

МОРФОЛОГО-КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ИЗОЛЯТОВ *PYRENOPHORA TERES*,  
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КАЗАХСТАНСКОЙ И ОМСКОЙ ПОПУЛЯЦИЙ ГРИБА

Zh.U. Pakhratdinova, N.T. Amirkhanova,  
A.S. Rsaliev

MORPHOLOGICAL AND CULTURAL SIGNS OF *PYRENOPHORA TERES* ISOLATES  
FROM KAZAKHSTAN AND OMSK POPULATIONS OF THE MUSHROOM

**Пахратдинова Ж.У.** – магистр естественных наук, мл. науч. сотр. лаб. фитосанитарной безопасности НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт. Гвардейский. E-mail: zhazyra\_555@mail.ru

**Амирханова Н.Т.** – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. фитосанитарной безопасности НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт. Гвардейский. E-mail: n.amirkhanova@mail.ru

**Рсалиев А.С.** – канд. с.-х. наук, зав. лаб. фитосанитарной безопасности НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт. Гвардейский. E-mail: aralbek@mail.ru

**Pakhratdinova Zh.U.** – Master of Nat. Sci., Junior Staff Scientist, Lab. of Phytosanitary Safety, Research Institute of Problems of Biological Safety, Republic of Kazakhstan, Zhambylsky Region, Kordaysky District, T. Gvardeysky. E-mail: zhazyra\_555@mail.ru

**Amirkhanova N.T.** – Cand. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Phytosanitary Safety, Research Institute of Problems of Biological Safety, Republic of Kazakhstan, Zhambylsky Region, Kordaysky District, T. Gvardeysky. E-mail: n.amirkhanova@mail.ru

**Rsaliev A.S.** – Cand. Agr. Sci., Head, Lab. of Phytosanitary Safety, Research Institute of Problems of Biological Safety, Republic of Kazakhstan, Zhambylsky Region, Kordaysky District, T. Gvardeysky. E-mail: aralbek@mail.ru

Сетчатая пятнистость, вызываемая гембиотрофным грибом *Pyrenophora teres*, является одной из наиболее вредоносных болезней ячменя. Патоген адаптирован к различным климатическим условиям, вследствие чего инфекция встречается во всех регионах культивирования ячменя, в том числе в Казахстане и Западной Сибири. За период с 2015 по 2016 год из листьев пораженных сортов ячменя, выращиваемых в Казахстане и Омской области, были выделены 233 моноконидиальных изолята *Pyrenophora teres*. Культурально-морфологические свойства колоний изолятов изучали на среде Чапека. Наблюдалось большое разнообразие по морфолого-культуральным признакам. Нами было выделено 6 морфологических типов: В, ВТ, ВГ, Dgt, Vgt и DgBT, кроме того, были отмечены смешанные колонии, такие как: ВТ, VgT; ВГ, DgT; В, VgT; DgBT, DgT; Vgt, WgT. Среди изолятов самыми распространенными колониями оказались мор-

фотипы DgT и DgBT. Изоляты *P. teres*, выделенные с разных сортов ячменя, существенно отличались по скорости роста колоний на питательной среде. Выявлено три группы изолятов: медленнорастущие, среднерастущие и быстрорастущие. Среди них преобладали быстрорастущие изоляты, зарегистрированы они почти во всех обследованных регионах. Установлено, что диаметр колоний изолятов особо не влияет на интенсивность роста колоний. При этом изоляты с меньшим диаметром колоний хорошо спорулируются на питательной среде, а изоляты с большим диаметром колоний оказались слабоспорующими. Выделенные изоляты *P. teres* можно использовать в иммунологических исследованиях для отбора сортов ячменя на устойчивость к сетчатой пятнистости.

