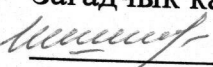



Установа адукацыі  
“Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў”

Факультэт мастацкай культуры  
Кафедра дэкаратыўна-прыкладнага мастацтва

Узгоднена  
Загадчык кафедры  
 Р.Ф.Шаура  
“27” 09 2022

Узгоднена  
Дэкан факультэта  
 А.В.Пагоцкая  
“27” 09 2022

ВУЧЭБНА-МЕТАДЫЧНЫ КОМПЛЕКС  
ПА ВУЧЭБНАЙ ДЫСЦЫПЛІНЕ

**Біяпашкоджанні музейных аб’ектаў**  
для спецыяльнасці: 1-15 02 01 Дэкаратыўна-прыкладнае мастацтва напрамку  
спецыяльнасці 1-15 02 01-07 Дэкаратыўна-прыкладнае мастацтва  
(рэстаўрацыя твораў)

Складальнік:  
Міцкевіч А.Г., дацэнт, кандыдат біялагічных навук

Разгледжана і зацверджана  
на паседжанні Савета ўніверсітэта  
(пракакол №1 ад 27.09. 2022 г.)

**СКЛАДАЛЬНІКІ:**

Міцкевіч А.Г., дацэнт, кандыдат біялагічных навук

**РЭЦЭНЗЕНТЫ:**

Т.Г. Шабашова загадчык лабараторыі мікалогіі Інстытута эксперыментальнай батанікі ім. В.Ф. Купрэвіча НАН Беларусі, кандыдат біялагічных навук.

Д.Б. Беламесяцава вядучы навуковы супрацоўнік Інстытута эксперыментальнай батанікі ім. В.Ф. Купрэвіча НАН Беларусі, кандыдат біялагічных навук

**РЭКАМЕНДАВАНА ДА ЗАЦВЯРДЖЭННЯ:**

кафедрай дэкаратыўна-прыкладнога мастацтва ўстановы адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў» (пракакол № 1 ад 01.09.2022 г.);  
Саветам факультэта мастацкай культуры ўстановы адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў» (пракакол № 2 ад 22.09.2022 г.)

Саветам універсітэта ўстановы адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў» (пракакол № 1 ад 27.09.2022 г.)

## УВОДЗІНЫ

ВМК “Біяпашкоджанні музейных аб’ектаў” прызначаны для студэнтаў 1-4 курсаў спецыяльнасці для спецыяльнасці: 1-15 02 01 Дэкаратыўна-прыкладное мастацтва напрамку спецыяльнасці 1-15 02 01-07 Дэкаратыўна-прыкладное мастацтва (рэстаўрацыя твораў)

Галоўнай мэтай дысцыпліны з’яўляецца фарміраванне прафесійных кампетэнцый для работы ў галіне музейнай рэстаўрацыі, азнамленне з найбольш тыповымі агентамі біяпашкоджанняў, агульнымі рысамі іх біялогіі. Асаблівасці біялогіі магчымых агентаў біяпашкоджання вызначаюць шляхі, якімі яны трапляюць у музеі, абмяжоўваюць круг матэрыялаў, якія могуць быць пашкодзаны, час актыўнага інфіцыравання калекцый, адчувальнасць да біяцыдных сродкаў і г.д.

Праграма прадугледжвае выкананне наступных вучэбных *задач*:

- атрыманне тэарэтычных і практычных навыкаў вызначэння прыроды і крыніцы пашкоджанняў;
- набыццё тэарэтычных і практычных навыкаў правядзення агульных прафілактычных работ;
- набыццё тэарэтычных і практычных навыкаў правядзення спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў з калекцыямі з розных матэрыялаў;
- набыццё тэарэтычных і практычных навыкаў правядзення спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў адносна асобных груп і відаў агентаў біяпашкоджання;
- набыццё тэарэтычных і практычных навыкаў правядзення антысептычнай апрацоўкі прадметаў з розных матэрыялаў;
- атрыманне асноваў тэхнікі працы з некаторымі групамі біяцыдных матэрыялаў;
- атрыманне тэарэтычных і практычных навыкаў вызначэння эфектыўнасці выкарыстаных сродкаў і праведзенай апрацоўкі.

Вучэбная дысцыпліна “Біяпашкоджанні музейных аб’ектаў” дае базавыя веды для будучых рэстаўратараў музейных прадметаў дэкаратыўна-прыкладнага мастацтва ў галіне кансервацыі матэрыяльнай спадчыны і можа быць карыснай для студэнтаў некаторых іншых спецыяльнасцей, напрыклад культуралогіі і музеязнаўства. Атрыманыя веды і навыкі з’яўляюцца неабходнай часткай падрыхтоўкі студэнтаў да выканання практычных работ па кансервацыі і рэстаўрацыі аб’ектаў матэрыяльнай спадчыны. Дысцыпліна непасрэдна звязана з асноўнымі дысцыплінамі спецыяльнасці “Тэхналогія рэстаўрацыі і кансервацыі”, “Матэрыялазнаўства”, а таксама з біялогіяй, хіміяй, і г.д.

## Вучэбна-метадычная карта дысцыпліны

Назвы тэм	Колькасць гадзін			
	усяго	лекц.	Пр. зан.	Сам.раб ота
Уводзіны	2	2		
<b>Раздзел 1. Жывёлы (птушкі і грызуны) як агенты біяпашкодванняў</b>				
Тэма 1. Птушкі і грызуны. Біялогія асноўных прадстаўнікоў. Прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы (будынкi, скансэны, паркі).	10	2	2	6
<b>Раздзел 2. Насякомыя як агенты біяпашкодванняў</b>				
Тэма 1. Насякомыя: молі-кератафагі і скураеды. Прычыны пашкодвання калекцый, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы.	12	2	4	6
Тэма 2. Дрэваразбуральныя насякомыя, асноўныя прадстаўнікі, біялогія. Прычыны пашкодвання, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы.	12	2	4	6
Тэма 3. Насякомыя іншых груп: тараканы, мухі, мурашкі, лускаўніцы. Біялогія, прычыны і характар пашкодванняў.	8		2	6
<b>Раздзел 3. Расліны як агенты біяпашкодванняў.</b>				
Тэма 1. Водарасці, лішайнікі, імхі. Насенныя расліны. Біялогія, прычыны і характар ўздзеяння на музейныя прадметы. Сродкі барацьбы.	8		2	6
<b>Раздзел 4. Мікраарганізмы і грыбы як агенты біяпашкодванняў.</b>				
Тэма 1. Мікраарганізмы - агенты біяпашкодванняў. Цвілевыя грыбы: біялогія, прычыны і характар пашкодванняў. Прафілактыка.	12	2	6	6
Тэма 2. Дрэваразбуральныя грыбы. Белая і бурая гніль. Дамавыя грыбы: біялогія, прычыны і характар пашкодванняў. Крытэрыі падбору фунгіцыдаў.	12		6	6
<b>Раздзел 5. Правядзенне работ па дэзінфекцыі і дэзінсекцыі.</b>				
Тэма 1. Спецыяльнае абсталяванне для правядзення дэзінфекцыі розных тыпаў музейных прадметаў. Тэхніка бяспекі правядзення работ.	12		6	6
<b>Разам</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>48</b>

