

## К вопросу изучения географического распространения мучнистой росы злаков

Лянге Е.Р.

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана

Мақалада астық тұқымдас мәдени және жабайы өсімдіктерде ақ ұнтақ ауруын туындататын саңырауқұлақтарға әдеби деректер негізінде шолу жасалған. Автордың өз зерттеулер нәтижелері де келтірілген. Жабайы түрлердің Қазақстан жерінде кездесетін түрлеріне (формаларына) *Blumeria graminis Agropyron cristatum L.*, *Poa pratensis L.*, *Elytrigia repens* жатады.

Geographical characteristics of *Blumeria graminis* fungus of the Akmola region of the Republic of Kazakhstan. Biomorphological and geographical peculiarities of *Blumeria graminis* on following gramineous plants: *Agropyron cristatum L.*, *Poa pratensis L.*, *Elytrigia repens*. Data is on the base of literature and investigations spent in Akmola region of the Republic of Kazakhstan.

Первая крупная сводка по систематике мучнисто-росяных грибов появилась в начале прошлого столетия (Salmon, 1900, 1902) [1, 2]. В этой монографии автор впервые обобщил все имевшиеся сведения о мучнисто-росяных грибах. Он предложил очень широкое понимание объема вида, принимая за видовой критерий только один признак — число спор в сумке, не учитывая форму и расположение придатков клейстотеций и особенности конидиальной стадии.

Особо следует остановиться на монографии крупнейшего миколога А.А.Ячевского (1927) [3]. В своем понимании вида он исходил из данных Сальмона и Негера [2, 4] о наличии среди мучнисто-росяных грибов видов (*Sphaerotheca macularis* Magn., *Erysiphe communis* Grev., *E.Cichoracearum* DC., *Liveillula taurica* Arn.), поражающих растения из различных семейств, а также видов, приуроченных к представителям одного семейства (*E.graminis*, *E.labiatarum* Wallr), одного вида (*Sphaeroteca morsuuae* (Schw.) Berk.et Curt., *S. tomentosa* Oth.) или двух видов из одного семейства (*S.pannosa* Lev., *Uncinula salicis* (DC.) Wint.). А.А.Ячевский отмечает главный и второстепенный субстрат грибов и подразделяет их на специализированные формы, приуроченные к родам питающих растений.

Блумер (Blumer, 1933, 1967) [5, 6], как и предыдущие авторы, признает наличие среди мучнисто-росяных грибов мелких, морфологически четко различимых видов, приуроченных к ограниченному кругу растений-хозяев и наряду с ними крупных, сборных видов, с большой амплитудой варьирования морфологических признаков и обширным кругом растений-хозяев. Сборные виды состоят из отдельных форм, характеризующихся определенным диаметром клейстотеций. Среди них крайне отличающиеся формы, что дало основание автору выделить крайние в качестве самостоятельных. Основным морфологическим критерием вида Блумер считает диаметр клейстотеция. Но поскольку этот признак варьирует, необходимо проводить наибольшее число измерений из различных местообитаний и с разных питающих растений, чтобы охватить границы географической и фенотипической изменчивости. Автор предлагает делать первую серию в 100 измерений из одного местообитания, а в последующих образцах — 50, что в сумме дает достаточно данных для получения после математической обработки выравненной одновершинной кривой.

В работе Блумер (Blumer, 1967) [6] много внимания уделяет специализации. Анализ экспериментальных данных показывает, что вопрос о специализации мучнисто-росяных не может быть решен столь однозначно, как это казалось после первых опытов. Доказано экспериментальным путем наличие стойких физиологических рас, например, у мучнистой росы ячменя, которые приурочены к определенным сортам ячменя, их поведение в отношении тест-сортов постоянно и генетически обусловлено.

Вместе с тем опыты Гардисона (Hardison, 1944) [7], подтвержденные позднее в более широком масштабе Мюле и Фрауенштейн [8], показали, что специализированные формы и физиологические расы *Erysiphe graminis* с точки зрения специализации весьма разнокачественны. Будучи четко специализированы в отношении отдельных культурных сортов, они могут перейти на виды других сортов. Например, мучнистая роса с *Festuca* имеет узкий круг хозяев, заражая лишь *F.rubra* *F.heterophylla*, напротив, мучнистая роса с *Lolium* инфицировала 65 видов злаков, включая виды из

родов *Lolium*, *Lamarckia*, *Festuca*, *Phleum*. Мучнистая роса с ячменя переходила на некоторые другие роды *Hordeae*.

Специализация мучнисто-росяных грибов часто оказывается неясной в связи с изменением устойчивости и восприимчивости растений-хозяев под влиянием разнообразных факторов внешней среды (температуры, питания, возраста растений, местообитания и др.) и появлением у гриба новых рас, форм и видов (Yarwood, 1935) [9].

