

УДК 581.2.07

ВЛИЯНИЕ РЖАВЧИННОГО ГРИБА *UROMYCES MUSCARI* (DUBY) LEV. НА СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ *SCILLA BIFOLIA* L. (LILIACEAE)

Присянникова И.Б., Черницын В. В.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина,
e-mail: aphanisomenon@mail.ru*

В ходе проведенных микологических исследований на протяжении трех вегетационных сезонов 2006-2008 гг. изучены распространенность и интенсивность поражения *Scilla bifolia* L. ржавчинным грибом *Uromyces muscari* на восточном и южном склоне г. Кош-Кая и установлено, что ассоциированная пара: гриб-растение образуется ежегодно. Выявлена зависимость между сроками спороношения *U. muscari* и фенологическими спектрами растения-хозяина. Установлено, что массовое телиоспороношение паразита приходится на стадию плодоношения растения-хозяина (конец апреля – начало мая). Проведены анатомические исследования вегетативных органов *S. bifolia*. Выявлено локальное и эндофитное расположение паразита в тканях растения-хозяина. Анализ фитосанитарного состояния популяции *S. bifolia* на восточном и южном склонах г. Кош-Кая показал, что поражение ржавчинным грибом *U. muscari* превышает 50 %-ный барьер и носит эпифитотийный характер.

Ключевые слова: популяция *Scilla bifolia* L., ржавчинный гриб *Uromyces muscari* Lev., распространенность и интенсивность заболевания, фенологический спектр, анатомическое строение.

ВВЕДЕНИЕ

Ржавчинные грибы – узкоспециализированные облигатные паразиты, вызывающие заболевания культурных и дикорастущих растений. При поражении растений этими грибами происходит образование пустул, пятнистостей, деформаций органов, а также нарушается метаболизм растений-хозяев, делая их более уязвимыми к абиотическим факторам окружающей среды.

Сведения о видовом составе ржавчинных грибов Крыма обобщены в работах [1 – 4]. В настоящее время по данным литературы для Южного берега Крыма приводится 110 видов, для Крымской степи и Лесостепи — 28 и 86 видов соответственно, а для Горного Крыма — 116 видов ржавчинных грибов [4]. Сведения об уредофлоре Крыма постоянно пополняются новыми сведениями о видовом составе как самих паразитов, так и их хозяев.

Ржавчинные грибы, как облигатные паразиты, большей частью приурочены к одному роду или виду растения, отличаясь узкой специализацией. Изучение взаимодействия между растениями-хозяевами и фитопатогенами, уточнение биологических особенностей цикла развития паразитических организмов является актуальной научной проблемой.

Целью наших исследований явилось изучение влияния ржавчинного гриба *Uromyces muscari* Lév. (Pucciniaceae) на состояние популяции *Scilla bifolia* (Liliaceae). В связи с этим нами были поставлены следующие задачи: исследовать распространенность паразитического гриба *U. muscari* и степень поражения растения-хозяина; выявить зависимость сроков спороношения гриба от фенологической фазы *S. bifolia* с составлением фенологических спектров и изучить анатомическое строение пораженных ржавчинным грибом *U. muscari* вегетативных органов растения-хозяина.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Микологические исследования проводились в течение 2006-2008 гг. в окрестностях села Краснолесье Симферопольского района АР Крым на восточном и южном склонах горы Кош-Кая, 691 м н.у.м. на пробных площадях (по 100 м²) с зарегистрированными очагами поражения растения-хозяина. На этих пробных площадях случайным образом были выделены по 20 учетных площадок размером 1 м².

Природная растительность горы Кош-Кая представлена лесом формации *Querceta petraeae* порослевого происхождения 60-70-летнего возраста [5]. На восточном склоне древесный ярус, помимо *Quercus. petraea* L. ex Liebl., представлен *Carpinus orientalis* Mill., *Fagus orientalis* Lipsky., *Fraxinus excelsior* L., *Acer campestre* L. На южном склоне древесный ярус представлен исключительно *Q. petraea*, в подлеске, не создавая яруса, встречается *Carpinus orientalis* Mill. Крутизна восточного и южного склонов составляет 40°.

