МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ И АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЦВЕТКОВ ЛЮЦЕРНЫ ХМЕЛЕВИДНОЙ (MEDICAGO LUPULINA L.)

© Дроздова И.Л.¹, Трембала Я.С.¹, Богословских Д.Д.¹, Орынбасарова К.К.², Омиралиев М.А.²

¹ Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, 3

² Южно-Казахстанская медицинская академия (ЮКМА)

Республика Казахстан, 160019, Южно-Казахстанская область, г. Шымкент, пл. Аль-Фараби, 1/1

Род Люцерна семейства бобовые (Fabaceae) включает около 60 видов травянистых растений. Одним из широко распространенных в России и Казахстане представителей является люцерна хмелевидная – *Medicago lupulina* L. В научной медицине России и Казахстана люцерна хмелевидная в настоящее время не применяется. Не утверждена фармакопейная статья для этого растения. Однако данный вид издавна применяется в народной медицине при самых различных заболеваниях. Для внедрения в научную медицину необходимо разработать показатели подлинности и провести исследование морфолого-анатомических признаков строения цветков люцерны хмелевидной.

Цель работы: провести макро- и микроскопическое изучение строения цветков люцерны хмелевидной; выявить и составить характеристику признаков, имеющих дифференциальное значение при диагностике сырья.

Материалы и методы. Изучение морфологических и анатомических признаков цветков люцерны хмелевидной проводили в соответствии со статьями Государственной фармакопеи Российской Федерации XIV издания и Государственной фармакопеи Республики Казахстан. Для исследования использовали свежесобранное, высушенное и фиксированное сырье.

Результаты. Впервые были описаны макро- и микроразностические признаки цветков люцерны хмелевидной.

Заключение. Впервые выявлены и описаны макроскопические и микроскопические признаки цветков люцерны хмелевидной, которые могут быть использованы при определении подлинности сырья, а также для разработки разделов «Внешние признаки» и «Микроскопические признаки» современной нормативной документации.

Ключевые слова: люцерна хмелевидная; *Medicago lupulina* L.; бобовые; цветки; морфологические и анатомические признаки; идентификация растительного сырья.

Дроздова Ирина Леонидовна – д-р фармацевт. наук, доцент, профессор кафедры фармакогнозии и ботаники, КГМУ, г. Курск. ORCID iD: 0000-0002-2231-2772. E-mail: irina-drozдова@yandex.ru (автор, ответственный за переписку)

Трембала Янина Станиславовна – канд. биол. наук, доцент кафедры фармакогнозии и ботаники, КГМУ, г. Курск. ORCID iD: 0000-0001-6651-7940. E-mail: ya.trembala@yandex.ru

Богословских Дарья Денисовна – студентка, КГМУ, г. Курск. ORCID iD: 0000-0002-6881-5244. E-mail: dbogoslovskih@yandex.ru

Орынбасарова Кульпан Кенжебаевна – канд. фармацевт. наук, и.о. профессора кафедры фармакогнозии, ЮКМА, г. Шымкент, Республика Казахстан. ORCID iD: 0000-0002-2610-9261. E-mail: kulpan_ok@mail.ru

Омиралiev Мурат Адиханович – канд. фармацевт. наук, и.о. доцента кафедры фармакогнозии, ЮКМА, г. Шымкент, Республика Казахстан. ORCID iD: 0000-0003-4003-1816. E-mail: murat.omiraliyev@mail.ru

Опыт мирового использования лекарственных растений, известных из традиционной и народной медицины разных стран, показывает возрастающее во всем мире внимание специалистов к этноботаническим и этномедицинским аспектам разработки современных эффективных и безопасных лекарств для лечения и профилактики различных нозологий [23]. Во многих европейских и азиатских странах в настоящее время при терапии растительными препаратами активно используют собственные ресурсы растений, которые обеспечивают наибольшее сродство к организму жителей конкретных местностей (так называемый «принцип ареала») [23]. Однако многие виды местной флоры, несмотря на их широкое распространение и многовековую историю использования в народной медицине, остаются до настоящего времени недоста-

точно изучены в химическом отношении и, как следствие, не используются в научной медицине. При этом номенклатура препаратов, полученных из лекарственных растений, непрерывно совершенствуется и увеличивается. Это связано с проведением исследований по изучению химического состава растений, установлением основных групп их биологически активных соединений, выявлением фармакологической активности с последующим введением новых перспективных видов в официальную медицину.