П.Н.Головин (1958) [10] в обзоре родов семейства *Erysiphaceae* рассматривает специализированные формы мучнисто-росяных грибов в качестве самостоятельных систематических единиц, отличающихся морфологическими признаками и различной степенью приуроченности к определенным растениям-хозяевам. Вся совокупность специализированных форм образует вид, а специализированные формы должны рассматриваться в качестве подчиненных виду систематических единиц, родственных друг другу и имеющих общее происхождение, до тех пор, пока они образуют непрерывный ряд с наличием переходов в границах вида. Когда этот ряд нарушается, возникает разрыв, формы обособляются в самостоятельные виды.

Признавая несомненную обоснованность выделения ряда специализированных форм или групп в самостоятельные виды, П.Н.Головин [10] считает, однако, что при этом утрачиваются родственные связи между близкими видами или группами видов, что является недостатком для филогенетической системы, так как затрудняет выяснение процесса обособления видов, направления изменчивости и путей формо- и видообразования.

С другой стороны, при таком подходе делается упор на приуроченность к определенным растениям-хозяевам и упускается морфологическая изменчивость. Дав объективную оценку всем плюсам и минусам понятия специализированной формы как систематической единицы, П.Н.Головин [11–14] указывает, что принятие или непринятие специализированной формы в качестве таксономических единиц, подчиненных виду, зависит от понимания тем или иным автором принципов систематики и вида. Сам же он фактически возвращается к формальной концепции вида мучнисто-росяных грибов по Ячевскому.

В основе подавляющего большинства флористических и систематических работ отечественных исследователей мучнисто-росяных грибов лежит концепция вида А.А.Ячевского и П.Н.Головина с признанием специализированных форм как систематических единиц, подчиненных виду. Концепция ввода по Блумеру принята в исследованиях по флоре мучнисто-росяных грибов Прибалтийских республик и других стран.

Изложенное выше позволяет заключить, что на данном этапе изучения морфологии и специализации мучнисто-росяных грибов наиболее приемлемой является концепция вида Блумера, с привлечением особенностей конидиальной стадии [15].

В работе И.А.Бункиной [16] отмечается для Приморского края новая форма *Erysiphe graminis* DC *f.cleistogenis* Bunk.f.nov на листьях *Cleistogenes (Diplachne) chinensis* (Maxim.) Keng. Местонахождение — Приморский край, Октябрьский район, с. Чернятино, долина р.Суйфун.

Позднее в обзоре географического распространения мучнисто-росяных грибов на Дальнем Востоке в работе И.А.Бункиной [17,18] данные систематики грибов базируются на работах П.Н.Головина (1950,1958), С.Блумера (Blumer, 1966). Распространение *Erysiphe graminis* по питающим растениям, общее количество на *Agropyron* — один: *A.repens* L. — Приморский край, о. Сахалин, Магаданская, Амурская, Камчатская обл.; на *Cleistogenes (Diplachne) chinense* — один: Приморский край, встречается редко; на *Diarrhena manshurica* — один: Приморский край; на *Festuca* — два: *F.aucta* — Камчатская обл. и *F.egena* — Магаданская обл; на *Hordeum vulgare* L. — один: Приморский край, встречается редко; на *Poa* — тринадцать: *P.alpigena* — Магаданская обл., *P.angustifolia* L. — Магаданская, Камчатская обл. *P.compressa* L. — Амурская обл., *P.lanata* Scribn. — Камчатская обл., *P.macrocalyx* Treut. — Магаданская обл.; *P.malacantha* Kom. — Камчатская обл., *P.nemoralis* L. — Магаданская обл., *P.palustris* L. — Магаданская обл., *P.penicillata* Kom. — Магаданская обл., *P.platyantha* Kom. — Магаданская обл., *P.pratensis* L. — Приморский край, *P.pseudonemoralis* Skv. — Приморский край, *P.sphondylodes* Trin ex Vge. — о. Сахалин; на *Stipa sibirica* (L.) Lam — один: Амурская обл.; на *Trisetum* — два: *T.flavescens* (L.) P.Beauv. — о. Сахалин и *P.molle* (Mickx) Trin. — Магаданская обл.; на *Triticum aestivum* L. — один: Приморский край.

Авторы Е.С.Нелен и А.А.Аблакатова [19] для Южного Сахалина приводят *Erysiphe graminis* DC *f.poaе* на *Poa compressa* окр. пос. Тымовкое.

