УДК 633.11 // 324// : 632.4 (470.630)

ВИДОВОЙ СОСТАВ МИКРОМИЦЕТОВ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ЕЕ ОНТОГЕНЕЗА НА СТАВРОПОЛЬЕ

Глазунова Наталья Николаевна
к.с-х.н., доцент

Романенко Елена Семеновна
к.с-х.н., доцент

Шипуля Анна Николаевна
к.х.н. доцент
Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

В статье приведены данные о значении микромицетов в центральном Предкавказье, вызывающие микозы листьев и колоса

Ключевые слова: МИКРОМИЦЕТЫ, ФИЛЛОПЛАНА, ПАТОГЕННЫ, МИКОЗЫ, СЕПТОРИОЗ, ФУЗАРИОЗ КОЛОСА

UDK 633.11 // 324// : 632.4 (470.630)

SPECIFIC COMPOSITION OF FUNGI OF THE OVER-GROUND PART OF THE WINTER WHEAT AT DIFFERENT STAGES OF ITS ONTOGENY IN STAVROPOL REGION

Glazunova Natalia Nikolayevna
Cand.Agr.Sci., associate professor

Romanenko Elena Semyonovna
Cand.Agr.Sci., associate professor

Shipulya Anna Nikolayevna,
Cand.Chem.Sci., associate professor
Stavropol state agrarian university, Stavropol, Russia

The article gives data on the importance of mikro-fundi in the Central part of the Caucasus, causing fungi of leaves and ear

Keywords: MICRO-FUNDI, HUPHAR, LUTEA, PATHOGEN, FUNGI, SEPTORIA SPOT, FUSARIUM HEAD BLIGHT

Для любой консорции характерно то, что каждый вид занимает в сообществе особое место. Это обусловлено длительным приспособлением различных организмов к совместному проживанию в условиях достаточно динамичной среды. Каждый вид в сообществе занимает определенную экологическую нишу (совокупность условий обитания вида в сообществе и в системе взаимоотношений между видами и в их использовании ресурсов).

Агроценоз озимой пшеницы представлен большим числом различных видов организмов, имеющих между собой самые разнообразные взаимоотношения. Большое значение различные исследователи уделяют видам первого концентра, среди которых важное место занимают микроскопические грибы (Алексеева, Ваганова, 1994; Власова, Никитина, 1995; Волкова, Дробянская, Колачева, 2001).

Стратегия сельскохозяйственного производства России направлена на получение качественной продукции и одним из приоритетных

направлений, на наш взгляд, является управление фитосанитарной обстановкой при выращивании сельскохозяйственных культур через регулирование плотности популяций вредных и создания оптимальных условий для полезных организмов. Чтобы управлять фитосанитарной обстановкой на полях, для этого необходимо на наш взгляд знать виды организмов которые обитают в посевах и их динамическое изменение численности во временном пространстве.

Поэтому целью наших исследований стало изучение видовой состав микромицетов надземной части растений озимой пшеницы, в разные фазы ее онтогенеза.

Наши исследования проводились в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края или в Центральном Предкавказье в Шпаковском районе на полях опытной станции и производственных полях учхоза СтГАУ и СПК колхоза «Новомарьевский» и в Новоалександровском районе ОАО «Урожайное», граничащем на востоке с засушливым и полупустынным Восточным, а на западе – с более увлажненным и обводненным Западным Предкавказьем.

Для учета видового состава и выделения грибов, населяющих филлоплану, использовали метод Л. Л. Великанова и др. (1980). Видовую идентификацию микроскопических мицелиальиых грибов проводили с помощью определителей отечественных и зарубежных авторов (Милько, 1974; Кириленко, 1977; Raper et al, 1968; Domsch et al, 1980).

В процессе девятилетних исследований (2002-20010 гг.) нами выявлен видовой состав микромицетов надземной части растений озимой пшеницы, в разные фазы ее онтогенеза. Методом смыва с поверхности листьев выделено 45 видов микромицетов из 5 классов (табл 1).

