

9. Колесниченко М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства. – М.: Колос, 1981. – 335 с.
10. Маслов Б.С., Минаев И.В., Губер К.В. Справочник по мелиорации. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 383 с.
11. Градобоев Н.Д. Атлас почв Хакасской автономной области // Тр. Южно-Енисейской комплексной экспедиции. – М.: Изд-во АН СССР, 1950. – Вып. 1. – 12 с.
12. Сенокосы и пастбища. – Л.: Колос, 1969. – 704 с.
13. Вильямс В.Р. Естественные основы луговодства, или луговедение. – М.: Новая деревня, 1922.
3. Chernaja Kniga flory Sibiri. – Novosibirsk: Geo, 2016. – 440 s.
4. Shpedt A.A. Istorija zemledelija Sibiri / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2003. – 261 s.
5. Zhukova A.I., Grigor'ev O.I., Grigor'eva O.I. i dr. Lesnoe resursovedenie: ucheb. posobie. – SPb.: Izd-vo SPbGLTA, 2008. – 206 s.
6. Voronov A.G. Geobotanika: ucheb. posobie. – М.: Vyssh. shk., 1973. – 384 s.
7. Alekseev V.A. Diagnostika zhiznennogo sostojanija derev'ev i drevostoev // Lesovedenie. – 1989. – № 4. – S. 51–57.
8. GOST 18486-87. Lesovodstvo. Terminy i opredelenija / Goskom SSSR po standartam. – М.: Izd-vo standartov, 1987. – 18 s.
9. Kolesnichenko M.V. Lesomelioracija s osnovami lesovodstva. – М: Kolos, 1981. – 335 s.
10. Maslov B.S., Minaev I.V., Guber K.V. Spravochnik po melioracii. – М.: Rosagropromizdat, 1989. – 383 s.
11. Gradoboev N.D. Atlas pochv Hakasskoj avtonomnoj oblasti // Тр. Juzhno-Enisejskoj kompleksnoj jekspedicii. – М.: Izd-vo AN SSSR, 1950. – Vyp. 1. – 12 s.
12. Senokosy i pastbishha. – Л.: Kolos, 1969. – 704 s.
13. Vil'jams V.R. Estestvenno-nauchnye osnovy lugovodstva, ili lugovedenie. – М.: Novaja derevnja, 1922.

Literatura

1. Svincov I.P., Kulik K.N., Chmyr A.F. Lesa na zemljah, vybyvshih iz sel'skohozjajstvennogo oborota APK Rossii // Agrojekologicheskoe sostojanie i perspektivy ispol'zovanija zemel' Rossii, vybyvshih iz aktivnogo sel'skohozjajstvennogo oborota: mat-ly vseros. nauch. konf. – М., 2008. – S. 166–173.
2. Tatarincev A.I. Sanitarnoe sostojanie nasazhdenij vjaza v g. Krasnojarske // Vestn. KrasGAU. – 2012. – № 8. – S. 68–72.



УДК: 574.3: 633.1

В.М. Гювендиев, А.М. Аскеров

ТАКСОНОМИЯ ВИДОВ РОДА *MEDICAGO* L. (*FABACEAE* LINDL.) ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА И МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ

V.M. Guvendiev, A.M. Askerov

THE TAXONOMY OF SPECIES OF THE GENUS *MEDICAGO* L. (*FABACEAE* LINDL.) FLORA OF AZERBAIJAN AND MICROMORPHOLOGICAL TRAITS OF SEEDS OF SOME SPECIES

Гювендиев В.М. – науч. сотр. отдела экоботаники и систематики Института генетических ресурсов Национальной академии наук Азербайджана, Азербайджанская Республика, г. Баку. E-mail: guvendiyev@mail.ru

Аскеров А.М. – зав. отделом экоботаники и систематики Института генетических ресурсов Национальной академии наук Азербайджана, Азербайджанская Республика, г. Баку. E-mail: askerov1@mail.ru

Gyuvendiev V.M. – Staff Scientist, Department of Ecobotany and Systematization, Institute of Genetic Resources, National Academy of Sciences of Azerbaijan, Azerbaijan Republic, Baku. E-mail: guvendiyev@mail.ru

Askerov A.M. – Head, Department of Ecobotany and Systematization, Institute of Genetic Resources, National Academy of Sciences of Azerbaijan, Azerbaijan Republic, Baku. E-mail: askerov1@mail.ru

В результате проведенных исследований внесены изменения в таксономию рода *Medicago* L.

современной азербайджанской флоры и виды рода сгруппированы не в 4, а в 7 секциях. Виды, сгруппи-

рванные в каждой секции, характеризуются общими константными морфологическими признаками. Установлено, что в Азербайджане распространено 17 видов рода *Medicago* L. В статье представлена информация о систематике, биоэкологических особенностях рода и результаты исследования микроморфологических особенностей семян видов со спорной систематической классификацией. Впервые под электронным микроскопом (SEM) изучена микроморфология семян 9 видов рода *Medicago* L. (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. meyeri*, *M. orbicularis*, *M. lupulina*), относящихся к 3 секциям (*Spirocarpos*, *Orbiculares*, *Lupularia*). Статус некоторых видов рода *Medicago* L., относящихся к субтрибе *Trigonellinae* трибы *Trifolieae* спорен, однако различная форма семян, размеры и различный цвет позволяют присвоить самостоятельный статус этим видам. Как показали исследования, виды рода *Medicago* L. различаются не только по макроморфологическим признакам, но и своими микроморфологическими особенностями. Семена большинства исследованных видов рода *Medicago* L. наряду с различной формой обладают различной структурой эпидермального слоя. Некоторые таксоны (*M. littoralis*, *M. truncatula*, *M. minima*, *M. meyeri*), мало отличающиеся по морфологическим признакам, легко различаются особенностями микроструктуры эпидермального слоя. В статье представлены результаты индексации и кластерного анализа согласно показателям микроморфологических признаков каждого семени таксона по форме, цвету, структуре поверхности, размерам. Таксономический состав таксонов рода представлен на основании принятых приоритетных названий Международной ботанической номенклатуры. Уточнен ареал распространения видов рода в Азербайджане.