Мучнисто-росяные грибы ряда регионов постсоветского пространства считаются более или менее изученными, в то же время в отдельных регионах, особенно некоторых восточных, исследование видового состава этой группы грибов практически не проводилось. По данным В.П.Гелюта и И.А.Дудка [20], *Blumeria graminis* (DC.) Speer отмечена на листьях *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern. — Усть-Камчатский регион, окр. пос. Козыревск, берег оз. Домашнее. На листьях *Elytrigia repens* (L) Nevski — там же, берег протопки Креновки, опушка леса; Камчатка, под названием *Erysiphe graminis* DC — на *Agropyron repens* (L) (Бункина, 1978). На *Festuca rubra* L. — Камчатка, под названием *Erysiphe graminis* DC *F.aucta* Krez. Et Vobg. (Бункина, 1978). На *Poa angustifolia* L., *P. lanata* Scribn. Et Merr., *P. malacantha* Kom — Камчатка, под названием *Erysiphe graminis* (Бункина 1978).

В работе по изучению микофлоры хлебных злаков Сибири [21] *Erysiphe graminis* DC *f. secalis* March. встречается в Омском, Новосибирском, Томском, Колпашевском, Иркутском округах. *Erysiphe graminis* DC *f. tritici* March. распространена на пшенице в Омском, Новосибирском, Томском, Алейском, Бийском, Колпашевском округах. *Erysiphe graminis* DC *f. hordei* March. встречается в Томском, Таёжном округах, Забайкалье и на Дальнем Востоке.

В работе Н.П.Черепановой и других [22] по изучению флоры грибов острова Средний, расположенного в Камдалакшском заливе Белого моря, также отмечены представители мучнистой росы сем. *Erysiphaceae*: *Erysiphe graminis* DC *f. agropyri* — на *Agropyron repens* и *f. agrostidis* — на *Agrostidis* sp., отмечена конидиальная стадия.

В работе [23] В.А.Русанова и Т.С.Булгакова указывают, что все грибы, встречающиеся в регионе Нижнего Дона в природных лесных сообществах и лесопосадках, могут быть условно разделены на две группы по приуроченности к растениям-хозяевам. Первую группу составляют паразиты древесных растений, вторую — паразиты травянистых растений, регулярно встречающихся в лесах и лесопосадках: *Blumeria graminis* (DC.) Speer — на *Bromopsis inermis* (Leyss.) Hulub., *Bromus squarrosus* L., *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L) Nevski, *Festuca pratensis* Huds. и *Poa tenuifolia* L.

В микофлоре Центрально-Черноземного госзаповедника им. В.В.Алехина Курской области отмечены: *Erysiphe graminis* DC *f. bromi* — на живых листьях *Zerna inermis* в лесной зоне Стрелецкого участка заповедника [24].

При изучении микобиоты сорных растений Новгородской области в работе У.Л.Гасич и А.О.Берестетского [25] обнаружена мучнистая роса на живых листьях *Echinochloa crusgali* L. — поселок Ушерского (кукуруза).

Список видового состава приведен Н.И.Вандышевой [26] для Воронежской обл.: на пшенице — *Erysiphe graminis* DC. *f. tritici*; на ржи — *Erysiphe graminis* DC.; на ячмене — *Erysiphe graminis* DC. *f. Hordei*; на овсе — *Erysiphe graminis* DC. *f. avenae*.

М.Г.Алибекова и другие [27] отмечают также мучнистую росу на пшенице, ржи, ячмене в Горьковской области.

Н.Ф.Картошкиной [28] зарегистрировано в Ленинградской области 15 следующих специализированных форм *Erysiphe graminis*: *f. tritici*, *f. secalis*, *f. agropyri*, *f. dactylidis*, *f. poae*, *f. festucae*, *f. elymi*, *f. hordei*, *f. lolii*, *f. deschampsiae*, *f. milli*, *f. bromi*, *f. phlei*, *f. agrostis*, *f. alopecuri*.

Также отмечена мучнистая роса злаков в государственном парке «Беловежская пуца» Республики Беларусь. *Blumeria graminis* (DC.) Speer — на *Agrostis vulgaris* With., на *Anisantha tectorum* (L.) Nevski; на *Anthoxanthum odoratum* L., *Dactylis glomerata* L., *Deschampsia caespitosa* (L) Beauv., *Elytrigia repens* (L) Nevski, *Milium effusum* L.; на *Apera spica-venti* (L.) Beauv.; на *Avena sativa* L., *Hordeum distichol* L., *Secale cereale* L., *Triticum aestivum* L.; на *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv., *Holcus mollis* L.; на *Bromus mollis* L.; на *Festuca pratensis* (Huds.); на *Lolium perenne* L.; на *Poa annua* L.; на *P. nemoralis* L.; на *P. pratensis* [29].