## Змест

ЭКАЛОГІЯ БІПАШКОДЖАННЯЎ	5
Аб'екты матэрыяльнай спадчыны як крыніца харчавання жывых арганізмаў	7
Вільгаць як лімітуючы фактар развіцця агентаў біяпашкоджання	8
Тэмпература як экалагічны фактар біяпашкоджанняў	11
Актыўная кіслотнасць (рН) асяроддзя, святло, выпраменьванне, аэрацыя	13
Узаемны ўплыў розных відаў арганізмаў у працэсе біяпашкоджання	15
Экалагічная небяспека некаторых груп агентаў біяпашкоджання для здароўя	15
Фактары, што вызначаюць склад і наяўнасць агентаў біяпашкоджанняў	19
1 Грызуны і іншыя жывелы як агенты біяпашкоджанняў	22
1.1. Пацукі	22
1.2. Мышы	25
1.3. Краты	29
1.4. Кажаны	30
2 Птушкі у ролі агентаў біяпашкоджання	31
2.1. Галубы	31
2.2. Вранавыя	35
2.3. Вераб'іныя і іншыя	37
3 Насякомыя ў музейным асяроддзі	40
3.1. Молі	40
3.2. Скураеды	54
3.3. Дрэваразбуральныя насякомыя	61
3.4. Жукі-прытворшчыкі	86
3.5. Лускаўніца цукровая (цукровая рыбка)	88
3.6. Мурашкі	90
3.7. Тараканы	94
3.8. Мухі	97
3.9. Кляшчы хатняга пылу і сенаеды	99
4 Грыбы і іншыя мікраарганізмы ў біяпашкоджанні матэрыяльнай спадчыны	101
4.1. Грыбы цвілевыя	102
4.2. Грыбы дрэваразбуральныя	112
4.3. Міксаміцэты	119
4.4. Бактэрыі	120
5 Фотасінтэзуючыя арганізмы	122
5.1. Водарасці	123
5.2. Лішайнікі	126
5.3. Імхі	128
5.4. Насенныя расліны	130
ПРАКТЫЧНЫ РАЗДЗЕЛ	133
Агульныя прафілактычныя мерапрыемствы	133
Спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы	138
Метады прафілактыкі і барацьбы з моллю	141
Прафілактыка заражэння музейных фондаў і памяшканняў скураедамі	148
ТЭМАТЫКА І МЕТАДЫЧНЫЯ ЎКАЗАННІ ДЛЯ ЛАБАРАТОРНЫХ	159
МЕТАДЫЧНЫЯ ЎКАЗАННІ ДА САМАСТОЙНАЙ РАБОТЫ СТУДЭНТАЎ	160
КАНТРОЛЬНЫЯ ПЫТАННІ, ТЭСТЫ ДЛЯ САМАПРАВЕРКІ	162
ПЫТАННІ ДА ЗАЛІКУ	166
ТЭМЫ РЭФЕРАТАЎ	168
КРЫТЭРЫІ АЦЭНКІ ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ СТУДЭНТАЎ	169
ВУЧЭБНАЯ ПРАГРАМА	171

## Экалогія біяпашкоджанняў

У замежнай літаратуры шырока выкарыстоўваюцца два тэрміны “biodeterioration” і “biodegradation”, якія маюць практычна адно і тое ж значэнне з біялагічнай кропкі гледжання, але абсалютна супрацьлеглае з пункту гледжання карысці гэтай з’явы для чалавека. Біяразбурэнне – з’ява, карысная для нас, напрыклад, біяразбурэнне смецця, аварыйных выкідаў нафты і т.п., а біяпашкоджанне – абсалютна непажаданая з’ява, такая як разбурэнне будаўнічых канструкцый, пашкоджанне складаных аптычных прыбораў і, у тым ліку, гістарычных помнікаў і мастацкіх твораў.

Біяпашкоджанні – гэта непажаданыя для чалавека змены ў характарыстыках матэрыялаў, якія выкліканы жывымі арганізмамі (агентамі біяпашкоджанняў).

Мы больш падрабязна спынімся на праблеме біяпашкоджанняў менавіта твораў дэкаратыўна-прыкладнога мастацтва, але закранём і драўляную і каменную архітэктурную, манументальную, станковую і тэмперную жывапіс, бо з насамрэч гэта гісторыка-культурная спадчына, якая не існуе паасобку ў музейнай прасторы.

Музейны фонд больш за ўсё церпіць ад мікраарганізмаў (у першую чаргу мікраскапічных міцэліяльных грыбоў), насякомых, грызуноў. У архітэктурных помніках сваю ролю ў пашкоджанні спадчыны адыгрываюць яшчэ дрэваразбуральныя грыбы, расліны і птушкі. Статыстыка, якая ўлічвае ўсе віды біяпашкоджанняў, паказвае, што найбольшы ўрон прыносяць міцэліяльныя грыбы. Зараз вядома больш 500 відаў грыбоў, што разбураюць розныя матэрыялы.

У вывучэнні і класіфікацыі біялагічнага пашкоджання матэрыялаў аб’ектаў гістарычнай і культурнай спадчыны можна размежаваць два бакі з’явы:

- Эстэтычны (марфалагічны)
- Фізіка-хімічны (змяненне структуры матэрыялаў).

Праявы эстэтычнага пашкоджання – гэта страта колеру пігментамі, з’яўленне розных плям, маскіроўка малюнкаў і фактуры пад наростамі. Структурнае разбурэнне галоўным чынам прадстаўлена дэзінтэграцыяй слаёў, растрэскваннем, дэградацыяй вяжучых. Такі падзел, безумоўна, адносны, гэтыя віды пашкоджанняў несумненна ўзаемазвязаныя.

Пашкоджанні могуць быць прамымі і ўскоснымі. У першым выпадку від-агент біяпашкоджання выкарыстоўвае матэрыял аб’екта біяпашкоджання як крыніцу харчавання і дыхання, у другім – толькі як падложку для адгезіі, калі пашкоджанне адбываецца пад уздзеяннем прадуктаў жыццядзейнасці мікраарганізмаў – ферментаў, арганічных кіслотаў, пігментаў.

Таксама ўздзеянне на аб'ект можна падраздзяліць на непасрэднае і апасрэдаванае. Непасрэднае – музейны прадмет сам пагрызены мышамі, пашкоджаны лічынкамі молі ці шашалю. Апасрэдаванае – гнёзды птушак у музейным будынку як крыніца заражэння калекцый моллю і скураедамі.

На сённяшні момант галоўны накірунак ў галіне аховы помнікаў гісторыі і культуры і музейных калекцый ад любых відаў пашкоджанняў – рэгулярныя прафілактычныя мерапрыемствы. У выпадку заражэння паўстае неабходнасць правядзення мерапрыемстваў па знішчэнню арганізмаў, што з'яўляюцца прычынай пашкоджання. Вельмі важным з'яўляецца своечасовае выяўленне ачагоў паражэння. Наяўнасць біялагічнага пашкоджання ці яго верагоднасць можна канстатаваць як на падставе выяўлення як саміх агентаў біяпашкоджання, так і слядоў іх жыццядзейнасці. У музейнай практыцы гэта могуць быць альбо следствы былой жыццядзейнасці розных арганізмаў да паступлення прадмета ў музейны фонд, ці праявы актыўнага ўздзеяння на яго ў працэсе захавання альбо экспанавання. Неабходна размяжоўваць гэтыя праявы, каб прыняць неабходныя захады ў кожным выпадку. Для гэтага патрэбна ведаць магчымых агентаў біяпашкоджання аб'ектаў культурнай спадчыны, шляхі іх уздзеяння і, галоўнае, біялогію, умовы, спрыяльныя і адмоўныя для іх развіцця.

У рэшце рэшт, прадметы і помнікі, якія маюць гісторыка-культурную каштоўнасць, з пункту гледжання біялогіі з'яўляюцца экалагічнымі нішамі, што аб'ядноўваюць многія групы арганізмаў, здольныя там развівацца. Таму дазвольце коратка спыніцца на ўплыве асноўных экалагічных фактараў на працэсы біяпашкоджанняў, а таксама разгледзець праблему біяпашкоджання аб'ектаў матэрыяльнай спадчыны з кропкі гледжання магчымых наступстваў для здароўя чалавека.

Арганізмы любой экасістэмы знаходзяцца пад уплывам абіятычных фактараў. У першую чаргу, гэта наяўнасць арганічных крыніц харчавання, адпаведная вільготнасць і тэмпература, асвятленне, рН, здольнасць некаторых арганізмаў прадукаваць рэчывы, што інгібіруюць развіццё іншых відаў. У выпадку адсутнасці кантролю за тэмпературай і вільготнасцю, відавы склад агентаў біяпашкоджання моцна залежыць ад кліматычнай зоны.

Фарміраванне фауны і мікрафлары памяшканняў адбываецца ў залежнасці ад шматлікіх фактараў. Магчымасць пранікнення ў памяшканне залежыць ад структуры і размяшчэння будынка. У драўляныя будынкi лягчэй пранікаюць жывёлы з акружаючых біятопаў. У шматпавярховых будынках на крайнія паверхі жывёлам пранікнуць прасцей, чым на сярэднія. Для фарміравання фауны і мікрафлары важным з'яўляецца і ўзрост будынка (з цягам часу заселенасць пабудоваў звычайна павялічваецца).

