

**УДК 578.08**

**DOI 10.37279/2413-1725-2020-6-2-138-148**

**ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
СЕМЯН ВИДОВ РОДА *TRIFOLIUM* L. ФЛОРЫ ЮЖНОГО КАВКАЗА  
(АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА, ТАЛЫШ) НА ЭЛЕКТРОННОМ  
МИКРОСКОПЕ (СЭМ) И ИХ ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

*Маммедярова К. А., Аскеров А. М.*

*Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан  
E-mail: kamila.suad@mail.ru*

Впервые были изучены микроморфологические особенности семян 8 видов клеверов (*Trifolium* L.) флоры Талыша на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ), собранные из Ленкорань-Лерикского региона Азербайджанской республики, относящихся к 4 подродам и 6 секциям (*T. angustifolium*, *T. pratense*, *T. lappaceum*, *T. subterraneum*, *T. resupinatum*, *T. tumens*, *T. campestre*). Было установлено, что формы семян, их размеры, цвет, строение поверхности, форма хилума и их размеры являются важными таксономическими признаками. У изученных видов строение семян относятся к 4 типам: семян с гранулярными поверхностями; семян с “холмистыми” поверхностями; семян, у которых поверхность с кристаллообразными выступами; семян, у которых поверхность с кольцеобразными выступами. Признаки скульптуры семян могут быть использованы при уточнении статусов подродов и секции, остальные морфологические признаки (форма семян, их размеры, форма хилума и их размеры) – при определении видов рода Клевер, Южного Кавказа.

**Ключевые слова:** Азербайджан, бобовые, морфология, секция, систематика, скульптура.

**ВВЕДЕНИЕ**

Род *Trifolium* L. относится к семейству Бобовых (*Fabaceae*) и включает 255 видов [1, 2]. Виды рода клевера – ценные кормовые, лекарственные, сидерационные, а также медоносные растения.

На Кавказе распространены 59 видов клеверов [3], из которых 43 видов встречается в Азербайджане [4]. По последним данным род *Trifolium* L. s.l. в Азербайджане насчитываются 50 видов [5, 6]. По данным этих же авторов среди 5-ти крупных регионов Азербайджана наибольшее количество видов клевера включает Ленкорань-Лерикский регион (Талыш) – 37-39 видов или 76 % видов клеверов всего Азербайджана. Виды, которые не встречаются в Талыше, в основном относятся к подроду *Lotoidea* Grantz. Они на Кавказе широко распространены в более высокогорных флористических комплексах, которые отсутствуют в Талыше.

Ленкорань – Лерикский регион включает 4 ботанико-географических района: Ленкоранская низменность, Ленкоранский горный, Диабар (Зуванд) и Ленкоранская Мугань. В этих районах распределение видов клевера тоже не равномерно. Наиболее широко распространены виды клевера в “Ленкоранском горном” районе (25 видов).

Во Флоре Азербайджана [4] подроды и секции не были указаны. Подроды рода *Trifolium* были приняты Е. Бобровым [7], А. Гроссгеймом [3], некоторые из которых впоследствии были приняты в ранге рода [5, 7].

Виды рода *Trifolium* L. Ленкорань-Лерикского региона относятся к 4 под родам и 10 секциям. Наибольшее количество клевера относятся к подроду *Trifolium* L. s.str., который содержит 27 видов.

Следует отметить, что статусы ряда видов клеверов Ленкорань-Лерикского региона и Азербайджана в целом являются спорными. Помимо общеморфологических методов исследования они уточнялись кариологическим, анатомическим и другими методами [8, 9]. В настоящей работе приводятся результаты исследования данного вопроса с применением микроморфологического метода при использовании СЭМ микроскопа.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалами для нашего исследования являются образцы семян, собранные нами во время экспедиции в Ленкорань-Лерикском регионе в 2017–2018 годах. Также мы использовали в своей работе образцы семян, хранящихся в Генбанке Института Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджанской Республики. Номенклатурные изменения уточнялись по монографии «The genus *Trifolium*» [2] и по работе А. М. Аскерова [5], а также по Международному указателю научных названий растений (IPNI).

