

**БИОЭКОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МУЧНИСТОЙ РОСЫ
КУЛЬТУРНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ****Г.Г.Парпиев****Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии****E-mail: oyatullo78@mail.ru**

Аннотация. В статье обсуждаются биоэкологические аспекты развития мучнисто-росяных грибов лекарственных растений т.е. влияние температуры и влажности на прорастание конидий мучнистой росы, а также специализация некоторых форм родов *Erysiphe* и *Sphaerotheca* поражающих культурные лекарственные растений.

В лабораторных условиях конидии мучнистой росы проращивали на поверхности капли воды. Результаты наших исследований (таблица 2.) показывают, что свежесобранные конидии гриба *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *valerianae* Jacz. активно прорастают и процент проросших конидий составляет 78,4%. Через 8-10 часов количество проросших конидий равнялось 67,4 %, через 16 –24 часов - 54,7 %, затем заметно снижается.

Относительно зависимости прорастания спор показано, что конидии при температуре воздуха + 1⁰С не прорастают. Начало прорастания конидий наблюдается при температуре воздуха 5⁰С. С повышением температуры воздуха количество проросших конидий увеличивается и достигает своего максимума при температуре 25⁰С. Далее, с повышением температуры количество проросших конидий снижается, и при температуре 40 ⁰С они не прорастают.

Ключевые слова: *мучнистая роса, возбудитель, Erysiphe, Sphaerotheca, конидии, биоэкология, влажность, температура, выращивание, развитие.*

Мучнисторосяные грибы (сем. *Erysiphaceae*) представляют большой интерес с точки зрения систематики, флористики и микogeографии, а как облигатные паразиты имеют важное практическое значение, являясь возбудителями заболеваний растений.

Заболевание «мучнистая роса» встречается повсеместно как на культивируемых, так и на дикорастущих растениях. Считается очень опасным, так как за сравнительно короткое время может поразить растения на больших площадях.

В последние годы возросло распространение мучнистой росы на хлебных злаках, кормовых, плодово-ягодных, овоще-бахчевых культурах, а также на древесно-кустарниковых и травянистых декоративных растениях в том числе лекарственных растений [1;2;4;9;10].

Видовой состав возбудителя мучнистой росы на различных растениях довольно большой и разнообразный.

Изученные нами культуры в основном поражаются возбудителями из рода *Erysiphe* и *Sphaerotheca*.

Ниже мы приводим характеристику возбудителей мучнистой росы различных лекарственных культур (таблица 1.)

Валериана – *Erysiphe cichoracearum* DC.f. *valerianae* Jacz. налет грибницы на листьях мучнисто-паутинистый, широко простирающийся. Размер конидий 31-34 x 17-21 мкм. Клейстотеции беспорядочно разбросаны, шаровидные, темно-коричневые, размером 156-162 мкм. в диаметре. Придатки многочисленные, длинные коленчатые, слабо ветвистые, коричневые, легко обламывающиеся.

Сумки яйцевидные, неравнобокие, их размер составляет 68-72 x 34-37 мкм. на более или менее ясно выраженных ножках. Споры по 2 в сумке, эллипсоидальные, размер 24-26 x 14-16 мкм.

Мята перечная - *Erysiphe cichoracearum* DC.f. *menthae* Jacz. Налет грибницы на листьях паутинообразный, белого цвета.

Размер конидий 30-34 x 16-20 мкм. Клейстотеции шаровидные, темно-коричневые 147-161 мкм. в диаметре. Придатки многочисленные, длинные, коричневые.

Сумки яйцевидные, неравнобокие размером 68-71 x 30-34 мкм. Споры по 2-3 в сумке, эллипсоидальные, размер 25-27 x 12-14 мкм

Ромашка аптечная – *Erysiphe cichoracearum* DC.f. *matricariae* Jacz. Грибница мучнисто-паутинистая, широко распространяющаяся, преимущественно на верхней стороне листовой пластинки. Конидии в цепочках, размером 22-24 x 12-14 мкм. Клейстотеции обильные, разбросанные, главным образом на верхней стороне листа, темно-коричневые, 150-156 мкм. в диаметре, с неправильными многогранными клетками оболочки, Придатки многочисленные, извилистые, сплетающиеся, коричневые. Сумки числом 5-14 в клейстотеции, яйцевидные, размером 58-70 x 26-32 мкм. Споры по 2 в сумке, эллипсоидальные, 22-24 x 11-13 мкм.