Таблица 1

Видовой состав и соотношение микромицетов (%) озимой пшеницы в различные фазы развития

Вид	Фазы развития			
	Кущение	Трубкование	Цветение	Восковая спелость
1	2	3	4	5
Zygomycetes:				
Rizopus nigricans Ehrenb.	+	+	+	9,7
Trichomycetes:				
Trichoderma koningii Oudemans et Koning	8,4	7,6	6,4	+
Trichoderma viride Linc	8,2	7,1	6,2	+
1	2	3	4	5
Ascomycetes:				
Euascomycetidae				
Sclerotia graminearum Elenev	+	0	0	0
Erysiphe graminis DC. f. tritici Marchal	5,3	20,4	28,3	5,6
Claviceps purpurea Tul.	0	0	0	+
Hemiascomycetidae				
Chaetonium spp.Ames.	0	0	0	+
Aspergillus niger van Tieghem	+	+	+	+
Aspergillus flavus Link	0	+	+	+
Aspergillus wentii Wehmer	0	0	+	+
Penicillium decumbens Thom	8,2	7,5	6,4	4,4
Penicillium citrinum Thom	6,8	5,2	4,7	2,9
Penicillium chrysogenum Thom	8,6	6,1	5,2	4,7
Penicillium frequentans Westling	4,3	4,0	2,8	2,4
Penicillium oxalicum Currie et Thom	+	+	+	0
Penicillium rugulosum Thom	5,3	3,7	2,4	1,9

Penicillium rubrum Stoll	2,2	1,0	+	+
Loculoascomycetidae				
Ophiobolus graminis Sacc.	+	+	+	0
Basidiomycetes:				
Typhula incarnate Rem.	4,5	0	0	0
Typhula borealis Rem.	2,1	0	0	0
Uredinales				
Puccinia graminis Pers.	0	0	+	1,1
Puccinia recondite Rob. Et Desm.	0	0	5,6	9,7
Puccinia striiformis West.	0	0	+	+
Deuteromycetes:				
Hyphomycetales				
Fusarium graminearum Schw.	2,3	2,7	2,9	22,9
1	2	3	4	5
Fusarium nivale Ces.	3,9	2,1	1,2	+
Fusarium oxysporum Schl.	4,5	2,3	1,8	1,1
Fusarium moniliforme Sheld	1,3	1,1	1,0	+
Fusarium culmorum Sacc.	2,6	2,1	1,3	1,0
Fusarium poae Wr.	0	0	+	0
Fusarium avenaceum Sacc.	0	0	0	+
Fusarium sporotrichioides Sherb.	0	0	0	+
Alternaria alternate Fr.	+	+	+	5,8
Alternaria tenuissima Nees	+	+	+	3,5
Cladosporium cladosporioides Fres.	+	+	1,0	2,3
Cladosporium herbarum Pers.	+	+	+	1,1
Cladosporium graminum Cda	+	+	+	+
Helmintosporium sativum Pam.	3,5	5,6	6,1	3,2

Helmintosporium gramineum Rab.	0	0	+	0
Helmintosporium tritici-repentis Ito	3,5	4,2	3,1	4,2
Cercosporella herpotrichoides F.	1,1	+	+	+
Stemphylium spp. Wiltsh.	0	+	1,1	0
Sphaeropsidales				
Septoria tritici Rob. Et Desm.	2,7	5,3	3,1	2,8
Septoria nodorum Berk.	3,8	6,7	5,1	4,2
Septoria graminum Desm.	2,6	3,1	2,1	2,4
Septoria triticola Lobik.	+	+	+	+

Микромицеты класса Zygomycetes представлены одним видом - Rhizopus nigricans порядка Mucorales, который выделен во все фазы вегетации озимой пшеницы, но наиболее часто встречается в фазе восковой спелости семян; его доля составляет 9,7%. Мукоровые грибы отличаются способностью быстро захватывать пространство, благодаря активному росту мицелия, быстрому прорастанию спор и покоящихся клеток при наличии подходящего субстрата, что, вероятно, и обусловило высокую численность и частоту встречаемости Rhizopus nigricans в различные сроки наблюдения (табл. 8; рис. 17).

Класс Trichomycetes представлен двумя видами микромицетов рода Trichoderma - T. koningii и T. viride. Микроскопические грибы этого рода с поверхности листьев выделялись во все исследуемые фазы. Максимальная их численность наблюдалась нами в фазе кущения растений озимой пшеницы, в дальнейшем их доля уменьшалась. В период восковой спелости семян микромицеты рода Trichoderma выделены с листьев пшеницы единично, что, вероятно, обусловлено высокой конкуренцией со

стороны других микроскопических грибов, и, скорее всего, тех, которые являются причиной листовых заболеваний озимой пшеницы.