Для анализа взяты образцы семян по 8 видам клевера (*T. angustifolium* L., *T. pratense* L., *T. lappaceum* L., *T. repens* L., *T. subterraneum* L., *T. resupinatum* L., *T. tumens* Steven ex M. Bieb., *T. campestre* Schreb.), собранных из различных популяций. Собранный материал был помещен в специальные стерильные бумажные мешочки и в лабораторных условиях была удалена их влажность с помощью силикогенного вещества.

Во время исследования под стереомикроскопом Leica EZ4D изучались форма, поверхность, размеры и цвет образцов семян (рис. 1).

Под сканирующим электронным микроскопом были взяты (2–3) образца зрелых семян каждого вида, семена были помещены на заранее подготовленные столики, покрытые клейкой углеродной лентой. Образцы семян напыляются металлом в течении 1–2 минут на ионно распылительной установке фирмы JEOL JFC1600. Образцы семян изучались с боковой поверхности. Поверхность семян сфотографированы электронным микроскопом JEOL JSM6610 Iv при увеличении в 4000 раз (рис. 2, 3). Под электронным микроскопом были изучены различные структуры поверхности семян, длина и ширина хилиума (рубца).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ниже приводятся результаты исследования 8 видов клеверов, относящихся к 4 под родам и 6 секциям с использованием СЭМ микроскопа. При описании секции использовались работы М. Зохари, Д. Хеллера, Е. Боброва [2, 7, 10–12].

### **Sect. *Stenostoma***

Чашечка щелеобразно замкнута в зеве мозолистыми утолщениями. Венчик опадающий, обычно беловато-желтый, редко розовый.

Из этой секции была изучена морфология семян одного вида (клевер узколистый), собранного во время экспедиции 2018 года.

*T. angustifolium* (клевер узколистый). Однолетнее растение, с густо волосистым, прямостоячим стеблем, иногда стелющимся, ветвистым, высотой 10–30 см. Семена эллипсоидные, 0,9–2,2 мм, поверхность гладкая, коричневого цвета. Структура поверхности плотно гранулярная [13]. Хилиум бобовидный, длиной 0,12 мм.  $2n=14, 16$  (табл. 2; рис. 1 а, 2 а-с).

Распространены в Европе, Средиземноморье, в странах Юго-Западной Азии. В Азербайджане встречается в основном во всех районах, а в Ленкорань-Лерикском регионе – в Ленкоранской низменности и Ленкоранском горном районе (табл. 1).

**Sect. *Trifolium*** Был изучен один вид

Чашечка в зеве без мозолистого утолщения, но с кольцом густых волосков, а иногда с кольцеобразной кожистой складкой. Венчик неоппадающий, красный или розовый разных оттенков, редко беловатый.

*T. pratense* (к. луговой). Многолетнее растение, стебель ветвистый, обычно волосистый, растение 15–40 см высоты. Семена эллипсоидные или овальные, ассиметрично-сердцевидные или почковидные, коричневые, поверхность почти гладкая, 1,7–2,3×1,2–1,5 мм, светлая или темная, желтовато-зеленая, имеет серо-коричневые и фиолетовые оттенки. Структура поверхности крупно-гранулярная. Хилиум продолговато-шаровидный, длина – 0,08 мм.  $2n=14$  (табл. 2; рис. 1 d, 2 g-i).

Распространены в Европе, Средиземноморье и в странах Азии. Встречаются во всех районах Азербайджана и в том числе в Ленкорань-Лерикской регионе (табл. 1).

*T. lappaceum* (к. репейниковый). Однолетнее растение. Стебли часто простертые, волосистые, высотой 10–40 см. Семена овальные, твердые, слабо блестящие, темно-коричневого цвета, 1,2–1,4×1–1,2 мм. Структура поверхности с плотно полукольцевидными выступами (образует сеть). Хилиумы продолговато-овальные, длина 0,14 мм.  $2n=16$  (табл. 2; рис. 1 с, 3 j-l).

Распространены в Юго-восточной Европе, Средиземноморье, Юго-Западной и Средней Азии. Встречается во всех районах Азербайджана и в том числе Талыша (табл. 1).

