

УДК 581.6:582.736:581.4:581.5:615.322

ББК 42.143

Н.В. НАЛИМОВА, Н.Б. ЕФЕЙКИНА

**ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ, ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
И ПОПУЛЯЦИОННО-ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ *MELILOTUS OFFICINALIS* (L.) PALL**

**Ключевые слова:** лекарственное растение *Melilotus officinalis* (L.) Pall., биологически активные соединения, морфология, экология, экологическая стратегия, структура ценопопуляций, природно-ресурсный потенциал.

Целью настоящей работы явилось изучение биологически активных соединений растительного сырья донника лекарственного по литературным данным; установление биолого-экологических особенностей и структуры ценопопуляций вида в Приволжском возвышенно-равнинном лесном ландшафте Чувашии, определяющих его природно-ресурсный потенциал. Для исследования использовались морфологические, популяционно-онтогенетические, демографические, геоботанические, экологические и статистические методы. Рассчитаны семенные и демографические показатели, индекс восстановления, экологические валентности с использованием экологических шкал Д.Н. Цыганова. Донник – перспективный источник сырья с кардиотропной, антикоагулянтной, противовоспалительной, иммунокорректирующей, антиоксидантной и противоопухолевой активностью. Морфологические особенности обеспечивают возобновляемость, урожайность и возможность скашивания. Высокий репродуктивный потенциал с максимальной энергетической эффективностью у генеративной фракции, колонизационная активность вида с эксплерентной экологической стратегией определяют его мобильность и расселение. Почвенный банк покоящихся семян обеспечивает эффективное увеличение популяции. Экологическая пластичность по 3 эдафическим факторам характеризует широкие адаптационные потенциалы. Самоподдержание нормальных молодых ценопопуляций неустойчивое, возможно, в связи с сохранением почвенного банка семян для регулярного возобновления. Самоподдержание местной популяции малолетнего рудерала определяется ходом сукцессионных процессов. Адаптивные механизмы и экологическая стратегия обеспечивают устойчивый природно-ресурсный потенциал дикорастущего растения.

N. NALIMOVA, N. EFEYKINA

**ASSESSMENT OF MORPHOLOGICAL, ECOLOGICAL AND POPULATION-ONTOGENETIC  
FEATURES OF A MEDICINAL PLANT *MELILOTUS OFFICINALIS* (L.) PALL**

**Key words:** medicinal herb *Melilotus officinalis* (L.) Pall., biologically active compounds, morphology, ecology, environment strategy, structure of cenopopulations, natural-resource potential.

The aim of this work is to study biologically active compounds of plant raw materials of *Melilotus officinalis* according to the literature data; to establish biological and ecological features and structure of cenopopulations of the species in the Volga region forest highland -plain of Chuvashia, which determine its natural resource potential. Morphological, population-ontogenetic, demographic, geobotanical, ecological and statistical methods were used for the study. Seed and demographic indicators, index of recovery, ecological valence using D.N. Tsyganov's scales are calculated. *Melilotus officinalis* is a promising source of raw materials with cardiotropic, anticoagulant, anti-inflammatory, immunocorrecting, antioxidant and anti-tumor activity. Morphological features provide renewability, productivity and opportunities for mowing. Its high reproductive potential with maximum energy efficiency in the generative fraction, colonization activity of the species with explerent environmental strategy determine its mobility and habitat expansion. The soil bank of dormant seeds provides effective population growth. Ecological plasticity by 3 soil factors characterizes a wide adaptation potential. Self-maintenance of normal young cenopopulations is unstable, possibly due to preservation of the soil seed bank for regular renewal. Self-maintenance of a local population of the juvenile ruderal is determined by the course of succession processes. Adaptive mechanisms and environmental strategy provide sustainable natural resource potential of the wild plant.

При росте экологических заболеваний и прогрессе в фармакологии возрастает роль растений как источников лекарственного растительного сырья для поиска более активных и безопасных фармакологических препаратов.

Цель исследования – оценить морфологические, эколого-ценотические и популяционно-онтогенетические особенности дикорастущего лекарственного растения *Melilotus officinalis* (L.) Pall. – донника лекарственного из сем. *Fabaceae* (Бобовые). Задачи работы: 1) изучить биологически активные соединения донника; 2) выявить биоморфологические, эколого-фитоценотические и популяционно-онтогенетические особенности вида, определяющие его природно-ресурсный потенциал.

**Материалы и методы исследования.** Компонентный состав и биологическую активность соединений донника изучали на основании обзора литературных сведений.

Полевые стационарные исследования проводились в Приволжском возвышенно-равнинном лесном ландшафте со светло-серыми лесными почвами на лёссовидных суглинках в Чебоксарском районе Чувашии в 2014–2018 гг. [18, 19]. Элементарной единицей изучения являлись ценопопуляции – совокупность особей в пределах одного фитоценоза с однородным видовым составом и структурой.