**Ключевые слова:** ячмень, сетчатая пятнистость, *Pyrenophora teres*, изолят, конидии, морфотип, споруляция.

*The mesh spottiness caused by hemibiotrophic mushroom of *Pyrenophora teres* is one of the most harmful diseases of barley. The pathogen is adapted to various climatic conditions owing to the infection met in all regions of barley cultivation, including Kazakhstan and Western Siberia. From 2015 till 2016 from leaves of the struck grades of barley grown up in Kazakhstan and Omsk Region 233 monoconidial isolates *Pyrenophora teres* were emitted. Cultural morphologic properties of colonies of isolates studied on Czapek medium (HLM). A big variety of morphologic and cultural signs was observed. Six morphological types B, BT, BG, Dgt, Bgt and DgBT were allocated besides noted mixed colonies, such as BT, BgT; BG, DgT; B, BgT; DgBT, DgT; Bgt, WgT. Among isolates morphotypes of DgT and DgBT appeared to be the most widespread colonies. Isolates *P. teres* allocated from different grades of barley significantly differed in growth rate of colonies on nutrient medium. Three groups of isolates were revealed: slow growing, middle-growing and fast-growing ones. Among them fast-growing isolates prevailed, they were registered almost in all surveyed regions. It was established that the diameter of colonies of isolates especially did not influence the intensity of colonies growth. Thus isolates with a smaller diameter of colonies sporulated well on a nutrient medium, and isolates with a big diameter of colonies were weakly sporulating. Emitted *P. teres* isolates can be used in immunological researches for selection of grades of barley on resistance to mesh spottiness.*

**Keywords:** *barley, mesh spottiness, *Pyrenophora teres*, isolate, conidias, morphotype, sporulation.*

**Введение.** К числу наиболее вредоносных болезней ячменя относится сетчатая пятнистость, вызываемая гемибиотрофным грибом *Pyrenophora teres* (анаморф *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker, син. *Helmintho sporium teres*)[1]. Потери урожая ячменя от сетчатой пятнистости могут достигать 20–45 % [2].

Возбудитель сетчатой пятнистости листьев адаптирован к различным климатическим условиям, вследствие чего эта болезнь встречается ежегодно во всех регионах культивирования ячменя в Казахстане. На севере Казахстана и

прилегающих районах России развитие сетчатой пятнистости происходит ежегодно, ее распространение в отдельные годы может достигать 80–90 %, а степень поражения 40 % и более [3, 4].

Сетчатая пятнистость проявляется в период кущения, но наиболее сильное ее развитие наблюдается во время цветения и налива зерна [5]. Установлено, что патоген, вызывая даже незначительные некрозы (не более 20%), приводит к быстрому усыханию всей листовой пластинки [6]. Кроме листьев гриб поражает листовую обертку, стебель и колос растений, следовательно, вредоносность болезни проявляется также в уменьшении числа колосьев на растении и числа зерен в колосе [7].

Различают две формы болезни: net (*Pyrenophora teres* f. *teres*) и spot (*Pyrenophora teres* f. *maculata*). Хотя между этими двумя формами отсутствуют различия по морфологии конидиального и сумчатого спороношения и по циклу развития, следовательно, различаются они только симптомами проявления болезни на ячмене [2, 8].

В настоящее время наиболее практичным и экономичным подходом в борьбе с сетчатой пятнистостью ячменя является использование устойчивых к болезни сортов [1, 3]. В целях создания инфекционных фондов, необходимых для интенсивной селекции растений на устойчивость к болезни, требуется большое количество инокулюма. Нарботка инокулюма в лабораторных условиях невозможна без знания морфолого-культуральных особенностей возбудителя [9]. Искусственное культивирование является дополнительным средством для определения внутривидовой принадлежности данного патогена. Кроме того, изучение морфолого-культуральных признаков и специфики развития на питательных средах позволяет в некоторых случаях проследить жизненный цикл гриба. Полученные данные необходимы для составления научно обоснованной селекционной программы выведения устойчивых к болезни сортов ячменя.

**Цель работы.** Характеристика морфолого-культуральных признаков изолятов возбудителя сетчатой пятнистости (*Pyrenophora teres*), выделенных из популяций гриба в регионах Казахстана и Омской области России.

**Задачи:** сбор инфекционного материала *P. teres*; выделение изолятов возбудителя сетчатой пятнистости и изучение их морфолого-культуральных свойств.

**Материалы и методы исследования.** Сбор инфекционного материала *P. teres*. В течение 2015–2016 гг. для сбора образцов пораженных растений обследованы основные зерносеющие регионы Казахстана. Сбор популяций возбудителя сетчатой пятнистости ячменя проводили в фазу молочной спелости (максимального развития болезни) на производственных и опытных посевах ячменя в 9 районах четырех областей Республики Казахстан. С 19 по 21 июля 2016 года были обследованы посева ячменя отдела семеноводства Сибирского научно исследовательского института сельского хозяйства (СибНИИСХ), г. Омск.