Шалфей мускатный – *Erysiphe labiatarum* Chev.f. *salviae* Jacz. Налет грибницы на обеих сторонах листа; бледный, слабо заметный. Конидии бачонкообразные, в цепочках размером 24-30 x 12-14 мкм. Клейстотеции темно-коричневые, 120-144 мкм. в диаметре, с невнятными клетками перидия. Придатки бесцветные или светло-коричневые, извилистые, сплетающиеся с грибницей. Сумки числом 7-8 в среднем в клейстотеции, булабовидные или яйцевидные, на ножке, размером 58-60 x 38-42 мкм. Споры созревают весной и размер составляет 27-31 x 14-16 мкм.

Календула – *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *calendulae* Jacz. Налет грибницы сероватый, паутинистый, не очень обильный, на листьях с обеих сторон, на цветоносных стеблях обертке корзинок, исчезающий ко времени образования клейстотециев. Конидии бочкообразные, 31-36 x 18-20 мкм. в цепочках. В зимнее время грибок сохраняется в жизнеспособном состоянии в виде плодовых тел клейстотециев. Они представляют собой шаровидные плодместилища, которые расположены в скученных группах, на цветоносах, продольно вдоль стебля, цвет темно-коричневые. Размер клейстотециев 90-100 мкм. в диаметре, с немногочисленными извилистыми до 42 мкм. длиной клетками оболочки. Придатки немногочисленные 2-3 раза длине диаметра клейстотеция, коричневые иногда почти бесцветные, слегка изогнутые. В полости плодового тела сумка одна, яйцевидная, размер 78-87 x 58-62 мкм. В сумке до 8 эллипсоидальных спор, размер которых составляет 28-33 x 20-23 мкм.

Влияние температуры и влажности на прорастание конидий мучнистой росы. Для определения влияния времени, протекшее от отделения конидий до их проращивания были заложены специальные опыты.

В лабораторных условиях конидии мучнистой росы проращивали на поверхности капли воды. Погруженные в воду конидии не прорастали. Это указывает на потребность конидий в кислороде при прорастании и развитии ростка.

Результаты наших исследований (таблица 2.) показывают, что свежесобранные конидии гриба *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *valerianae* Jacz. активно прорастают и процент проросших конидий составляет 78,4%. Через 8-10 часов количество проросших конидий равнялось 67,4 %, через 16 –24 часов - 54,7 %, затем заметно снижается. С увеличением времени от отделения конидий до их проращивания количество проросших конидий резко уменьшается, а после 48 часов конидии теряют свою жизнеспособность.

В литературе имеются много данных о влиянии температуры и влажности воздуха на прорастание конидий мучнистой росы.

С целью выявления влияния температуры и влажности воздуха на прорастание конидий гриба родов *Erysiphe* и *Sphaerotheca* проведены опыты в лабораторных условиях.

Учитывая указания С. Hammarlund [14] и А.А. Ячевского [13] мы в своих опытах использовали конидии со свежесобранных пораженных листьев.

Пользуясь техникой регуляции и измерения влажности предложенной И.В. Кожанчиковым [5] для условий лабораторного эксперимента, мы приготавливали камеры с различной относительной влажностью.

Для этого на дно эксикатора наливался раствор серной кислоты различной концентрации, обеспечивающей определенный процент относительной влажности воздуха, над раствором от 40- 80%. Для получения 100 % - ной относительной влажности в камеру наливалась только вода. Камеры герметически закрывались благодаря смазыванию вазелином крышки эксикатора.

Препараты микроскопировались через 12, 24 и 48 часов после вставления предметных стекол в камеры и просматривались в пяти полях зрения с подсчетом количества проросших и не проросших конидий.