Использовались *морфологические, популяционно-онтогенетические, демографические, геоботанические, экологические и статистические методы*. Отнесение особей модельного вида к тому или иному онтогенетическому (возрастному) состоянию, согласно концепции дискретного описания онтогенеза [28], производилось на основании качественных морфологических признаков по описанным диагнозам онтогенеза вида [6, 8]. Счетная единица – особь. Онтогенетическая структура ценопопуляций изучалась по выборочной совокупности путем подсчета особей разных возрастных состояний на трансектах с 10 учетными площадками размером 1 м<sup>2</sup>. Вычислялись демографические показатели [6], в том числе плотность, интегральные индексы возрастности –  $\Delta$  [28], эффективности –  $\omega$  [5] и восстановления –  $I_B$  [6]. Экологию вида определяли по диапазонным многофакторным экологическим шкалам Д.Н. Цыганова [34], которые содержат количественные оценки экологических свойств вида. Рассчитывали экологические валентности [7].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Биологически активные компоненты донника лекарственного представлены разными группами химических соединений с широким фармакологическим действием [1–4, 9–13, 15, 17, 20–27, 30–32, 35–40]. Выявлены группы фенольных соединений с высокой биологической активностью: кумарины, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты и дубильные вещества. Кумарин и их производные: кристаллическое соединение кумарин (по разным данным: 0,4–0,9% [22], 0,8–1,5% [31]), придающий запах сена, дикумарол, дигидрокумарин (мелилотин) и гликозид п-кумаровой кислоты мелилотозоид. При высушивании травы кумариновый запах усиливается. Обладают антикоагулирующей активностью (непрямого действия), противосудорожным и наркотическим действием, угнетают ЦНС, оказывают фотосенсебилизирующее и противоопухолевое, а также бактериостатическое, протистоцидное и антигрибковое действие. Токсичны для рыб, оказывают седативное действие на некоторых мелких животных, ядовиты для овец, собак, лошадей.

Флавоноиды группы флавонона: агликоны мирицетин, кверцетин (0,12%), кемпферол, изорамнетин, формонетин, биоханин А, робинин, клонин и др. [31]. Флавоноиды обладают выраженным спазмолитическим эффектом, анти-

оксидантной и Р-витаминной активностью, гипотензивным, эстрогенным, желчегонным и другим действием. Фенолкарбоновые кислоты: о-гидроксикоричная, о-кумаровая (мелилотин) и мелилотовая кислоты. Галловая кислота – в составе дубильных веществ. Из группы изопреноидов имеются тритерпеноидные сапонины: азукисапонины, соясапогенолы, мелилотогенин и другие сапонины, которые обладают гемолитической и поверхностной активностью, проявляют стимулирующие и тонизирующие свойства. Терпеноиды входят в состав эфирного масла (0,01%) [31].

Выявлены производные пуриновых алкалоидов (аллантиин, аллантииновая кислота), холин, липофильные вещества, аминокислоты, углеводные соединения, витамины С (до 389 мг/%) и Е (более 45 мг/%), каротин (до 84 мг/%), микроэлементы (молибден, селен и др.) [31] и др. Содержащиеся в составе пектин и водорастворимые полисахаридные слизи обладают иммунозащитными и радиопротективными свойствами, оказывают противовоспалительное и ранозаживляющее действие [11, 17]. В семенах содержатся высшие жирные кислоты: архиновая, стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линоленовая, линолевая (в составе масла от 1,3 до 63,26%) [23], а также следы бегеновой и лигноцериновой жирных кислот. Полиненасыщенные липиды оказывают антисклеротическое действие.

Трава донника лекарственного (*Herba Meliloti*) была включена в отечественные фармакопеи 1-8 изданий [23, 36] и применялась как наружное средство в виде мелилотно-зеленого вытяжного пластыря на нарывы. Фармакотерапевтическая группа – мягчительное (местное) средство [17, 20].

При *клинических испытаниях* выявлена эффективность экстракта надземной части при комплексном лечении фибромиомы матки [22, 33] и лимфаденомы [22, 40].

В *эксперименте*, в том числе на крысах, полисахаридный комплекс и экстракт травы обладают противовоспалительными [9] и радиопротективными свойствами [27, 35]. Экстракт надземной части оказывает анальгезирующее [12, 21], антиэкссудативное, антипролиферативное и антигипоксическое действие [21, 30]. Выявлен антиишемический эффект при ишемии головного мозга и сердца [21, 30]. Проявляет антивирусную активность в отношении вируса гриппа [22, 37]. Экстракт ускоряет регенерацию печени [23, 32]. Выявлена иммунологическая активность полисахаридного комплекса, который вызывает усиление процессов кроветворения, увеличение количества макроглобулинов в плазме крови, стимуляцию лимфопоэза [22, 26], усиление фагоцитарной активности крови [22, 24], обладает адаптогенными, биостимулирующими, иммунокорригирующими, антианемическими свойствами [22, 25]. Настой надземной части и спиртовой экстракт семян обладают антиоксидантными свойствами [2, 3, 13, 21, 22].