Во флоре стран СНГ известны с глубокой древности и достаточно распространены разнообразные виды люцерны (*Medicago*), принадлежащие к семейству Бобовые (*Fabaceae*). Род Люцерна объединяет в своем составе до 60 видов травянистых растений. Наибольшее число

встречается в умеренно теплых и субтропических климатических зонах Евразии и Африки, максимальное число представителей сосредоточено в средиземноморских странах и в юго-западных азиатских районах. На территории различных областей России обнаружено 11 видов люцерн, из них 10 – достоверно описано в среднерусском регионе [9].

По данным различных авторов, к люцернам, имеющим наибольшее распространение, относится люцерна хмелевидная (л. хмелевая) – *Medicago lupulina* L. Данный вид люцерны представляет собой травянистый однолетник (реже – двулетник) высотой от 8 до 20 (30) см. Корневая система – стержневая, проникающая в почву достаточно глубоко (до 40 см). У основания боковых корней имеется много клубеньков, характерных для представителей семейства бобовые. Стебли этого растения тонкие, могут быть восходящие или лежащие (распростерты по почве), ветвистые, облиственные. Листья тройчато-сложные с коротким черешком. Характерным признаком является наличие ланцетных или эллиптических практически цельнокрайних прилистников. Форма листочков сложного листа – обратнойцевидная (или ромбическая), основание листовой пластинки – клиновидное, край в верхней части зубчатый и имеется выемка. Тип расположения жилок – перисто-сетчатый. Множество мелких цветков образуют очень плотное густое соцветие – кисть продолговатой формы на достаточно длинных цветоносах, выходящих из пазух листьев. В длину соцветие может достигать 1-1,5 см. Цветки у люцерны хмелевидной очень мелкие при сопоставлении с другими видами люцерны, достигают в длину всего 1-3 мм, обоеполые, имеют

зигоморфный двойной околоцветник. Чашечка сростнолистная, длиной 1-1,5 мм, состоит из 5 чашелистиков зеленого цвета, имеет широко-кубарчато-колокольчатую форму и шиловидные зубцы; покрыта волосками. Венчик цветка построен по мотыльковому типу, длиной до 2-4 мм, состоит из 5 лепестков, имеющих ярко-желтый цвет (рис. 1А, 1В). После цветения образуются плоды – небольшие бобы длиной 2-3 мм; форма боба – почковидная, характер поверхности – почти голый, сетчатый, благодаря наличию выступающих жилок [2, 3, 6, 9, 11]. Цветет люцерна хмелевидная все лето, начиная с мая и до осени. Плоды созревают также в течение всего лета, начиная с июня [6, 9].

Люцерна хмелевидная широко распространена в различных частях России (европейская часть, Сибирь, Дальний Восток). Является видом, встречающимся на территории Казахстана, Беларуси, Украины, Молдавии, Азербайджана, Армении, Грузии, Прибалтики. Описана в Японии, Китае, Иране; в Северной Америке (в качестве заносного вида) [2, 9, 19]. Является обычным растением флоры различных областей России (европейского региона, районов Северного Кавказа, а также Восточной и Западной Сибири) [6, 9, 14].

Люцерна хмелевидная хорошо приспособлена к произрастанию в различных условиях и местах обитания. Она встречается, согласно данным разных авторов, по сухим склонам и лугам, опушкам лесов, сорным местам, песчаным карьерам, вдоль берегов водоемов, среди зарослей кустарников, на пастбищах и полях, находящихся «под паром»; иногда – в посевах сельскохозяйственных культур [2, 6, 9, 19]. Данный вид имеет значительную кормовую

А

В

Рис. 1. Люцерна хмелевидная.

Примечание: А – внешний вид растения в период цветения; В – соцветия люцерны хмелевидной. Фото авторов.

Fig. 1. *Medicago lupulina* L.

Note: А – appearance of the plant during the flowering period; В – the inflorescences of *Medicago lupulina* L. Photos of the authors.

ценность [13, 18, 19], может быть рекомендован для улучшения деградированных пастбищ, характеризуется интенсивностью отрастания после скашивания [13], используется в травяных смесях (с другими видами бобовых), в том числе при ландшафтном проектировании [6, 22]. Считается хорошим медоносом [1, 3]. Исследователи указывают на то, что данный вид характеризуется высокой экологической пластичностью, растет в широком диапазоне экологических условий, предпочитает легкие почвы со значением pH 5,5-7,5; сочетает зимо- и холодостойкость, хорошо переносит обильные осадки летом, но вместе с тем является засухоустойчивой культурой и имеет высокий потенциал самовосстановления [13, 18]. Все вышеизложенное выделяет это растение как перспективное с сырьевой и экономической точки зрения.