Класс Ascomycetes или сумчатые грибы представлены 7 родами из 3 имеющихся подклассов: Hemiascomycetidae, Euascomycetidae, Loculoascomycetidae. Подкласс Голосумчатые (Hemiascomycetidae) представлен 3 родами.

Микромицеты рода Chaetomium (хетомий) обнаружены в филлоплане в фазе восковой спелости семян озимой пшеницы, причем частота их встречаемости незначительная.

Микромицеты из рода Penicillium обнаружены на поверхности листьев как в виде плесневого налета, так и в форме невидимых невооруженным глазом структур. Пенициллы выделены во все фазы вегетации озимой пшеницы, но встречаемость их в фазе кущения выше (35,4%), чем в фазе восковой спелости зерна (16,4 %), что, вероятно, связано с меньшим количеством патогенов, обеспечивающих конкуренцию этим грибам на ранних этапах развития культурного вида. Пенициллы в филлоплане озимой пшеницы представлены следующими видами: Penicillium chrysogenum, P. citrinum, P. decumbens, P. frequentans, P. oxalicum, P. rugulosum, P. rubrum.

Также как и пенициллы, микроскопические грибы рода Aspergillus встречаются во все фазы развития озимой пшеницы, но их доля от общего количества очень мала. Широкий набор ферментов позволяет аспергиллам занимать самые разнообразные субстраты. В фазе кущения озимой пшеницы с поверхности листьев различных сортов озимой пшеницы выделен Aspergillus niger, попавший туда, вероятно, из почвы, которая является постоянным его местообитанием, или из воздуха. В фазе цветения пшеницы в филлоплане помимо A. niger обнаружен A. flavus, который обычно обитает в почве и на растительных остатках. В фазе

восковой спелости семян пшеницы из микромицетов этого рода помимо указанных видов с поверхности листьев выделен Aspergillus wentii.

Подкласс Плодосумчатые (Euascomycetidae) так же представлен 3 родами, являющиеся возбудителями следующих заболеваний: склеротиниоза, мучнистой росы, спорыньи злаков.

Возбудитель склеротиниза – сумчатый гриб Sclerotia graminearum обнаружен только в фазе кущения озимой пшеницы в небольшом количестве на листьях и стеблях в виде слабого серого налета. С повышением температуры гриб уже не встречался.

Мучнистая роса, возбудителем которой является Erysiphe graminis DC. f. tritici Marchal, обнаружена на поверхности листьев, начиная с фазы кущения наибольшей вредоносности достигает в фазе цветения озимой пшеницы, когда его доля составила 28,3 %. Это самая большая доля из всех микромицетов в эту фазу развития детерминанта. Основной запас инфекции сосредоточен на листьях нижних ярусов растений. В фазе восковой спелости семян признаки этого заболевания просматривались на листьях всего растения. Возбудитель спорыньи злаков Claviceps purpurea обнаружен в фазе восковой спелости в небольшом количестве.

Подкласс Полостносумчатые (Loculoascomycetidae) представлен только одним видом возбудителем корневой гнили Ophiobolus graminis. Микроскопические грибы этого рода с поверхности листьев выделялись, начиная с фазы кущения до фазы цветения. Максимальная встречаемость отмечена в фазе кущения. В период цветения микромицеты рода Ophiobolus выделены с листьев пшеницы единично.

Класс Basidiomycetes представлен 2 родами. Род Typhula представлен двумя видами – T. incarnate, T. borealis возбудителями тифулеза озимой пшеницы. Микромицеты этого рода были выделены только в фазу кущения озимой пшеницы.

Другой род этого класса - Puccinia. В посевах озимой пшеницы нами обнаружено три вида ржавчинных микромицетов: линейная или стеблевая (Puccinia graminis), желтая (Puccinia striiformis f. sp. tritici West.) и бурая листовая (Puccinia recondita Rob. et Desm. f. tritici Eriks), наиболее многочисленна и вредоносна последняя. Первые пустулы ржавчины впервые обнаружены после цветения озимой пшеницы, и встречаемость их к фазе восковой спелости возросла до 9,7% от общей массы микромицетов (таб. 8; рис. 19).

Класс Deuteromycetes или несовершенные грибы представлены 7 родами из 2 порядков гифомицетов (Hyphomycetales) и сферопсидальные или пикнидиальные (Sphaeropsidales).