Результаты опытов представлены в таблицах 3, 4, 5. Как видно из приведенных таблиц конидии при температуре воздуха + 1 °С не прорастают. Начало прорастания конидий наблюдается при температуре воздуха 5°С. С

Таблица 1

Сравнительная характеристика возбудителей мучнистой росы лекарственных растений

Культура	Возбудитель	Р а з м е р ы, мкм			
		конидии	клейстотеций	сумки	сумкоспоры
Валериана	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC.f. <i>valerianae</i> Jacz	26-34 x 17-21	156-162	68-72 x 34-37	24-26 x 14-16

Мята перечная	Erysiphe cichoracearum DC.f. menthae Jacz	30-34 x 16- 20	149-164	68-71 x 30- 34	25-27 x 12- 14
Ромашка аптечная	Erysiphe cichoracearum DC.f. matricariae Jacz.	22-24 x 12- 14	150-156	58-70 x 26- 32	22-24 x 11- 13
Шалфей мускатный	Erysiphe labiatarum Chev.f. salviae Jacz	24-30 x 12- 14	120-144	58-60 x 38- 42	27-31 x 14- 16
Календула	Sphaerotheca fuliginea Poll f. calendulae Jacz	31-36 x 18- 20	90-100	78-87 x 58- 62	28-33 x 20- 23

повышением температуры воздуха количество проросших конидий увеличивается и достигает своего максимума при температуре 25⁰С. Далее, с повышением температуры количество проросших конидий снижается, и при температуре 40⁰С они не прорастают.

Таблица 2.

**Проращение конидий в зависимости от времени отделения
конидий до их проращивания**

Время, прошедшее от отделения конидий до их проращивания, час	Количество проросших конидий, %
0 – 8	78,4
8 – 16	67,4
16 – 24	54,7
24 – 36	24,1
36 – 48	4,1

48 –96

0

Кроме того, в наших опытах мы изучали влияние относительной влажности воздуха на прорастание конидий в зависимости от температуры воздуха. При этом отмечено, что при температурах воздуха 5-35⁰С количество проросших конидий с повышением влажности увеличивается. Самое большее прорастание конидий отмечено при температуре воздуха 25⁰С и влажности – 100%.

Такая же картина наблюдалась в опытах, где конидии просматривались через 24 и 48 часов после помещения их в каплю воды.

Таким образом, нашими исследованиями установлено, что оптимальными условиями для прорастания конидий являются температура воздуха 20-25⁰С, влажность 80-100%, при этом в течении 12 часов идет активный рост конидий. Здесь прорастание конидий *Erysiphe cichoracearum* DC.f. *valerianae* Jacz. составляет 69,4-65,9 %, а *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *calendulae* Jacz. –65,4-68,7%. После 24 и 48 часов прорастание конидий замедляется.

В природных условиях со значительными колебаниями температуры и влажности воздуха в пределах суток и за вегетацию культур, несомненно, будут иметь место отклонения. Поэтому наши данные могут служить материалом для сравнительной характеристики отзывчивости изученных нами грибов *Erysiphe cichoracearum* DC.f. *valerianae* Jacz. и *Sphaerotheca fuliginea* Poll.f. *calendulae* Jacz. к условиям внешней среды.

Специализация некоторых форм родов *Erysiphe* и *Sphaerotheca*. Нами обследованные лекарственные растения на заболеваемость показали, что валериана, мята перечная, ромашка аптечная и шалфей мускатный поражаются мучнистой росой видов рода *Erysiphe*, а календула- рода *Sphaerotheca*. В связи с чем, перед нами стояла задача изучить специализацию этих грибов.

Опыты были проведены в 2019 г в лизиметрах на опытном участке Андижанского филиала ТашГАУ. Для искусственного и перекрестного заражения были использованы следующие лекарственные растения:

1. *Althaea officinalis* L.
2. *Valeriana officinalis* L.
3. *Calendula officinalis* L.
4. *Mentha epiperita* L.
5. *Matricaria chamomilla* L.

6. *Orthosiphon stamineus* Benth.
7. *Salvia sclarea* L.
8. *Sanguisorba officinalis* L.
9. *Achillea millefolium* L.
10. *Leonurus cordiaca* L.

С целью предохранения подопытных растений в лизиметрах от естественного заражения они были до инокуляции изолированы марлевым материалом.

Предварительно проводили тщательную проверку подопытных растений и только после установления отсутствия (естественного заражения) мучнистого налета проводили инокуляцию.

Инокуляция подопытных растений проводилась 18 июля, предварительно проверенными на жизнеспособность конидиями. Все растения опрыскивались водной суспензией свежесобранных конидий гриба.