**Sect. *Lotoidea***

Все цветки на цветоножках 0,5-3мм дл., с хорошо развитыми прицветниками. Чашечка с 5 ланцетными или узколанцетными зубцами, из которых 2 верхних часто более длинные, после цветения не вздувающаяся. Венчик белый, реже розовый или красноватый, после цветения не опадающий.

Из этой секции была изучена морфология семян одного вида.

*T. repens* (к. ползучий). Многолетнее растение, стебель ползучий, 10–20см высоты. Семена сердцевидной или почковидной формы, 1,1–1,5×0,9–1,2 мм, поверхность блестящая, гладкая, незрелые семена желтовато-розовые, зрелые семена светло-коричневого цвета. Структура поверхности редко гранулярная. Форма хилиума семян продолговато-бобовидная, длина 0,08 мм.  $2n=32$  (табл. 2; рис. 1 e, 2 d-f).

Распространены в Европе, Средиземноморье и в странах Азии. Встречаются во всех районах Азербайджана и в том числе в Ленкорань-Лерикской регионе (табл. 1).

Хорошее пастбищное и кормовое растение.

Таблица 1

## Исследуемые виды, их место сбора и координаты

Подроды	Секции	Виды	Место сбора и координаты	Дата сбора
1	2	3	4	5
I. <i>Trifolium</i> L. s. str.	1. <i>Stenostoma</i> Gibelli et Belli	<i>T. angustifolium</i> L.	Джалилабадский район, село Захмедабад N39°14.954' E048°27.420' H 508 м	16.05.2017
	2. <i>Trifolium</i>	<i>T. pratense</i> L.	Кубинский район, село Гешреш N41°11.333' E48°28.754' H 647 м	13.07.2016
		<i>T. lappaceum</i> L.	Джалилабадский район, село Солтанкенд N39°41.6' E48°16.2' H 536 м	15.06.2017
	3. <i>Lotoidea</i> Grantz.	<i>T. repens</i> L.	Лерикский район, село Дивагач N38°40.014' E048°21.663' H 1470 м	03.07.2018
II. <i>Calycomorphum</i> (C. Presl) Peter	4. <i>Calycomorphum</i> (C. Presl) Griseb.	<i>T. subterraneum</i> L.	Джалилабадский район, село Захмедабад N39°14.954' E048°27.420' H 508 м	16.05.2017
III. <i>Galearia</i> (C. Presl) Hossain	5. <i>Galearia</i> (C. Presl) Godr.	<i>T. resupinatum</i> L.	Лерикский район, село Люлякаран N38°74.681' E48°39.598' H 1300 м	19.05.2017
		<i>T. tumens</i> Steven ex M. Bieb.	Джалилабадский район, село Захмедабад N39°14.954'; E048°27.420' H 508 м	16.05.2017
IV. <i>Chronosemium</i> (Ser.) Peterm.	6. <i>Chronosemium</i> (C. Presl) Griseb.	<i>T. campestre</i> Schreb.	Лерикский район, село Дивагач N38°40.014'; E048°21.663'; H 1470 м	03.07.2018

**Sect. *Calycomorpha***

Цветки на очень коротких ножках, без прицветников: наружные в головковидных или зонтиковидных соцветиях из 3–5 цветков с развитым беловатым или розовато-белым венчиком 10–12 мм дл., внутренние недоразвитые, бесплодные, без венчика, соцветия после цветения прижимаются к земле и бобы созревают подземно. Чашечка с 5 почти нитевидными зубцами, после цветения не вздувающаяся.

Из этой секции была изучена морфология семян одного вида.

***T. subterraneum*** (к.подземный). Однолетнее растение, густо волосистое, стебель слабый, многочисленный, стелющийся или ветвистый, растения высотой 20–40 мм. Семена широко овальные, 1,5–2,6мм, поверхность гладкая, черного цвета. Структура поверхности плотно кристаллообразной формы. Хилиум шарообразной формы, длиной 0,19 мм.  $2n=12, 16$  (табл. 2; рис. 1 g, 3 d-f).