Трава официальна в Германии, Австрии, Польше, Румынии, Нидерландах [23, 39]. Используется в традиционной медицине Индии и Китая, как пищевая – на Кавказе. В *народной медицине* используют как отхаркивающее, болеутоляющее, антиспазматическое, седативное, слабительное, ветрогонное; при гипертонической болезни, атеросклерозе, заболеваниях верхних дыхательных путей и гинекологических. В Болгарии настой, отвар – антикоагулянты и фибринолитики, применяются при хроническом бронхите, цистите и мигрени [10, 11, 15, 23, 38].

Донники – медоносы, перганосы. Используются как ароматизатор и пряность в пищевой и табачной промышленности. Растение кормовое, с пастбищным использованием, перспективен как сидерат [20–23, 29].

В России встречается 12 видов донников [20–23]. На территории Чувашии с *Melilotus officinalis* (L.) Pall. конкурирует *Melilotus albus* Desr. (донник белый) с белыми цветками.

**Биоморфология.** Донник лекарственный – моноцентрический травянистый двулетник с прямостоячим ветвистым стеблем высотой 0,5–1 м и выше, длиннопобеговый, с симподиальной моделью побегообразования и моноциклическими (по длительности развития) побегам. Очередные листья тройчатосложные, зубчатые с прилистниками. Цветки зигоморфные, мотылькового типа, мелкие, желтые, в длинных пазушных кистях. Цветет с июня до осени. Плод – 1 семенной невскрывающийся боб. Семена без эндосперма. Корневая система стержневая, формируется каудекс с почками возобновления (укорочено-утолщенный базальный побег), что может обеспечить многолетность растения при нереализованности репродукционного потенциала. Для растения, помимо основных почек, характерно наличие добавочных почек обогащения на каудексе и в пазухе каждого ассимилирующего листа, что позволяет формировать побеги III и IV порядков, свыше 100 паракладиев (боковых цветоносных побегов), до цветочных 30 кистей на паракладии. Это обеспечивает возобновляемость и возможность двукратного скашивания травы. По данным литературы, урожайность зарослей аналогичного вида донника белого колеблется в пределах 10–30 ц сена и 20–50 ц/га зеленой травы [20].

**Эколого-фитоценологические особенности.** По характеру ареала донник лекарственный отнесен нами к плюризональной широтной и евросибирско-древнесредиземноморской долготной группам. На Дальнем Востоке замещается *Melilotus suaveolens* Ledeb. (д. ароматный).

Морфофизиологические особенности обуславливают эксплерентную экологическую стратегию («шакалы») вида по классификации Раменского – Грайма [16]. Энергия эксплерентов направлена на размножение и выживание за счет захвата нарушенных территорий. Донник относится к рудеральной, или сорной, эколого-ценотической группе. Местами произрастания являются пустыри, обочины дорог, мусорные места. Вид широко распространен, встречается в злаково-разнотравных, разнотравных ассоциациях, образует однокомпонентные заросли. Донник – слабо конкурентоспособный вид, растет только при изреженности травяного покрова, проективном покрытии травостоя не более 50% или присутствии «окон». Наличие у слабо конкурентоспособного донника биологически активных веществ позволяет обеспечить защиту и в какой-то мере агрессию. Кумарины могут выполнять различные функции [17]: ингибирование роста, стимулирование прорастания семян, защита от некоторых заболеваний растений и УФ-облучений.

По нашим исследованиям, репродуктивный потенциал у рудерального донника (среднее содержание семян у одной особи) –  $170\ 100 \pm 35$ , что, для сравнения, значительно выше, чем у лугового растения бедренца камнеломки (*Pimpinella saxifraga* L.) –  $1904 \pm 8$  [18]. Масса 1000 семян составила  $0,7 \pm 0,11$  г. Малая масса семян обеспечивает высокую мобильность малолетника и позволяет расширять ареал. Урожайность семян донника белого со сходной жизненной формой обильная, свыше 5 ц/га, семена сохраняют всхожесть свыше 10 лет [20]. Нами обнаружено значительное количество семян донника в почве: на  $1\ м^2$  – 173.

Изучение экологических особенностей по амплитудным шкалам Д.Н. Цыганова по 5 эдафическим факторам (солевой режим, богатство азотом, ки-

слотность и увлажнение почв, переменность увлажнения) и освещенности показало, что вид с низким показателем потенциальной экологической валентности (0,33) стеновалентен по фактору освещенности. Это ограничивает распространение светолюбивого вида до полуоткрытых пространств. Вид эвривалентный (от 0,82 до 1,0) по 3 почвенным факторам, что позволяет растениям занимать местообитания с чрезвычайно изменчивыми условиями: от бедных до резко засоленных почв, от безазотистых до богатых азотом почв, от очень кислых до щелочных почв. Мезовалентный ксеромезофитный донник чувствителен к увлажнению почв, встречается в диапазоне от полупустынь до сыролесолугового и от слабо- до сильнопеременного увлажнения, в том числе на аллювии пойменных лугов.