Контрольные растения опрыскивались стерильной водой.

Наблюдения за проявлением мучнистого налета и развитием заболевания проводили на 5,8,11,14,17, и 20 день после инокуляции.

Результаты опытов приводятся в таблицах 6 и 7. Данные, представленные в таблице 6. показывают, что конидии с *Valeriana officinalis* L. заражали растений валерианы в средней степени, а на растениях мяты перечной, ромашки аптечной и шалфея мускатного наблюдались следы проявления болезни, которые со временным исчезли.

На валериане следы проявления было отмечено на 8 день после инокуляции, на 11 день слабое и на 16 день среднее проявление болезни. На мяте перечной и ромашки аптечной следы болезни проявились на 12 день после проведения инокуляции. На календуле следов проявления болезни не было отмечено.

Таблица 3

**Прорастание конидий мучнистой росы в зависимости от температуры и
влажности воздуха
через 12 часов (%)**

Температура , °С	В Л А Ж Н О С Т Ь, %			
	40	60	80	100

	Erysiphe cichoracearum DC. f. valerianae Jacz.	Sphaerotheca fuliginea Poll. f. calendulae Jacz.	Erysiphe cichoracearum DC. f. valerianae Jacz.	Sphaerotheca fuliginea Poll. f. calendulae Jacz.	Erysiphe cichoracearum DC. f. valerianae Jacz.	Sphaerotheca fuliginea Poll. f. calendulae Jacz.	Erysiphe cichoracearum DC. f. valerianae Jacz.	Sphaerotheca fuliginea Poll. f. calendulae Jacz.	Erysiphe cichoracearum DC. f. valerianae Jacz.	Sphaerotheca fuliginea Poll. f. calendulae Jacz.
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1,6	2,4	2,7	3,6	2,9	4,3	3,2	3,9		
8	4,7	6,4	6,5	8,1	8,9	10,7	9,5	10,9		
16	14,6	16,2	20,1	21,7	24,5	29,1	23,7	28,4		
20	24,4	30,0	34,9	36,4	49,8	52,1	54,4	58,1		
25	33,4	34,4	40,9	43,7	59,4	63,4	65,9	68,7		
30	21,4	21,4	26,4	21,9	34,1	30,5	38,1	32,4		
35	9,2	7,4	11,1	7,9	11,9	8,9	16,6	15,1		
40	0	0	0	0	0	0	0	0		

Таблица 4

Прорастание конидий мучнистой росы в зависимости от температуры и влажности воздуха через 24 часов (%)

Температура, °C	ВЛАЖНОСТЬ, %							
	40		60		80		100	
	Erysiphe cichoracearum DC. f. valerianae Jacz.	Sphaerotheca fuliginea Poll. f. calendulae Jacz.	Erysiphe cichoracearum DC. f. valerianae Jacz.	Sphaerotheca fuliginea Poll. f. calendulae Jacz.	Erysiphe cichoracearum DC. f. valerianae Jacz.	Sphaerotheca fuliginea Poll. f. calendulae Jacz.	Erysiphe cichoracearum DC. f. valerianae Jacz.	Sphaerotheca fuliginea Poll. f. calendulae Jacz.
1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2,1	2,4	3,1	4,1	3,4	4,5	3,6	4,9
10	5,1	7,1	7,1	8,7	10,1	12,9	10,3	12,6

15	16,1	19,8	22,5	25,1	28,6	34,4	29,1	36,4
20	28,4	33,6	36,9	39,8	51,6	53,9	58,5	60,4
25	35,7	37,4	41,9	45,3	62,4	67,7	70,1	71,0
30	23,4	23,6	29,1	26,9	35,8	33,9	40,1	35,5
35	9,2	8,9	12,4	9,5	14,5	11,3	18,4	17,1
40	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 5

Прорастание конидий мучнистой росы в зависимости от температуры и влажности воздуха через 48 часов (%)