На стационарных участках наблюдения проводили систематически в течение всего вегетационного периода. Видовое название питающего растения представлено в соответствии с литературой [9]. Идентификацию образцов гриба на листьях *S. bifolia* проводили стандартным методом с помощью определителей [6, 7]. Варианты опыта: контроль – здоровое растение (рис. 1), опыт – пораженное ржавчинным грибом *U. muscari* (рис. 2). На учетных площадках проводили пересчет здоровых и больных растений и подсчитывали средний процент заболевших растений. Размещали учетные площадки по двум диагоналям пробной площади [8].



Рис. 1. Внешний вид цветущей *Scilla bifolia* L.

Распространение и развитие болезни рассчитывали с использованием общепринятых в фитопатологии методов [8]. Для выявления гиф мицелия гриба в растительных тканях использовали фиксатор следующего состава: 5 мл ледяной уксусной кислоты, 90 мл 50% этилового спирта, 5 мл формалина [10], полученные препараты окрашивали флороглюцином с соляной кислотой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных таблицы 1 показывает, что на протяжении трех лет наблюдений лет количество растений на единицу площади существенно не изменилось, за исключением восточного склона. Здесь мы наблюдаем некоторое снижение численности растений *S. bifolia* на 17,3% в 2007 году по сравнению с 2006 годом. Следует также отметить, что такой количественный показатель болезни, как распространенность существенно не изменился и количество растений на обоих склонах в течение всех лет наблюдений было относительно стабильно. Хотя в 2008 году на южном склоне нами было отмечено некоторое снижение количества растений на единицу площади (табл. 1).

Таблица 1.
Характеристика распространенности и степени поражения *Scilla bifolia* L.
ржавчинным грибом *Uromyces muscari* (Duby) Lev.

Год	Участок склона горы Кош-Кая	Количество растений, шт/м ²	Распространенность заболевания, %	Степень поражения растений, %
2006	восточный склон	41,7 ± 3,7	45,4 ± 2,7	57,8 ± 4,9
	южный склон	42,2 ± 4,5	41,0 ± 2,7	45,5 ± 3,8
2007	восточный склон	34,5 ± 4,7	44,3 ± 3,0	63,5 ± 1,8
	южный склон	41,3 ± 4,1	46,6 ± 2,9	75,0 ± 3,5
2008	восточный склон	36,9 ± 4,0	44,4 ± 3,0	62,3 ± 7,5
	южный склон	37,1 ± 4,2	46,6 ± 2,8	77,5 ± 11,3

Установлено что на восточном и южном склоне г. Кош-Кая ассоциированная пара: гриб-растение образуется ежегодно. При сравнении степени поражения *S. bifolia* на восточном и южном склоне в течение трех лет нами было выявлено, что южный склон характеризуется более высокой интенсивностью поражения. Так, например, в 2008 году на восточном склоне показатель пораженности растений составил 62,3 %, в то время как на южном – 77,5 %, что на 15,2 % больше, чем на восточном.

Было также выявлено, что интенсивность поражения ржавчинным грибом растений *S. bifolia* на южном склоне возросла с 45,5 % в 2006 году до 77,7 % баллов в 2008 году, что в 1,7 раза превышает показатель 2006 года. Такую выявленную нами закономерность можно объяснить благоприятными погодными условиями

зимы 2007 и 2008 года, связанными с большим количеством выпавших осадков и способствовавшими сохранению инфекционного начала в зимний период указанного срока исследований.