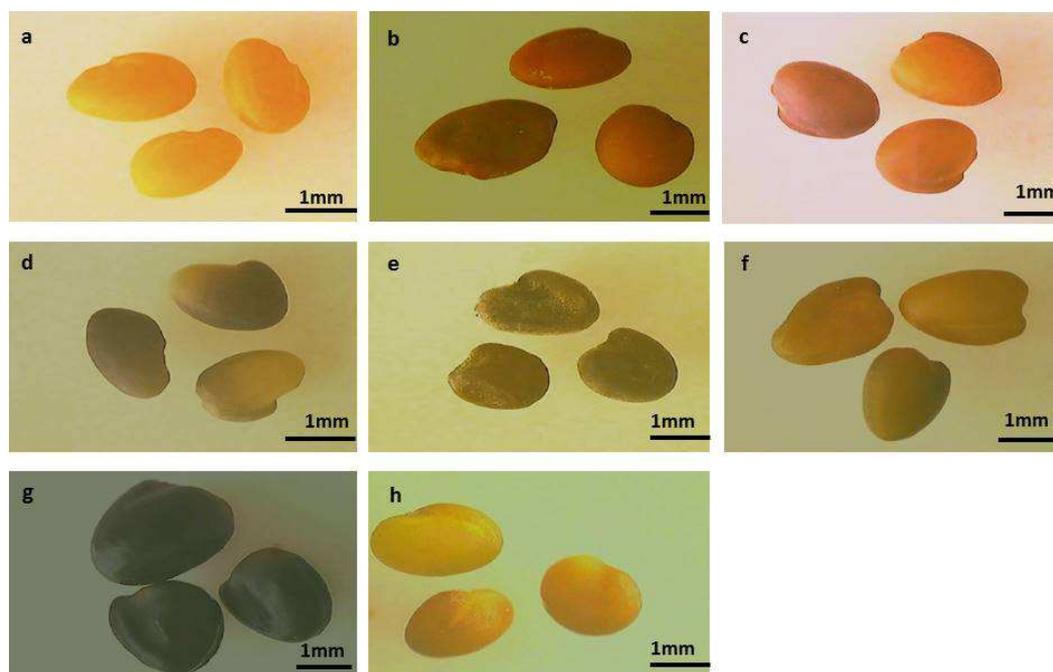


Рис. 1. Форма семян под стереомикроскопом: **a** – *T. angustifolium*; **b** – *T. campestre*; **c** – *T. lappaceum*; **d** – *T. pratense*; **e** – *T. repens*; **f** – *T. resupinatum*; **g** – *T. subterraneum*; **h** – *T. tumens*

Распространены в Европе, Средиземноморье, в странах Юго-запада и в Средней Азии. Встречается на Абшероне, в Кура-Араксинской низменности, в Восточной и Западной частях Большого Кавказа, и во всех районах Ленкорань-Лерикского региона (табл. 1).