*Популяционно-онтогенетические особенности.* Ценопопуляции (ЦП) изучались в донниковых фитоценозах. У малолетников происходит быстрое завершение большой волны развития популяций [28]. По демографическим параметрам (таблица) ЦП донника являлись нормальными полночленными, молодыми, с преобладанием генеративной фракции и абсолютным тах на группе молодых генеративных растений ( $g_1$ ).

Демографические параметры ценопопуляций донника лекарственного

Вид	Число особей на 1 м <sup>2</sup>		Онтогенетическая структура			Мах в спектре	$\Delta$	$\acute{\omega}$
	min/тах	плотность средняя	преген. абс./%	генер. абс./%	постген. абс./%			
Донник лекарственный	22/75	37,3±1,6	17/7,6	207/92,4	–	$g_1$	0,33	0,79

Онтогенетический спектр левосторонний (рис. 1), соответствует определенному этапу онтогенеза. Такие популяции относительно устойчивые для растений, размножающихся исключительно семенным путем. Постгенеративная фракция у малолетников отсутствует (рис. 2).

Доля потребления энергии всеми особями растения ( $\Delta$ ), по отношению к реально доступной Е, достаточно высокая. При этом эффективность потребления энергии из среды особями ЦП вида ( $\acute{\omega}$ ) очень высокая (таблица). Максимальная энергетическая эффективность выявлена у особей генеративной фракции ( $g_1 - 113,2$ ;  $g_2 - 52,0$ ;  $g_3 - 8,6$ ). Соответственно, растения малолетнего рудерального донника основную энергию используют на размножение, что позволяет им быстро разрастаться.

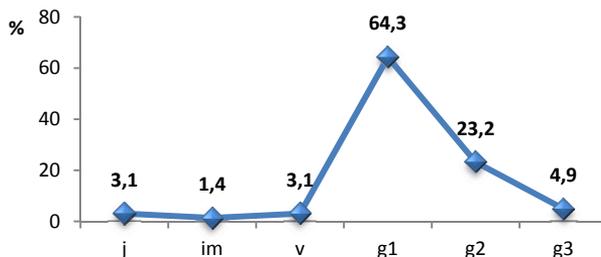


Рис. 1. Онтогенетический спектр ценопопуляций донника лекарственного

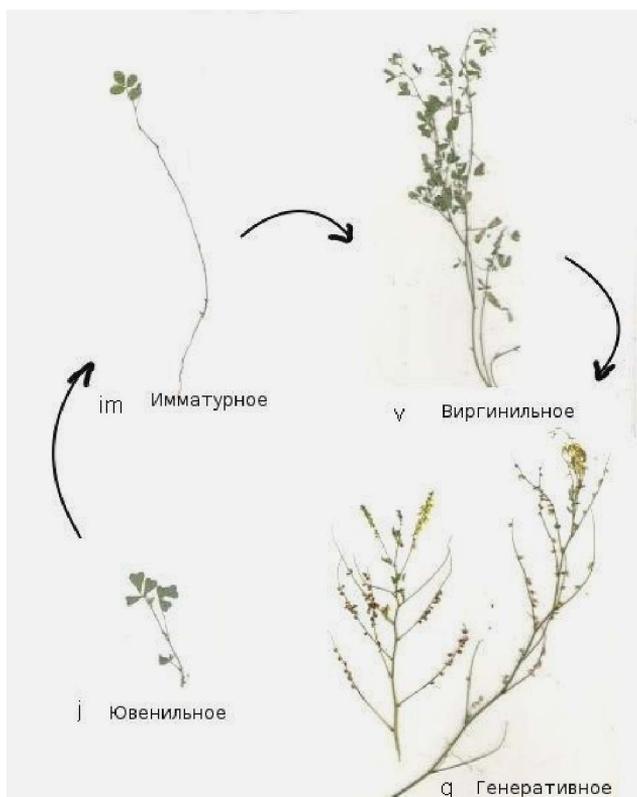


Рис. 2. Возрастные состояния донника лекарственного (сканированные гербарные образцы)

Низкое значение  $I_B = 0,1$  характеризует изученные ЦП донника как неустойчивые. Это объясняется или антропогенным прессом, или стратегией малолетников с порционным прорастанием семян [14] для сохранения запаса почвенного банка семян и регулярного возобновления. Кумарины, возможно, играют в этом процессе регулируемую роль.

Малолетний донник характеризуется высоким миграционным потенциалом за счет способности к колонизации территорий. Об активной способности к колонизации нарушенных территорий свидетельствуют высокие минимальная/максимальная и средняя плотности растений (табл. 1).

**Выводы.** Донник лекарственный перспективный источник сырья с кардиотропной, антикоагулянтной, противовоспалительной, противосудорожной, антиоксидантной, иммунокорректирующей и противоопухолевой активностью. Биологически активные соединения играют роль в защите слабо конкурентоспособного вида.

Наличие каудекса и особенности формирования побегов создают широкопирамидальный габитус растения с оптимально-пространственным геотропизмом побегов, высокой фотосинтезирующей и репродуктивной поверхностью. Они обеспечивают возобновляемость, высокую урожайность и возможность скашивания травы как сырья.