## Аб'екты матэрыяльнай спадчыны як крыніца харчавання жывых арганізмаў

Грызуны і іншыя млекакормячыя шкодзяць нерухомым і рухомым помнікам, а таксама музейнаму абсталяванню ў большай меры апасрэдавана. У надзвычай рэдкіх выпадках музейныя прадметы могуць служыць крыніцай харчавання. А вось у якасці матэрыялаў для сточвання зубоў ці пабудовы гнёздаў – выступаюць даволі часта.

Птушак таксама нельга разглядаць як патэнцыяльных “пажырацеляў” музейных прадметаў, аднак ускосная шкода таксама можа быць даволі вялікай. Гэта крыніца заражэння калекцый шкоднымі відамі насякомых і цвілевых грыбоў.

Насякомыя складаюць значную долю ў біяпашкоджанні музейных аб'ектаў. Харчовы фактар у памяшканнях складаецца з будаўнічых матэрыялаў, наяўнасці вырабаў з драўніны, натуральных тканін, наяўнасці прадуктаў харчавання чалавека, пакаёвых раслін і жывёлаў. Так, у драўніне развіваюцца ксілафагі – жукі вусачы (Cerambycidae), караеды (Ipidae), тачыльшчыкі (Anobiidae). Натуральныя ваўняныя тканіны забяспечваюць існаванне молей (Tineidae), якія з'яўляюцца кератафагамі. Існуе больш-менш вызначаная прыстасаванасць некаторых відаў, напрыклад, да парод драўніны, да віду дублення скуры і г.д.

Прадукты харчавання часцей шкодзяць жукі скураеды і мучны хрушчак *Tenebrio molitor*. Біялагічныя калекцыі – добрая ежа для жукоў-скураедаў. Ва ўмовах высокай вільготнасці развіваюцца цвілевыя грыбы, што служаць харчам для міцэтафагаў – нагахвостак (*Podura*) і сенаедаў (*Psocoptera*). Фітафагі (тлі, какцыды і і нш) звязаны з пакаёвымі раслінамі і прадстаўлены ў музейных будынках слаба. У якасці сапрафагаў могуць выступаць лускаўніцы, некаторыя кляшчы і двукрылыя. Тараканы з'яўляюцца эўрыфагамі (усяеднымі). Драпежнікі памяшканняў, напрыклад, павукі – звычайна поліфагі. У іх рацыёне значную ролю адыгрываюць насякомыя, што трапляюць звонку ў цёплую пару года. У астатні час могуць доўга галадаць.

А вось з грыбамі ўсё больш складана. Існуе вызначаная відаспецыфічнасць дрэваразбуральных грыбоў да некаторых парод драўніны, а вось большасць цвілевых могуць развівацца на абсалютна розных матэрыялах. Міцэліяльныя грыбы – гетэратрофныя арганізмы, што ўтылізуюць мёртвую арганічную субстанцыю. Гэта могуць быць асновы розных твораў, такія як драўніна, палатно, пергамент, скура і г.д., кляі і вяжучыя – глютын, казеін, жэлацін, крухмал, алеі, яечная і клеевая тэмпера, пластыфікатары – цукар, мёд. Рэстаўрацыйныя матэрыялы, як натуральныя,



так і сінтэтычныя, таксама могуць выступаць у якасці крыніц харчавання для міцэліяльных грыбоў.

Большасць мікраміцэтаў можа выкарыстоўваць розныя неарганічныя крыніцы асноўных элементаў, акрамя вуглярода. Для нармальнага развіцця ім неабходны арганічны вуглярод і азот, а таксама біягенныя элементы, як S, P, Na, K, Mg, Zn, Ca, Fe, Cl, якія звычайна прысутнічаюць у асновах, грунтах, фарбах, лаках і г.д. Матэрыялы гістарычных аб'ектаў звычайна адрозніваюцца ад аналагічных новых у выніку старэння (хімічных змен пры акісленні, высыханні і г.д.). Алейны і тэмперны жывапіс найбольш багаты ў харчовым плане субстрат.

Уздзеянне мікраарганізмаў на матэрыялы гістарычных аб'ектаў можа адбывацца шляхам энзіматычнага распаду некаторых асобных ці ўсіх складнікаў матэрыяла; хімічнага распаду, выкліканага прадуктамі абмена грыбоў (напрыклад, арганічнымі кіслотамі), растварэння ці ініцыялізацыі працэсаў гідролізу некаторых кампанентаў пад уздзеяннем метабалічнай вады, а таксама выдзялення каляровых метабалітаў, што пранікаюць углыб матэрыялаў (у адрозненне ад паверхнаснай маскіроўкі міцэліем і спорами).

Бактэрыі займаюць не такую значную нішу ў пашкоджанні музейных прадметаў, як здавалася б на першы погляд. Гэта абумоўлена тым, што тэмпературна-вільготнасны рэжым музеяў проста не дазваляе іх развіццю – бактэрыям патрэбна вільгаць у стане вады. А такія ўмовы ствараюцца толькі ў выпадку аварыйных сітуацый – ці то патап, ці то тушэнне пажару. Бактэрыяльнае пашкоджанне больш характэрна для будынкаў і іншых надворных помнікаў, дзе назіраецца з'ява капілярнага падсосу вільгаці.

### **Вільгаць як лімітуючы фактар развіцця агентаў біяпашкоджання**

Наяўнасць крыніцы вільгаці неабходна для жыццядзейнасці ўсіх жывых арганізмаў. Аднак вільгаць можа прысутнічаць у розным фізічным стане (вада, кандэнсат, пар, лёд) і ў рознай колькасці, ад чаго залежыць магчымасць яе засваення жывымі аргагізмамі. Па адносінах да вільготнасці сярод насякомых-насельнікаў музейных будынкаў можна выдзеліць гіграфілаў (макрыцы, нагахвосткі), мезафілаў (павукі) і ксерафілаў (скураеды і молі). Аналагічнае размеркаванне і сярод прадстаўнікоў цвілевых грыбоў.

Адносная вільготнасць паветра і сценаў ў нейкай меры можа выступаць рэгулюючым фактарам для развіцця ў музейных памяшканнях некаторых груп насякомых, напрыклад, цукровай рыбка ці сенаедаў, некаторых дрэвагрызаў, але ўмовы спрыяльныя для захавання музейных тканін, кніг, скуры з'яўляюцца добрымі і для большасці молей, скураедаў, шашаляў.

Для жыцця жывёлаў важнымі з'яўляюцца не толькі абсалютныя паказчыкі мікракліматых умоваў у дадзены час, але і іх гадавы і сутачны ход. Гэта вызначае магчымасць працякання некаторых жыццёвых стадый. Акрамя непасрэднага ўплыву, мікраклімат з'яўляецца важным і як умова фарміравання ежы (напрыклад, калоній цвілевых грыбоў).

Мікраміцэты ж, наогул, здольныя да жыццядзейнасці ў шырокім дыяпазоне тэмпературы, вільготнасці і рН. У памяшканнях з парушанай гідраізаляцыяй яны здольныя развівацца пры пакаёвай тэмпературы і адноснай вільготнасці вышэй 70% як на арганічных, так і неарганічных матэрыялах. Споры ксілатрофных відаў могуць прарастаць у дыяпазоне вільготнасці 60-70%. Недастатковы ўзровень вільготнасці можа выклікаць рост стэрыльнага міцэлія. У фандасховішчах пры рэзкіх перападах тэмпературы споры могуць прарастаць за кошт кандэнсацыйнай вільгаці. Пасля кароткачасовага ўвільгатнення матэрыяла рост грыбоў можа быць візуальна непрыкметным, але пасля гібелі і высыхання міцэлія структура матэрыяла на гэтым участку застаецца аслабленай і са змененай афарбоўкай.