Новыми для флоры Киргизии из *Erysiphe graminis* DC Н.А.Гамалицкая [30] отмечает *Erysiphe graminis* DC *f. agropyri*. Из видов, более ли менее широко распространенных в других районах Киргизии и обнаруженных на территории юго-западной части Центрального Тянь-Шаня, приводится *Erysiphe graminis* DC, *f. poae*. Среди степной растительности у арыков, ручьев и речек, а также на пахотных землях и среди луговой растительности к *Erysiphe graminis* DC *f. poae* в еловом лесу добавляется *Erysiphe graminis* DC *f. agropyri*. В высокогорных районах преобладает гаплоидная фаза развития: у некоторых видов здесь клейстотеции не обнаружены совсем. Так, они не найдены у *Erysiphe graminis* *f. poae* на высоте более 3500 м над ур.м. Н.А.Гамалицкая отмечает, что большинство мучнисто-росяных грибов собрано только в каком-то определенном поясе, и лишь некоторые представите-

ли этой группы зарегистрированы в двух и более поясах, *Erysiphe graminis* DC. f. *Poaе* — во втором, третьем, четвертом и шестом.

Из сопредельных районов в отношении мучнисто-росяных грибов довольно хорошо изучены хребты Терской Ала-Тоо и Заилийский Алатау, расположенные в Северном Тянь-Шане. Общими [30] для юго-западной части Центрального Тянь-Шаня, хребтов Терской Ала-Тоо и Заилийский Алатау являются *Erysiphe graminis* DC. f. *poae*. Общими для юго-западной части Центрального Тянь-Шаня и хребта Заилийский Алатау — *Erysiphe graminis* DC. f. *agropyri*.

Ф.Г.Ахмедовой [31] в списке приводятся широко распространенные в условиях Юго-Западных отрогов Тянь-Шаня сумчатые грибы: *Erysiphe graminis* DC f. *poae* March., *Erysiphe graminis* DC f. *hordei* — *spontanei* Jacz.

Обширная группа мучнисто-росяных грибов в Киргизии (порядок Erysiphaceae) представляет большой теоретический и практический интерес. При обследовании грибной флоры отдельных районов республики собирали и мучнисто-росяные грибы, при обработке порядка первоначально пытались использовать систему В.П.Гелюта, но столкнулись с определенными трудностями. Как известно, среднеазиатская флора высших растений отличается от флоры Европы, поэтому использовалась система, принятая в работе Р.И.Гапоненко и других (1983).

Мучнисто-росяные грибы, как и все организмы, подчинены закономерностям поясного и сезонного распределения. Это теплолюбивая группа грибов, поэтому наибольшее видовое разнообразие и распространение отмечены в долинах и предгорьях. Самыми многочисленными в долинах, особенно в поливных условиях, являются представители рода *Erysiphe*. Среди них много возбудителей болезней сельскохозяйственных культур: *Erysiphe graminis* DC. f. *hordei* — на ячмене, f. *tritici* — на пшенице. В высокогорьях количество мучнисто-росяных резко падает. Предельные высоты, на которых обнаружены эти грибы в Кыргызстане: *Erysiphe graminis* DC. f. *agropyri* — 3000 м, f. *poae* — 3200 м [32].

Сведения о видовом составе мучнисто-росяных грибов Наманганской области Узбекистана отсутствуют, в связи с чем Я.С.Солиевой и Ю.Ш.Гаффаровым [33] в 2000–2001 гг. маршрутным методом ведутся исследования в поясе равнин и предгорья. Наиболее распространены весной и летом виды рода *Erysiphe*: *Erysiphe graminis* DC повсеместно широко распространен в сем. *Poaceae*.

В бассейне р. Ангрэн виды растений из семейства злаковых поражаются *Erysiphe graminis* DC. По частоте встречаемости и интенсивности развития на первом месте стоят следующие виды и формы: *Erysiphe graminis* DC f. *agropyri*, f. *bromi*, f. *hordei* – *spont.* f. *tritici*. Из рода *Erysiphe* в весенний период широко распространены представители *Erysiphe graminis*. К концу мая они образуют клейстотеции [34].

В исследованиях [35] микофлоры Горно-арчового заповедника Гуралаш, расположенного в северных отрогах Туркестанского хребта в верховьях реки Санзар, описаны *Erysiphe graminis* DC с 8 формами на злаках, встречающиеся как в затенении, так и на открытых террасах среди хозяйственных посевов, а также на открытых каменистых осыпях. В статье формы не приведены.