Ключевые слова: *Medicago*, флора, триба, род, таксон, ареал, биотоп.

As a result of the studies, some changes were made to the taxonomy of the genus *Medicago* L. of modern Flora of Azerbaijan and the species of the genus are classified not in 4, but in 7 sections. The types grouped in each section were characterized by general constant morphological features. It was established that 17 species of the genus *Medicago* L were spread in Azerbaijan. The information on the systematization, bioecological features of the sort and results of research of micromorphological features of seeds of views with disputable systematic classification was provided in the study For the first time under an electronic microscope (SEM) the micromorphology of seeds of 9 types of the sort *Medicago* L has been studied (*M. littoralis*,

M. rigidula, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. meyeri*, *M. orbicularis*, *M. lupulina*), belonging to 3 sections (*Spirocarpos*, *Orbiculares*, *Lupularia*). The status of some types of the sort *Medicago* L. *Trigonellinae* of the triba of *Trifolieae* relating to the subtriba was disputable, however, various form of seeds, the size and various color allowed to give independent status to these types. The studies demonstrated that the species of the genus *Medicago* L. varied not only in their macromorphological features, but also in micromorphological features. The seeds of the most of studied species of the genus *Medicago* L., along with different form, had different structure of epidermal layer. Some taxons (*M. littoralis*, *M. truncatula*, *M. minima*, *M. meyeri*) were a little different on morphological features, easily differed with features of microstructure of epidermal layer. The study provided the results of indexation and cluster analysis according to the indicators of the micromorphological characteristics of each seed taxon in terms of shape, color, and surface structure, size. Taxonomical composition of taxons of the genus was presented on the basis of confirmed priority names of the International Botanical Nomenclature. The area of distribution of types of a sort in Azerbaijan was specified.

Key words: *Medicago*, flora, triba, genus, taxon, area, biotope.

Введение. В мировой фитогеографии Азербайджанская Республика занимает лидирующие позиции в богатстве биоразнообразия дикой растительности. На территории Азербайджана распространено 159 семейств и 4 961 вид растений, относящихся к 1 117 родам [1].

Семейство Бобовые охватывает примерно 720 родов и 18 000 видов [22]. Род *Medicago* L. считается полиморфным родом семейства бобовых. Современным ареалом распространения видов рода *Medicago* L. считается Евразия, Африка и, в частности, страны Средиземноморского бассейна, а также большинство фитогеографических регионов мира в целом. В мировой флоре известно 83 вида данного рода [11]. Впервые в 1753 г. К. Линней дал научное описание рода *Medicago* и показал, что род состоит из 9 видов [21]. Род *Medicago* таксономически относится к семейству *Fabaceae* (*Leguminosae*), полусемейству *Papilionoideae*, трибе *Trifolieae*, полутрибе *Trigonellinae* [10]. К трибе *Trifolieae* относятся роды *Medicago* L., *Melilotus* Adans., *Trigonella* L. и *Trifolium* L. Роды *Medicago*, *Melilotus* и *Trigonella* вместе образуют субтрибу *Trigonellinae* внутри трибы *Trifolieae*. В связи со спорным генетическим филогенезом история эволюции рода *Medicago* остается нерешенной [9, 15].

Во «Флоре СССР» указано распространение 36 родов *Medicago* L. [4]. По данным И. Лачашвили на Кавказе распространено 30 видов рода люцерны, 19 из которых являются многолетними, а остальные виды однолетними растениями [2]. В труде «Флора Азербайджана» отмечается, что на территории Азербайджана распространено 20 видов люцерны [3]. По последним данным в Азербайджане распространено 21 вид рода *Medicago* [1].

Таксономия *Medicago* L. в Азербайджане не была детально исследована, статус большинства видов рода не уточнен, в чем и состоит актуальность исследования.

Цель исследования: подготовить конспект рода *Medicago* L. Азербайджанской флоры и уточнить статус спорных видов. В исследованиях, проведенных в 2012–2015 гг. статусы нескольких видов рода были уточнены нами.

Материал и методики исследования. В 2012–2017 гг. с целью исследования видов рода *Medicago* азербайджанской флоры во флористических экспедициях, организованных на территории Азербайджана, были собраны гербарий и семена растений видов этих родов.

Экспедиции и мониторинги проводились на разных морфофизиологических стадиях развития растений для выявления диагностических признаков, которые имеют важное таксономическое значение. Собранные образцы были обследованы на основе материалов, хранящихся в гербариях Тбилисского Ботанического Института (ТБ, Грузия),

Гёттингенского Гербарного Фонда (DGT, Германия), Института Ботаники НАНА (BAK) и Института Генетических Ресурсов НАНА (AGRI), и были проанализированы с использованием информации, полученной из литературы, интернет-ресурсов и в результате мониторинга, проведенного в природе.

Электронным (SEM) и стереомикроскопами было исследовано микроструктурное строение поверхности собранных во время экспедиций семян 9 видов рода, относящихся к секциям *Medicago*, *Orbiculares*, *Lupularia* и *Spirocarpos* (рис. 1, 2).

Каждый изученный вид был собран из разных популяций. Собранный семенной материал был упакован в специальные стерильные бумажные пакеты и высушен силикагелем в специальных лабораторных условиях. Было изучено по 10–20 семян всех образцов каждого вида. В стереомикроскопе Leica EZ4D были установлены размеры и цвет семян. Для изучения семян под электронным микроскопом (SEM) семена помещались на клейкие ленточные стабы и покрывались золотой пылью с помощью ионно-распылительного устройства JOEL JFC-1600 AFC. С целью изучения микроструктуры поверхности семян под электронным микроскопом JEOL JSM 6610 LV(SEM) были сделаны фотографии и проведен спектральный анализ различных участков поверхности.