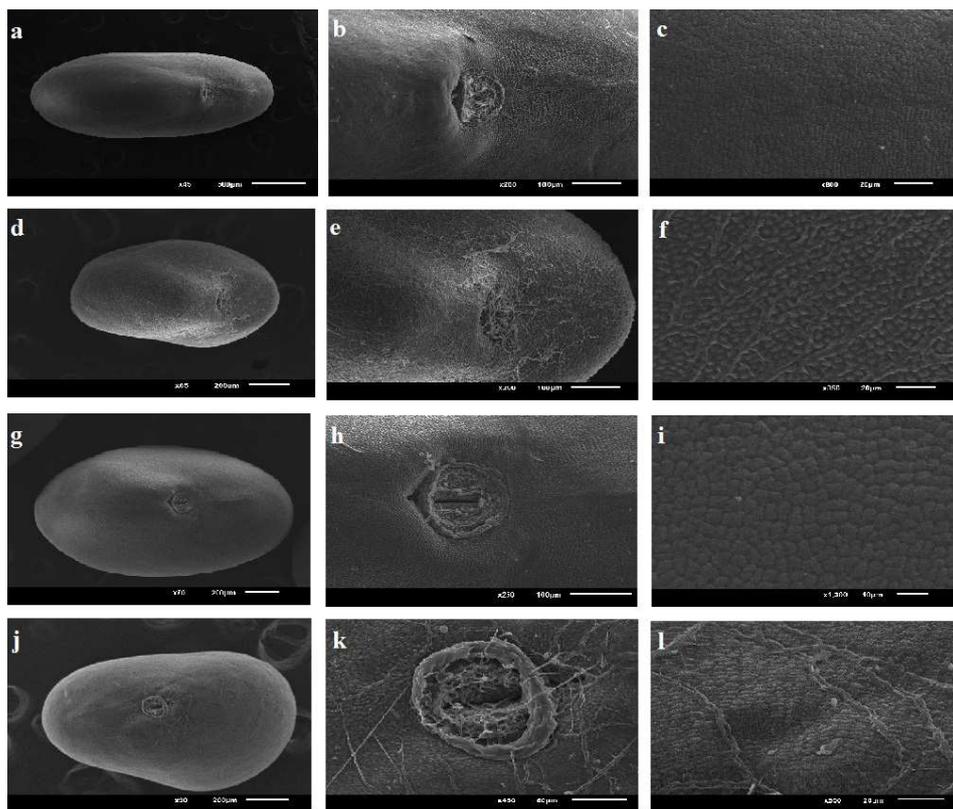


Рис. 2. Форма и строение семян под электронным микроскопом (СЭМ): **a–c** *T. angustifolium*; **d–f** *T. repens*; **g–i** *T. pratense*; **j–l** *T. tumens*

#### **Sect. Galearia**

Все цветки на цветоножках до 1мм дл., расположенные в пазухах прицветников. Чашечка двугубая, при плодах верхняя губа ее пузыревидно вздувающаяся, перепончатая. Венчик розовый, розово-белый или красноватый, после цветения обычно опадающий.

Из этой секции была изучена морфология семян двух видов.

***T. resupinatum*** (опрокинутый) – Однолетнее или многолетнее растение, стебель ветвистый, голый, растение высотой 10–40 см. Семена эллипсоидные или овальные, ассиметрично-сердцевидные 1,3–1,8×0,9–1,3мм., поверхность гладкая, светлая или темная, темно-желтая или коричневато-желтоватая, в созревших семенах розоватая или черноватая. Структура поверхности с редко полукольцевидными выступами (образует сеть). Хилиум овальный, длина 0,12 мм.  $2n=16$  (табл. 2; рис. 1 f, 3 g-i).