Анализ литературных источников показал, что на настоящий момент люцерны хмелевидная в России, в Казахстане и других странах СНГ не относится к официальным видам и не входит в государственные фармакопеи данных стран. Однако данный вид люцерны издавна применяется в народной медицине при самых различных заболеваниях. Многими авторами проводилось изучение химического состава и биологических свойств этого растения. При исследовании химического состава в люцерне хмелевидной были обнаружены важные классы биологически активных веществ флавоноидной структуры (рутин и кверцетин) [16, 24], а также тритерпеновые соединения, алкалоиды и другие азотсодержащие соединения (среди которых идентифицированы: холин, бетаин, стахидрин) [2, 25, 26, 27, 28]. Экспериментально в опытах на животных установлены ранозаживляющие [3] и гемостатические свойства растения [3, 15].

Наличие в люцерне хмелевидной важных классов биологически активных веществ (БАВ), обладающих различными фармакологическими свойствами, обуславливает возможность ее дальнейшего использования не только в народной, но и в научной медицине. Это, в свою очередь, определяет необходимость разработки современной нормативной документальной базы на лекарственное растительное сырье и предполагает морфолого-анатомическое изучение растения.

Цель работы: провести макро- и микроскопическое изучение строения цветков люцерны хмелевидной; выявить и составить характеристику признаков, имеющих дифференциальное значение при диагностике сырья.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – люцерны хмелевидной цветки. *Место сбора сырья* – Курская область. *Фаза вегетации растений в период заготовки* – массовое цветение растений (июнь-июль).

Методы исследования. Макро- и микроскопическое изучение строения люцерны хмелевидной цветков регламентировано действующей современной нормативной документацией: Государственной фармакопеей Российской Федерации XIV издания: ОФС.1.5.1.0004.15 «Цветки (Flores)» и ОФС.1.5.3.0003.15 «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» [5], а также Государственной фармакопеей Республики Казахстан: статья «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья» [4].

Использовали различное сырье люцерны хмелевидной цветков: цветки свежесобранные, высушенные (воздушно-теневая сушка), фиксированные в смеси (спирт этиловый 96% – глицерин – вода очищенная (1:1:1)) [7, 8, 20, 21]. Из вышеуказанных видов сырья изготавливали временные микропрепараты, которые изучали в проходящем свете с использованием метода светлого поля на монокулярном микроскопе «Биомед-2». Для получения микрофотографий исследуемых объектов применялась цифровая фотокамера. Для редактирования полученных изображений использована программа «Adobe Photoshop CC ×64». При описании анатомического строения частей цветка использованы общепринятые термины, отраженные в работах И.А. Самылиной и О.Г. Аносовой [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами впервые проведен макроскопический и микроскопический анализ растительного сырья – цветков люцерны хмелевидной; описаны их признаки, несущие диагностическое значение.

Макроскопический анализ цветков люцерны хмелевидной. Цветки люцерны хмелевидной мелкие, обоеполые, собраны в плотные густые соцветия – кисти продолговато-яйцевидной формы. Длина соцветий варьирует от 0,5 до 1,5 см. Околоцветник двойной, зигоморфный. Чашечка длиной 1-1,5 мм, широко-кубарчатогоколокольчатой формы, с пятью зубчиками, состоящими из 5 чашелистиков зеленого цвета, имеет тонкие зубцы шиловидной формы, опу-

шена волосками. Венчик длиннее чашечки (длина до 2-4 мм), ярко-желтого цвета, построен по мотыльковому типу, состоит из 5 лепестков (верхний «флаг» – свободный, два боковых «весла» также свободные, а два нижних – сросшиеся, образуют «лодочку»). Тычинок 10, из них 9 – сросшиеся в одну группу и одна – свободная. Пестик один (гинецей монокарпный); завязь верхняя (рис. 1В). При рассмотрении цветков с помощью лупы (10×) или стереомикроскопа (16×) видно, что чашечка опушена волосками. Высушенные цветки имеют слабый запах. Водное извлечение из цветков люцерны хмелевидной имеет слабый, слегка горьковатый вкус.