Эксплерентная экологическая стратегия рудерального малолетнего донника, большой репродуктивный потенциал с максимальной энергетической эффективностью у генеративной фракции и колонизационная активность определяют мобильность и миграционный потенциал, способствуют расселению. Присутствие почвенного банка покоящихся семян играет важную роль в эффективном увеличении популяции. Вид с экологической пластичностью по 3 эдафическим факторам (солевой режим, богатство азотом и кислотность почв) характеризуется широкими адаптационными потенциалами.

Ценопопуляции донника нормальные молодые; их самоподдержание устойчивое, возможно, в связи с сохранением почвенного банка семян для регулярного возобновления. Способность самоподдержания ценопопуляций малолетнего рудерала определяется ходом сукцессионных процессов.

Выявленные адаптивные механизмы и экологическая стратегия обеспечивают устойчивый природно-ресурсный потенциал дикорастущего донника.

#### Литература

1. Ботанико-фармакогностический словарь: справ. пособие / К.Ф. Блинова, Н.А. Борисова, Г.Б. Гортинский и др.; под ред. К.Ф. Блиновой, Г.П. Яковлева. М.: Высш. шк., 1990. 272 с.
2. Дорощев А.Н., Хорт Т.П., Русина И.Ф., Хмельницкий Ю.В. Поиск антиоксидантов растительного происхождения и перспективы их использования // Биологически активные вещества растений. Ялта, 1989. С.42-53.
3. Дроздова И.Л. Исследование антиоксидантной активности донника лекарственного и донника рослого // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: материалы 9-го Междунар. съезда и конф. СПб., 2005. С. 81–83.
4. Ефремов А.А., Зыкова И.Д., Целуковская М.М. Компонентный состав биологически активных веществ донника лекарственного // Химия растительного сырья. 2012. № 3. С. 111–114.
5. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
6. Жукова Л.А. Популяционная жизнь растений. Йошкар-Ола: Ланар, 1995. 224 с.
7. Жукова Л.А., Дорогова Ю.А., Турмухаметова Н.В., Гаврилова М.Н., Полянская Т.А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия. Йошкар-Ола, 2010. 368 с.
8. Жукова Л.А., Шестакова Э.В., Семенова Ю.Ю. Онтогенез донника лекарственного (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.) // Онтогенетический атлас растений. Йошкар-Ола: МарГУ, 2007. Т. V. С. 96–100.
9. Королев В.А. Фармакогностическое изучение представителей рода донник: автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук. Пермь, 1996. 25 с.
10. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия. СПб.: Спец. лит., 2004. 765 с.
11. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты. Томск, 2004. Ч. 2. 148 с.
12. Локтева О.М., Фролова Н.Ю., Котовский Б.К., Лесиовская Е.Е. Донник лекарственный – перспективный источник новых кардиотропных препаратов // Актуальные проблемы создания новых лекарственных средств. СПб., 1996. С. 143–144.
13. Максимов О.В., Горовой П.Г., Чумак Г.Н. Содержание антиоксидантов в семенах некоторых видов флоры Приморского края // Растительные ресурсы. 1990. Т. 26, вып. 4. С. 487–498.
14. Марков М.В. Структура и популяционная биология малолетних растений центра Русской равнины: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1992. 35 с.
15. Махлаяк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. М.: Нива России, 1992. 477 с.
16. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2002. 328 с.
17. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. М.: Медицина, 2002. 656 с.
18. Налимова Н.В. Оценка биоразнообразия растительного покрова и состояния ландшафтов Чувашской Республики. М.: ТиРу, 2014. 376 с.
19. Налимова Н.В., Тогузова Ю.В., Кондратьева И.В. Сорняки как эволюционно прогрессивные растения // Наука и образование: теория и практика: сб. науч. ст. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2012. С. 13–16.
20. Растительное сырье СССР. Т. 2. Натурные растения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 524 с.
21. Растительные ресурсы России и сопредельных государств. Ч. 1. Семейства Lycopodiaceae-Erhedraceae, ч. 2. Дополнения к 1–7 т. СПб.: Мир и семья-95, 1996. 571 с.

22. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 3. Семейства Fabaceae-Apiaceae. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 601 с.
23. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейства Hydrangeaceae-Haloragaceae. Л.: Наука, 1987. 326 с.
24. Смирнов В.М., Сычев И.А., Колосова Т.Ю. Фагоцитозстимулирующее действие полисахаридов донника желтого // Российский медико-биологический вестник. 2002. № 3-4. С. 52–56.
25. Сычев И.А. Механизм повышения резистентности организма животных под действием растительных полисахаридов в норме и при патологии: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2008. 35 с.
26. Сычев И.А., Порядин Г.В., Смирнов В.М. Действие полисахаридов на систему крови крыс // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2006. Т. 141, № 5. С. 530–533.
27. Сычев И.А., Смирнов В.М., Порядин Г.В. Механизм радиопротекторного действия полисахарида донника желтого – пектина // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2008. № 1. С. 49–59.
28. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Бюллетень науки. 1975. № 2. С. 7–34.
29. Федоров В.В. Дикорастущие пищевые растения. Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1989. 151 с.
30. Фролова Н.Ю., Котовский Е.К., Егорова Э.А. Возможности применения экстракта донника лекарственного в медицине // Традиционная медицина и питание. Теоретические и практические аспекты: материалы 1-го Междунар. науч. конгр. М., 1994. С. 213–214.
31. Харлампович Т.А. Фитохимическое изучение и стандартизация донника лекарственного травы, произрастающего на территории Алтайского края: автореф. дис. ... канд. фармац. наук. Пермь, 2014. 21 с.
32. Холматов Х.Х. Дикорастущие лекарственные растения Узбекистана. Ташкент, 1964. 278 с.
33. Цвик М.В., Щербак С.В. Использование лекарственных растений в комплексном лечении фибриомы матки // 5-й Рос. нац. конгр. «Человек и лекарство»: тез. докл. М., 1998. С. 417.
34. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 197 с.
35. Чекман И.С., Казак Л.И., Худецкий И.Ю. Радиация и растительные лекарственные средства // Фармакол. Вісн. 2000. № 5. С. 12–15.
36. Шретер Г.К. Лекарственные растения и растительное сырье, включенные в отечественные фармакопеи. М., 1972. 119 с.
37. Манолова Н., Максимова В. Лечебни растения инхибитори на вируси. София, 1988. 148 с.
38. Стоянов Н. Нашите лекарствени растения: в 2 ч. София, 1972. Ч. 1. 542 с.; 1973. Ч. 2. 551 с.
39. Ktan Z. Drogy vsech lekopisu v prehledu. Praha, 1948. 78 S.
40. Pastura G., Mesiti M., Saitta M., Romeo D., Settineri N., Maisano R., Petix M., Guidice A. Lymphedema of the upper extremity in patients operated for carcinoma of the breast: clinical experience with coumarinic extract *Melilotus officinalis*. *Clin. Ter.*, 1999, vol. 150, no. 6, pp. 403–408.

## References

1. *Botaniko-farmakognosticheskii slovar'* [Botanical pharmacognosy quality dictionary]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1990, 272 p.
2. Dorofeev A.N., Khort T.P., Rusina I.F., Khmel'nitskii Yu.V. *Poisk antioksidantov rastitel'nogo proiskhozhdeniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya* [Search for antioxidants of plant origin and prospects of their use]. *Biologicheski aktivnye veshchestva rastenii* [Biologically active substances of plants]. Yalta, 1989, pp. 42–53.
3. Drozdova I.L. *Issledovanie antioksidantnoi aktivnosti donnika lekarstvennogo i donnika roslogo* [Study of antioxidant activity of *Melilotus officinalis* and *Melilotus altissimus* Thuill.]. *Aktual'nye problemy sozdaniya novykh lekarstvennykh preparatov prirodnoho proiskhozhdeniya: Materialy 9-go Mezhdunar. s'ezda i konf.* [Proc. of 9<sup>th</sup> Inter. Congress «Actual problems of creation of new medicines of natural origin»]. St. Petersburg, 2005, pp. 81–83.
4. Efremov A.A., Zykova I.D., Tselukovskaya M.M. *Komponentnyi sostav biologicheski aktivnykh veshchestv donnika lekarstvennogo* [The component composition of biologically active substances of *Melilotus officinalis*]. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya* [Chemistry of plant raw materials]. 2012, no. 3, pp. 111–114.
5. Zhivotovskii L.A. *Ontogeneticheskie sostoyaniya, effektivnaya plotnost' i klassifikatsiya populyatsii rastenii* [Ontogenetic States, effective density and classification of plant populations]. *Ekologiya* [Ecology]. 2001, no. 1, pp. 3–7.