Отмечаются [36] также характерные микромицеты на кормовых травах естественных пастбищ зимнего и зимне-весеннего пользования Таджикистана. На *Poa bulbosa*: *Erysiphe graminis* f. *poae*, на *Aegilops crassa*, *Ae. cylindrica*, *Ae. mriuncalis*: *Erysiphe graminis* f. *tritici*; на *Thaenatherum asperum*, *Th. crinitum*, *Hordeum leporinum*, *H. spont.*: *Erysiphe graminis* f. *hordei*; на *Bromus japonicus*, *Anisantha (Bromus) tectorum*. *Erysiphe graminis* f. *bromi*; на *Avena trichophylla*: *Erysiphe graminis* f. *avenae*.

Сборы сумчатых грибов Бадхызского заповедника, расположенного на юге Туркмении, и территорий, не входящих в границы заповедника, но относящихся к Бадхызу, — своеобразной и обширной природно-географической области, лежащей у подножия Парапамиза, частично в пределах Туркмении, представлены 6 видами, 5 из которых относятся к мучнисто-росяным. Все они встречаются довольно широко. Мучнистая роса злаковых представлена на *Hordeum distichon*, *Poa bulbosa* и *Puccinella gigantean* [37].

В Бадхызе осенний сезон [38] в отдельных местонахождениях отмечается *Erysiphe graminis* f. *atropidis*, вместе с тем до осени продолжают свое развитие, начавшееся весной или летом, *Erysiphe graminis* DC f. *tritici*, а также имеет широкое распространение *Erysiphe graminis* f. *hordei*. В микофлоре Мургабского оазиса отмечены *Erysiphe graminis* f. *hordei* весной, в наиболее благоприятный период — в южной части Мургабского оазиса. Культурные растения поражаются *Erysiphe graminis* f. *hordei* и f. *tritici*.

По данным З.М.Бызовой [39], микрофлора Чу-Илийских гор включает в себя *Erysiphe graminis* DC f. *Agropyri* Jacz. — на *Agropyron aucheri* Boiss. — Красногорское плато, ущелье р. Ргайты. В пойме ручья в сборах была только сумчатая стадия.

В работе М.П.Васягиной [40] мучнисто-росяные грибы в Аксу-Джабаглинском заповеднике распространены преимущественно в предгорном поясе, лишь некоторые виды можно встретить в средней части гор *Erysiphe graminis* — на *Poa nemoralis*. *Erysiphe graminis* D.C — на *Elymus flexis* (Nevski) N.Kunz, *Hordeum bulbosum* L., *Poa nemoralis* L. встречаются в предгорном поясе. Автор отмечает многообразие флоры грибов данного региона, а данные исследования считает неполными, их необходимо продолжить.

Проведены работы А.Н.Даниловой и Б.Г.Валиевой [41] по выявлению видового состава возбудителей мучнистой росы в Алтайском ботаническом саду. Представители рода *Erysiphe* развиваются, начиная с июня, во второй декаде июня появляются первые признаки *Erysiphe graminis* DC f. *dactylis* Jacz на еже сборной, завезённой в коллекцию из разных эколого-географических местообитаний. Следует отметить, что мезофитные образцы, отобранные из горно-лесных районов, всегда поражаются сильнее. Массовое развитие грибов наблюдается в конце июля – начале августа.

Л.Д.Казенас [42] отмечает *Erysiphe graminis* f. *tritici* в Алма-Ате, *Erysiphe graminis* f. *hordei spont* отмечена в Атырауской и Чимкентской областях, *Erysiphe graminis* f. *secalis* — в Чимкентской области, *Erysiphe graminis* f. *agropyri* — в северо-восточной части Карагандинской области и в г.Щучинске.

В работе М.П.Васягиной, М.Н.Кузнецовой, Н.Ф.Писаревой, С.Р.Шварцман [43] дан обзор *Erysiphe graminis* по Казахстану. Материалом послужили коллекции, хранящиеся в микологических гербариях Отдела споровых растений Института ботаники АН КазССР и кафедры ботаники биологического факультета КазГУ им. С.М.Кирова.

*Erysiphe graminis* DC f. *erianthidis* Jacz — на листьях *Erianthus purpurascens* Andress в районе б. Туркестана, общее распространение: Казахстан.

*Erysiphe graminis* DC f. *setariae* Jacz — на листьях видов рода *Setaria* P.B. Местонахождение — в Казахстане на *Setaria viridis*, б.Туркестан, общее распространение: Украина.

*Erysiphe graminis* DC f. *mili* Jacz — на *Milium effusum* L. — Казахстан, общее распространение: Киргизия, Ленинградская, Новгородская, Смоленская обл., Средняя Европа, Швеция.

*Erysiphe graminis* DC f. *phlei* Jacz — на *Phleum pretense* — Алтай (по Н.Н.Лаврову), общее распространение: Алтай, Томская, Ленинградская, Тульская обл., Западная Европа.