Микроскопический анализ цветков люцерны хмелевидной. Характеристика чашечки. На верхней стороне чашелистиков эпидермис имеет клетки паренхимной формы, на нижней – прозенхимной; оболочки клеток имеют менее извилистые (сверху) или более извилистые (снизу) стенки (рис. 2А, 2В). Хорошо выражена складчатость кутикулы, имеющая продольно-морщинистый характер (рис. 2С). Устьица эллиптические, расположены в основном на нижней стороне. Устьичный аппарат анизоцитного типа (замыкающие клетки устьиц окружают 3 околоустьичных клетки) (рис. 2В). Чашелистики с обеих сторон (с верхней и нижней стороны) по всей поверхности, в т.ч. по краю, а также вдоль жилок густо опушены

Рис. 2. Фрагменты эпидермиса чашелистика (ув. 10×8, 10×20, 10×40, 15×40).

Примечание: А, В – клетки верхнего (А) и нижнего (В) эпидермиса, В – устьица анизоцитного типа, жилка с кристаллоносной обкладкой; С – складчатость кутикулы; D, E – простые двухклеточные толстостенные волоски с бородавчатой поверхностью; F – розетка клеток эпидермиса в месте прикрепления волосков и валик; G, H, I – головчатые волоски двух типов.

Fig. 2. Fragments of the epidermis of the sepals (mag. 10×8, 10×20, 10×40, 15×40).

Note: A, B – cells of the upper (A) and lower (B) epidermis, B – stomata anisocytic type, vein with a crystal-bearing lining; C – cuticular folding; D, E – simple two-celled thick-walled hairs with a warty surface; F – rosette of the epidermis cells at the place of attachment of the hairs and the roller; G, H, I – head hairs of two types.

Рис. 3. Фрагменты эпидермиса лепестка венчика (ув. 10×8, 10×20, 10×40).

Примечание: А – клетки верхнего эпидермиса; В – клетки нижнего эпидермиса; С – клетки эпидермиса у ногтя; D – сосочковидные выросты клеток эпидермиса; E – складчатость кутикулы у ногтя; F – пыльца.

Fig. 3. Fragments of the corolla petal epidermis (mag. 10×8, 10×20, 10×40).

Note: A – cells of the upper epidermis; B – cells of the lower epidermis; C – cells of the epidermis at the nail; D – papillary outgrowths of the epidermis cells; E – folding of the cuticle at the nail; F – pollen.

трихомами (волосками). Многочисленные волоски разделили на две группы: простые (кроющие) и головчатые (железистые). Кроющие (простые) волоски образуют густое опушение чашелистика (рис. 2D). Эти волоски длинные, остроконечные, с толстыми стенками и узкой полостью внутри. По строению – это двухклеточные трихомы, состоящие из базальной (короткой) клетки и терминальной (длинной). Терминальная клетка часто крючковидно изогнута или наклонена горизонтально и прижата к поверхности чашелистика по направлению к его верхушке. Поверхность таких волосков грубобордавчатая (рис. 2E). Данный тип волосков встречается и в других растениях семейства бобовые (*Fabaceae*). Место прикрепления простого волоска основные клетки эпидермиса окружают в виде розетки (рис. 2F). В случае опадания волоска с терминальной клеткой место прикрепления волоска видно в виде округлого валика (рис. 2F). Также в большом количестве на чашелистике расположены железистые (головчатые) волоски различного строения. Первый тип: головчатые волоски с тонкими клеточными оболочками, имеющие многоклеточную однорядную ножку и одно- или многоклеточную головку шаровидной формы (рис. 2G, 2I). Второй тип:

головчатые тонкостенные волоски, имеющие одноклеточную или двухклеточную ножку и многоклеточную эллиптическую головку (рис. 2G, 2H). Вдоль жилок имеются кристаллы оксалата кальция призматической формы, образующие кристаллоносную обкладку жилок (рис. 2B).

Характеристика лепестка венчика. Лепесток венчика люцерны хмелевидной с верхней стороны имеет клетки эпидермиса с незначительно извилистыми или практически прямыми клеточными оболочками; форма клеток – более или менее паренхимная. Нижний эпидермис имеет клетки с более извилистыми стенками; форма клеток – также паренхимная (рис. 3A, 3B). У основания ногтя лепестка эпидермис имеет клетки практически прямостенные вытянутой (прозенхимной) формы (рис. 3C). Устьица встречаются изредка, в основном на нижнем эпидермисе. Тип устьичного аппарата – аномоцитный (к замыкающим клеткам прилегают 4-5 побочных клеток) (рис. 3B). По всему лепестку вдоль края и по всей пластинке лепестка хорошо выражены выросты эпидермальных клеток сосочковидной формы со складчатостью кутикулы (рис. 3D). У основания ногтя также хорошо выражена продольно-морщинистая складчатость кутикулы (рис. 3E). Трихомы не обнару-

жены. Пыльцевые зерна имеют шаровидную форму и гладкую поверхность (рис. 3Г).