Высокая вільготнасць – галоўны фактар актыўнага росту мікраміцэтаў на творах мастацтва з розных матэрыялаў (фрэскі, станковы жывапіс, жывапіс і іншыя творы на аперы, дрэве, пергамент, скура і т.д.), а таксама ў помніках архітэктуры. Прычынай пераўвільгатнення могуць быць розныя фактары. Непаторыя з іх можна папярэдзіць ці выдаліць, іншыя аб'ектыўныя па сваёй прыродзе (прыродныя фактары, асаблівасці традыцыйных тэхналогій). Шэраг антрапагенных фактараў (памылкі пры будаўніцтве і эксплуатацыі, пашкоджанні ў выніку аварый, катастроф і ваенных дзеянняў) таксама могуць прыводзіць да празмернага накаплення вільгаці.

Прафілактыку паражэння аб'ектаў міцэліяльнымі грыбамі забяспечвае менавіта падтрыманне вільготнасці матэрыялаў на максімальна нізкім узроўні. Напрыклад, грыбы не шкодзяць драўніну з утрыманнем менш 20% вільгаці, палатно – менш 17%, а паперу – пры вільготнасці менш 9%. Аднак гэта не заўсёды магчыма і мэтазгодна забяспечваць, бо для захаванасці музейных прадметаў перасушванне часта не менш шкодна. Тым больш, што для розных матэрыялаў устаноўлены жорсткія нарматывы па рэжыму захавання. Утрыманне вільгаці ў неарганічных матэрыялах ва ўмовах гіграскапічнай раўнавагі абумоўлена вільготнасцю паветра, а таксама залежыць ад тэмпературы і ад будовы матэрыяла, напрыклад, велічыні і структуры пораў.

Крыніцы ўвільгатнення гістарычных аб'ектаў можна сістэматызаваць наступным чынам: інвазійная (інфільтрацыйная) вільгаць, што выклікае небяспечнае павышэнне адноснай вільготнасці паветра ў памяшканнях,

капілярная вільгаць, што пранікае з грунта праз фундаменты будынкаў, і кандэнсатная вільгаць, якая асядае на халодных паверхнях пры рэзкіх зменах тэмпературы з вадзяной пары паветра.

Прычынай з'яўлення інфільтрацыйнай вільгаці могуць быць як катастрофы (ад наваднення да затушанага пажару), так і аварыйныя ці проста недагледжаныя стан (працечкі стрэхаў, вадаправоду, шчыліны ў вокнах, сценах) саміх гістарычных пабудоваў, а таксама музейных будынкаў і памяшканняў сховішчаў. Гэты від увільгатнення звычайна паводуе ўзнікненне значных ачагоў біяпашкоджання і катастрафічных наступстваў для захаванасці калекцый.

Капілярны падсас вільгаці з глебы часта паводуе мікробнае пашкоджанне фрэсак. Солі з вадой з глебы транспартуюцца да паверхні выяваў, там крысталізуюцца і садзейнічаюць развіццю мікраарганізмаў. Спыніць падсас вады ў старых будынках вельмі цяжка і дорага. Для многіх гістарычных будынкаў характэрна моцная засоленасць сценаў і фундамента, што павышае здольнасць да сорбцыі вады з паветра і кропку расы.

Кандэнсатная вільгаць збіраецца на халодных паверхнях, бо яны кантактуюць з цёплым паветрам з высокім утрыманнем вільгаці. Гэты працэс адбываецца ў сувязі з дзённай, штогадовай ці любой іншай змай тэмпературы, назіраецца на халодных сценах будынкаў у час праветрывання ў цёплыя вясеннія і летнія дні і не звязаны з вадой, што прасочваецца з фундамента. Кандэнсатная вільгаць знікае з павышэннем тэмпературы і адпаведна вільгацеёмістасці паветра. Аднак яе перыядычнае ўтварэнне спрыяе развіццю мікраарганізмаў на зашклёнай графіцы, акварэлі, жывапісе і іншых прадметах, што захоўваюцца ў сейфах.

Споры большасці грыбоў здольны выкарыстоўваць кандэнсатную вільгаць. На ранніх садых развіцця спрыяльная для іх вільготнасць знаходзіцца ў дыяпазоне ад 75 да 95%. Некаторыя з гэтых арганізмаў адрозніваюцца нізкімі харчовымі патрабаваннямі і здольнасцю да выдзялення знешніх ферментаў. Міцэлія здольны ўтвараць споры за 48-72 гадзіны. У сучасных музейных памяшканнях з кандыцыянерамі небяспека значна меншая. Аднак большая частка гістарычных і мастацкіх кашоўнасцей знаходзяцца ў прыватных калекцыях ці сховішчах без адпаведнага кантролю за рэжымам захавання, альбо ў старых гістарычных будынках. Стварэнне аптымальных умоваў захавання для калекцый часта не супадае з аптымальным тэмпературна-вільготнасным рэжымам гістарычных будынкаў, які залежыць ад узросту будынку, матэрыялаў канструкцый, характара эксплуатацыі і кліматычнай зоны.

Навільготненасць драўніны да 20-30% стварае ідэальныя ўмовы для развіцця міцэлія сапраўднага дамавога грыба *Serpula lacrymans*. Пры гэтым

крыніцы вільгаці (парушэнне гідраізаляцыі фундамента, стрэхаў, дэфекты дрэнажнай сістэмы і т.д.) неабходныя толькі на пачатковых стадыях развіцця. Потым грыб сам можа рэгуляваць вільготнасць драўніны і падтрымліваць яе на аптымальным узроўні. Відавая назва грыба азначае “плачучы”, бо грыб выдзяляе шмат метабалічнай вады. Напрыклад, пры раскладзе пад уздзеяннем грыба паловы цэлюлозы з 1м<sup>3</sup> драўніны ў працэсе дыхання можа ўтварацца да 139 літраў вады. Пры гэтым хуткасць выпарэння значна адстае, драўніна насычаецца, лішак вады можа выдзяляцца кроплямі. Калі неабходна, грыб можа транспартаваць вадую шнурамі на значныя адлегласці. Такія ўнікальныя біялагічныя асаблівасці дазволілі віду родам з Гімалаеў заняць спецыялізаваную экалагічную нішу ў драўляных пабудовах Еўропы, Японіі і Аўстраліі.

Для развіцця не такога распаўсюджанага дамавога грыба, як *Antrodia vaillantii* аптымальнай з’яўляецца вільготнасць драўніны 35-55%, а лятальнай – 80%.

Для большасці відаў грыбоў характэрна павышаная ўстойлівасць да нізкай вільготнасці ў прысутнасці высокіх канцэнтрацый харчовых рэчываў, што звязана з павелічэннем прадукцыі метабалічнай вады ў працэсе дыхання. Кампаненты жывапісу на палатне звычайна бываюць пашкоджаны пры адноснай вільготнасці паветра вышэй 80%. Аднак у месцах, дзе выпарэнне вады абмежавана, верагоднасць пашчоўвання ўзрастае і пры больш нізкай вільготнасці. Шмат відаў актынаміцэтаў і дэйтэраміцэтаў, асабліва прадстаўнікоў рода *Aspergillus*, з’яўляюцца ксерафітамі, іх разбуральная актыўнасць характэрна і для летніх засушлівых перыядаў.

### **Тэмпература як экалагічны фактар біяпашкоджанняў аб’ектаў матэрыяльнай культуры**

Менавіта спрыяльны тэмпературны рэжым абумовіў прыцягальнасць музейных будынкаў для многіх відаў жывёл. Шмат з відаў цеплалюбівыя, з’яўляюцца адвентыўнымі, трапіўшымі у пабудовы з іншых рэгіёнаў. Звонку памяшканняў у Сярэдняй паласе яны не могуць існаваць. Гэта рыжы і чорны тараканы, цукровая рыбка, фараонавая мурашка.

У сваю чаргу, канструктыўныя асаблівасці і тып сістэмы ацяплення будынкаў уплываюць на дынаміку тэмпературна-вільготнасных умоваў. Цэнтральнае ацяпленне неспрыяльна для развіцця тачыльшчыка *Anobium pertinax*, якому неабходны адмоўныя тэмпературы для праходжання дыяпаўзы, але спрыяльна для скураедаў. Сухасць і цяпло спрыяюць і адзежнай молі. Фараонава мурашка жыве толькі ў пастаянна ацяпляльных будынках каля крыніцы цяпла. Цёплы і сухі мікраклімат памяшканняў

паспрыяў выцясненню чорнага таракана прусаком. Тым не менш, гэтыя цеплакроўныя жывелы здольныя жыць і нават паспяхова размнажацца ва ўмовах халадзільных камер для захоўвання і транспартавання мясных туш. Вільготныя і цёплыя памяшканні неабходныя для лускаўніцы цукровай.