Листья с симптомами болезни собирали по диагонали поля с интервалом 10–30 м в зависимости от площади поля. В каждой точке собирали несколько листьев с симптомами болезни. Собранные образцы складывали в бумажные пакеты с бланками, где указывали следующие данные: место (область, район, хозяйство и географические координаты); сорт и дата сбора. Расстояние между регионами сбора образцов составляло от 276 до 1155 км соответственно.

**Выделение изолятов.** Выделение изолятов *P. teres* из пораженных листьев проводили по общепринятым методикам [1] с использованием модифицированной агаровой среды Чапека (ЧЛМ) следующего состава: KCl – 0,5 г; K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> – 0,5; MgSO<sub>4</sub> – 0,5 г; мочевины – 1,2; лактоза – 20; агар-агар – 20 г на 1 л водопроводной воды. Из одного листа выделяли только один моноконидиальный изолят патогена, чтобы избежать получения коллекции близкородственных особей.

В основном изоляты гриба выделены из листьев коммерческих сортов ячменя: Береке 54, Байшешек, Арна, Казыгурт, Илек 2, Убаган и Карабалыкская 150, которые допущены к ис-

пользованию на территории Республики Казахстан [10]. Преобладающая часть изолятов выделена с сортов Байшешек (56 изолятов) и Убаган (42 изолята), наиболее часто используемых фермерами в обследованных регионах Казахстана. Кроме того, 26 изолятов *P. teres* было выделено с сортов ячменя, интродуцированных из Германии (Uta, Melius, Salome), проходящих производственное испытание в условиях Восточно-Казахстанской области. Дополнительно для сравнения в анализ был включен 21 изолят из Омской области, выделенный с сорта ярового ячменя Омский 99, рекомендованного для выращивания в Западно-Сибирском регионе. В общей сложности было проанализировано 233 моноконидиальных изолята *P. teres* (табл. 1).

**Изучение морфолого-культуральных свойств возбудителя *P. teres*.** Морфолого-культуральные особенности гриба *P. teres* определяли с помощью цифрового микроскопа MC300TS (Австрия), анализ результатов проводили по компьютерной программе Motic Images 2000-1.3. При изучении внутривидовой дифференциации возбудителя *P. teres* по морфолого-культуральным признакам проводили анализ колоний изолятов по трем основным критериям: 1) скорость роста колоний на питательной среде; 2) внешний вид и строение колоний; 3) интенсивность споруляции гриба.

Морфологические типы колоний охарактеризованы и обозначены английскими буквами согласно методике A. Batur-Ciesniewska, A. Grabowski, D. Panka [11]. Характеристика морфологических типов колоний *P. teres* ячменя представлена в таблице 2.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В ходе исследований нами выделено в основном 6 морфологических типов: В, ВТ, ВГ, Dgt, Bgt и DgBT; кроме того, были отмечены смешанные колонии, такие как: ВТ, BgT; ВГ, DgT; В, BgT; DgBT, DgT; Bgt, WgT. Выделенные изоляты гриба с различными морфологическими типами изображены на рисунке 1.

Таблица 1

Происхождение и число изолятов гриба *Pyrenophora teres*

Область	Место сбора образцов сетчатой пятнистости	Сорт	Год сбора	Количество выделенных моноконидиальных изолятов
Жамбылская	Кордайский район, село Ногайбай	Береке 54*	2016	18
	Шуйский район, село Белбасар	Байшешек	2016	22
	Меркенский район, село Актоган	Байшешек	2016	20
	Рыскуловский район, село Луговой	Арна	2016	8
Южно-Казахстанская	Сарыагашский район, село Саркырама	Казыгурт	2015	8
	Тулкибасский район, село ШакпакБаба	Байшешек	2016	34
Восточно-Казахстанская	Глубоковский район, село Опытное поле	Илек 2	2016	21
	Глубоковский район, село Солнечное	Uta, Melius, Salome	2016	26
Кустанайская	Карабалыкский район, село Научное	Убаган	2015	42
	Костанайский район, село Заречное	Карабалыкская 150	2015	13
Омская	Отдел семеноводства СибНИИСХ	Омский 99	2016	21

\* Осимый сорт, в остальных случаях – яровые.