Результаты выполненных нами экспериментальных данных подтвердили наличие у цветков люцерны хмелевидной признаков, общих с другими растениями семейства бобовых, в том числе и с другими видами люцерн, описанными в ботанической и фармакогностической литературе различными исследователями [4, 5, 10, 12, 17]. Вместе с тем нами была установлена и описана совокупность признаков, характерных для цветков люцерны хмелевидной, позволяющая проводить определение подлинности и дифференциальную диагностику данного вида сырья от цветков других близкородственных видов, сходных по морфологическому и анатомическому строению.

Таким образом:

1. Для люцерны хмелевидной впервые проведен анализ внешнего (морфологического) и внутреннего (анатомического) строения генеративных органов – цветков с выявлением диагностических характеристик.

2. Впервые выявлены и описаны макроскопические и микроскопические признаки цветков люцерны хмелевидной, которые возможно использовать для диагностики при определении подлинности сырья, а также при разработке разделов фармакопейной статьи «Внешние признаки» и «Микроскопические признаки».

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Дроздова И.Л. – разработка концепции и дизайна исследования, сбор растительного материала для анализа, проведение анатомических исследований, описание микробиодиагностических признаков, анализ полученных результатов, написание рукописи и окончательное утверждение ее для публикации. Трёмбаля Я.С. – участие в разработке концепции и дизайна исследования, сбор растительного материала для анализа, проведение анатомических исследований, описание микробиодиагностических признаков, анализ полученных результатов, участие в написании рукописи и окончательном утверждении ее для публикации. Богословских Д.Д. – сбор растительного материала для анализа, участие в проведении анатомических исследований и обработке полученных результатов, участие в описании микробиодиагностических признаков. Орынбасарова К.К. – участие в разработке концепции и дизайна исследования, участие

в описании микробиодиагностических признаков и анализе полученных результатов, участие в написании рукописи и окончательном утверждении ее для публикации. Омиралиев М.А. – участие в разработке концепции и дизайна исследования, участие в описании микробиодиагностических признаков и анализе полученных результатов, участие в написании рукописи и окончательном утверждении ее для публикации.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Абакарова М.А., Алиев Т.А. О видовом разнообразии медоносных растений равнинного Дагестана. *Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН*. 2015;(65):161–167 [Abakarova M.A., Aliyev T.A. On the species diversity of honey plants of lowland Dagestan. *Trudy Instituta geologii Dagestanskogo nauchnogo tsentra RAN*. 2015;(65):161–167 (in Russ.)].
2. Буданцев А.Л., под ред. *Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 3. Семейства Семейства Fabaceae-Apiaceae*. Санкт-Петербург, Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 601 с. [Budantsev A.L., editor *Plant resources of Russia: Wild flowering plants, their component composition and biological activity. Vol. 3. Families of Fabaceae-Apiaceae*. Saint-Petersburg, Moscow: Tovarichestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2010. 601 p. (in Russ.)].
3. Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е., под ред. *Дикорастущие полезные растения России*. Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2001. 663 с. [Budantsev A.L., E.E. Lesiovskaya, pod red. *Wild useful plants of Russia*. Saint-Petersburg: Izdatelstvo SPKHF, 2001. 663 p. (in Russ.)].
4. *Государственная фармакопея Республики Казахстан*. Т. 1. Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», 2008. 592 с. [State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan. Vol. 1. Almaty: Izdatel'skiy dom «ZHibek zholy», 2008. 592 p. (in Russ.)].
5. *Государственная фармакопея Российской Федерации*. XIV издание. Том II. Москва: Федеральная электронная медицинская библиотека [State Pharmacopoeia of the Russian Federation. XIV edition. Vol. II. Moscow: Federal electronic medical library (in Russ.)]. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>
6. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. *Иллюстрированный определитель растений Средней России*. Том 2: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). Москва: Товарищество научных изданий КМК, Институт технологических исследований, 2003. 665 с. [Gubanov I.A., Kiselyova K.V., Novikov V.S., Tikhomirov V.N. *Illustrated determinant of plants in Central Russia*. Volume 2: Angiosperms (dicotyledons: choripetalae). Moscow: Tovarichestvo nauchnykh izdaniy KMK, Institut tekhnologicheskikh issledovaniy, 2003. 665 p. (in Russ.)].
7. Дроздова И.Л., Трёмбаля Я.С., Минакова Е.И. Изучение морфологического и анатомического