Міцэліяльныя грыбы у прыродных умовах развіваюцца ў эканішах з рознымі тэмпературнымі ўмовамі. Максімальная тэмпература развіцця грыбоў  $+45^{\circ}\text{C}$ , а мінімальная –  $0^{\circ}\text{C}$  і ніжэй. Арганізмы, оптымум росту і развіцця якіх знаходзіцца ў межах ад  $0$  да  $+18^{\circ}\text{C}$  называюцца псіхрафіламі. Шматлікія прадстаўнікі гэтай групы развіваюцца ў асенне-зімовы перыяд. Згодна літаратурным крыніцам, шмат выдзеленых з паліхромнай скульптуры і жывапісу відаў акцінаміцэтаў і мікраміцэтаў, найбольш актыўна развіваюцца пры  $+16$ - $+18^{\circ}\text{C}$ . У нашай кліматычнай зоне найбольш шкодзяць гістарычным помнікам прадстаўнікі групы мезафілаў з оптымумам развіцця ў межах  $+20$ - $+40^{\circ}\text{C}$ . У склад гэтай групы ўваходзяць і грыбы, небяспечныя для людзей і іншых цеплакроўных.

Звесткі аб біяпашкоджаных аб'ектаў матэрыяльнай спадчыны тэрмафільнымі грыбамі (з оптымумам развіцця вышэй  $+40^{\circ}\text{C}$ ) у навуковай літаратуры адсутнічаюць (бо гэтую групу ў асноўным складаюць прадстаўнікі мікрафлоры гейзераў). Аднак вядома каля 67 відаў і штамаў грыбоў, здольных расці пры тэмпературы  $+50^{\circ}\text{C}$  і вышэй. Сярод прадстаўнікоў роду *Aspergillus* ў шырокіх тэмпературных межах здольныя расці указаныя як агенты біяпашкодвання гісторыка-культурнай спадчыны віды *Aspergillus candidus* і *Aspergillus fumigatus* (тэмпературны мінімум складае  $+10$ - $+15^{\circ}\text{C}$ , а максімум –  $+50$ - $+55^{\circ}\text{C}$ ).

Кожны від і нават штам мае свае тэмпературныя межы, пры якіх можа развівацца. Напрыклад, оптымум тэмпературы для росту грыбніцы *Gloeophyllum sepiarium* складае  $+36^{\circ}\text{C}$ , а для прарастання спор –  $+30$ - $+34^{\circ}\text{C}$ . Пры гэтым аптымальнага развіцця грыбы дасягаюць пры сярэдніх тэмпературах, тады як пры набліжэнні да верхняй і ніжняй межаў развіццё моцна замаруджваецца. Пры адначасовай змене аптымальнай вільготнасці від пачынаюць замяшчаць іншыя. Так, павелічэнне вільготнасці пры паніжаных тэмпературах унутры памяшканняў павадуе павелічэнне прысутнасці спор грыбоў рода *Penicillium*, тады як пры павышэнні тэмпературы ўзрастае прысутнасць грыбоў рода *Aspergillus*. Дрэваразбуральныя грыбы таксама з'яўляюцца мезафіламі і маюць эмпературны оптымум росту  $+20$ - $+30^{\circ}\text{C}$ . Аптымальная тэмпература для найбольш распаўсюджанага ў будынках сапраўднага дамавога грыба *Serpula lacrymans* складае прыкладна  $+23^{\circ}\text{C}$ , максімальная – каля  $+25^{\circ}\text{C}$ , грыб хутка гіне пры  $+40^{\circ}\text{C}$ . Для белага дамавога грыба *Antrodia vaillantii* аптымальнай для развіцця з'яўляецца тэмпература  $+28^{\circ}\text{C}$ , а лятальнай  $+80^{\circ}\text{C}$ . Вядома, што

пры аптымальных для іх росту тэмпературах, грыбы надзвычай талерантныя да надзвычай нізкай ці высокай вільготнасці, і, наадварот, пры аптымальнай вільготнасці мікраарганізмы талерантныя да экстрэмальных зменаў тэмпературы. Напрыклад, міцэлій *Lentinus lepideus* выносіць сухі жар да +100 °С, хаця ўвільготненае паветра выклікае адміранне грыбніцы яшчэ пры +55 °С.

### **Актыўная кіслотнасць (рН) асяроддзя, святло, выпраменьванне, аэрацыя ў развіцці біяпашкодванняў**

Асноўнымі абіятычнымі фактарамі, што лімітуюць працэс развіцця біяпашкодванняў на гістарычных аб'ектах, з'яўляюцца вільготнасць і тэмпература. Важную ролю адыгрываюць таксама фізіка-хімічныя ўласцівасці субстрата (саміх аб'ектаў), у тым ліку актыўная кіслотнасць (рН) асяроддзя. Ад узроўня рН асяроддзя залежыць актыўнасць ферментаў, утварэнне вітамінаў, пігментаў, таксінаў, антыбіётыкаў і г.д. Для большасці грыбоў аптымальны паказчык рН ніжэй 7 (у межах 5,0 – 6,0), што адпавядае слабакіслай рэакцыі асяроддзя. Некаторыя віды грыбоў, напрыклад, дрэваразбуральных і іншых, што выдзяляюць арганічныя кіслоты, прыстасаваны да субстратаў з больш кіслай рэакцыяй. У некаторых відаў грыбоў рода *Boletus* оптымум рН знаходзіцца ў межах 3.

Сонечная радыяцыя таксама істотна ўплывае на працэсы жыццядзейнасці грыбоў, хаця ўздзеянне розных участкаў спектра неаднолькавае. Ультрафіялетавыя промні выказваюць мутагенны эфект, бачнае святло ўплывае на фотаахоўныя і фотахімічныя працэсы. Большасць відаў растуць прыкладна з аднолькавай інтэнсіўнасцю на святле і ў цемры, аднак пад уплывам яркага святла ў некаторых грыбоў, асабліва з бескаляровымі абалонкамі (напрыклад, прадстаўнікоў рода *Trichoderma*, *Penicillium*), назіраецца прыгнечанне росту міцэлія і прастання спор.

Святло ўздзейнічае і на фарміраванне органаў пладанашэння. Поўная адсутнасць святла ў адных грыбоў (*Lentinus*, *Coprinus* і інш.) выклікае стэрыльнасць грыбніцы, тады як у іншых (*Aspergillus*, *Schizophyllum* і інш.) спараносныя органы могуць развівацца і ў цемры. Пры адсутнасці святла ў некаторых грыбоў утвараюцца светлаафарбаваныя гіпертрафіраваныя пладовыя целы.

Пад уздзеяннем святла ў міцэліі і спорах некаторых грыбоў утвараюцца пігменты. Пігментацыя абалонак спор павышае іх устойлівасць да дзеяння прамых сонечных промняў пры перамяшчэнні паветрам. Святло не з'яўляецца неабходнай умовай для сінтэза ў грыбоў усіх пігментаў. Пігменты грыбоў маюць самую розную афарбоўку – жоўтую, карычневую, чырвоную,

чорную, зялёную, фіялетавую і т.д. Грыбы ўтрымліваюць шмат пігментаў хінонавай прыроды. Значная колькасць розных тыпаў хінонаў утрымліваецца ў недасканалых грыбоў (*Penicillium*, *Alternaria*, *Aspergillus* і інш.).

Хіноны валодаюць антыбіятычным і таксічным уздзеяннем, афарбаваны ў фіялетавы ці амаль чорны колер. Яны выклікаюць афарбаванасць не толькі міцэлія і прадовых целаў, але і харчовага асяроддзя, на якім растуць грыбы. Шмат якія грыбы ўтрымліваюць цёмныя пігменты – меланіны, высокапалімерныя злучэнні, што ўтвараюцца пры ферментатыўным акісленні фенолоў. Меланінавыя ферменты прыдаюць шэрагу відаў грыбоў устойлівасць да экстрэмальных умоваў існавання.