Терминология моделей Testa была основана на Small и Brookers [27], Pinar и др. [26], Gunes и др. [17], Ceter и др. [8], Gunes F. [16], Teixeira и др. [28], Ozbek и др. [25], Mirzaei и др. [23].

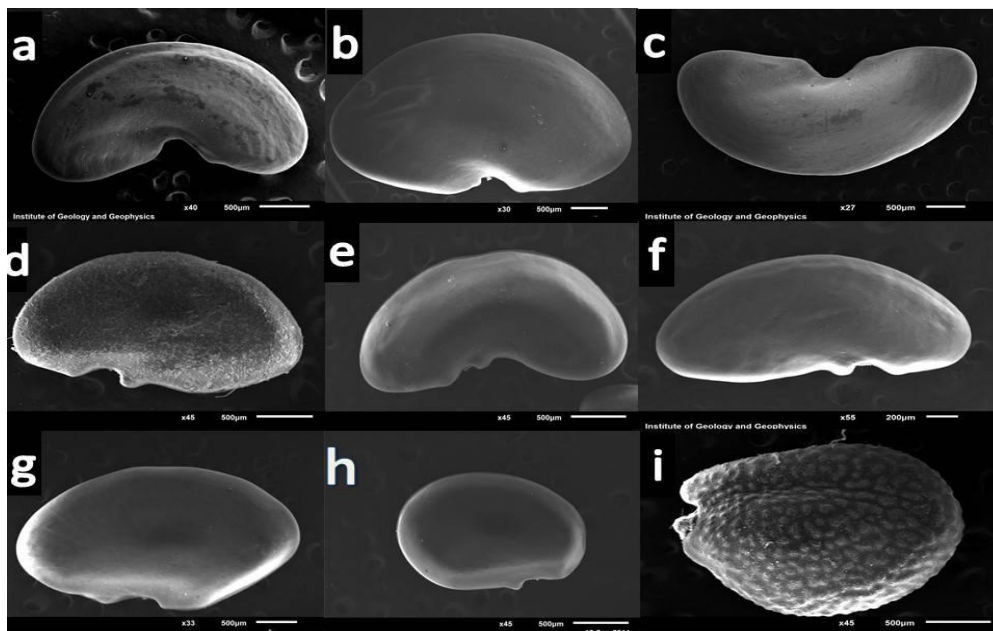


Рис. 1. СЭМ микрографы поверхности семян: а – *M. littoralis*; б – *M. rigidula*; в – *M. truncatula*; д – *M. arabica*; е – *M. minima*; ф – *M. meyeri*; г – *M. polymorpha*; h – *M. lupulina*; и – *M. orbicularis*

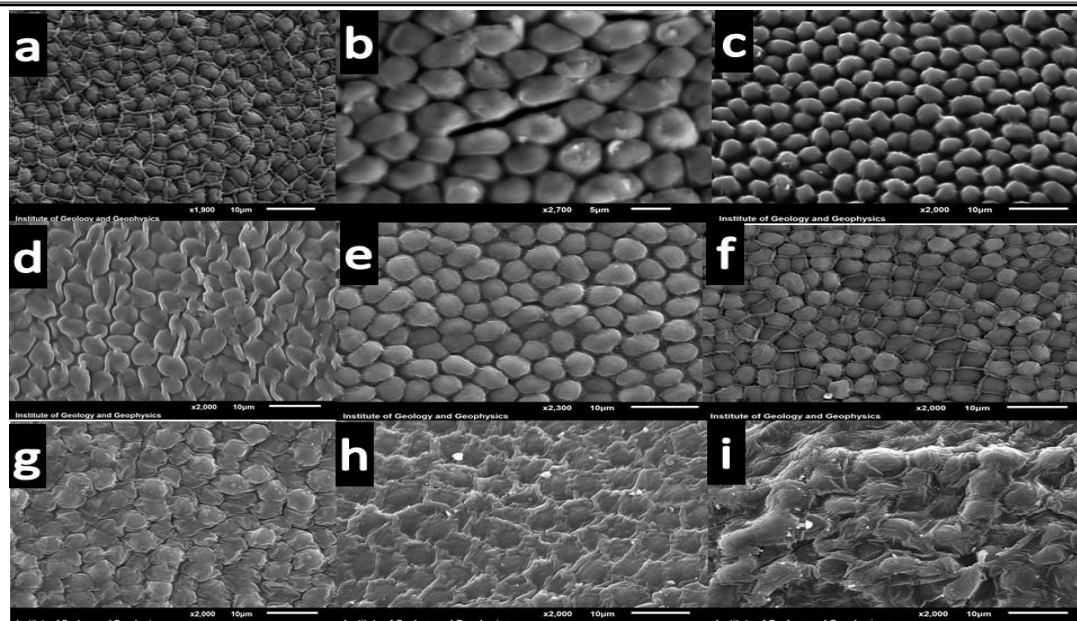


Рис. 2. Рисунок поверхности семян: а – *M. littoralis*; б – *M. rigidula*; в – *M. truncatula*; д – *M. arabica*; е – *M. minima*; ф – *M. meyeri*; г – *M. polymorpha*; г – *M. lupulina*; и – *M. orbicularis*

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ географических и генетических связей видов рода люцерна азербайджанской флоры показал, что эти виды находятся в тесном контакте с некоторыми флористическими регионами – Центральной Азии, Западной Европы, Средиземноморского бассейна и Передней Азии.