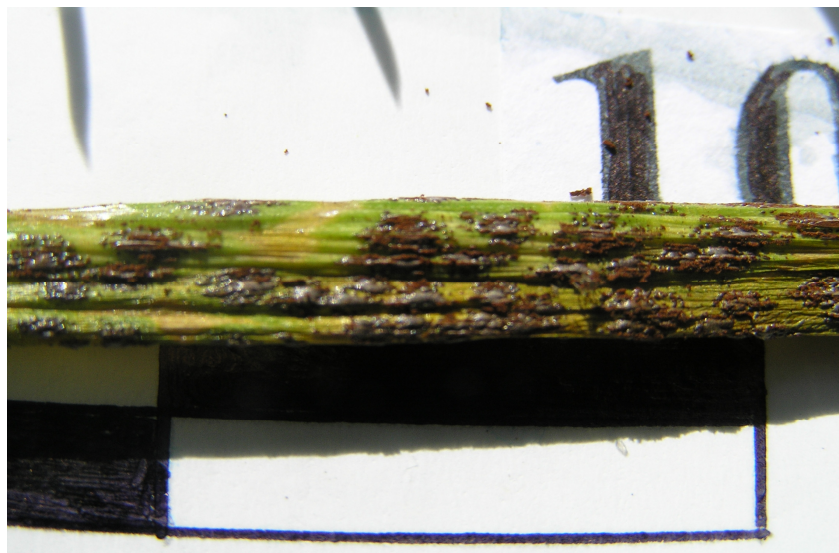


Рис. 2. Поражение листьев *Scilla bifolia* L. (ориг.) (возбудитель - ржавчинный гриб *Uromyces muscari* Léév. – телиоспороношение).

Таким образом, на основании наших исследований степени поражения *S. bifolia* ржавчинным грибом можно сделать вывод, что интенсивность зараженности почти на всех опытных участках превышает 50-ти % барьер, что в фитопатологической практике свидетельствует о высоком уровне заболеваемости растений. Анализ фитосанитарного состояния популяций *S. bifolia* на восточном и южном склонах г. Кош-Кая показал, что поражение ржавчинным грибом *U. muscari* является значительным и носит эпифитотийный характер.

Изучение фенологического спектра растения-хозяина показало, что фаза вегетации растений начинается с февраля и продолжается до первой декады марта; фаза цветения *S. bifolia* длится до второй декады апреля включительно, а фаза плодоношения протекает вплоть до середины мая (рис. 3).

Как видно из данных рис. 4, минимум поражения (1-10 %) *S. bifolia* ржавчинным грибом *U. muscari* приходится на февраль – начало марта (фаза вегетации). Постепенно пораженность *S. bifolia* паразитическим грибом возрастает и в фазе бутонизации-цветения достигает 11-25 %. К периоду плодоношения растения-хозяина приурочена и максимальная степень поражения ржавчинным грибом (26-50 % в апреле и 51-100 % в мае месяце).

Полученные результаты свидетельствуют, что жизненный цикл *S. bifolia* к концу апреля - началу мая завершается, стареющие листья начинают желтеть и усыхать. В этот же период нами зарегистрированы отдельные особи растения-

ВЛИЯНИЕ РЖАВЧИННОГО ГРИБА *UROMYCES MUSCARI* (DUBY) LEV.

хозяина *S. bifolia* с максимальной степенью поражения *U. muscari*, порой достигающей до весьма высоких величин – 80 - 90 % (рис. 2).

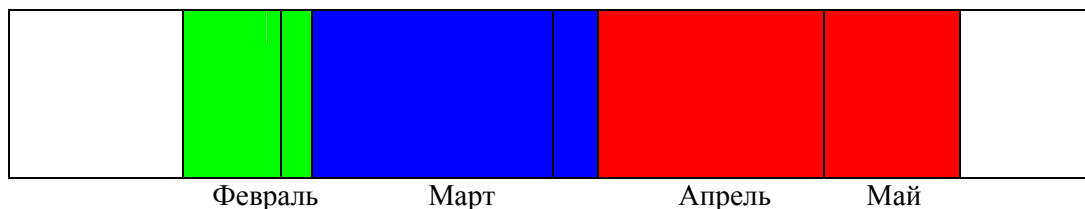


Рис. 3. Фенологический спектр *Scilla bifolia* L.