З промняў сонечнага спектра найбольш моцны ўплыў аказваюць ультрафіялетавыя, якія могуць выклікаць мутацыі, а пры высокіх дозах апраменьвання – цалкам інгібіраваць жыццядзейнасць грыбоў. Ёсць звесткі аб большай інтэнсіўнасці дзеяння на некаторыя грыбы сіне-фіялетавых промняў. У *Aspergillus clavatus* пры гэтым фарміруюцца падоўжаныя канідыяносцы, а пад уздзеяннем чырвоных промняў памер канідыяносцаў рэзка змяншаецца.

Ступень і якасць асветленасці моцна ўплывае і на хуткасць вызвалення спораў з пладовых целаў. Даказана прыгнечванне інфракчырвонымі промнямі росту і некаторых дрэваразбуральных грыбоў (*Serpula lacrymans* і *Coniophora puteana*). Іанізуючае выпраменьванне моцна ўплывае на грыбы, хаця цёмнаафарбаваныя выдзяляюцца рэзітэнтнасцю. Існуе практыка выкарыстання іанізуючанага выпраменьвання для аховы матэрыялаў ад мікадэструктараў, у тым ліку мастацкіх каштоўнасцей і археалагічных помнікаў.

Неабходная колькасць кісларода, якая патрэбная для нармальнага развіцця, можа розніцца нават для грыбоў аднаго рода. Сярод грыбоў адсутнічаюць аблігатныя анаэробы. Да недахопу кісларода надзвычай адчувальныя дамавыя грыбы. Напрыклад, у *Serpula lacrymans* і *Coniophora puteana* дапушчальны мінімум парцыяльнага ціску кіслароду знаходзіцца ў межах 2,7 кПа (21 мм рт. ст.). Дрэваразбуральныя грыбы з рода *Trametes* менш адчувальныя да недахопу кісларода і нармальна развіваюцца нават пры 0,9 – 1 кПа (7 – 8 мм рт. ст.).

Развіццю грыбоў садзейнічае наяўнасць забруджанняў, асабліва пылу. Хімічныя забруджанні паветра, ствараюць дадатковыя ўмовы для адгезіі спор і ўнікнення іх у субстрат, а таксама самі па сабе з'яўляюцца дадатковай крыніцай харчавання, што актуальна для музеёў і помнікаў на ўрбанізаваных тэрыторыях.

## **Узаемны ўплыў розных відаў арганізмаў у працэсе біяпашкоджання**

Асноўным шляхам засялення паверхняў гістарычных аб'ектаў міцэліяльнымі грыбамі з'яўляецца фізічны транспарт. У асеўшым пласце пылу заўсёды знаходзіцца шмат спор і абрыўкаў міцэлія, якія могуць значна розніцца па патрабаваннях да умоў існавання і развіцця. У выпадку рэзкага ўвільгатнення прарастаюць споры розных відаў. Аднак хутка назіраецца элімінацыя большасці з іх, выжываюць толькі калоніі, здольныя да ўтылізацыі матэрыялаў гістарычнага аб'екта.

У дадзенай сітуацыі неабходна ўлічваць і складанае сінэкалагічнае ўзаемадзеянне паміж рознымі кампанентамі мікабіёты. Ужо ў васьмідзесятых гадах мінулага стагоддзя пры вывучэнні біяпашкоджання жывапісу А.Стржэльчык адзначала падаўленне прадстаўнікамі роду *Actinomyces* Harz (1877) развіцця іншых відаў міцэліяльных грыбоў.

У дэструкцыі цэлюлоза- і лігнінотрымліваючых субстратаў галоўным фактарам з'яўляецца міцэлій вышэйшых базідыяльных грыбоў, прадукуючы магутныя комплексы акісляльных і гідралітычных экзаферментаў. Мікраміцэты, ў сваю чаргу, прадукуюць шырокі спектр біялагічна актыўных злучэнняў, якія здольныя рэгуляваць развіццё базідыёміцэтаў. Толькі частка відаў мікраміцэтаў з'яўляецца антаганістамі, некаторыя ўскосна здольныя рэгуляваць функцыянальную актыўнасць міцэлія базідыяльных грыбоў выдзяленнем у знешняе асяроддзе араматычных кампанентаў.

Змены складу грыбных асацыяцый ў межах вызначанага гістарычнага аб'екта залежаць ад змены экалагічных умоваў і з'яўлення штамаў з новымі дэструктыўнымі ўласцівасцямі.

### **Экалагічная небяспека некаторых груп агентаў біяпашкоджання для здароўя людзей.**

Усе мы ведаем, што грызуны нездарма так названыя, бо асноўная бачная шкода ад іх – пагрызеныя сцены, столь, падлога, мэбля, харчовыя запасы ў кладоўках і не толькі. Аднак не заўсёды акцэнтуюцца ўвага на іх схільнасці прагрызаці электраправодку, сілавыя кабелі, палімерныя шлангі сістэм газабеспячэння і падачы вады. Восенню рэзка павялічваецца прысутнасць пацукоў і мышэй у жыллі чалавека, а разам з імі – і праблем са здароўем. А наступстваў укуса пацукоў і іншых грызуноў штогод у свеце гіне каля 1000 чалавек, а яшчэ больш – пакутуюць ад хвароб, пераносчыкамі якіх тыя з'яўляюцца. Век назад гэты спіс узначальвалі бубонная чума і тыф, што забралі мільёны жыццяў.

Зараз жа асноўнымі з'яўляюцца чатыры хваробы. Лептаспіроз – вострае інфекцыйнае захворванне, якое можа прывесці да спынення функцыянавання



нырак і смерці. Лёгачны сіндром хантавіруса – захворванне дыхальных шляхоў, якое выклікае вірус са слюны большасці грызуноў, праяўляецца наапапленнем вільгаці ў легкіх, развіццём пнеўманіі і пры адсутнасці спецыяльнага лячэнні – смертнасць сярод дзяцей у 100%, а сярод дарослых – у 80 % выпадкаў. Тулярэмія – агульная параза лімфатычных вузлоў, агульная ліхарадка, высокая тэмпература. Гепатыты В і С – параза клетак печані з-за іх перараджэння пад уздзеяннем віруса, што можа прывесці да смерці ці інваліднасці.

Галубы і іншыя птушкі ў населеных пунктах з задавальненнем прымаюць ежу ад людзей. Аднак пры блізкіх кантактах з галубамі неабходна памятаць, што пры ўдыханні пылу ад птушак можа ўзнікнуць алергічная рэакцыя, прычым і як самастойнае захворванне, і як наступства заражэння патагеннымі мікробамі і вірусамі з гэтага пылу. Найбольшую небяспеку ўяўляюць вірусы хваробы Ньюкасла, энцэфаліта; з бактэрыяльных – арнітоз, сальманелёз, туберкулёз, рожа, лістэрыёз, тулярэмія, прасцейшыя выклікаюць токсаплазмоз. Найбольшую небяспеку ўяўляе безумоўна птушыны грып, упершыню пра які загаварылі ў 2004 годзе.

Пылавая кляшчы зараз таксама ў спісе значнай небяспекі для здароў'я. Хаця небяспеку нясуць не самі кляшчы, і нават не прадукты іх жыццядзейнасці, а рэчывы з іх экскрэнтаў. Напрыклад, ферменты Der p1 і Der f1, з дапамогай якіх насякомыя засвойваюць чалавечы эпідэрміс. Менавіта гэтыя бялкі і з'яўляюцца самымі моцнымі алергенамі, хіцінавыя абалонкі мёртвых і праліняўшых насякомых таксама раздражняюць слізістую абалонку. Медыкі размяжоўваюць алергію на тры тыпы: дыхаальную, кантактную і харчовую. Кляшчы хатняга пылу выклікаюць усе тры віды алергіі.

Тараканы з'яўляюцца пераносчыкамі і распаўсюджваюць значную колькасць кішэчных вірусаў – дызентэрыю, халеру, тыф і інш.

Пакаёвыя мухі таксама пераносяць тыф, халеру, дызентэрыю, тулярэмію, а таксама сап, бруцэллёз, сібірскую язву, поліміеліт, гелмінтозы.