Был уточнен статус таксонов и таксономический состав рода *Medicago*. Установлено, что во флоре Азербайджана распространено 17 видов рода *Medicago*. Виды родов встречаются в различных экологических биотопах, особенно в засушливых местах, на травянистых склонах, каменисто-щебнисто-глинистых почвах, в садах и посевах, среди сорных растений, на лесных полянах и лугах; 15 видов рода *Medicago* флоры Азербайджана (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. orbicularis*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. lupulina*, *M. minima*, *M. meyeri*, *M. polymorpha*, *M. medicaginoides*, *M. monantha*, *M. monspeliaca*, *M. orthoceras*, *M. radiata*, *M. brachycarpa*) – однолетние, а 2 вида (*M. sativa*, *M. popillosa*) – многолетние растения. Виды родов участвуют в образовании различных пастбищ, однако не образуют формаций большого массива и независимых ценозов. Некоторые из видов (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. minima*) участвуют в формировании горных ксерофитов и сухих пастбищ. Некоторые виды рода (*M. orbicularis*, *M. arabica*, *M. polymorpha*, *M. lupulina* и т. д.) встречаются среди субальпийской растительности, на различных злаковых лугах, а некоторые однолетние виды (*M. minima*, *M. monspeliaca*,

M. rigidula, *M. orthoceras* и т. д.) встречаются в полупустынных и пустынных растительных формациях.

В предыдущих исследованиях авторы группировали виды рода *Medicago* флоры Азербайджана в четырех секциях. В результате исследований таксономический состав рода был изменен и виды рода *Medicago* были сгруппированы не в 4, а в 7 секциях. Виды, сгруппированные в каждой секции, характеризуются общими константными морфологическими признаками. Согласно вышеупомянутым данным и проведенным исследованиям, виды *Medicago* L. во флоре Азербайджана представлены не 21 видом, а 17 видами. Таксономический состав исследован и представлен в секциях, указанных в таблице.

Исследуемые нами некоторые таксоны по морфологическим признакам мало отличаются друг от друга. Морфология поверхности семян вообще не изменяется, они имеют стабильную форму, в сравнении с другими органами семени менее подвергаются воздействию внешних экологических условий [13]. В определении статуса видов и их установлении микроструктура поверхности семени каждого вида обладает специфическими микроморфологическими особенностями. Обладая специфическими микроморфологическими признаками микроструктура поверхности семян каждого вида имеет таксономическое значение в установлении статуса видов. Изучение многих групп растений показывает, что морфология семян и анатомические особенности являются достаточно консервативными и опосредованно важными морфологическими признаками с таксономической

точки зрения [29, 14, 18]. Исследование ультраструктуры поверхности семян с помощью электронного микроскопа (СЭМ) известно как надежный метод для подхода к оценке филогене-

тических связей видов и установлении таксонов [5]. Данный признак иногда считается характерным признаком рода.

Виды секции

Секции	Виды
Sect. <i>Medicago</i>	<i>M. sativa</i> L., <i>M. papillosa</i> Boiss.
Sect. <i>Spirocarpos</i>	<i>M. littoralis</i> Rohde ex Loisel., <i>M. rigidula</i> (L.) All., <i>M. truncatula</i> Gaertn., <i>M. arabica</i> (L.) Huds., <i>M. minima</i> (L.) Bartalini, <i>M. polymorpha</i> L., <i>M. meyeri</i> Grun.
Sect. <i>Orbiculares</i>	<i>M. orbicularis</i> (L.) Bartalini
Sect. <i>Hymenocarpos</i>	<i>M. radiata</i> L.
Sect. <i>Lunate</i>	<i>M. brachycarpha</i> M. Bieb.
Sect. <i>Lupularia</i>	<i>M. lupulina</i> L.
Sect. <i>Buceras</i>	<i>M. medicaginoides</i> (Retz) E. Small, <i>M. monantha</i> (C.A. Mey) Trautv., <i>M. monspeliaca</i> (L.) Trautv., <i>M. orthoceras</i> (Kar. & Kir.) Trautv.

Срез семян видов рода *Medicago* L. состоит из эпидермиса – слоя Малпиги, гиподермиса (лимфатический слой), внутреннего слоя (паренхимы), эндосперма и зачатка [27, 19]. Хотя данное строение характерно для многих семейств, его нельзя отнести ко всем родам семейства бобовых [29, 12].

Большинство семян видов рода *Medicago* L. имеют почковидную форму, зернистый слой эпидермиса, морщинистую или ровную поверхность. Из экзоморфических признаков – формы, цвета, структуры поверхности, размеров формы становится ясно, что семена исследуемых таксонов отличаются друг от друга. При рассмотрении поверхности семени под стереомикроскопом кроме морщинистого и ворсистого семени *M. orbicularis* семена всех остальных видов гладкие и не ворсистые. При использовании в исследованиях электронного микроскопа различие в строении эпидермального слоя семян очевидно (рис. 2). Размеры семян меняются в пределах 4.2 × 2.5 и 1.8 × 1.4 мм.

Проведена сравнительная оценка гербарного и семенного материала видов *M. arabica* (L.) Huds. и *M. talyschensis* Latsch. Под электронным микроскопом (SEM) изучались микроморфо-логические особенности семян, а у пророщенных в лабораторных условиях проростков обоих видов, особенности строения стебля, листьев и т. д. (рис. 4). Все микроморфологические показатели обоих видов были идентичными. В результате молекулярного анализа видов рода *Medicago* L. с использованием ISSR маркеров у генотипов *M. talyschensis* и *M. arabica* генетический коэффициент сходства составил 0.98, вследствие чего оба генотипа были сгруппированы в одном кластере.

Исследуемые виды преобладают в секции *Spirocarpos* (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. meyeri*). Виды данной секции имеют специфический тип боба. Боб покрыт плотно спирально закручивающимися колючками. Подобное покрытие плода колючками помога-

ет его распространению. Так, после того как бобы опадают на почву, они застревают там. Внутри боба находится 2–7 (9) семян и при прорастании развивается только один из них. В отличие от других видов, в видах данной секции семена не отделяются от бобов.