- строения цветков лунника однолетнего (*Lunaria annua* L.) семейства Brassicaceae. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2018;13(3-75):58–61 [Drozdova I.L., Trembalya Ya.S., Minakova E.I. The study of morphological and anatomical structure of *Lunaria annua* L. flowers of the family Brassicaceae. *Bashkortostan Medical Journal*. 2018; 13(3-75):58–61 (in Russ.)].
8. Дроздова И.Л., Трембалья Я.С., Минакова Е.И. Морфолого-анатомическое исследование цветков дрока красильного (*Genista tinctoria* L.), применяемых в традиционной медицине России. *Традиционная медицина*. 2018;1(52):33–37 [Drozdova I.L., Trembalya Ya.S., Minakova E.I. Morphological and anatomical study of *Genista tinctoria* flowers, used in traditional medicine in Russia. *Traditional medicine*. 2018;1(52):33–37 (in Russ.)].
9. Киселева К.В., Майоров С.Р., Новиков В.С. Флора средней полосы России. Москва: ЗАО «Фитон+», 2010. 544 с. [Kiseleva K.V., Mayorov S.R., Novikov V.S. *Flora of Russia middle zone*. Moscow: ЗАО «Phyton+», 2010. 544 p. (in Russ.)].
10. Ковальков С.В., Гамуля О.В., Мазурец С.И. Макро- і мікроскопічне дослідження люцерни посівної. *Вісник фармації*. 2012;3(71):60–63 [Koval'ov S.V., Gamulya O.V., Mazurec' S.I. Macro-and microscopic examination of alfalfa sown. *News of Pharmacy*. 2012;3(71):60–63 (in Ukr.)].
11. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 635 с. [Mayevskiy P.F. *Flora of the middle zone of the European part of Russia*. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2014. 635 p. (in Russ.)].
12. Никитин А.А., Панкова И.А. *Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений*. Ленинград: Наука, 1982. 768 с. [Nikitin A.A., Pankova I.A. *Anatomical Atlas of useful and some poisonous plants*. Leningrad: Nauka, 1982. 768 p. (in Russ.)].
13. Пинахина Ю.А., Дзюбенко Н.И., Абдушаева Я.М. Особенности роста и развития различных внутривидовых форм люцерны хмелевидной в условиях Северо-Запада РФ. *Фундаментальные исследования*. 2005;(9):43–45 [Pinakhina Yu.A., Dzyubenko N.I., Abdushayeva Ya.M. Features of growth and development of various intraspecific forms of hop alfalfa in the conditions of the North-West of the Russian Federation. *Fundamental'nyye issledovaniya*. 2005;(9):43–45 (in Russ.)].
14. Полуянов А.В., Прудников Н.А. *Сосудистые растения Курской области*. Курск: КГУ, 2005. 80 с. [Poluyanov A.V., Prudnikov N.A. *Vascular plants of the Kursk region*. Kursk: KSU, 2005. 80 p. (in Russ.)].
15. Простодушьева Т.В., Бабаскина Л.И., Барабанов Е.И., Киселевский М.В. Изучение влияния на гемодинамику экстракта люцерны хмелевидной и сравнение полученных результатов с показателями люцерны посевной. *Фармация*. 1998;(5):21–29 [Prostodusheva T. V., Babaskina L.I., Barabanov E.I., Kiselevskiy M.V. Study of the effect of hop alfalfa extract on hemodynamics and comparison of the results obtained with the indicators of seed alfalfa. *Farmatsiya*. 1998;(5):21–29 (in Russ.)].
16. Простодушьева Т.В., Барабанов Е.И., Киселевский М.В., Бабаскина Л.И. Изучение флавоноидного состава сырья травы люцерны хмелевидной. *Фармация*. 1998;(3):30 [Prostodusheva T.V., Barabanov E.I., Kiselevskiy M.V., Babaskina L.I. Study of the flavonoid composition of the raw material of alfalfa hop grass. *Farmatsiya*. 1998;(3):30 (in Russ.)].
17. Самылина И.А., Аносова О.Г. *Фармакогнозия. Атлас: в 2 томах*. Том 1. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 192 с. [Samylyina I.A., Anosova O.G. *Pharmacognosy. Atlas: in 2 volumes*. Vol. 1. Moscow: GEOTARMedia, 2007. 192 p. (in Russ.)].
18. Степанова Г.В. Симбиотические свойства люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.). *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования*. 2016;(12):368–371 [Stepanova G.V. Symbiotic properties of black medica (*Medicago lupulina* L.). *Novyye i netraditsionnyye rasteniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya*. 2016;(12):368–371 (in Russ.)].
19. Ступакова Н.С., Цуцупа Т.А. Становление жизненной формы *Medicago lupulina* L. (Leguminosae) в процессе онтогенеза. *Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки*. 2012;(6-1):181–188 [Stupakova N.S., Tsutsupa T.A. Biomorphs of *Medicago lupulina* L. formation in the process of the ontogeny. *Uchenyye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Yestestvennyye, tekhnicheskiye i meditsinskiye nauki*. 2012;(6-1):181–188 (in Russ.)].
20. Трембалья Я.С., Дроздова И.Л., Кузькина Э.Е. Анатомическое строение вегетативных органов герани лесной (*Geranium sylvaticum* L.). *Международный научно-исследовательский журнал*. 2018; 1-1(67):176–180 [Trembalya Ya.S., Drozdova I.L., Kuzkina E.E. Anatomical structure of vegetative organs of wood geranium (*Geranium Sylvaticum* L.). *International research journal*. 2018;1-1(67):176–180 (in Russ.)]. DOI: 10.23670/IRJ.2018.67.109
21. Трембалья Я.С., Прокошева Л.И., Пожидаева Д.Н. Изучение анатомического строения цветка герани луговой (*Geranium pratense* L.). *Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки*. 2014;1(7):226–227 [Trembalya Ya.S., Prokosheva L.I., Pozidaeva D.N. Study of the anatomical structure of the flower of *Geranium pratense* L. *Uchenyye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Yestestvennyye, tekhnicheskiye i meditsinskiye nauki*. 2014;1(7):226–227 (in Russ.)].
22. Токарева И.В., Карпукхин М.Ю. Правила создания мавританских газонов при ландшафтном проектировании на садовых участках в условиях Среднего Урала. *Молодежь и наука*. 2018;(7):60 [Tokareva I.V., Karpukhin M.Yu. Rules for creating Moorish lawns in landscape design on garden plots in the conditions of the Middle Urals. *Molodezh' i nauka*. 2018;(7):60 (in Russ.)].
23. Тутьельян В.А., Киселева Т.Л., Кочеткова А.А., под ред. *Растительные источники фитонутриентов*