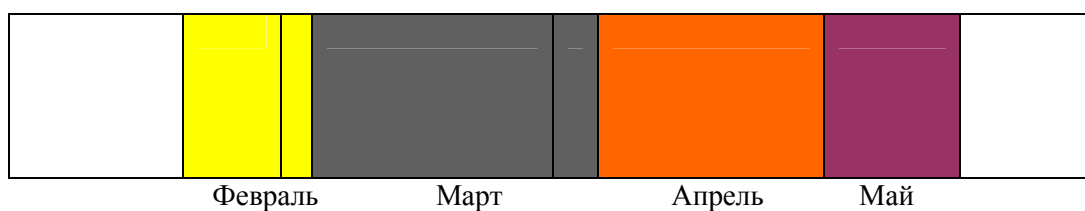
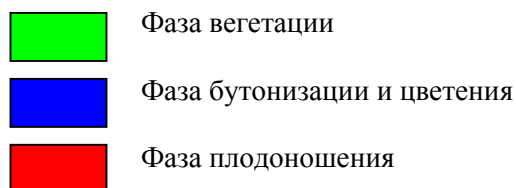
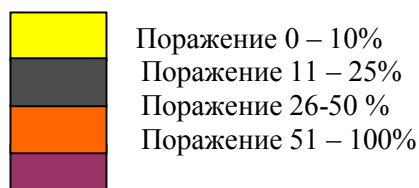
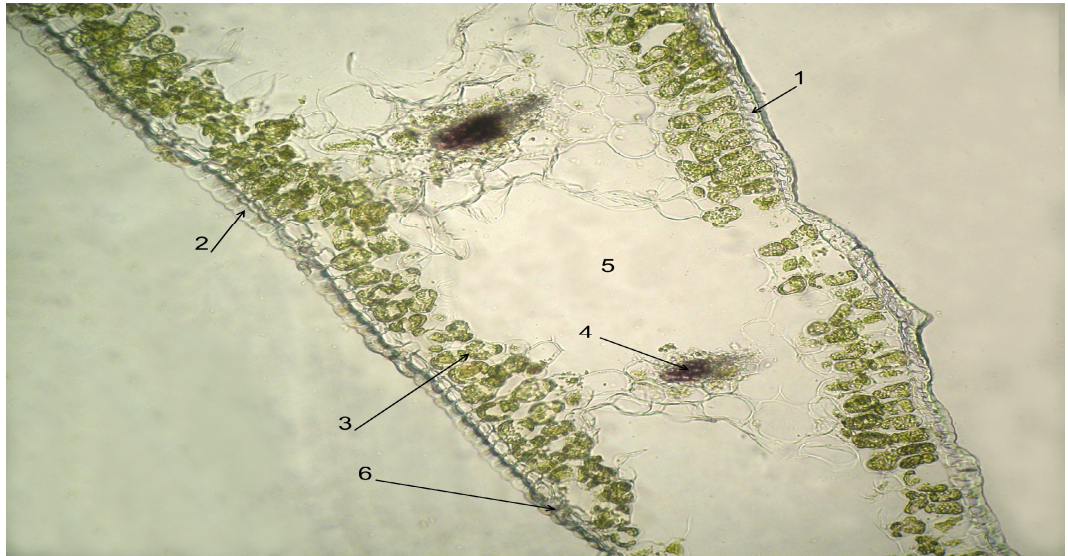


Рис. 4. Динамика интенсивности поражения *Scilla bifolia* L. ржавчинным грибом *Uromyces muscari* Lev.