Мухі-жыгалкі (кывасмокі) таксама пераносяць такія небяспечныя захворванні як сібірская язва, сепсіс, тулярэмія, трыпанасомоз і інш.

Аднак далёка не кожны звяртае ўвагу на тое, што грыбы, у першую чаргу цвілевыя, гэта найбольш значны фактар экалагічнай небяспекі для персанала і наведвальнікаў музеёў. Як асноўнымі небяспечнымі для здароў'я людзей разглядаюць грыбы, якія могуць валодаць: 1) патагеннымі; 2) таксігеннымі; 3) алергеннымі ўласцівасцямі. Найбольш часта алергіі выклікаюць цёмнаафарбаваныя грыбы. У гарадскім асяроддзі адзначаецца наапапленне небяспечных для чалавека відаў.

Небяспечныя для чалавека ўласцівасці грыбоў, такія, як утварэнне мікатаксінаў, што труцяць людзей і жывёл, былі вядомыя здаўна. З сярэдзіны XX века было актыўна пачата вывучэнне грыбоў, выклікаючых першасныя і аспартуністычныя мікозы, а таксама алергічныя рэакцыі. Некаторыя віды могуць валодаць некалькімі небяспечнымі для чалавека ўласцівасцямі. Напрыклад, *Aspergillus flavus* Link (1809) можа праяўляці і патагенныя, і таксікагенныя, і алергенныя ўласцівасці. Патэнцыяльна патагенны і з'яўляюцца грыбы, якія значны час могуць захоўвацца і развівацца ў знешнім асяроддзі і выклікаць “другасныя” мікозы чалавека. Гэта грыбковыя інфекцыі, якія часцей могуць развівацца ў людзей, якія ўжо маюць сур'ёзнае першаснае захворванне альбо сур'ёзныя формы імунадэфіцыту. Большасць патэнцыяльных узбуджальнікаў другасных мікозаў, трапіўшы ў арганізм здаровых людзей не знаходзіць для сябе ўмоваў ці не вытрымліваюць ахоўных рэакцый арганізма чалавека і інфекцыя не развіваецца.

Распаўсюджанне аспартуністычных грыбоў ў асяроддзі існавання чалавека ў асноўным ацэньваецца па іх наяўнасці ў “унутраным асяроддзі”, у памяшканнях, дзе людзі праводзяць больш за ўсё часу. Найбольшая колькасць даследаванняў па вызначэнню колькаснага складу небяспечных для чалавека грыбоў у памяшканнях была праведзена ў ЗША пры пошуку крыніцы захворвання пад назвай “сіндром хворых будынкаў”. На розных кантынентах ў паветры памяшканняў дамінуюць адны і тыя ж групы грыбоў, менавіта віды родаў *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*.

У памяшканнях доля больш цеплалюбівых відаў, у першую чаргу рода *Aspergillus*, звычайна заметна павялічваецца ў параўнанні са знешнім асяроддзем, нават у трапічных і субтрапічных рэгіёнах. Канцэнтрацыя такіх відаў, як *A. niger*, *A. versicolor*, *A. sydowii*, *A. japonicus* таксама звычайна большая ўнутры памяшканняў. У лік найбольш шкодных для здароў'я мікраскапічных грыбоў уваходзяць таксама прадстаўнікі рода *Aspergillus*, напрыклад, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger* і іншыя віды з выражанымі тэрматалерантнымі ўласцівасцямі.

Больш 20 родаў уключаюць прадстаўнікоў, што з'яўляюцца узбуджальнікамі ці ўдзельнікамі развіцця грыбных хвароб. Напрыклад, *Scopulariopsis brevicaulis* паражэе скуру, валасы, ныркі; *Cladosporium herbarum* выклікае таксікозы ў цеплакроўных, а прадстаўнікі рода *Cephalosporium* – цэфаласпарыёз. Найбольшая роля тут належыць грыбам родам *Penicillium* і *Aspergillus*. Яны вядомыя як узбуджальнікі захворванняў лёгкіх, якія часта распаўсюджваюцца на іншыя органы. Напрыклад, у памяшканнях сховішчаў кніг 12% ад агульнай колькасці выдзеленых культур складаюць віды рода *Aspergillus*. Прадстаўнікі груп *A. flavus*, *A. niger*, *A. glaucus*, *A. nidulans*, *A. fumigatus* надзвычай небяспечныя для чалавека.

Часцей за ўсё інфекцыі лёгкіх і іншых органаў выклікае *A. fumigatus*. У ліку лёгачных інфекцый вядома смяротная інфекцыя *A. restrictus*. Другой па значэнні з'яўляецца група *A. flavus*, якая не лічыцца сур'ёзным узбуджальнікам лёгачных інфекцый, аднак грыб можа развівацца ў бронхах, а дзякуючы велізарнай энергіі размнажэння і незвычайнай распаўсюджанасці пры пасевах часта выдзяляецца з іншых пашкоджаных органаў. Групы *A. nidulans*, *A. flavipes*, *A. versicolor*, *A. terreus*, *A. niger*, *A. alutaceus* нярэдка ўпамінаюцца ў медыцынскай мікалогіі як узбуджальнікі ці ўдзельнікі больш ці менш даследаваных грыбных хвароб. Вядомы міцэтомы, якія выклікаюцца *A. amstelodami*, *A. nidulans*, *A. glaucus*. Падскурныя гранулёмы і нагнаенні можа выклікаць *A. terreus*. Захворванні-аспергілёзы не заўсёды праяўляюцца ў іх тыпічнай форме, а могуць абмяжоўвацца алергічнымі з'явамі, прычыны якіх складана выявіць. Некаторыя дэрматолагі схіляюцца да думкі, што за себарэйныя і іншыя скурныя захворванні, дзе прысутнічае *A. niger*, адказваюць цэлыя групы грыбоў рознага сістэматычнага паходжання. Шматразовы была адзначана прысутнасць *A. flavus*, *A. niger*, *Penicillium verrucosum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, грыбоў з роду *Mucor* і іншых пры захворваннях рагавіцы вока. *Penicillium brevi-compactum* паражае дыхальныя шляхі.

#### Уплыў грыбных метабалітаў на здароў'е людзей

Праблему ўплыву мікраскапічных грыбоў на здароў'е чалавека звязваюць не толькі з дзеяннем грыбных спор і фрагментаў міцэлія як алергенаў ці ўзбуджальнікаў мікозаў, але і негатыўным уздзеяннем грыбных метабалітаў. І гэта не толькі метабаліты грыбоў у ежы, якія выклікаюць мікатаксікозы, але і прадукуемыя грыбамі лятучыя арганічныя злучэнні. Падобныя злучэнні могуць прысутнічаць ў грыбных спорах і, адпаведна, ў аэразолях і пыле. Даследаванні апошніх год паказваюць, што найбольшая таксічнасць злучэнняў назіраецца пры паступленні іх у арганізм шляхам інгаляцыі. Мікатаксіны, што былі ўдыхнутыя прыкладна ў 40 разоў больш таксічныя, чым тыя, што трапілі з ежай.

Музейныя памяшканні для грыбоў – гэта змененае, парушанае асяроддзе існавання. Тэарэтычна тут можна чакаць павелічэнне колькасці грыбоў, здольных да ўтварэння таксінаў, бо пры неспрыяльных умовах мікатаксіны садзейнічаюць выжыванню асобных відаў ва ўмовах канкурэнцыі. Яшчэ не распрацаваны дакладны стандарт для вызначэння ліміта ўтрымання грыбоў і прадукуемых імі алергенаў і мікатаксінаў у закрытых памяшканнях. Таму інтэнсіўны рост мікраскапічных грыбоў у памяшканнях, а некаторых выпадках і ў знешнім асяроддзі патрэбна разглядаць як фактар рызыкі. Да пачатку рэстаўрацыйных і рамонтных работ

заўсёды павінна разглядацца магчымасць небяспекі старых, значна кантамініраваных будынкаў і аб'ектаў для здароў'я людзей.