- для специализированных пищевых продуктов антидиабетического действия. Москва: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2016. 422 с. [Tutel'yan V.A., Kiseleva T.L., Kochetkova A.A., editor. *Plant sources of phytonutrients for specialized antidiabetic food products*. Moscow: BIBLIO-GLOBUS, 2016. 422 p. (in Russ.)].
24. Burda S., Jurzysta M. Isolation and identification of flavonoids from *Medicago lupulina* flowers. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 1988;57(4):63–571.
 25. Darwish F., Aboul-Ela M., Zahra H., Habib A. Glycosides from *Medicago lupulina* L. grown in Egypt. *Alexandria journal of pharmaceutical sciences*. 2002;16(2):109–115.
 26. Gorski P., Jurzysta M., Burda S., Oleszek W., Ploszynski M. Studies of *Medicago lupulina* saponins: isolation, chemical characterization and biological activity of saponins from *M. lupulina* tops. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 1984;53(4):527–533.
 27. Jurzysta M., Burda S., Oleszek W., Gorski P., Ploszynski M. Studies of *Medicago lupulina* saponins. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 1987;56(1):101–106.
 28. Oleszek W., Price K., Fenwick G.P. Triterpene saponins from the root of *Medicago lupulina* L. (black medick trefoil). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1988;43(4):289–297.