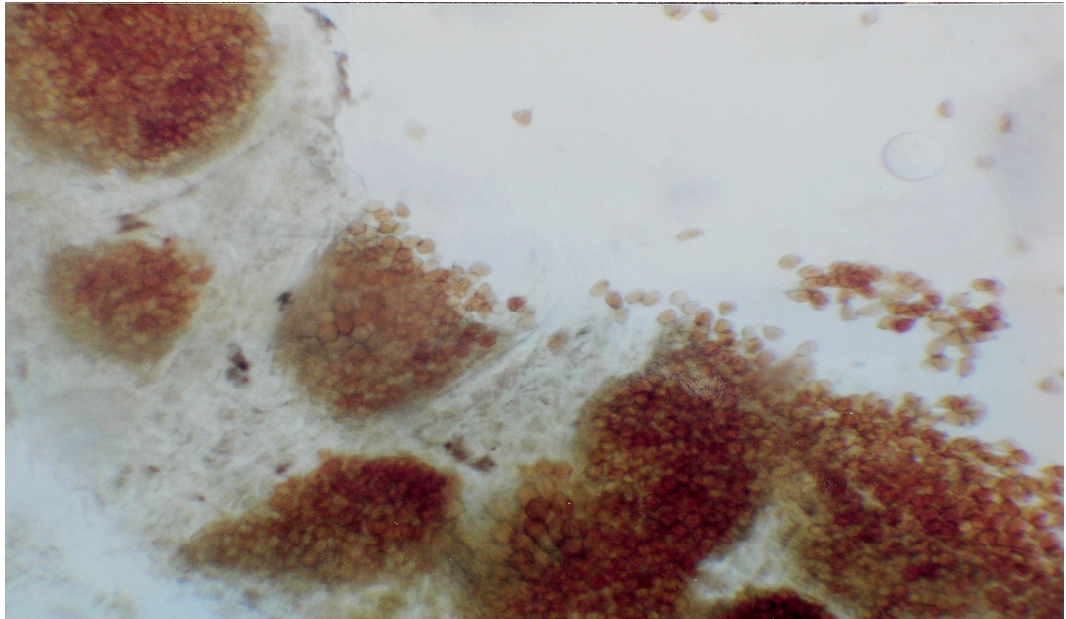


Таким образом, сопоставление фенологического спектра *S. bifolia* с интенсивностью поражения ржавчинным грибом, проведенным в динамике в течение вегетационных сезонов 2007-2008 гг., показало, что максимум (51-100 %) поражения грибом приходится на стадию плодоношения растения-хозяина (рис. 3 и 4).

Нами были проведены анатомические исследования вегетативных органов *Scilla bifolia*, пораженных ржавчинным грибом и контрольного варианта. Изучение анатомического строения листа показало, что лист *S. bifolia* покрыт нижним и верхним эпидермисом, мезофилл листа однороден, для него характерно наличие межклетников и воздухоносных полостей, устьица расположены, преимущественно, на нижней стороне листа, проводящие пучки – закрытые коллатеральные (рис. 5 А).



А



Б

Рис. 5. Поперечный срез листа *Scilla bifolia* L. (увел.15×20, ориг.). А – здоровое растение: 1 – верхний эпидермис, 2 – нижний эпидермис, 3 - мезофилл, 4 – проводящий пучок, 5 – воздухоносная полость 6 - устьице; Б – растение, пораженное ржавчинным грибом *Uromyces muscari* Lev. (телеитостадии).

Согласно данным литературы, промежуточные хозяева для изучаемого нами вида ржавчинного гриба не обнаружены [4, 6]. Ржавчинный гриб *U. muscari*, зарегистрированный нами на листьях растения-хозяина в телеитостадии на *S. bifolia*,

относится к семейству Russiniaceae. Поскольку в цикле развития паразитического гриба присутствуют только два типа спороношения: базидио- и телеитоспоры, такой цикл споровой формы относится к Мисго-типу. Спермогонии, эцидии и уредоспоры отсутствуют. Телеитокучки на обеих сторонах листьев, на цветоносах, преимущественно в группах, иногда сливающиеся, до 0,5 мм величиной, крупные или продолговатые, вначале покрытые вздутым эпидермисом, затем обнажающиеся, темно-бурые (рис. 5, Б).

Телеитоспоры одноклеточные, округлые, эллипсоидальные, овальные, грушевидные, яйцевидные, угловатые, круглые или суженные у вершины; оболочка гладкая, бородавчатая или полосатая, на вершине без сосочка или с сосочком, прикрывающим ростковую пору; ножка бесцветная или окрашенная, различной длины, ломкая длиннее споры, опадающая бесцветная. Проведенные анатомические исследования вегетативных органов *S. bifolia* позволили выявить локальное и эндофитное расположение паразита в тканях растения-хозяина, в то же время явление гипертрофии тканей растения, как часто встречающийся симптом при поражении ржавчинными грибами, нами не обнаружен.

ВЫВОДЫ

1. Изучены распространенность и интенсивность поражения *S. bifolia* ржавчинным грибом *U. muscari* на восточном и южном склоне г. Кош-Кая и установлено, что ассоциированная пара: гриб-растение образуется ежегодно.
2. Выявлена зависимость между сроками спороношения *U. muscari* и фенологическими спектрами растения-хозяина – массовое телиоспороношение паразита приходится на стадию плодоношения растения-хозяина (конец апреля – начало мая).
3. Проведены анатомические исследования вегетативных органов *S. bifolia*. Выявлено локальное и эндофитное расположение паразита в тканях растения-хозяина.
4. Анализ фитосанитарного состояния популяций *S. bifolia* на восточном и южном склонах г. Кош-Кая показал, что поражение ржавчинным грибом *U. muscari* превышает 50%-ный барьер и носит эпифитотийный характер.