Исследования показывают, что гемолитический сапонин чаще встречается у видов рода *Medicago*, семена которых более долгое время держатся внутри плода, чем у видов, которые с легкостью распространяют свои семена [24]. Поэтому из-за гемолитического сапонина, содержащегося в семенах видов секции *Spirocarpos*, они обладают антипитательными защитными свойствами против насекомых [20].

Ниже даны краткие морфобиологические характеристики видов изучаемого рода и микроструктура их семян. Для уточнения некоторых терминов использовался плодовой и семенной атлас флоры Центральной и Восточной Европы [27, 7].

***M. arabica* All.** Однолетние. Стебель четырехугольный, слабый, часто расстилаемый, разветвленный и оболочка покрыта мягкими членистыми ворсинками. Высота растения 10–50 см. Семя почковидное, сильно сжатое. Радикула образует своеобразную форму клюва. Размеры семян 2.6–3.1 × 1.4–1.8 мм. Поверхность гладкая, блестящая, от светло-желтого до красновато-коричневого цвета. Масса 1000 семян составляет примерно 1.7 г. 2n = 16.

***M. rigidula* (L.) All.** Однолетние или двухлетние. Стебель тонкий, волосистый, обычно расстилаемый, иногда поднимающийся вверх, разветвленный, высота – 10–40 см. Семена эллиптические, почковидные, иногда почти плоские, радикулы слабые, равны половинке котиледона. Котиледон своеобразно круглый. Размер семян – 3.2–3.8 × 1.6–2.3 мм. Поверхность гладкая или с малыми ямками, иногда встречаются рубцы-полоски. Блестящая, желтовато-

коричневого цвета. Масса 1000 семян примерно 2.3–6.4 г. $2n = 14, 16$.

***M. minima* L.** Однолетние, иногда двухлетние. Стебли тонкие, ворсистые, не больше чем основной корень, часто имеют множество простирающихся стеблей, длиной 10–40 см. Семена почковидные, серповидные. Радикула образует форму клюва и равна половине котиледона. Размер семян 1.8–2.8 × 1.1–1.4 мм. Поверхность гладкая, матовая или слабо блестящая, желтого цвета. Масса 1000 семян приблизительно 0.9–1.4 г. $2n = 16$.

***M. littoralis* Rohde in Lois-Desl.** Однолетние. Стебли тонкие, мало или более расстилаемые или поднимающиеся, длиной 20–60 см, сильно разветвленные, угловатые, нижняя часть почти голая, верхняя часть – приплюснута-ворсистая. Семена почковидные, в форме полумесяца, ржаво-коричневые. Радикула слабая, меньше половины котиледона. Размер семян – 3.4–4.2 × 1.8–2.5 мм. Поверхность гладкая, матовая или слабо блестящая, ржаво-коричневого цвета. Масса 1000 семян примерно 2.7–3.3 г. $2n = 16$.

***M. meyeri* Gruner.** Однолетнее, бурое, ворсистое растение. Стебли обычно многочисленные, тонкие, удлинённой формы. Растение длиной 5–25 см. Семена почковидные, сжатые с боков, удлинённые, малочисленные. Радикула круглой формы и немного больше половины котиледона. Размер семян – 3.7–4.2 × 1.2–1.6 мм. Поверхность гладкая, матовая или слабо блестящая, ржаво-коричневого цвета. Масса 1000 семян примерно 1.2–1.7 г. $2n = 16, 32$.

***M. polymorpha* L.** Однолетние, длиной 8–60 см растения. Стебли многочисленные, угловатые, слабые, голые, расстилаемые, иногда прямые. Семена эллипсовидные или почковидные, сжатые с боков, радикула короче половины котиледона. Масса 1000 семян – 2.2–5.8 г. $2n = 14, 16$.

***M. truncatula* Gaertn.** Однолетние, длиной до 15–40 см растения. Стебли тонкие, ворсистые, разветвленные с основания, слабые и расстилаемые. Семена почковидные, сжатые с боков, ржаво-коричневого цвета. Радикула слабая, короче половины котиледона. Семена размерами 3.4–4.1 × 1.2–1.8 мм. Поверхность гладкая, блестящая, ржаво-коричневого цвета. Масса 1000 семян примерно 4–5 г. $2n=16$.

Вид *M. orbicularis* относится к монотипной секции *Orbiculares*. В нашем исследовании было установлено, что семена этого вида являются единственными видами *Medicago* с морщинистой поверхностью (рис. 2). По структуре он близок к видам рода *Trigonella*. Диагностируемые морфологические признаки и особая форма бобов стали основанием для выделения монотипной секции. Ранее проведенные монографические, особенно биохимические молекулярно-генетические исследования подтверждают правильность данной мысли [10, 6].

***M. orbicularis* (L.) All.** Однолетние. Стебель обычно голый, с бороздой, расстилаемый или поднимающийся, разветвленный с основания, длиной 10–90 см. Семя сжатое, яйцевидное – треугольное, радикула простирается вдоль котиледона и образует четырехугольную форму. Размер семян 2.2–2.8 × 2.2–2.5 мм. Поверхность морщинистая, матовая или слабо блестящая, желтовато-коричневая, темно-коричневая. Масса 1000 семян приблизительно 5.5 г. $2n = 16$.

Как в секцию *Orbiculares*, так и в секцию *Lupularia* входит вид *M. lupulina*. Семена вида *M. lupulina* овальные, зелено-желтого цвета, размер 1.5–2.0 × 1.2–1.5 мм. Поверхность семян видов 6 секций мировой флоры рода *Medicago*, а также видов секции *Lupularia* гладкие. Когда семена полностью созревают, его поверхность покрывается жилистой корочкой черного цвета.

***M. lupulina* L.** Однолетние или двухлетние. Высота растений 10–50 см, стебли и листья голые или железистые, ворсистые, многочисленные, слабые, обычно лежащие или вертикально стоящие. Бобы имеют одно семя. Семена сжатые, имеют яйцевидную, иногда почковидную форму. Радикула удлинённая до 2/3 части котиледона. Размерами 1.5–2.2 × 1.2–1.5 мм. Поверхность гладкая, матовая или слабо блестящая, из желтоватого зеленого переходит в коричневый цвет. Масса 1000 семян 1.4–1.6 г. $2n = 16, 32$.