Температура, °C	ВЛАЖНОСТЬ, %							
	40		60		80		100	
	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC.f.	<i>Sphaerotheca fuliginea</i> Poll. f.	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC.f.	<i>Sphaerotheca fuliginea</i> Poll. f.	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC.f.	<i>Sphaerotheca fuliginea</i> Poll. f.	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC.f.	<i>Sphaerotheca fuliginea</i> Poll. f.
1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2,1	2,4	3,7	4,1	3,9	5,6	3,8	5,4
10	6,4	7,9	7,2	9,1	10,3	13,4	10,7	15,0
15	16,1	20,9	21,7	25,2	30,0	36,2	30,9	39,1
20	29,7	35,1	37,8	42,0	51,9	55,5	60,2	61,8
25	36,9	40,0	42,9	48,0	62,8	69,8	71,0	71,9
30	25,1	23,8	28,7	26,9	36,9	34,6	41,9	36,8
35	11,9	9,4	13,4	10,2	15,2	12,0	20,0	18,1
40	0	0	0	0	0	0	0	0

Конидиями с *Menthae piperita* L. не поражались: ромашка аптечная, шалфей мускатный и календула. На валериане следы проявления болезни наблюдалось на 10 день и в дальнейшем исчезли.

На мяте перечной первые признаки были отмечены на 9 день после проведения инокуляции, на 10 день наблюдалось слабое проявление, а на 21 день- среднее проявление.

Таблица 6.

Результаты искусственного и перекрестного заражения лекарственных растений конидиями.

Инокулированные растения	Контроль	Конидии гриба с				
		Valeriana officinalis	Menthae piperita	Matricaria chamomilla	Salvia sclarea	Calendula officinalis
Valeriana officinalis L.	-	+++	+	+	+	-
Menthae piperita L.	-	+	+++	+	-	-
Matricaria chamomilla L.	-	-	-	++	+	-
Salvia sclarea L.	-	+	-	+	+++	-
Calendulae officinalis	-	-	-	-	-	+++
Althaea officinalis L.	-	-	-	-	-	-
Orthosiphon stamineus Benth.	-	-	-	-	-	-
Sanguisorba officinalis L.	-	-	-	-	-	-
Achillea millefolium L.	-	-	-	-	-	-
Leonurus cordiaca L	-	-	-	-	-	-

Условные обозначения:- поражение отсутствует; + следы проявления болезни; ++ слабое проявление; +++ среднее проявление

На растениях валерианы и шалфея мускатной на 12 день, на ромашки аптечной на 8 появились следы проявления болезни при инокуляции конидиями с *Matricaria chamomilla*, которые со временем исчезли. На растении хозяина следы проявления

болезни были отмечено на 8 день, а на 16 день наблюдалось слабое проявление мучнистой росы и в дальнейшем развитие болезни приостановилось.

При инокулировании растений валерианы и ромашки аптечной конидиями с *Salvia sclarea* L. были обнаружены следы проявления болезни. На мяте перечной и календуле признаки заболевания отсутствовали.

Растение-хозяин шалфей мускатный на 8 день заразился мучнистой росой и на 16 день было отмечено слабое поражение, а на 21 день среднее проявление.

Таблица 7.

Инкубационный период возбудителя мучнистой росы при инокуляции растений водной суспензией конидий (в днях)

Степень проявления болезни	Инокулированные растения				
	Valeriana	Menthae	Matricaria	Salvia	Calendula
Конидии с <i>Valeriana officinalis</i> L.					
следы проявления	8	10	0	12	0
слабое проявление	11	0	0	0	0
среднее проявление	16	0	0	0	0
Конидии с <i>Menthae piperita</i> L.					
следы проявления	11	9	0	0	0
слабое проявление	0	10	0	0	0
среднее проявление	0	21	0	0	0
Конидии с <i>Matricaria chamomilla</i> L.					
следы проявления	11	0	8	8	0
слабое проявление	0	0	0	16	0
среднее проявление	0	0	0	0	0
Конидии с <i>Salvia sclarea</i> L.					
следы проявления	11	0	8	8	0
слабое проявление	0	0	0	16	0
среднее проявление	0	0	0	21	0
Конидии с <i>Calendulae officinalis</i> L.					
следы проявления	0	0	0	0	8

слабое проявление	0	0	0	0	12
среднее проявление	0	0	0	0	18

Конидии с календулы, возбудителем которой является *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *calendulae* Jacz., поражал только растение хозяина. На 8 день отмечено проявление заболевания. Слабое проявление наблюдалось на 12 день, а среднее – 18 день.