Список литературы

1. Траншель В. Г. Материалы для микологической флоры России. I. Список грибов, собранных в Крыму в 1901 г. / Вольдемар Генрихович Траншель. – Тр. ботан. музея Импер. акад. наук, 1902. - Вып. 1. - С. 47-75.
2. Гуцевич С. А. Обзор ржавчинных грибов Крыма / Гуцевич С.А. - Л.: ЛГУ, 1952. - 171 с.
3. Тихоненко Ю.А. Історія вивчення іржастих грибів України /Тихоненко Ю.А. - Укр. ботан. журн. - 1980. — 37, № 4. — С. 100-106.
4. Грибы природных зон Крыма / [Дудка І.О., Гелюта В.П., Тихоненко Ю.А. та інш.]; під ред. І.О.Дудки. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. - 452 с. (Інститут ботаніки ім М.Г. Холодного НАНУ).
5. Дидух Я.П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана) / Яков Петрович Дидух. – Киев: Наук. думка, 1992. – 254 с.
6. Паразитные грибы степной зоны Украины: [Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я., Бурдюкова Л.И., Дудка И.А.]. – К.: Наук. думка, 1987. – 279 с.

7. Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР / Валерий Иванович Ульянищев. - Минск: Наука и техника, 1978. - Ч. 2. - 383 с.
8. Семенкова И.Г. Фитопатология : учебн.[для студ. высш. учеб. завед.] / И.Г. Семенкова Э.С. Соколова. - М.: Академия, 2003. - 480 с.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / Сергей Кириллович Черепанов. - Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995. - 990 с.
10. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. / [Р. П. Барыкина, Т.Д. Веселова, А.Г. Девятов и др.]. - М.: изд-во МГУ, 2004. - 312 с.

Присянникова І.Б. Вплив іржастого гриба *Uromyces muscari* Lev. на стан пуляції *Scilla bifolia* L. (Liliaceae) / І.Б. Присянникова, В.В. Черницький // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Біологія, хімія. - 2009. - Т. 22 (61). - № 3. - С. 111-118.

Протягом мікологічних досліджень на протязі трьох вегетаційних сезонів 2006-2008 рр. на східному та південному схилах г. Кош-Кая вивчені розповсюдженість та інтенсивність ураження *S. bifolia* іржастим грибом *U. muscari* та встановлено, що асоційована пара: гриб-рослина утворюється щорічно. Виявлена залежність між строками спороношення *U. muscari* та фенологічними спектрами рослини-господаря. Встановлено, що масове теліоспороношення паразита приходить на стадію плодоношення рослини-хазяїна (кінець квітня – початок травня). Проведені анатомічні дослідження вегетативних органів *S. bifolia*. Виявлено локальне та ендоефітне розташування паразита у тканинах рослини-господаря; Аналіз фітосанітарного стану популяції *S. bifolia* на східному та південному схилах г. Кош-Кая показав, що ураження іржастим грибом *U. muscari* перевищує 50 %-вий бар'єр та носить епіфітотійний характер.

Ключові слова: популяція *Scilla bifolia* L., іржастий гриб *Uromyces muscari* Lev., розповсюдженість та інтенсивність захворювання, фенологічний спектр, анатомічна будова.

Prosyannikova I.B. The influence of rust fungi *Uromyces muscari* Lev. on state of population *Scilla bifolia* L. (Liliaceae) / I.B. Prosyannikova, V.V. Chernitsyn // Scientific Notes of Taurida V.Vernadsky National University. Series: Biology, chemistry. - 2009. - Vol. 22 (61). - № 3. - P. 111-118.

In the course of performed mycology researches during three seasons of vegetations 2006-2008 prevalence and intensity of defeat of *Scilla bifolia* L. by the rust fungi *Uromyces muscari* on the east and south slopes of mountain Kosh-Koya are studied. It is set that the associated pair: fungi-plant appears annually. Dependence between the terms of sporification *U. muscari* and phenological spectrums of plant - owner is exposed. It is set that mass teliosporification of parasite is on the stage of fruiting of plant-owner (end of April - beginning of May). Anatomic researches of vegetative organs of *S. bifolia* are conducted. The local and endophytic location of parasite in tissues of plant-owner are exposed. Analysis of the phytosanitary state of population of *S. bifolia* on the east and south slopes of mountain Kosh-Koya showed, that defeat the rust fungi *U. muscari* exceeds 50 percent barrier and takes epiphytotic character.

Keywords: population of *Scilla bifolia* L., rust fungi *Uromyces muscari* Lev., prevalence and intensity of disease, phenological spectrum, anatomic structure.

Поступила в редакцію 19.10.2009 г.