Согласно показателям микроморфологических признаков каждого семени таксона по форме (индекс 3 формы), цвету (индекс 3 цвета), структуре поверхности (индекс 4 признака), размерам (индекс 2 размера) и так далее была проведена индексация и проведен кластерный анализ.

Виды, относящиеся к одной секции, в соответствии с макроморфологическими особенностями, сгруппированы в разные кластеры (рис. 3).

К первому кластеру относится только один вид – *M. lupulina*. Как и в систематической группировке секций рода люцерна, вид *M. lupulina* и здесь сгруппирован в отдельный кластер, так как обладает специфическими особенностями.

В два субкластера второго кластера вошли три вида (*M. minima*, *M. meyeri*, *M. littoralis*). Рассматривая микроморфологические характеристики семян этих видов, можно понять, что многие из них идентичны.

В третьем кластере, как и в первом, имеется всего один вид – *M. orbicularis*. Вид *M. orbicularis* находится в отдельном кластере, так как обладает единственными макро- и микроморфологическими признаками, подобно виду *M. lupulina*.

Четвертый кластер также делится на два субкластера и здесь собраны четыре вида (*M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. polymorpha*).

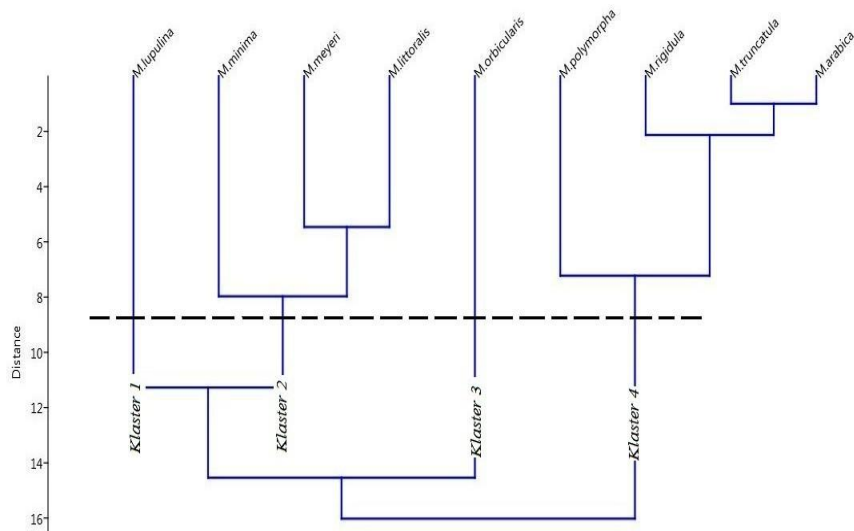


Рис. 3. Кластерный анализ микроморфологических показателей семян

Входящие в данный кластер 4 вида по биоморфологическим признакам вместе с видами, сгруппированными во втором кластере, являются таксонами, принадлежащими к той же секции. Однако семена этих видов сгруппированы в отдельный кластер, так как микроморфологические характеристики ви-

дов различаются. В отдельности виды, относящиеся к этому кластеру, отличаются по своим экологическим характеристикам.

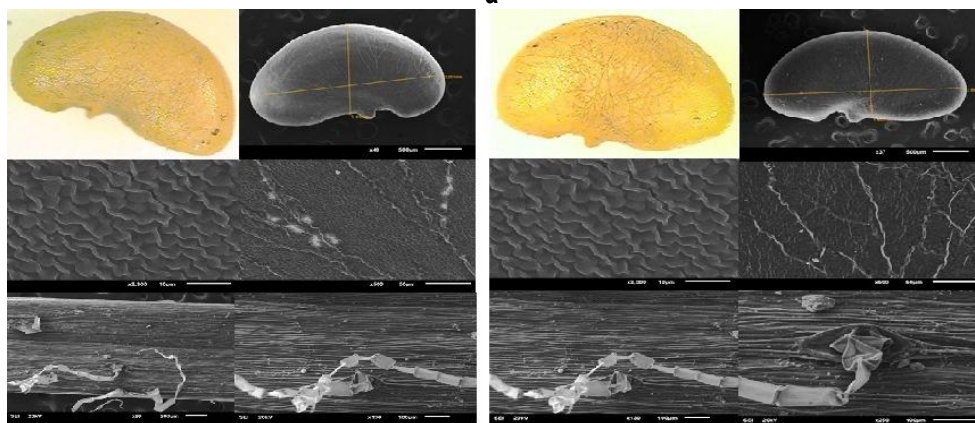
Виды *M. rigidula*, *M. truncatula* – ксерофиты, а *M. arabica* и *M. polymorpha* относятся к экологической группе мезофитов.



M. arabica

M. talschensis

a



M. arabica

M. talschensis

b

Рис. 4. Проростки (a) и микроструктурное строение поверхности семени и стебля (b) *M. arabica* и *M. talschensis*

Выводы. Виды рода *Medicago* L. были заново обработаны на основании политипической концепции. *M. coerulea*, *M. glomerata*, *M. falcata*, *M. hemicycla*, которые ранее рассматривались как самостоятельные виды, были приняты как подвиды *Medicago sativa* L., а другие виды (*M. viresgens*, *M. caucasica*, *M. polychroa*) – как синонимы вида *Medicago sativa* L. Кроме того, *M. talyshensis*, который рассматривается как самостоятельный вид в книге «Флора Азербайджана», принят нами в статусе *M. arabica* var. *heptasycla* Urb. Данный результат был также подтвержден при сравнительном изучении микроморфологических особенностей семян рода *M. arabica* в *M. talyshensis* и морфологических признаков проростаний (рис. 4).