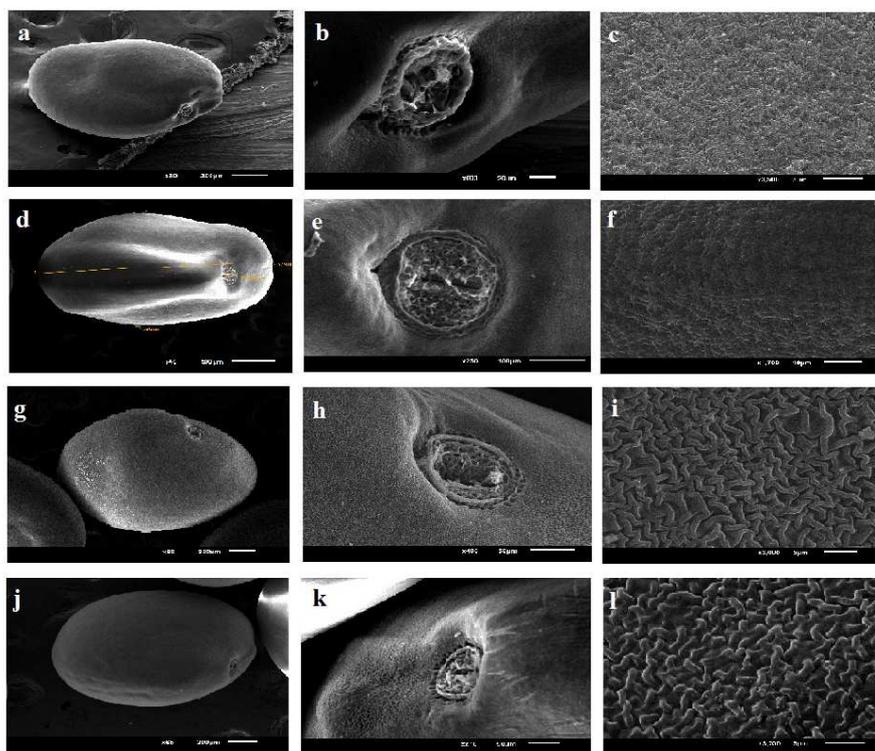


Рис. 3. Форма и строение семян под электронным микроскопом (СЭМ): а – с *T. campestre*; д – ф *T. subterraneum*; г – и *T. resupinatum*; ж – л *T. lappaceum*

Распространены в странах Азии и в странах Средиземноморье. Встречается во всех районах Азербайджана и в том числе Талыша (табл. 1).

Высококачественное кормовое растение.

*T. tumens* (к. вздутый) – Многолетнее растение, стебель голый, прямостоячий или стелющийся, высотой 10–40 см. Семена яйцевидные, 0,7–1,1 мм (табл. 2; рис. 1 h, 2 j-l).

Поверхность гладкая, бледно-желтоватого цвета. Структура поверхности семян плотно холмистая. Хилиум шарообразный, сбоку вдавленный, длиной 0,12 мм.  $2n=16, 32$ .

Распространены в Юго-Западной Азии (Азербайджан, Грузия, Армения, Турция и Иран) Встречается во всех районах Азербайджана и Талыша (табл. 1).

#### **Sect. *Chronosemium***

Цветки на цветоножках до 2 мм дл., собраны в головковидные или зонтиковидные пазушные или верхушечные кисти. Прицветники едва заметные, почти полностью редуцированные. Чашечка с 5 жилками, двугубая, ее нижние зубцы в 2–4 раза превышают по длине поверхности. Венчик обычно желтый. Бобы на ножке, односемянные. Одно или двулетники, редко многолетники с тройчатосложными листьями. Из этой секции были изучены морфология семян двух видов.

Таблица 2

## Морфологические особенности семян

Виды	Размеры (мм) (минимум-максимум)	Формы	Цвет	Форма поверхности	Строение и структура поверхности	Форма хилиума	Длина хилиума (мм)
<i>T. angustifolium</i>	0,9–2,2×0,7–2,0	Эллипсоидные	Коричневые	Гладкие	Плотно гранулярные	бобовидные	0.12
<i>T. repens</i>	1,1–1,5×0,9–1,2	Сердцевидные или почковидные	Желтые, желтоватозеленые	Гладкие и блестящие	Редкогранулярные	Продолговатобобовидные	0.08
<i>T. pratense</i>	1,7–2,3×1,2–1,5	Овальноэллипсоидные	коричневые	гладкие	Крупные, плотногранулярные	Шарообразные	0.08
<i>T. tumens</i>	0,7–1,1×0,5–0,9	яйцевидные	Бледножелтые	гладкие	Плотно холмистые	Шарообразные, с боку вдавленный	0.12
<i>T. campestre</i>	0,6–1,1×0,4–0,9	овальные	желтые	гладкие	Кристаллообразной формы	Продолговатые овальные	0.09
<i>T. subterraneum</i>	1,5–2,6×1,2–2,3	Широкоовальные	черные	гладкие	Кристаллообразной формы	шарообразные	0.19
<i>T. resupinatum</i>	1,3–1,8×0,9–1,3	Яйцевидные	коричневые	гладкие	Гладкие с выступами, образуют сеть	овальные	0.12
<i>T. lappaceum</i>	1,2–1,4×1–1,2	Яйцевидные	Коричневый	гладкие	Плотно полукольцевидные, с выступами, образуют сеть	Продолговатые овальные	0.14

*T. campestre* (к. полевой). Однолетнее растение, редко волосистое, стебель прямостоячий иногда стелющийся, ветвистый, растение высотой 20–40 см. Семена

овальные 0,6–1,1 мм, поверхность гладкая, желтого цвета. Хилиум продолговато-овальный, длиной 0,09 мм.  $2n=14$  (табл. 2; рис. 1 b, 3 a-c).