Таблица 2

Характеристика морфологических типов колоний *P. teres* ячменя

Группа	Морфотип колоний	Описание морфолого-культуральных признаков
1	BT	Мицелий светлый, почти белый, с розоватым оттенком и со светлыми пучками
2	DgT	Мицелий темно-серый со светлыми пучками и черным субстратом
3	DgBT	Мицелий темно-серый со светлыми пучками
4	BG	Светло-серый пушистый мицелий
5	WgT	Белый, нежный, низкий мицелий с темно-серыми пятнами и светлыми пучками
6	B	Светлый, почти белый мицелий с розоватым или сероватым оттенком, со светлыми пучками
7	BgT	Светлый, бежево-серый, нежный, низкий мицелий со светлыми пучками

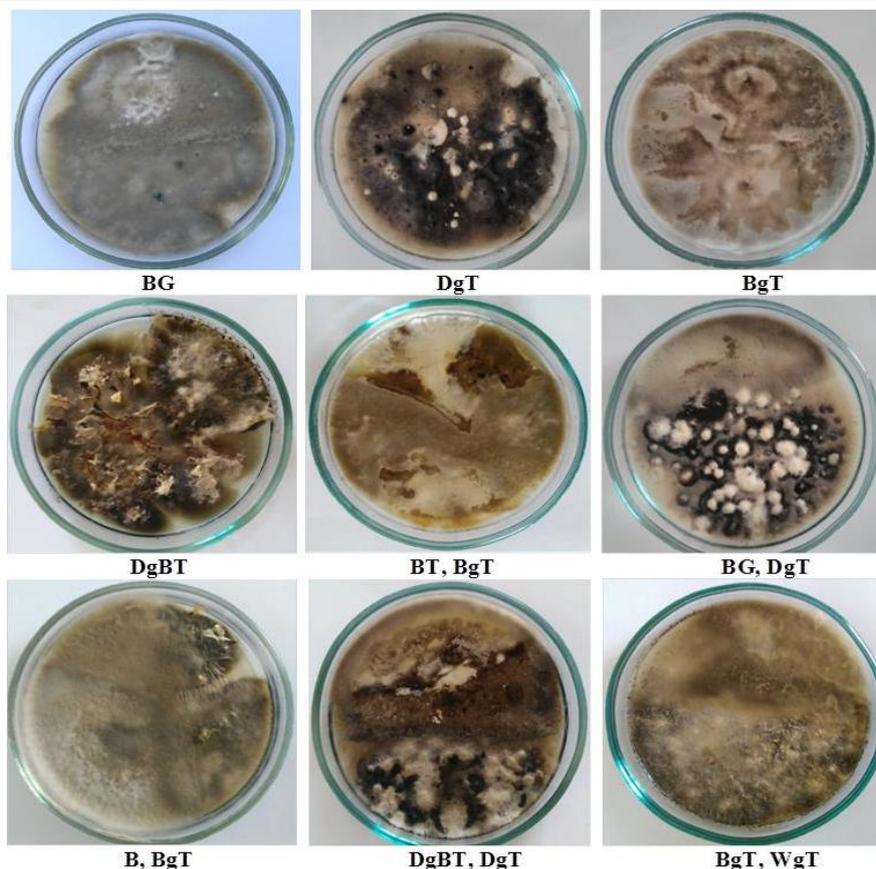


Рис. 1. Морфологические типы колоний изолятов возбудителя *P. teres*, выделенных с выращиваемых сортов ячменя в регионах Казахстана и Омской области России

Среди колоний изолятов, выделенных с коммерческих сортов ячменя в Жамбылской области, в основном выделялись морфотипы DgT, DgBT с темно-серым мицелием со светлыми пучками и черным субстратом. Среди колоний изолятов, полученных из сортов ячменя, которые были собраны в районах Южно-Казахстанской области, доминировали морфотипы BgT, DgT и DgBT, также встречались смешанные типы BG+DgT и Bgt+WgT. Среди колоний изолятов Восточно-Казахстанской области, выделенных с коммерческого сорта Илек 2, встречались морфологические типы DgBT, DgT, B, BT и BgT. Также в этом регионе из колоний изолятов, полученных с немецких сортов ячменя Uta, Melius и Salome, выявлены различные морфотипы, такие как DgBT, DgT, B, BT, а также смешанные типы BT+ BgT и DgBT+DgT, и они по встречаемости находились в одинаковом соотношении (по 1 шт. соответственно).