*Erysiphe graminis* DC f. *avenae* Marchal. — на *Avenae sativa* L. — Джамбульская обл., Курдайский район (по Л.Д.Казенасу), общее распространение: Киевская обл., Крым, Кавказское Черноморское побережье, Западная Европа, Северная Америка, Северная Африка, Турция.

*Erysiphe graminis* DC f. *dactylidis* Jacz. — на *Dactylis glomerata* L. — Алма-Атинская обл., Малое Алма-Атинское ущелье. Общее распространение: Туркменская ССР, Башкирская АССР, Саяны, Балтийское побережье, Пермская, Кировская, Ленинградская, Львовская, Смоленская, Киевская, Калужская, Курская, Воронежская обл., Кавказ, Армянская ССР; Западная Европа.

*Erysiphe graminis* DC f. *poae* Marchal — на *Poa annua* L. — Алтай (по Н.Н.Лаврову); на *Poa bulbosa* L. — Закаспийская обл., Алма-Атинская обл., Заилийский Алатау; Южно-Казахстанская обл., Курдайский перевал; Джамбульская обл., Чу-Илийские горы. На *Poa pratensis* L. — Алма-Атинская обл., Заилийский Алатау, Малое Алма-Атинское ущелье; Семипалатинская обл., хр. Тарбагатай. На *Poa stepposa* — Семипалатинская обл., сев.часть хр. Тарбагатай, в ущелье р. Базар, окрестности г. Аягуза и Аксуатский район. На *Poa sp.* — Алма-Атинская обл., Кенгенский район, горы Катунь на высоте 1500 над у.м. Общее распространение: Киргизская ССР, Узбекская ССР, Туркменская ССР, Алтай, Томская обл., Якутская АССР, Полярный Урал, Балтийское побережье, Карельская ССР, Ленинградская, Мурманская, Киевская, Полтавская, Харьковская, Херсонская, Московская, Калужская, Курская, Саратовская, Астраханская обл., Азербайджанская ССР, Армянская ССР.

*Erysiphe graminis* DC f. *festucae* Jacz. — на листьях *Festuca gigantea* L. — Алма-Атинская обл., Заилийский Алатау, Талгар. Общее распространение: Харьковская обл., Закавказье, Западная Европа.

*Erysiphe graminis* DC f. *bromi* Marchal — на *Bromus inermis* Leyss. — Алма-Атинская обл., Заилийский Алатау, Алма-Атинский заповедник. На *Bromus japonicus* Thunb. — б. Туркестан; Алма-Атинская обл., Заилийский Алатау, Алма-Атинский заповедник; Ботанический сад АН КазССР; Кенгенский район. На *Bromus popovii* Drob. — Алма-Атинская обл., Кастекский хребет, пойма реки. На *Bromus tektorum* L. — Алма-Атинская обл., Заилийский Алатау, Алма-Атинский заповедник; Ботанический сад АН КазССР; Кенгенский район. Общее распространение: Киргизская ССР, Туркменская

ССР, Мурманская, Ленинградская, Смоленская, Киевская, Харьковская, Воронежская, Саратовская обл., Азербайджанская ССР, Западная Европа, Северная Америка, Северная Африка.

*Erysiphe graminis* DC f. *bromi brachypodii* Jacz — на листьях *Brachypodium silvaticum* Huds. — Алма-Атинская обл., Заилийский Алатау, Малое Алма-Атинское ущелье по р. Батарейке; общее распространение: Киргизская ССР, Туркменская ССР, Дания.

*Erysiphe graminis* DC f. *agropyri* Jacz — на *Agropyron Aucheri* Boiss — Закаспийская обл. На *Agropyron intermedium* Host. — Кызыл-Ординская обл., остров Барса Кельмес. На *Agropyron tianschanicum* Drob. — Алма-Атинская обл., Заилийский Алатау, Малое Алма-Атинское ущелье, урочище Батарейка. Общее распространение: Туркменская ССР, Алтай, Краснодарский край, Приморский край, Балтийское побережье, Карельская ССР, Мурманская, Архангельская, Ленинградская, Кировская, Харьковская, Калужская, Курская, Воронежская, Астраханская обл., Башкирская АССР, Крым, Кавказ, Западная Европа, Северная Америка, Северная Африка.

*Erysiphe graminis* DC f. *secalis* Marchal. — на *Secale cereale* L. — б.Туркестан. Общее распространение: Туркменская ССР, Алтай, Омская обл., Балтийское побережье, Карельская АССР, Мурманская, Ленинградская, Псковская, Киевская, Минская, Ростовская, Курская, Московская обл., Северный Кавказ.