Распространены в Европе, Средиземноморье, в странах Юго-запада и в Средней Азии.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования проводились для 8 видов клеверов, относящихся к 6-ти секциям и 4 подвидам, собранные из различных популяций Ленкорань-Лерикского региона.

В результате анализа данных, полученных при изучении микроморфологических особенностей семян, было установлено их 4 морфологических типа. При этом уделено особое внимание признакам поверхности семян и их структурным особенностям. Эти признаки могут быть использованы при уточнении статусов внутриродовых таксонов.

1. Семена, поверхность которых гладкая, покрытая плотными гранулами. Сюда относятся *Trifolium angustifolium*, из секции *Stenostoma*; *T. repens*, из секции *Lotoidea* и *T. pratense* из секции *Trifolium*

2. Семена, поверхность которых гладкая, плотно “холмистая” Сюда относится *T. tumens* из секции *Galearia*

3. Семена, поверхность которых гладкая, покрытая кристаллообразными выступами, расположенными неравномерно. Сюда относятся *T. campestre*, из секции *Chromosemium*, и *T. subterraneum* из секции *Calycomorphum*

4. Семена, поверхность которых гладкая, с кольцевидными выступами. Эти выступы плотно полукольцевидные (образует сеть).

Этот тип семян отличающийся своеобразными признаками включают два вида: *T. resupinatum* из секции *Galearia* и *T. lappaceum* из секции *Trifolium*.

Судя по микроморфологическим описаниям семян отдельных видов клеверов, их формы и размеры (овальные, сердцевидные, почкообразные и т.д.), цвет (коричневый, желтый, черный и т.д.), формы и размеры хилиума (бобовидные, овальные, шарообразные и т.д.) в значительной степени изменчивы и характерны для описания видов.

А такие признаки семян как форма их поверхности, а также их структурные особенности ценны при описании секции и подродов.

### Список литературы

1. Яковлев Г. П. Бобовые земного шара / Г. П. Яковлев – Л.: Наука, 1991. – 144 с.
2. Zohary M. The genus *Trifolium*. / M. Zohary, D. Heller – Yerusalem, 1984. – 606 p.
3. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Род *Trifolium* L. / Гроссгейм А. А. – М.-Л., 1952. – Т. V. – С. 194–221.
4. Халилов Э. Х. Флора Азербайджана. Род *Trifolium* L. / Халилов Э. Х. – Баку, 1954. – Т. V. – С. 272–307.
5. Əsgərov A. M. Azərbaycanın bitki aləmi / A. M. Əsgərov – Bakı: TEAS PRESS, 2016. – 444 с.
6. Гурбанов Э. М. Таксономический обзор видов клеверов (*Trifolium* L.) флоры Талыша. / Э. М. Гурбанов, К. А. Маммедярова // Известия (биологические и медицинские науки). – 2018. – Т. 73, №1 – С. 16–28.
7. Бобров Е. Г. Флора Европейской части СССР. Род *Trifolium* L., *Chrysaspis* Desv. / Бобров Е. Г. – 1987. – Т. IV. – С. 195–212.

8. Salimpour F. Micromorphologic study of the seed of the genus *Trifolium*, section *Lotoidea*, in Iran / F. Salimpour, M. and F. Sharifnia // Pakistan Journal of Biological Sciences. – 2007. – Vol. 10 (3). – P. 378–382.
9. Zoric L. Comparative seed morphology of *Trifolium* L. species (*Fabaceae*) / L. Zoric, Lj. Merkulov, J. Lukovic, P. Boza // Period Biol. – 2010. – № 112(3). – 26 p.
10. Бобров Е. Г. Флора СССР. Род *Trifolium* L. / Бобров Е. Г. – 1945. – Т. XI. – С. 189–261.
11. Бобров Е. Г. Виды клеверов СССР. / Е. Г. Бобров // Тр. Бот.инст. АНСССР. – 1947. – № 1, 6. – С. 164–336.
12. Flora of Turkey. Genus *Trifolium* L. / Zohary. – 1970. – Vol. 3. – P. 384–448.
13. Bojnansky V. Atlas of seeds and fruits of Central and East – European Flora / V. Bojnansky, A. Fargasova // Springer. – 2007. – 961 p.