Костанайские изоляты гриба характеризовались различными морфологическими типами колоний: DgT, BgT, B, BT, BG, DgBT, BT+Bgt, B+ BgT и DgBT+ DgT, с различной частотой

встречаемости. Среди изолятов из Омской области выявлены морфотипы DgT, BT, B и DgBT. Частота встречаемости морфологических типов колоний изолятов *P. teres* по областям представлена в таблице 3.

Изоляты *P. teres*, выделенные с разных сортов ячменя, существенно отличались по скорости роста колоний на питательной среде, которую определяли по диаметру роста и интенсивности колоний на 30-е сутки. Данную работу проводили с помощью цифрового микроскопа. Это позволило выделить среди них три группы изолятов: медленнорастущие, среднерастущие и быстрорастущие. Как показывают результаты, среди колоний преобладали быстрорастущие изоляты и зарегистрированы они почти во всех обследованных регионах. Значительно уступали среднерастущие и медленнорастущие изоляты. Изоляты с меньшим диаметром колоний выделены с сортов Илек 2 (15x28 мм) и Карабалыкская 150 (20-30x27x37 мм), которые получены из Восточно-Казахстанской и Костанайской областей. Однако результаты эксперимента показали, что диаметр колоний изолятов особо не

влияет на интенсивность роста колоний. При этом изоляты с меньшим диаметром колоний хорошо спорулируются на питательной среде, а

изоляты с большим диаметром колоний оказались слабоспорулирующими.

Таблица 3

**Частота встречаемости морфологических типов колоний изолятов *P. teres* по областям Казахстана, шт.**

Регион сбора образца	DgT	BgT	BG	B	BT	DgBT	BT, Bgt	BG, DgT	B, BgT	DgBT, DgT	Bgt, WgT
Жамбылская область	27	12	2	4	0	20	0	1	0	2	0
Южно-Казахстанская область	13	10	2	2	2	11	0	1	0	0	1
Восточно-Казахстанская область	14	8	0	3	5	15	1	0	0	1	0
Костанайская область	16	11	8	3	2	12	1	0	1	1	0
Омская область	3	0	0	6	4	8	0	0	0	0	0
Всего	73	41	12	18	13	66	2	2	1	4	1

По спорулирующей способности колоний в Жамбылской и Южно-Казахстанской областях преобладали высокоспорулирующие колонии (48,5 и 40,5%). Слабоспорулирующие колонии находились на втором месте (29,4 и 30,9%), им незначительно уступали среднеспорулирующие колонии с частотой встречаемости 22,1 и 28,6 %.

Среди изолятов Омской области высокоспорулирующие колонии оказались доминирующими, их частота встречаемости составляет 47,6 %. В этом регионе реже всех встречались слабоспорулирующие колонии (14,3%), а среднеспорулирующие колонии с частотой встречаемости 38,1 % оказались на втором месте. По показа-

телю спорулирующей способности в Восточно-Казахстанской области преобладали среднеспорулирующие колонии (38,3%). Им уступали по частоте встречаемости слабоспорулирующие (36,2%) и высокоспорулирующие колонии (25,5%).

Среди колоний изолятов, выделенных из инфекционного материала, собранных в Костанайской области, преимущественно доминировали слабоспорулирующие колонии (47,3%), им уступали среднеспорулирующие колонии (29,1%) и высокоспорулирующие колонии (23,6%) (рис. 2).