6. Zhukova L.A. *Populyatsionnaya zhizn' rastenii* [Plant population life]. Yoshkar-Ola, Lanar Publ., 1995, 224 p.
7. Zhukova L.A., Dorogova Yu.A., Turmukhmetova N.V., Gavrilova M.N., Polyanskaya T.A. *Ekologicheskie shkaly i metody analiza ekologicheskogo raznoobraziya: monografiya* [Ecological scales and methods of analysis of ecological diversity: monograph]. Yoshkar-Ola, 2010, 368 p.
8. Zhukova L.A., Shestakova E.V., Semenova Yu.Yu. *Ontogenez donnika lekarstvennogo (Melilotus officinalis (L.) Pall.)* [Ontogeny of Melilotus officinalis (L.) Pall.]. *Ontogeneticheskii atlas rastenii* [Ontogenetic Atlas of plants]. Yoshkar-Ola, Mari State University Publ., 2007, vol. V, pp. 96–100.
9. Korolev V.A. *Farmakognosticheskoe izuchenie predstavitelei roda donnik: avtoref. dis. ... kand. farmats. nauk* [Pharmacognosy quality study of the genus Melilotus. Abstract of Doct. Diss.]. Perm, 1996, 25 p.
10. *Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e. Farmakognoziya* [Medicinal plant raw materials. Pharmacognosy]. St. Petersburg, Special literature Publ., 2004, 765 p.
11. *Lekarstvennye rasteniya, syr'e i fitopreparaty* [Medicinal plants, raw materials and phytopreparations]. Tomsk, 2004, part 2, 148 p.
12. Lokteva O.M., Frolova N.Yu., Kotovskii B.K., Lesiovskaya E.E. *Donnik lekarstvennyi – perspektivnyi istochnik novykh kardiotropnykh preparatov* [Melilotus officinalis – a promising source of new cardiotropic drugs]. *Aktual'nye problemy sozdaniya novykh lekarstvennykh sredstv* [Actual problems of creation of new medicines]. St. Petersburg, 1996, pp. 143–144.
13. Maksimov O.V., Gorovoi P.G., Chumak G.N. *Soderzhanie antioksidantov v semenakh nekotorykh vidov flory Primorskogo kraja* [The content of antioxidants in the seeds of some species of flora of Primorsky Krai]. *Rastitel'nye resursy* [Plant Resources]. 1990, vol. 26, issue 4, pp. 487–498.
14. Markov M.V. *Struktura i populyatsionnaya biologiya maloletnikh rastenii tsentra Russkoi ravniny: Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk* [Structure and population biology of juvenile plants of the center of The Russian plain. Abstract of Doct. Diss.]. Moscow, 1992, 35 p.
15. Makhlayuk V.P. *Lekarstvennye rasteniya v narodnoi meditsine* [Medicinal plants in folk medicine]. Moscow, Niva Rossii Publ., 1992, 477 p.
16. Mirkin B.M., Naumova L.G., Solomeshch A.I. *Sovremennaya nauka o rastitel'nosti* [Modern science of vegetation]. Moscow, Logos Publ., 2002, 328 p.
17. Murav'eva D.A., Samylina I.A., Yakovlev G.P. *Farmakognoziya* [Pharmacognosy]. Moscow, Medicine Publ., 2002, 656 p.
18. Nalimova N.V. *Otsenka bioraznoobraziya rastitel'nogo pokrova i sostoyaniya landshaftov Chuvashskoi Respubliki: monografiya* [Assessment of biodiversity of vegetation cover and landscapes of the Chuvash Republic: monograph]. Moscow, TiRu Publ., 2014, 376 p.
19. Nalimova N.V., Toguzova Yu.V., Kondrat'eva I.V. *Sornyaki kak evolyutsionno progressivnye rasteniya* [Weeds as evolutionarily progressive plants]. *Nauka i obrazovanie: teoriya i praktika: sb. nauch. St.i Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem* [Proc. of Rus. Conf. with Int. participation "Science and education: theory and practice"]. Cheboksary, Chuvash State Pedagogical University Publ., 2012, pp. 13–16.
20. *Rastitel'noe syr'e SSSR. T.2. Naturnye rasteniya* [Vegetable raw materials of the USSR. Vol. 2. Full-scale plants]. Moscow, Leningrad, AS SSSR Publ., 1957, 524 p.
21. *Rastitel'nye resursy Rossii i sopredel'nykh gosudarstv. Ch.1. Semeistva Lycopodiaceae-Ephedraceae, ch. 2 – Dopolneniya k 1-7 t.* [Plant resources of Russia and neighboring countries: Part 1, 2]. St. Petersburg, Peace and family-95 Publ., 1996, 571 p.
22. *Rastitel'nye resursy Rossii: Dikorastushchie tsvetkovye rasteniya, ikh komponentnyi sostav i biologicheskaya aktivnost'. T.3. Semeistva Fabaceae-Apiaceae* [Plant resources of Russia: wild flowering plants, their component composition and biological activity. Vol. 3]. St. Petersburg, Moscow, Partnership of scientific publications KMK Publ., 2010, 601 p.
23. *Rastitel'nye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskii sostav, ispol'zovanie: Semeistva Hydrangeaceae-Haloragaceae* [Plant resources of the USSR: Flower plants, their chemical composition, use]. Leningrad, Nauka Publ., 1987, 326 p.
24. Smirnov V.M., Sychev I.A., Kolosova T.Yu. *Fagotsitostimuliruyushchee deistvie polisakharidov donnika zheltogo* [Phagocytophilia the action of the polysaccharides of Melilotus officinalis]. *Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik*, 2002, no. 3-4, pp. 52–56.
25. Sychev I.A. *Mekhanizm povysheniya rezistentnosti organizma zivotnykh pod deistviem rastitel'nykh polisakharidov v norme i pri patologii: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk* [The mechanism of increasing the resistance of the animal organism under the action of plant polysaccharides in normal and pathological conditions. Abstract of Doct. Diss.]. Moscow, 2008, 35 p.
26. Sychev I.A., Poryadin G.V., Smirnov V.M. *Deistvie polisakharidov na sistemu krovi krysa* [Effect of polysaccharides on the blood system of rats]. *Byuliten' eksperimental'noi biologii i meditsiny*, 2006, vol. 141, no 5, pp. 530–533.