Поступила в редакцию 19.04.2021

Подписана в печать 23.06.2021

Для цитирования: Дроздова И.Л., Трембалья Я.С., Богословских Д.Д., Орынбасарова К.К., Омиралиев М.А. Морфологическое и анатомическое строение цветков люцерны хмелевидной (*Medicago Lupulina* L.). *Человек и его здоровье*. 2021;24(1):69–77. DOI: 10.21626/vestnik/2021-1/09

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STRUCTURE OF MEDICAGO LUPULINA L. FLOWERS

© Drozdova I.L.¹, Trembalya Ya.S.¹, Bogoslovskikh D.D.¹, Orynbasarova K.K.², Omiraliev M.A.²

¹ Kursk State Medical University (KSMU)

3, K. Marx St., Kursk, Kursk region, 305041, Russian Federation

² South Kazakhstan Medical Academy (SKMA)

1/1, Al-Farabi Sq., Shymkent, South Kazakhstan region, 160019, Republic of Kazakhstan

The genus Alfalfa of the legume family (Fabaceae) includes about 60 species of herbaceous plants. One of the most widespread representatives in Russia and Kazakhstan is *Medicago lupulina* L. In the scientific medicine of Russia and Kazakhstan *Medicago lupulina* L. is currently not used. There is no approved pharmacopoeial article for this plant. However, this species has long been used in traditional medicine for a variety of diseases. For introduction into scientific medicine, it is necessary to develop authenticity indicators and conduct a study of morphological and anatomical signs of the structure of *Medicago lupulina* L. flowers.

Objective: to conduct a macro- and microscopic study of the structure of the alfalfa hop flowers; to identify and characterize the signs that are of differential importance in the diagnosis of raw materials.

Materials and methods. The study of morphological and anatomical features of *Medicago lupulina* L. was carried out in accordance with the articles of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation of the XIV edition and the State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan. Freshly harvested, dried and fixed raw materials were used for the study.

Results. For the first time, macro- and microdiagnostic signs of flowers of *Medicago lupulina* L. were described.

Conclusion. For the first time macroscopic and microscopic features of flowers of *Medicago lupulina* L. were identified and described, which can be used to determine the authenticity of raw materials, as well as to develop the sections «External signs» and «Microscopic signs» of modern regulatory documentation.

Keywords: *Medicago lupulina* L.; Fabaceae; flowers; morphological and anatomical features; raw material identification.

Drozdova Irina L. – Dr. Sci. (Pharm.), Associate Professor, Professor of Pharmacognosy and Botany Department, KSMU, Kursk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-2231-2772. E-mail: irina-drozdova@yandex.ru (correspondence author)

Trembalya Yanina S. – Cand. Sci. (Biology), Associate Professor of Pharmacognosy and Botany Department, KSMU, Kursk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0001-6651-7940. E-mail: ya.trembal@yandex.ru

Bogoslovskikh Daria D. – Student, KSMU, Kursk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-6881-5244. E-mail: dbogoslovskih@yandex.ru

Orynbasarova Kulpan K. – Cand. Sci. (Pharm.), Acting Professor of Pharmacognosy Department, SKMA, Shymkent, Republic of Kazakhstan. ORCID iD: 0000-0002-2610-9261. E-mail: kulpan_ok@mail.ru

Omiraliev Murat A. – Cand. Sci. (Pharm.), Acting Associate Professor of Pharmacognosy Department, SKMA, Shymkent, Republic of Kazakhstan. ORCID iD: 0000-0003-4003-1816. E-mail: murat.omiraliev@mail.ru

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCE OF FINANCING

The authors state that there is no funding for the study.

AUTHORS CONTRIBUTION

Drozdova I.L. – development of the concept and design of the study, collection of plant material for analysis, anatomical studies, description of microdiagnostic features, analysis of the results, writing the manuscript and its final approval for publication. Trembalya Ya.S. – participation in the development of the concept and design of the study, collection of plant material for analysis, anatomical studies, description of microdiagnostic

features, analysis of the results, participation in writing the manuscript and its final approval for publication. Bogoslovskikh D.D. – collection of plant material for analysis, participation in anatomical studies and processing the results, participation in the description of microdiagnostic features. Orynbasarova K.K. – participation in the development of the concept and design of the study, participation in the description of microdiagnostic features and analysis of the results, participation in writing the manuscript and its final approval for publication. Omiraliev M.A. – participation in the development of the concept and design of the study, participation in the description of microdiagnostic features and analysis of the results, participation in writing the manuscript and its final approval for publication.

Received 19.04.2021

Accepted 23.06.2021

For citation: Drozdova I.L., Trembalya Ya.S., Bogoslovskikh D.D., Orynbasarova K.K., Omiraliev M.A. Morphological and anatomical structure of *Medicago Lupulina* L. flowers. *Humans and their Health*. 2021;24(1):69–77. DOI: 10.21626/vestnik/2021-1/09