Микроскопические грибы из рода Fusarium обнаружены во все фазы развития озимой пшеницы. В фазе кущения озимой пшеницы фузарии на поверхности листьев были представлены следующими видами: Fusarium oxysporum, F. moniliforme, F. graminearum, F. culmorum, F. nivale. В период цветения, помимо указанных видов, в филлоплане пшеницы обнаружен Fusarium poae. Период восковой спелости семян озимой пшеницы характеризуется наибольшим разнообразием микромицетов этого рода. Помимо видов, выделенных в фазы кущения и цветения, на поверхности листьев обнаружены - Fusarium avenaceum и V. sporotrichioides. В фазе кущения отмечено доминирование видов, которые вызывают фузариозную корневую гниль и фузариозную плесень, в дальнейшем идет ее снижение и в фазе цветения он сокращается до 6,4%. В фазе восковой спелости зерна отмечено резкое увеличение численности и вредоносности Fusarium graminearum вызывающего фузариоз колоса, его доля составила 22,9%, что является самой большой долей в эту фазу онтогенеза озимой пшеницы.

Сапротрофные виды альтернарий (альтернария чередующаяся - Alternaria alternata и альтернария тончайшая - A. tenuissima) встречены на листьях здоровых растений в фазе кущения озимой пшеницы в качестве

эпифитов. Развиты они слабо, что обусловлено, очевидно, ограниченным количеством питательных веществ, выделяемых листовой поверхностью, а также вследствие сдерживания их развития специфическими веществами, выделяемыми растениями (Левкина, 1992). В фазы цветения и восковой спелости семян озимой пшеницы микромицеты этого рода мы наблюдали визуально на стеблях, листьях и других частях растений пшеницы, В этот период растения были уже ослаблены в силу потери ими тургора и альтернарий проявили себя в качестве вторичного паразита.

Часто встречаются в филлоплане озимой пшеницы микромицеты из рода Cladosporium, представленные двумя видами - C. cladosporioides и C. herbarum, которые отмечены во все фазы вегетации озимой пшеницы, но наиболее часто в фазы ее цветения и восковой спелости семян, которые приходятся на июнь-июль, что можно объяснить высокой устойчивостью мицелия и спор этих грибов к облучению, которая обеспечивается наличием меланиновых пигментов.

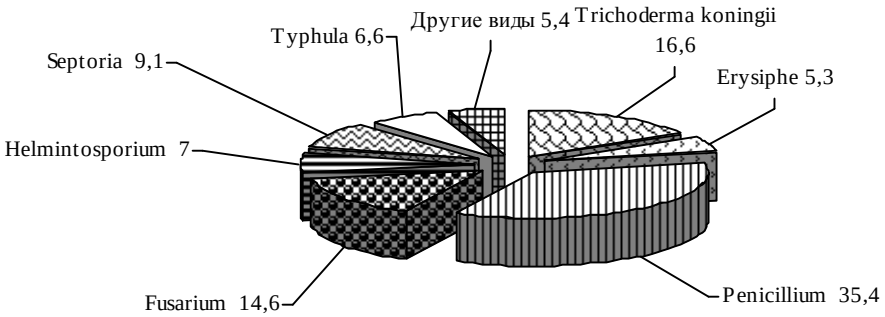
Род Helmintosporium представлен 3 видами H. sativum, H. gramineum, H. tritici-repentis вызывающие различные пятнистости озимой пшеницы. Виды H. sativum, H. tritici-repentis обнаружены нами во все фазы развития озимой пшеницы. У вида вызывающего темно-бурую пятнистость злаков отмечено нарастание численности от фазы кущения до фазы цветения, к моменту восковой спелости зерна вредоносность снижается. У вида вызывающего пиренофороз отмечено два пика численности в фазу трубкования и фазу восковой спелости зерна.

Микромицеты из рода Cercosporella предснавлены одним видом – C. herpotrichoides, который вызывает корневую гниль. Найден во все фазы развития озимой пшеницы, но в небольших количествах, наибольшая численность данного вида отмечена в фазу кущения.