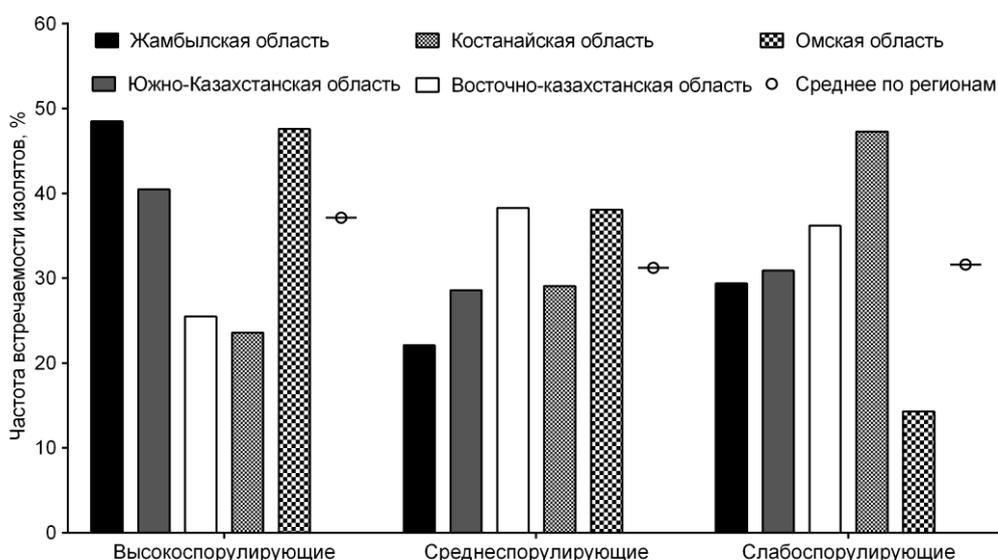


Рис. 2. Частота встречаемости изолятов *P. teres* по спорулирующей способности колоний

На основании анализа полученных результатов можно отметить, что гембиотрофный гриб *P. teres* обладает значительным полиморфизмом по морфолого-культуральным признакам, что согласуется с литературными данными [12, 13]. Г.С. Коновалова [12] проанализировала морфолого-культуральные признаки 35 аскопоровых штаммов возбудителя *P. teres*. Среди них выделили 2 штамма (А70 и А74), при этом штамм А70 характеризовался черным цветом колоний и обильным спороношением. А штамм А74 имел колони и светло-серого цвета, войлочный мицелий и хорошее спороношение. Недавно в условиях Кении выявлено 5 групп изолятов *P. teres*, которые между собой также отличаются по морфолого-культуральным признакам [13]. Однако ранее отдельные ученые [14] считали, что морфолого-культуральные признаки грибов не имеют особого значения в фитопатологии и селекции растений, поскольку очень редко коррелируют с патогенностью или вирулентностью. А другие исследователи [15] полагают, что морфолого-культуральные признаки грибов, особенно споруляция гриба в культуре *in vitro*, – важный показатель, используемый как критерий оценки вредоносности болезни, устойчивости сортов, прогноза развития патогена.

**Выводы.** Таким образом, было выделено 233 моноконидиальных изолята возбудителя *P. teres* из пораженных листьев ячменя. В зависимости от региона и сортовой особенности отмечаются различия по частоте встречаемости морфотипов. Среди изолятов самыми распространенными колониями оказались морфотипы DgT и DgBT. А остальные морфотипы встречались в меньшей степени. Среди категории редких морфотипов были отмечены смешанные типы колоний. По интенсивности роста колоний преобладали высокоспорулирующие колонии (36,5%), у которых данный показатель составлял от 60 до 80 %. Слабоспорулирующие колонии (интенсивность  $10 < 40\%$ ) находились на втором месте (33,9%), реже всех встречались среднеспорулирующие колонии ( $40 < 60\%$ ) с частотой встречаемости 29,6 %.

### Литература

1. Afanasenko O., Jalli M., Pinnschmidt H. [et al.]. Development of an international standard set of barley differential genotypes for *Pyrenophora teres* f. *teres* // Plant Pathology. – 2009. – Vol. 58. – P. 665–676.
2. Smedegaard-Petersen V. Inheritance of genetic factors for symptoms and pathogenicity in hybrid of *Pyrenophora teres* and *Pyrenophora graminea* // Phytopathol. – 1977. – 89. – P. 193–202.
3. Рсапиев А.С., Чудинов В.А., Амирханова Н.Т. Устойчивость селекционных материалов ячменя Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции к сетчатой пятнистости и мучнистой росе // Докл. Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2016. – Т. 4. – № 308. – С. 79–87.
4. Чудинов В.А., Бердагулов М.А., Шнигунов В.И. Результаты и перспективы селекции ячменя в условиях умеренно засушливой степи Северного Казахстана // Вестн. ЦНЗ АПВ Харьковской области. – 2009. – № 6. – С. 155–167.
5. Mathre D.E. Net blotch. Compendium of Barley Diseases. – 2nd edition. American Phytopathological Society, St. Paul, MN, 1997.
6. Jalli M., Robinson J. Stable resistance in barley to *Pyrenophora teres* f. *teres* isolates from the Nordic-Baltic region after increase on standard host genotypes // Euphytica. – 2000. – Vol.113. – P. 71–77.
7. Астанчук И.Л. Возбудитель сетчатой пятнистости листьев ячменя: биология, этиология, вирулентность, устойчивость растения-хозяина (краткий обзор) // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 127(03).
8. Leisova L., Kucera L., Minarikova V. [et al.]. AFLP-based PCR markers that differentiate spot and net forms of *Pyrenophora teres* // Plant Pathology. – 2005. – Vol. 54. – P. 66–73.
9. Рсапиев А.С., Амирханова Н.Т., Пахратдинова Ж.У. [и др.]. Морфолого-культуральные особенности роста гриба *Pyricularia oryzae* на агаризованных питательных средах // Новости науки Казахстана. – 2015. – № 3 (125). – С. 97–110.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан. Сорта растений. – Астана, 2014.