Таким образом, результаты проведенных исследований показывают, что мучнисто-росяные грибы поражающие лекарственные растения являются узкоспециализированными. В наших опытах, хотя на других культурах, кроме хозяина растения проявились следы проявления болезни, они со временем исчезали.

Выводы

1. Мучнисторосяные грибы (сем. Erysiphaceae) представляют большой интерес с точки зрения систематики, флористики и микogeографии, а как облигатные паразиты имеют важное практическое значение, являясь возбудителями заболеваний растений.

2. Результаты наших исследований показывают, что свежесобранные конидии гриба *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *valeriana*e Jacz. активно прорастают и процент проросших конидий составляет 78,4%. Через 8-10 часов количество проросших конидий равнялось 67,4 %, через 16 –24 часов - 54,7 %, затем заметно снижается. С увеличением времени от отделения конидий до их прорастивания количество проросших конидий резко уменьшается, а после 48 часов конидии теряют свою жизнеспособность.

3. Установлено, что оптимальными условиями для прорастания конидий являются температура воздуха 20-25⁰С, влажность 80-100%, при этом в течении 12 часов идет активный рост конидий. Здесь прорастание конидий *Erysiphe cichoracearum* DC.f. *valeriana*e Jacz. составляет 69,4-65,9 %, а *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *calendulae* Jacz. – 65,4-68,7%. После 24 и 48 часов прорастание конидий замедляется.

4. Нами обследованные лекарственные растения на заболеваемость показали, что валериана, мята перечная, ромашка аптечная и шалфей мускатный поражаются мучнистой росой видов рода *Erysiphe*, а календула- рода *Sphaerotheca*. В связи с чем, перед нами стояла задача изучить специализацию этих грибов.

Список использованные литературы

1. Абдуллаев Б.Я. Болезни овощных культур и меры борьбы с ними: Автореферат диссертации- Ташкент, 1994.

2. Бункина И.А. Мучнисторосьяные грибы Советского Дальнего Востока// Автореферат на дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. -1984.
3. Васина и др. Вредоносность болезней лекарственных культур //Сб. Трудов Вилар. - 1960. - т.5. – С. 45-49.
4. Кабахидзе Д.М. Изучение особенности развития мучнистой росы яблони и разработка мер борьбы с болезнью //Труды ВИЗР, - вып.24.- Ленинград, 1980. – С.60-63.
5. Кожанчиков И.В. – Техника регуляции и изменения влажности в условиях лабораторного эксперимента // Сб. Защиты растений. - №3. - С. 24-32.
6. Коновалов Д.А., Першков С.Р. Болезни календулы и ромашки //Сб.Трудов ВИЛАР. – 2002. - т.35. - С. 91.
7. Колемасова Н.Н. Экологическое и видовое разнообразие микобиоты в насаждениях Санкт-Петербурга и его окрестностей // Дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. -2003. 189 с.
8. Муравьева Д.А. Лекарственные растения Кавказа. - Монография. - Краснодар, 1979. - 375с.
9. Манучарян М.А. Мучнистая роса табака в Армянской ССР и разработка мер борьбы с ней: Автореферат диссертации. - Ереван, 1984.
10. Парпиев, Ф.Ф. (2022). ДОРИБОР ЎСИМЛИК ТИРНОҚГУЛ–CALENDULA OFFICINALIS L. НИНГ УН-ШУДРИНГ КАСАЛЛИГИ ВА УНГА ҚАРШИ КУРАШ ЧОРАЛАРИ. Educational Research in Universal Sciences, 1(6), 320-324.
11. Парпиев Г.Г. МУЧНИСТОРОСЯНЫЕ ГРИБЫ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ //Экономика и социум. 2023. №7 (110). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/muchnistorosyanye-griby-ferganskoy-doliny> (дата обращения: 28.03.2024).
12. Пидопличко Н.М. Грибы паразиты культурных растений //Определитель. Киев-1977. - Т. 1. -295 с.
13. Пидопличко Н.М. Грибы паразиты культурных растений //Определитель. Киев-1977. -Т.2. -299 с.
14. Ячевский А.А. Карманный определитель грибов т.п //Мучнис-торосьяные грибы- Ленинград.

Hammarlund C. ZurGenetik, Biologie und Physiologieeiniger Erysiphacun. Hereditas. – VI. 1925. - P. 1-126.