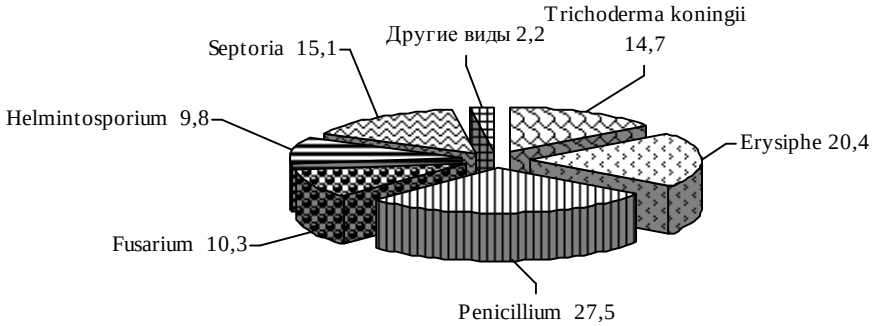
Микромицеты из рода Stemphylium обнаружены в филлоплане в фазе цветения озимой пшеницы. На нижних листьях появились пятна, которые, видимо, распространились затем на верхние молодые части растения. В зерне озимой пшеницы микромицеты этого рода не отмечены.

Первые признаки септориоза, возбудителем которого являются несовершенные грибы - Septoria tritici, S. nodorum, S. graminum, S. triticola, относящиеся к группе Sphaeropsidales, обнаружены в фазе кущения растений пшеницы. Вид Septoria triticola, найден во все исследуемые фазы, но его численность была небольшой. На протяжении всей вегетации озимой пшеницы Septoria spp. Сохраняет высокую численность и вредоносность.

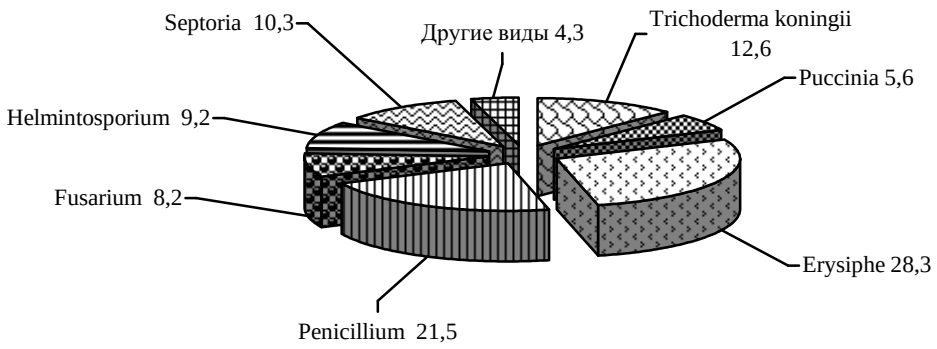
В результате проведенных исследований и анализа полученного материала, выявлено, что в фазу кущения из патогенных микромицетов наибольшее хозяйственно-экономическое значение на Ставрополье имеют роды Fusarium, Helmintosporium, Typhula и Septoria. Первые три рода представлены или в них доминируют виды, которые вызывают «выпревание злаков» и корневые гнили озимой пшеницы. Род Septoria относится к листостебельной инфекции.



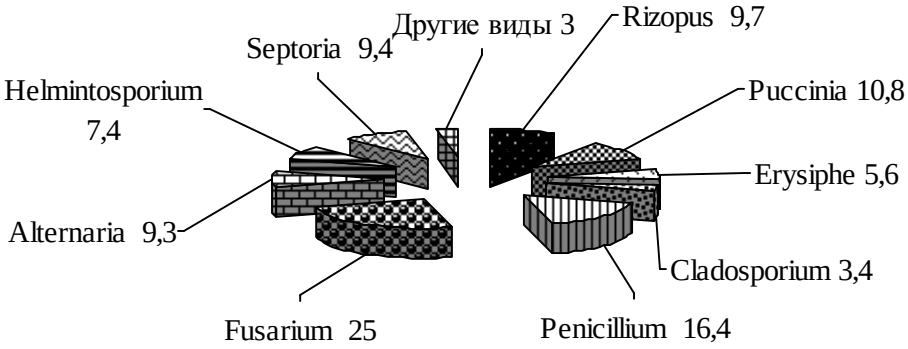
А. фаза кущения



В. фаза трубкование



С. Фаза цветения



D. фаза восковой спелости зерна

Рисунок 1. Процентное соотношение доминирующих родов микромицетов в надземной части озимой пшеницы в различные фазы ее онтогенеза.