11. *Baturo-Ciesniewska A., Grabowski A., Panka D.* Diversity in the polish isolates of *Drechslera teres* in spring barley as determined through morphological features, mating types, reaction to control agents and RAPD markers // *Journal of Plant Pathology*. – 2012. – Vol. 94 (2). – P. 339–351.
12. *Коновалова Г.С.* Конкуренентоспособность различающихся по вирулентности штаммов возбудителя сетчатой пятнистости ячменя // *Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции*. – 2011. – Т.168. – С. 107–115.
13. *Abigael A.O., Julius O.O., Javan O.W.* Morphological diversity of net blotch fungi (*Pyrenophora teres*) infecting barley (*Hordeum vulgare*) in barley growing areas of Kenya // *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*. – 2013. – Vol.1(6). – P. 473–479.
14. *Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф.* [и др.]. Методы фитопатологии. – М.: Колос, 1970. – С. 201–203.
15. *Зеленева Ю.В., Судникова В.П., Кашковский А.А.* Изучение морфолого-культуральных признаков грибов рода *Septoria* территории ЦЧР, выращенных на КГА // *Вестн. Тамбов. ун-та. Сер. Естественные и технические науки*. – 2012. – Т. 17 (1). – С. 384–389.
4. *Chudinov V.A., Berdagulov M.A., Shpigun V.I.* Rezultaty i perspektivy selekcii jachmenja v uslovijah umerenno zasushlivoj stepi Severnogo Kazahstana // *Vestn. CNZ APV Har'kovskij oblasti*. – 2009. – № 6. – S. 155–167.
5. *Mathre D.E.* Net blotch. Compendium of Barley Diseases. – 2nd edition. American Phytopathological Society, St. Paul, MN, 1997.
6. *Jalli M., Robinson J.* Stable resistance in barley to *Pyrenophora teres* f. *teres* isolates from the Nordic-Baltic region after increase on standard host genotypes // *Euphytica*. – 2000. – Vol.113. – P. 71–77.
7. *Astapchuk I.L.* Vozbuditel' setchatoj pjatnistosti list'ev jachmenja: biologija, jetiologija, virulentnost', ustojchivost' rastenija- hozjaina (kratkij obzor) // *Nauchnyj zhurnal KubGAU*. – 2017. – № 127(03).
8. *Leisova L., Kucera L., Minarikova V.* [et al.]. AFLP-based PCR markers that differentiate spot and net forms of *Pyrenophora teres* // *Plant Pathology*. – 2005. – Vol. 54. – P. 66–73.
9. *Rsaliev A.S., Amirhanova N.T., Pahratdinova Zh.U.* [i dr.]. Morfologo-kul'tural'nye osobennosti rosta griba *Pyricularia oryzae* na agarizovannyh pitatel'nyh sredah // *Novosti nauki Kazahstana*. – 2015. – № 3 (125). – S. 97–110.