**RESEARCHES OF MICROMORPHOLOGICAL FEATURES OF SEEDS OF  
*TRIFOLIUM* L. OF FLORA OF THE SOUTH CAUCASUS (AZERBAIJAN  
REPUBLIC, TALYSH) ON ELECTRONIC MICROSCOPE (SEM) AND THEIR  
TAXONOMIC MEANING**

*Mammadyarova K. A., Asgarov A. M.*

*Genetic Resources Institute of ANAS, Baku, Azerbaijan  
E-mail: kamila.suad@mail.ru*

In monographs on *Trifolium* L., in "Atlas of seeds and fruits of the Central and East" as well as in articles published in prestigious journals the importance of seed characteristics in the taxonomy of clovers is pointed. Among the signs of seeds, the shape of the surface, the structure, size, and shape of their hilum are recorded.

In addition, in many "Flora" and "Determinants" there is no data of the seeds, especially their micromorphological features in the description of the species of clover. Taking into account the above, we studied the shape and structure of 8 species of clovers under an electron microscope.

For the first time, micromorphological features of seeds of 8 species (*T. angustifolium*, *T. pratense*, *T. lappaceum*, *T. subterraneum*, *T. resupinatum*, *T. tumens*, *T. campestre*) of clovers (*Trifolium* L.) of the Talysh flora, collected from the Lankaran-Lerik region of the Azerbaijan Republic, belonging to 4 subgroups and 6 sections were studied on an electron microscope (SEM). The shape of the seeds, their size, color, surface structure, the shape of hilum and their sizes are important taxonomic features. The structure of seeds of the studied species refers to 4 types: seeds with granular surfaces; seeds with tuberculate surfaces; seeds, which have a surface with crystal-like ledges.

Features of the structure of seeds can be used, when specifying the status of subgenera; and sections, the remaining morphological features - when determining species of the genus of clover.

**Keywords:** Azerbaijan, beans, morphology, sex, systematics, sculpture.

### References

1. Yakovlev G. P. *Legumes of the Earth*, 144 (L. Science: 1991) (in Russ.).
2. Zohary M., Heller D., The genus *Trifolium*, 606 p. (1984).
3. *Flora Caucasus.*, The genus *Trifolium* L., Ed.: A. A. Grossheim, **V**, 194 (M.- L., 1952) (in Russ.).
4. *Flora Azerbaijan.*, The genus *Trifolium* L., Ed.: E. Kh. Khalilov, **V**, 272( Baku, 1954) (in Russ.).
5. Asgarov A. M. The Plant World of Azerbaijan, 444 p. (Baku: Teas Press, 2016). (in Azer.).
6. Gurbanov E. M., Mammadyarova K. A. Taxonomic review of the genus (*Trifolium* L.) in Talish flora, *Proceedings (biological and medical sciences)*, **1**(73), 16 (2018) (in Russ.).
7. *The Flora of Euro.part of the USSR.* The genus *Trifolium* L., *Chrysaspis* Desv. Ed.: E. G. Bobrov, **IV**, 195 (1987).
8. Salimpour F., M. and Sharifnia F., Micromorphologic study of the seed of the genus *Trifolium*, section *Lotoidea*, in Iran, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, **10** (3), 378 (2007).
9. Zoric L., Merkulov Lj., Lukovic J., Boza P. Comparative seed morphology of *Trifolium* L. species (*Fabaceae*), *Period Biol.*, **112** (3), 26 p. (2010).
10. *Flora SSSR.* The genus *Trifolium* L. Ed.: E. G. Bobrov, **XI**, 189 (1945) (in Russ.).
11. Bobrov E. G. Types of clovers of the USSR, *Tr. Bot.inst. ANSSSR*, **1**, **6**, 164 (1947) (in Russ.).
12. *Flora of Turkey* . Genus *Trifolium* L. Ed.: H. Zohary, **III**. 384-448 (1970).
13. Bojnansky V., Fargasova A., Atlas of seeds and fruits of Central and East – European Flora, *Springer*, 961 (2007).