*Erysiphe graminis* DC f. *tritici* Marchal. — на листьях и колосьях *Triticum aestivum* L. — б.Туркестан; Алма-Атинская обл., окрестности г. Алма-Аты, Карагалинка. На *Aegilops* sp. — Алма-Атинская обл., окрестности г. Алма-Аты, предгорья, глубокая щель. Общее распространение: Узбекская ССР, Туркменская ССР, Кара-Калпакская АССР, Западная и Восточная Сибирь, Европейская часть б.РСФСР, Закавказье, в мире повсеместно.

*Erysiphe graminis* DC f. *hordei spont.* Jacz — на *Hordeum bulbosum* L. — Алма-Атинская обл. Предгорья Заилийского Алатау, Ботанический сад АН КазССР. На *Hordeum hystrix* Roth. — б.Туркестан; на *Hordeum leporinum* Link. — также б.Туркестан; на *Hordeum spontaneum* C.Koch. — Закаспийская обл.; на *Hordeum* sp. — Южно-Казахстанская обл., г. Чимкент, Яблоневый сад. Общее распространение: Киргизская ССР, Узбекская ССР, Кара-Калпакская АССР, Мурманская, Ленинградская, Калужская, Киевская обл., Ставропольский край, Азербайджанская ССР, Кавказ, Крым, Черноморское побережье; Румыния.

Нами в Акмолинской области путем маршрутного исследования были обнаружены следующие формы мучнистой росы на злаках: *Blumeria graminis* f. *fgropyri* Jacz., *B. graminis* f. *Poae* Marchal., *B. graminis* f. *elytrigia*, *B. graminis* f. *tritici* Marchal., *B. graminis* f. *bromi* Marchal [44].

#### Список литературы

1. Salmon S. Mem. Torrey Bot. Club, — 1900. — V.9.
2. Salmon S. Mem. Torrey Bot. Club, — 1902. — V.29.
3. Ячевский А.А. Мучнисто-росяные грибы. — Л., 1927.
4. Neger F.W. Flora. — 1902. — V. 90.
5. Blumer S. Beitrage Z. Kryptogamenflora der Schwiez. — 1933. — V. 7. — № 1.
6. Blumer S. Echte Mehltaupilze (*Erysiphaceae*). Ein Bestimmungsbuch fur die in Europa vorkommenden Arten. — Jena, 1967.
7. Hardison J.R. Phytopathology. — 1944. — V.34. — № 1.
8. Muhle E., Frauenstein K. Der Zuchter. — 1962. — V. 32.
9. Yarwood C.E. Science. — 1935. — V. 82.
10. Головин П.Н. Сборник работ Ин-та прикладной зоологии и фитопатологии. — 1958 — Т. 5.
11. Головин П.Н. Микофлора Средней Азии // Мучнисто-росяные грибы Средней Азии. — Ташкент, 1949. — Вып. 1.
12. Головин П.Н. Труды БИН АН СССР. — 1956 а. — Т. 10. — № 2.
13. Головин П.Н. Труды БИН АН СССР. — 1956 б. — Т. 10. — № 2.
14. Головин П.Н. Мучнисто-росяные грибы, паразитирующие на культурных и полезных растениях. — М.-Л., 1960.
15. Симонян С.А., Ульянищев В.И. Некоторые аспекты систематики мучнисто-росяных грибов // Микология и фитопатология. — 1983. — Т. 17. — Вып. 2. — С. 151–156.
16. Бункина И.А. Новые виды и формы мучнисто-росяных грибов юга Приморского края (Дальний Восток) // Новости систематики низших растений. — Л., 1973. — Т. 10. — С. 79–83.
17. Бункина И.А. Особенности географического распространения мучнисто-росяных грибов Дальнего Востока // Водоросли, грибы, мхи Дальнего Востока. — Владивосток, 1978. — С. 33–69.
18. Бункина И.А. Мучнисто-росяные грибы (Сем. *Erysiphaceae*) Юга Дальнего Востока // Комаровские чтения. — Владивосток, 1974. — Вып. 21. — С. 59–90.