### Literatura

1. *Afanasenko O., Jalli M., Pinnschmidt H.* [et al.]. Development of an international standard set of barley differential genotypes for *Pyrenophora teres* f. *teres* // *Plant Pathology*. – 2009. – Vol. 58. – P. 665–676.
2. *Smedegaard-Petersen V.* Inheritance of genetic factors for symptoms and pathogenicity in hybrid of *Pyrenophora teres* and *Pyrenophora graminea* // *Phytopathol.* – 1977. – 89. – P. 193–202.
3. *Rsaliev A.S., Chudinov V.A., Amirhanova N.T.* Ustojchivost' selekcionnyh materialov jachmenja Karabalykskoj sel'skohozejstvennoj opytnoj stancii k setchatoj pjatnistosti i muchnistoj rose // *Dokl. Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan*. – 2016. – Т. 4. – № 308. – S. 79–87.
10. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju v Respublike Kazahstan. Sorta rastenij. – Astana, 2014.
11. *Baturo-Ciesniewska A., Grabowski A., Panka D.* Diversity in the polish isolates of *Drechslera teres* in spring barley as determined through morphological features, mating types, reaction to control agents and RAPD markers // *Journal of Plant Pathology*. – 2012. – Vol. 94 (2). – P. 339–351.
12. *Konovalova G.S.* Konkurentosposobnost' razlichajushhihsja po virulentnosti shtammov vozбудitelja setchatoj pjatnistosti jachmenja // *Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции*. – 2011. – Т.168. – С. 107–115.
13. *Abigael A.O., Julius O.O., Javan O.W.* Morphological diversity of net blotch fungi (*Pyrenophora teres*) infecting barley (*Hordeum vulgare*) in barley growing areas of Kenya //

- Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. – 2013. – Vol.1(6). – P. 473–479.
14. Kiraj Z., Klement Z., Shojmoshi F. [i dr.]. Metody fitopatologii. – M.: Kolos, 1970. – S. 201–203.
15. Zeleneva Ju.V., Sudnikova V.P., Kashkovskij A.A. Izuchenie morfologo-kul'tural'nyh priznakov gribov roda Septoria territorii CChR, vyrashhennyh na KGA // Vestn. Tambov. un-ta. Ser. Estestvennye i tehnicheckie nauki. – 2012. – T. 17 (1). – S. 384–389.



УДК 581.9

С.А. Исраилова

### ЭНДЕМЫ И РЕЛИКТЫ СУНЖЕНСКОГО И ТЕРСКОГО ХРЕБТОВ В ПРЕДЕЛАХ ЧЕЧНИ И ИНГУШЕТИИ

S.A. Israilova

### ENDEMIC AND RELICS OF SUNZHENSKY AND TERSKIY RIDGES WITHIN CHECHNYA AND INGUSHETIA

**Исраилова С.А.** – канд. биол. наук, доц., зав. каф. экологии и безопасности жизнедеятельности Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный. E-mail: israilova@yandex.ru

**Israilova S.A.** – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Ecology and Health and Safety, Chechen State Pedagogical University, Grozny. E-mail: israilova@yandex.ru

Цель исследования – выявление систематических, хорологических, ценоэкологических и других особенностей эндемиков и реликтов, что является основой для флорогенетических построений и установления особенностей флоры и истории её формирования. Работа выполнена на основе полевых экспедиционных исследований на территории Сунженского и Терского хребтов в пределах Чечни и Ингушетии. Сбор гербарного материала осуществлялся традиционным маршрутным методом в сочетании с подробным исследованием наиболее интересных флористических комплексов. Основным способом фиксации флористической информации явились гербарные сборы. В ходе выполнения работы велись записи наблюдений экологических, высотных и фитоценологических особенностей видов. Наличие в составе флоры эндемичных и реликтовых видов является абсолютным показателем её оригинальности, а степень оригинальности определяется процентным содержанием эндемичных и реликтовых видов. Во флоре Сун-

женского и Терского хребтов в пределах Чечни и Ингушетии присутствует 41 вид реликтовых растений: 24 – третичных; 13 – ксеротермических; 4 – гляциальных. Среди реликтов господствуют представители бореального комплекса (21 вид); заметно влияние средиземноморской флоры (10 видов); присутствие голарктических видов (6) и 4 реликтов – связующих геоэлементов; 13 реликтов флоры Сунженского и Терского хребтов в пределах Чечни и Ингушетии занесены в Красную книгу Чеченской Республики. На исследуемой территории зарегистрировано 16 эндемиков Кавказа, или 12,4 % от общего числа Кавказа.

**Ключевые слова:** Сунженский и Терский хребты, эндемы, реликты.

The research objective was the detection of systematic, horological cenoecologic and other features of endemic and relicts that is the basis for florogenetical constructions and establishment of features of flora and history of its formation. The study was performed on the basis of field research-