C.* Anti-stress effects of d-limonene and its metabolite perillyl alcohol. // *Rejuvenation Res.* 2014. Vol. 17(2). P. 145-149.
26. *Yu L., Yan J., Sun Z.* D-limonene exhibits anti-inflammatory and antioxidant properties in an ulcerative colitis rat model via regulation of iNOS, COX-2, PGE2 and ERK signaling pathways. // *Mol Med Rep.* 2017. Vol. 5(4) P. 2339-2346.
27. *Jiang D.M.* Advances in research of pharmacological effects and formulation studies of linalool / *Zhongguo Zhong Yao ZaZhi.* 2015. Vol. 40(18). P. 3530-3533.
28. *Máté G. et.al.* Linalool-induced oxidative stress processes in the human pathogen *Candida albicans*. // *Acta Biol Hung.* 2017. Vol. 68(2). P. 220-231.
29. *Xu P. et.al.* The Protective Effect of Lavender Essential Oil and Its Main Component Linalool against the Cognitive Deficits Induced by D-Galactose and Aluminum Trichloride in Mice. // *Evid Based Complement Alternat Med.* 2017. 2017:7426538.
30. *Iwasaki K. et.al.* Anticancer effect of linalool via cancer-specific hydroxyl radical generation in human colon cancer. // *World J Gastroenterol.* 2016. Vol. 22(44). P. 9765-9774.
31. *Dutra F.L. et.al.* Effects of linalool and eugenol on the survival of *Leishmania (L.) infantum* within macrophages. // *Acta Trop.* 2016. Vol. 164. P. 69-76.
32. *Vimal A. et.al.* Eucalyptol, sabinene and cinnamaldehyde: potent inhibitors of salmonella target protein L-asparaginase. // *3 Biotech.* 2017. Vol. 7(4). P. 258-264.

Государственное учреждение
«Донецкий ботанический сад»

Поступила: 21.06.2017

УДК 613.5:581.19

ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЛЕТУЧИХ ВЫДЕЛЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *FICUS* L.

И.И. Стрельников, А.З. Глухов, А.В. Николаева

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

Согласно распространенной классификации, растения с высокой фитонцидной активностью принято разделять на 2 категории: обладающие биоцидной активностью, и растения, способные оказывать положительный терапевтический эффект на человека. В литературе отсутствуют данные о рассмотрении видов *Ficus* spp. в качестве источников летучих веществ, обладающих определенными фармакологическими эффектами. В связи с этим, на основе литературного анализа были установлены основные компоненты летучих выделений фикусов и проявляемые ими биологические эффекты. Для уточнения возможного спектра положительного действия, провели QSAR моделирование биологической активности выбранных компонентов. Установили, что наиболее распространенными веществами в выделениях фикусов являются изопрен и терпеноиды. Данные компоненты обладают

широким спектром фармакологических действий, как по результатам скринингов, так и по выводам QSAR моделирования. В связи с этим, представители рода *Ficus* могут быть отнесены к группе фитонцидных растений, потенциально способных оказывать положительное воздействие на человека.

Ключевые слова: *Ficus*, летучие выделения, QSAR, фармакологические эффекты

UDC 613.5:581.19

POTENTIAL THERAPEUTIC EFFECTS OF VOLATILE COMPOUNDS OF GENUS *FICUS* L. REPRESENTATIVES

I.I. Strelnikov, A.Z. Glukhov, A.V. Nikolaeva

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

According to widespread classification plants with high phytoncidal activity could be divided into two groups: such that have biocidal activities, and plants, that can have positive therapeutic effects on humans. In literature, there are no data about consideration of *Ficus* spp. as a source of volatile compounds with definite pharmacological effects. Therefore, the main components of figs' volatile secretions and their pharmacological effects were determined on the basis of publications analysis. In order to further specify possible spectra of positive effects, we conducted QSAR modelling of biological activities for selected compounds. It was determined that isoprene and terpenoids are the most abundant components in figs' volatile secretions. According to screenings results and to conclusions of QSAR modelling, these compounds have a wide spectrum of pharmacological effects. Therefore, members of genus *Ficus* could be referred to as phytoncide plants which potentially can have positive effects on humans.

Key words: *Ficus*, volatile compounds, QSAR, pharmacological effects