Литература

1. Аскеров А.М. Растительный мир Азербайджана. – Баку: TEAS PRESS, 2016. – 444 с.
2. Лачашвили И.Я. Люцерны Кавказа. – Тбилиси, 1967.
3. Флора Азербайджана. Т. 5. – Баку: Изд-во АН Азербайджанской ССР, 1954. – С. 248–265.
4. Флора СССР. Т. 11. – Ленинград, 1945. – С. 129–176.
5. Barthlott W. (1981). Epidermal seed surface characters of plants systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nord. J. Bot.*, 1: 345–355.
6. Bena G. (2001). Molecular phylogeny supports the morphologically based taxonomic transfer of the “Medicagoid” *Trigonella* L. species to the genus *Medicago* L. *Plant SystEvol* 229: pp. 217–236.
7. Bojňanský V., Fargašová A. (2017). Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora, Amsterdam, Netherlands;. Springer pp. 1046.
8. Ceter T., Pinar M., Akan H., Ekici M., Aytac Z. (2012). Comparative seed morphology of *Trigonella* L. species (*Leguminosae*) in Turkey. *Afr. J. Agric. Res.* 7 (3): pp.509–522.
9. Sousa de F., Bertrand Y. J., Nylinder S., Oxelman B., Eriksson J.S., Pfeil B.E. (2014). Phylogenetic properties of 50 nuclear loci in *Medicago* (*Leguminosae*) generated using multiplexed sequence capture and next-generation sequencing.
10. Small E., Lassen P. & Brenda S. Brookes. (1987). An expanded circumscription of *Medicago* L. (*Leguminosae*, *Tnifolieae*) based on explosive flower tripping. Source: *Willdenowia*, pp. 415–437.
11. Small E. (2011). Alfalfa and relatives. Evolution and classification of *Medicago*. NRC Research Press, Ottawa, pp.767.
12. Fawzi N.M. (2011). Macro- and micromorphological seed characteristics of some selected species of *Leguminosae*. *Research Journal of Botany* 6: pp. 68–77.
13. Fayed A.A. and Hassan N. (2007). Systematic significance of the seed morphology and seed coat sculpture of the genus *Euphorbia* L. (*Euphorbiaceae*) in Egypt. *FL Medit*, 17: 47–64.
14. Gabr D.G. (2014). Seed morphology and seed coat anatomy of some species of *Apocynaceae* and *Asclepiadaceae*. *Ann.Agric. Sci.*, 59: 229–238.
15. Gazara M. Kamel W., Haider A. (2001). Cladistic analysis of the genera: *Trifolium*, *Trigonella* and *Melilotus* (*Fabaeae*; *Papilionaceae*) in Egypt. *Egypt J. Biol* 3: 161–170.
16. Güneş F. (2013). Seed characteristics and textures of *Pratensis*, *Orobon*, *Lathyrus*, *Orobastrum* and *Cicerula* sections from *Lathyrus* (*Fabaceae*) in Turkey. Springer-Verlag Wien., *Plant Syst. Evol* 299: 1935–1953.
17. Güneş F., Çirpıcı A. (2011). Seed characteristics and testa textures some taxa of *Lathyrus* L. (*Fabaceae*) from Turkey. *Int J Agri Biol* 13(6): 888–894.
18. Heneidak S. and Abdel-Khalik K. (2015). Seed coat diversity in some tribes of *Cucurbitaceae*: implications for taxonomy and species identification. *Acta Bot. Bras.*, 29: 129–142.
19. Jha S. S. and Aruna P. (1992). Seed Structure In *Medicago* L. *Flora* 187: pp. 209–218 Lucknow, India.
20. Jurzysta M., Small E. and Nozzol C. (1988). Hemolysis, a synapomorphic discriminator of an expanded genus *Medicago* (*Leguminosae*). *Taxon*, 37: pp. 354–363.
21. Linnaeus C. 1753. *Species plantaru* Impensis Laurentii Salvii, Stockholm, Sweden., vol. 2, p. 778–781.
22. Maarten J.M. Christenhusz & James W. Byng (2016). The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261 (3): 201–217.
23. Mirzaei L., Assadi M., Nejadstari T., Mehregan I. (2015 b.). Comparative seed and leaf micromorphology of *Colutea* species (*Fabaceae*) from Iran. *Environ ExpBiol* 13: 183–187.
24. Oakenfull D. and Sidhu G. S. (1989). Saponins. In *Toxicants of plant origin*. Vol. 2. *Glycosides*. Edited by P.R. Cheeke. CRC Press Inc., Boca Raton, Fla. pp. 97– 141.
25. Ozbek F., Ozbek M.O., Ekici M. (2014). Morphological, anatomical, pollen and seed morphological properties of *Melilotus bicolor* Boiss & Balansa (*Fabaeae*) endemic to Turkey. *Aust J Crop Sci* 8 (4): 543–549.
26. Pinar M. N., Duran A., Ceter T., Tug N. 2009. Pollen and seed Morphology of the Genus *Hesperis* L. (*Brassicaceae*) in Turkey. *Turk J Bot* 83–96.
27. Small E., Brookes B., Lassen P. (1990). Circumscription of the genus *Medicago* (*Leguminosae*) by seed characters. *Can. J. Bot.* 68: pp. 613–629.
28. Teixeira de Q.R., Azevedo de TAM, Lewis G.P. (2013). Seed morphology: an addition to the taxonomy of *Tephrosia* (*Leguminosae*, *Papilionoideae*,