В фазу трубкования резко повышается численность мучнистой росы (Erysiphe graminis DC. f. tritici Marchal) ее доля от общего количества микромицетов возрастает с 5,3% до 20,4%, увеличивается доля Septoria spp. на 6% и гельминтоспозриозных микромицетов на 2,8%. Численность рода Fusarium сокращается.

В фазу цвенения экономическое значение имеют мучнистая роса, которая к этому моменту занимает 28,3% от доли всех микромицетов, септориоз (10,3%) и гелминтоспориозные возбудители (9,2%) (рисунок).

В фазу восковой спелости зерна происходит резкое нарастание численности фузариозной инфекции вызывающей фузариоз колоса (Fusarium graminearum Schw.) и бурой листовой ржавчины (Puccinia recondite Rob. Et Desm.) (рисунок).

На основании полученных данных и литературных источников можем сказать, что наибольшее хозяйственно-экономическое значение в Центральном Предкавказье имеют микромицеты вызывающие корневые гнили, микозы листьев и колоса (мучнистая роса, септориоз, бурая ржавчина, фузариоз колоса).

Одним из основных понятий современной экологии является жизненная стратегия организма. Популяции разных видов достигают стабильного существования в изменяющихся внешних условиях за счет высокой скорости размножения (r-стратеги) или за счет повышения жизнеспособности особей, преодоления сопротивления среды (К-статеги). Согласно данной классификации патогенные микромицеты обладают комплексом свойств характерных для r-стратегов, в частности высокой скоростью вступления в фазу репродуктивного размножения, повышенной численностью продуцируемых конидий и спор, способностью вытеснять и захватывать экологические ниши и т.д. В связи с этим, за данными микромицетами необходим постоянный контроль и мониторинг. Хозяйства края для снижения распространенности и вредоносности данных микромицетов должны использовать, не только терапевтические мероприятия, но и профилактические направленные на снижение скорости размножения и распространения «вредных» видов. Все это предполагает в системе контроля данных патогенов наряду с использованием фунгицидов, применения комплекса приемов для повышения иммунитета озимой пшеницы к патогенам, что осуществляется в частности за счет улучшения условий произрастания растений (предшественники, минеральное питание). Создание оптимальных условий для роста и развития растений,

способствует повышению их способности к компенсационным реакциям, т.е. выносливости к фитопатогенам. Снижение количества инокулюма, можно добиться посредством внедрение в сортовую структуру хозяйства сортов адаптивных к агрофону, толерантных или устойчивых к данным микромицетам. Широкое использование устойчивых сортов создаст реальные предпосылки для перехода к управлению внутрипопуляционными и межпопуляционными взаимосвязями в пределах агроценоза.

Литература:

1. Алексеева Т.П., Ваганова О.Ф. Влияние фунгицидной защиты восприимчивых сортов пшеницы на структуру популяций ржавчинных грибов //Экол. безопас. и безпестицидные технологии получения растениеводческой продукции: Матер. Всерос. Науч.-произв. Совещания.- Пущино, 1994.-С. 112-114.
2. Великанов, Л. Л. Полевая практика по экологии грибов и лишайников / Л. Л. Великанов, И. И. Сидорова» Г. Д. Успенская. - М.: МГУ, 1980.- 110с.
3. Волкова Г.В., Дробянская М.В., Колачева Н.Я. Развитие бурой ржавчины в сортосмешанных посевах //Защита и карантин растений.-2001.-№10.-С.31-32.
4. Власова Д.Ю., Никитина Е.В. Видовой состав микромицетов на посевах зерновых культур в Ростовской области //Защита зерновых культур от болезней в современном земледелии: Сб. науч. тр.-СПб.,-1995.-С.82-91.
5. Кириленко Т. С. Атлас родов почвенных грибов / Т. С. Кириленко. - Киев: Наук, думка, 1977. - 129 с.
6. Милько А. А. Определитель мукоральных грибов / А. А. Милько. - Киев: Наук, думка, 1974. - 306 с.
7. Domsch K. H. Compendium of soil fungi /K. H. Domsch, W. Gams, T. Anderson. - London. Academic Press, 1980. - 859 p.
8. Raper K. B. Manual of the Penicillia / K.B. Raper, C. A. Thorn. - N. Y.: Hefner Publishing Co., 1968. - 875 p.