27. Sychev I.A., Smirnov V.M., Poryadin G.V. *Mekhanizm radioprotekornogo deistviya polisakharida donnika zheltogo – pektina* [The mechanism of radioprotective action of polysaccharides of *Melilotus officinalis* – pectin]. *Vestnik Rossiiskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*, 2008, no. 1, pp.49-59.

28. Uranov A.A. *Vozrastnoi spektr fitotsenopopulyatsii kak funktsiya vremeni i energeticheskikh volnovykh protsessov* [The age range of phytocenosis populations as a function of time and energetic wave processes]. *Byulleten' nauki*, 1975, no. 2, pp. 7–34.

29. Fedorov V.V. *Dikorastushchie pishchevye rasteniya* [Wild food plants]. Cheboksary, Chuvash Publishing House., 1989, 151 p.

30. Frolova N.Yu., Kotovskii E.K., Egorova E.A. *Vozmozhnosti primeneniya ekstrakta donnika lekarstvennogo v meditsine* [The possibility of application of the extract of *Melilotus officinalis* in medicine]. *Traditsionnaya meditsina i pitaniye. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty: materialy 1-go Mezhdunar. nauch. kongr.* [Proc. of 1<sup>st</sup> Int. Congr. «Traditional medicine and nutrition. Theoretical and practical aspects»]. Moscow, 1994, pp. 213–214.

31. Kharlampovich T.A. *Fitokhimicheskoe izuchenie i standartizatsiya donnika lekarstvennogo travy, proizrastayushchego na territorii Altaiskogo kraja: avtoref. dis. ... kand. farmats. nauk* [Phytochemical study and standardization of medicinal herb *Melilotus officinalis* growing in the Altai territory. Abstract of Doct. Diss.]. Perm, 2014, 21 p.

32. Kholmatorov Kh.Kh. *Dikorastushchie lekarstvennye rasteniya Uzbekistana* [Wild medicinal plants of Uzbekistan]. Tashkent, 1964 278 p.

33. Tsvik M.V., Shcherbak S.V. *Ispol'zovanie lekarstvennykh rastenii v kompleksnom lechenii fibriomy matki* [Use of medicinal plants in the complex treatment of uterine fibroids]. *5-i Ros. nats. kongr. «Chelovek i lekarstvo»: tez. dokl.* [Abstracts of Papers of 5th Rus. Congr. «Man and medicine»]. Moscow, 1998, p. 417.

34. Tsyganov D.N. *Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoino-shirokolistvennykh lesov* [Phytoindication of ecological regimes in the subzone of coniferous-broadleaved forests]. Moscow, Nauka Publ., 1983, 197 p.

35. Chekman I.S., Kazak L.I., Khudetskii I.Yu. *Radiatsiya i rastitel'nye lekarstvennye sredstva* [Radiation and herbal medicines]. *Farmakol. Visn.*, 2000, no. 5, pp. 12–15.

36. Shreter G.K. *Lekarstvennye rasteniya i rastitel'noe syr'e, vlyuchennyye v otechestvennyye farmakopei* [Medicinal plants and plant raw materials included in the domestic Pharmacopoeia]. Moscow, 1972, 119 p.

37. Manolova N., Maksimova V. *Lechebni rasteniya inkhibitori na virusi* [Medicinal plants virus inhibitors]. Sofia, 1988, 148 p.

38. Stoyanov N. *Nashite lekarstveii rasteniya: v 2 ch.* [Our those medicinal plants. 2 parts]. Sofia, 1972, p. 1, 542 p. 1973, p. 2, 551 p.

39. Ktan Z. *Drogy vsech lekopisu v prehledu* [Drugs all lekopisu in the preview]. Praga, 1948, 78 p.

40. Pastura G., Mesiti M., Saitta M., Romeo D., Settineri N., Maisano R., Petix M., Guidice A. Lymphedema of the upper extremity in patients operated for carcinoma of the breast: clinical experience with coumarinic extract *Melilotus officinalis*. *Clin. Ter.*, 1999, vol. 150, no. 6, pp. 403–408.

---

**НАЛИМОВА НАТАЛИЯ ВЕНЕДИКТОВНА** – кандидат биологических наук, доцент кафедры медицинской биологии с курсом микробиологии и вирусологии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (natalya\_rgsu@mail.ru).

**NALIMOVA NATALIA** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Medical Biology with course of Microbiology and Virology, Chuvash State University, Cheboksary, Russia.

**ЕФЕЙКИНА НАДЕЖДА БОРИСОВНА** – кандидат биологических наук, доцент кафедры медицинской биологии с курсом микробиологии и вирусологии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (efeykina@mail.ru).

**EFEYKINA NADEGDA** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Medical Biology with course of Microbiology and Virology, Chuvash State University, Cheboksary, Russia.

---