19. Нелен Е.С., Аблакатова А.А. Грибы микромицеты Южного Сахалина // Споры растений Советского Дальнего Востока // Тр. Биолого-почвенного ин-та. — Владивосток, 1974. — Т. 22. (125). — С. 82–84.
20. Гелюта В.П., Дудка И.А. Мучнисто-росяные грибы (сем. *Erysiphaceae*) Камчатки // Микология и фитопатология. — 1985. — Т. 19. — Вып. 3. — С. 202–206.
21. Флора грибов и слизевиков Сибири // Тр. Томского ун-та им. В.В.Куйбышева. Сер. биол. — Т. 104. — Вып. 3. — С. 83–140.
22. Черепанова Н.П., Перфильева О.В., Тобиас А.В. О флоре грибов острова Средний (Кандалакшский залив Белого моря) // Новости систематики низших растений. — Л., 1982. — Т. 19. — С. 107–108.
23. Русанов В.А., Булгаков Т.С. Мучнисто-росяные грибы в естественных лесах и лесопосадках Нижнего Дона // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: Сб. материалов 7 междунар. конф. — Пермь, 2009. — С. 164–168.
24. Рябова В.П., Томлин Б.А. Микофлора Центрально-Черноземного госзаповедника им. проф. В.В.Алехина // Новости систематики низших растений. — Л., 1978. — Т. 12. — С. 91–109.
25. Гасич У.Л., Берестетский А.О. К микобиоте сорных растений Новгородской области // Новости систематики низших растений. — СПб., 2002. — Т. 36. — С. 18–24.
26. Вандышева Н.И. Список видового состава грибных и бактериальных болезней полевых культур и их возбудителей в Воронежской области // Особенности экологии и фенологии вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и борьба с ними: Научн. тр. — Воронеж, 1978. — Т. 94. — С. 126–133.
27. Алибекова М.Г., Порхунова Н.А., Санкина Е.М. Список видового состава болезней сельскохозяйственных растений и их возбудителей, имеющих распространение в зоне Горьковской обл. // Защита сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней: Тр. Горьковского с/х ин-та. — Горький, 1974. — Т. 64. — С. 3–5.
28. Картошкина Н.Ф. Мучнистая роса злаков в Ленинградской обл.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Л., 1956. — С. 5.
29. Грилович И.С., Гулис В.И., Храмов А.К., Поликсенова В.Д. Микромицеты государственного парка Республики Беларусь «Беловежская пуща» // Микология и фитопатология. — 2005. — Т. 39. — Вып. 4. — С. 24–30.
30. Гамалицкая Н.А. Микромицеты юго-западной части Центрального Тянь-Шаня // Фрунзе АН КиргССР. — 1964. — С. 30–42.
31. Ахмедова Ф.Г. Микофлора Юго-Западных отрогов Тянь-Шаня: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ташкент: ФанУзССР, 1966 — С. 8.
32. Мосолова С.Н., Приходько С.Л. Мучнисто-росяные грибы Кыргызстана // Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества: Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию КазНУ им. аль-Фараби и 75-летию биологического факультета. — Алматы, 2009 — С. 71–73.
33. Солиева Я.С., Гаффаров Ю.Ш. Мучнисто-росяные грибы на растениях Наманганской области // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана: Материалы науч. конф. — Алматы, 2003. — С. 126–129.
34. Панфилова Т.С., Гапоненко Н.И. Микофлора бассейна р. Ангрэн. — Ташкент: АН УзССР, 1963. — С. 23–27.
35. Роткевич Т.К. Материалы к микофлоре бывшего Горно-арчового заповедника Гуралаш // Материалы первого координационного совещания микологов Республик Средней Азии и Казахстана. АН КиргССР. Ин-т ботаники. — Фрунзе, 1960. — С. 108–115.
36. Корбонская Я.И. Паразитные микромицеты естественных пастбищ Таджикистана // Тезисы докл. 7 делегатского съезда Всесоюз. ботанического об-ва. — Л.: 1983. — С. 108.
37. Мельник В.А. Весенняя флора паразитных грибов Бадхыза (Туркменская ССР) // Новости систематики низших растений. — 1980. — Т. 17. — С. 46–50.
38. Кошкелова Е.Н., Фролов И.П., Джуралева Э. Микофлора Бадхыза, Карабиля и южной части Мургабского оазиса. — Ашхабад: Ылым, 1970. — С. 21–49.
39. Бызова З.М. Итоги изучения микофлоры Чу-Илийских гор // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. — Алма-Ата, 1964. — Т. 18. — С. 149–181.
40. Васягина М.П. Грибы заповедника Аксу-Джабаглы // Тр. заповедника Аксу-Джабаглы. — Алматы, 1966.
41. Данилова А.Н., Валиева Б.Г. Мучнисто-росяные грибы в Алтайском ботаническом саду // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана: Материалы науч. конф. — Алматы, 2003. — С. 39–42.
42. Казенас Л.Д. Болезни сельскохозяйственных растений Казахстана. — Алма-Ата: Кайнар, 1974. — С. 17–111.
43. Васягина М.П., Кузнецова М.Н., Писарева Н.Ф., Шварцман С.Р. Флора спорных растений Казахстана. Мучнисто-росяные грибы. — Алма-Ата, 1961. — Т. 3. — С. 120–131.
44. Лянге Е.Р. Исследования морфометрических характеристик *Blumeria graminis* на территории Акмолинской области Казахстана // Ломоносов 2010: Материалы междунар. молодежного науч. форума. — М., 2010. — С. 156.