- Millettieae*) from South America. *Plant Syst. Evol* 299:459-470.
29. Zoric L., Merkulov L., Lukovic J. and Boza P. (2012). Comparative analysis of qualitative anatomical characters of *Trifolium* L. (*Fabaceae*) and their taxonomic implications: preliminary results. *Plant Syst. Evol.*, 298: 205–219.
- ### Literatura
1. Askerov A.M. Rastitel'nyj mir Azerbajdzhana. – Baku: TEAS PRESS, 2016. – 444 s.
 2. Lachashvili I.Ja. Ljucerny Kavkaza. – Tbilisi, 1967.
 3. Flora Azerbajdzhana. T. 5. – Baku: Izd-vo AN Azerbajdzhanskoj SSR, 1954. – S. 248–265.
 4. Flora SSSR. T. 11. – Leningrad, 1945. – S. 129–176.
 5. Barthlott W. (1981). Epidermal seed surface characters of plants systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nord. J. Bot.*, 1: 345–355.
 6. Bena G. (2001). Molecular phylogeny supports the morphologically based taxonomic transfer of the “Medicagoid” *Trigonella* L. species to the genus *Medicago* L. *Plant SystEvol* 229: pr. 217–236.
 7. Bojňanský V., Fargašová A. (2017). Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora, Amsterdam, Netherlands; Springer pp. 1046.
 8. Ceter T., Pinar M., Akan H., Ekici M., Aytac Z. (2012). Comparative seed morphology of *Trigonella* L. species (*Leguminosae*) in Turkey. *Afr. J. Agric. Res.* 7 (3): pp.509–522.
 9. Sousa de F., Bertrand Y. J., Nylinder S., Oxelman B., Eriksson J.S., Pfeil B.E. (2014). Phylogenetic properties of 50 nuclear loci in *Medicago* (*Leguminosae*) generated using multiplexed sequence capture and next-generation sequencing.
 10. Small E., Lassen P. & Brenda S. Brookes. (1987). An expanded circumscription of *Medicago* L. (*Leguminosae*, *Tnifolieae*) based on explosive flower tripping. Source: *Willdenowia*, pp. 415–437.
 11. Small E. (2011). Alfalfa and relatives. Evolution and classification of *Medicago*. NRC Research Press, Ottawa, pp.767.
 12. Fawzi N.M. (2011). Macro- and micromorphological seed characteristics of some selected species of *Leguminosae*. *Research Journal of Botany* 6: pp. 68–77.
 13. Fayed A.A. and Hassan N. (2007). Systematic significance of the seed morphology and seed coat sculpture of the genus *Euphorbia* L. (*Euphorbiaceae*) in Egypt. *FL Medit*, 17: 47–64.
 14. Gabr D.G. (2014). Seed morphology and seed coat anatomy of some species of *Apocynaceae* and *Asclepiadaceae*. *Ann.Agric. Sci.*, 59: 229–238.
 15. Gazara M. Kamel W., Haider A. (2001). Cladistic analysis of the genera: *Trifolium*, *Trigonella* and *Melilotus* (*Fabaceae*; *Papilionaceae*) in Egypt. *Egypt J. Biol* 3: 161–170.
 16. Guneş F. (2013). Seed characteristics and textures of *Pratensis*, *Orobon*, *Lathyrus*, *Orobastrum* and *Cicerula* sections from *Lathyrus* (*Fabaceae*) in Turkey. Springer-Verlag Wien., *Plant Syst. Evol* 299: 1935–1953.
 17. Guneş F., Çirpici A. (2011). Seed characteristics and testa textures some taxa of *Lathyrus* L. (*Fabaceae*) from Turkey. *Int J Agri Biol* 13(6): 888–894.
 18. Heneidak S. and Abdel-Khalik K. (2015). Seed coat diversity in some tribes of *Cucurbitaceae*: implications for taxonomy and species identification. *Acta Bot. Bras.*, 29: 129–142.
 19. Jha S. S. and Aruna P. (1992). Seed Structure In *Medicago* L. *Flora* 187: pp. 209–218 Lucknow, India.
 20. Jurzysta M., Small E. and Nozzol C. (1988). Hemolysis, a synapomorphic discriminator of an expanded genus *Medicago* (*Leguminosae*). *Taxon*, 37: pp. 354–363.
 21. *Linnaeus* C. 1753. *Species plantaru Impensis Laurentii Salvii*, Stockholm, Sweden., vol. 2, r. 778–781.
 22. Maarten J.M. Christenhusz & James W. Byng (2016). The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261 (3): 201–217.
 23. Mirzaei L., Assadi M., Nejadatari T., Mehregan I. (2015 b.). Comparative seed and leaf micromorphology of *Colutea* species (*Fabaceae*) from Iran. *Environ ExpBiol* 13: 183–187.
 24. Oakenfull D. and Sidhu G. S. (1989). Saponins. In *Toxicants of plant origin*. Vol. 2. *Glycosides*. Edited by P.R. Cheeke. CRC Press Inc., Boca Raton, Fla. pp. 97– 141.
 25. Ozbek F., Ozbek M.O., Ekici M. (2014). Morphological, anatomical, pollen and seed morphological properties of *Melilotus bicolour* Boiss & Balansa (*Fabaceae*) endemic to Turkey. *Aust J Crop Sci* 8 (4): 543–549.
 26. Pinar M. N., Duran A., Ceter T., Tug N. 2009. Pollen and seed Morphology of the Genus *Hesperis* L. (*Brassicaceae*) in Turkey. *Turk J Bot* 83–96.
 27. Small E., Brookes B., Lassen P. (1990). Circumscription of the genus *Medicago* (*Leguminosae*) by seed characters. *Can. J. Bot.* 68: pp. 613–629.
 28. Teixeira de Q.R., Azevedo de TAM, Lewis G.P. (2013). Seed morphology: an addition to the taxonomy of *Tephrosia* (*Leguminosae*, *Papilionoideae*, *Millettieae*) from South America. *Plant Syst. Evol* 299:459-470.
 29. Zoric L., Merkulov L., Lukovic J. and Boza P. (2012). Comparative analysis of qualitative anatomical characters of *Trifolium* L. (*Fabaceae*) and their taxonomic implications: preliminary results. *Plant Syst. Evol.*, 298: 205–219.