Аднак прысутнасць відаў, вядомых як прадукцыя мікатаксінаў не азначае, што апошнія абавязкова ўтвараліся. З іншага боку, вядома, што мікатаксіны могуць захоўвацца доўга пасля адмірання грыбоў-прадукцэнтаў. Магчымасць выпрацоўваць дадзеныя злучэнні надзвычай розніцца нават у штамаў аднаго віду. Напрыклад, 1/3 частка штамаў *S. chartarum* не прадукуюць характэрны для гэтага віду сатратаксіні. Акрамя таго, працэс утварэння мікатаксінаў залежыць яшчэ і ад экалагічных фактараў асяроддзя існавання грыбоў: тыпа субстрата, вільготнасці, тэмпературы, утрымання кісларода і вуглякіслага газу, уплыву іншых мікраарганізмаў і г. д. Але устаноўленая для шмат якіх выдзеленых з антрапагенных экасістэмаў штамаў магчымасць прадукваць значныя колькасці мікатаксінаў дае магчымасць мець на ўвазе павышаную небяспеку гэтых відаў для наведвальнікаў і работнікаў музейных аб'ектаў.

Звесткі аб непасрэдным адмоўным уплыве на здароў'е чалавека лягучых арганічных злучэнняў *Serpula lacrimans* пакуль адсутнічаюць, аднак вядома, што ў адчувальных людзей яны могуць выклікаць галавакружэнне, моцныя галаўныя болі, санлівасць, дэпрэсію і рвоту. У асабліва адчувальных людзей працяглае знаходжанне ў загрыбленым памяшканні можа выклікаць нейрозы, анемію і парушэнні стрававання. Пладовыя целы дамавога грыба значна павышаюць ступень запыленасці помнікаў і паветра (да 4 млн. спораў в 1м<sup>3</sup> паветра). Споры актыўна трапляюць у органы дыхання, асядаюць на скуры. Гэта можа павадаваць і праблемы алергічнага характару ў адчувальных людзей.

У асяроддзі прафесійных рэстаўратараў-кансерватараў назіраецца сур'ёзнае стаўленне да праблемы грыбнога біяпашкоджання. У першую чаргу звязанае са шматлікімі смяртэльнымі выпадкамі, што датычылі да так званых “праклёнаў” Тутанхамона ў Егіпце і Ягелонаў у Польшчы. Цвілевыя таксінутвараючыя грыбы прызнаны прычынай шэрагу смярцей удзельнікаў раскрыцця і даследавання старажытных пахаванняў.

### **Фактары, што вызначаюць склад і наяўнасць агентаў біяпашкоджання ў памяшканнях**

Фауна музейных памяшканняў розніцца па форме і ступені сувязі з чалавекам і вызначаецца экалагічнымі фактарамі. Не ўсе віды з'яўляюцца аблігатнымі сінантропамі. Большасць з іх селіцца з-за наяўнасці прыдатнага мікраклімата і харчу. Таму можна выдзеліць 1) жывёл, якія знаходзяць прыдатнае асяроддзе; 2) паразіты чалавека; 3) паразіты хатніх жывёл і

пакаёвых раслін. Па “вернасці” памяшканням можна выдзеліць 1) аблігатных насельнікаў (тараканы, лускаўніцы, фааонавыя мурашкі); 2) факультатыўных (скураеды, тачыльшчыкі, павукі); 3) выпадковых наведвальнікаў.

Важную ролю ў жыцці бесхрыбетных адыгрываюць схованкі, неабходныя для фарміравання неабходнага мікраклімата, для аховы ад знішчэння чалавекам, для падтрымання харчовай базы ў выглядзе цвілевых грыбоў, хатняга пылу і г. д. Гэта могуць быць шчыліны за плінтусам, у падлозе, на сценах, каробкі, кнігі і г. д.

Усе экалагічныя фактары неаднародна размеркаваны нават у межах аднаго памяшкання. Санітарныя пакоі вызначаюцца высокай вільготнасцю, тут звычайна жывуць цукровыя лускаўніцы, а таксама павукі, якія імі харчуюцца. У сховішчах паветра больш сухое, тут жывуць фізіялагічныя ксерафілы. У мягкай мэблі селяцца кляшчы хатняга пылу, у кнігасховішчах з падвышанай вільготнасцю водзяцца сенаеды і іх драпежнік – ілжэскарпіён.

Асаблівыя комплексы насельнікаў засяляюць кветкавыя гаршкі. Там і фітафагі пакаёвых раслін, і жыхары глебы нагахвосткі, якія харчуюцца цвілевымі грыбамі. Адрозным біятопам з’яўляюцца скляпенні з адносна ўстойлівай нізкай тэмпературай, высокай адноснай вільготнасцю паветра, нізкай асветленасцю – практычна аналагі пяхораў і нор. Там жывуць слімакі (*Limax maximus*), жукі-чарнацелкі, павукі, макрыцы, стафініліды і інш.

Паддашы і верхнія паверхі – у першую чаргу месцы для зімоўкі золатавочкі (*Chrysopa*), богавых каровак, матылькоў крапіўніцы (*Vanessa urticae*) і дзённага павінага вока (*Vanessa io*). У драўніне развіваюцца жукі-тачыльшчыкі і вусачы.

Асноўнымі фактарамі ўзнікнення мікалагічных біяпашкоджанняў з’яўляецца занос грыбоў са знешняга асяроддзя і экалагічныя ўмовы памяшканняў, што спрыяюць развіццю грыбоў. Занос грыбоў са знешняга асяроддзя (з адчыненых вокан і дзвярэй, пры вентыляцыі, ацяпленні і г.д.) з’яўляецца адным з фактараў фарміравання “мікалагічнага асяроддзя” ў памяшканнях. Утрыманне мікраскапічных грыбоў у паветры памяшканняў даволі добра ілюструе дынаміку грыбоў у знешнім асяроддзі за кошт заносу грыбных спораў. Гэтая з’ява менш выражана ў зімовы перыяд, і добра праяўляецца вясной, летам і восенню. Асабліва ясна гэта выяўляецца для эпифітных грыбоў, такіх як *Alternaria* Nees (1816) і *Cladosporium* Link (1816), колькасць якіх да восені значна ўзрастае. Сезонныя змены ў знешнім асяроддзі найменш за ўсё ўплываюць на пастаянна прысутнічачых у паветры памяшканняў грыбоў родаў *Aspergillus* P. Micheli ex Link (1809), *Penicillium* Link (1809). Змены ў колькасці спораў гэтых відаў у большай ступені звязаны з экалагічнымі ўмовамі саміх памяшканняў.

Утрыманне небяспечных відаў мікраскапічных грыбоў, у першую чаргу відаў рода *Aspergillus* (*A. flavus*, *A. fumigatus*) у паветры памяшканняў можа быць вельмі высокім. Адна галоўка *Aspergillus fumigatus* дае 65 тысяч канідый, з адной споры за 24 гадзіны можа вырасці каля 65 тыс. канідый аспергіла, у выніку  $65 \times 10^6$  спораў.

Стратыфікацыя спораў у паветры памяшканняў мае свае асаблівасці. Максімум утрымання спораў звычайна выяўляецца каля падлогі (на вышыні 0,25 м), дзе дамінуюць віды рода *Cladodsporium* з буйнымі, меланізаванымі і цяжкімі спорамі. Параўнальна менш спораў у сярэдзіне памяшкання на вышыні 1,25 м, дзе дамінуюць віды рода *Penicillium* з маленькімі спорамі (2-2,5 мкм), ў найбольш цёплым пласце паветра пераважаюць віды *Aspergillus*, якія таксама маюць дробныя споры. У апошнія гады таксама атрыманы дадзеныя аб распаўсюджанні і накапленні некаторых відаў грыбоў у памяшканнях, дзе ўтрымліваюцца жывёлы. У адносінах да аб'ектаў гісторыі і культуры гэта ў першую чаргу этнаграфічныя экспазіцыі музеёў-скансэнаў, дзе для “ажыўлення” экспазіцыі могуць утрымлівацца хатнія жывёлы і птушка. Мажліва, актыўнае накапленне цвілей звязана з выкарыстаннем розных раслінных падсцілак для жывелы.

Стымуляцыя развіцця занесеных звонку спораў асобных груп грыбоў можа залежаць ад тэмпературна-вільготнаснага рэжыму, наяўнасці падыходзячых арганічных субстратаў, паветраабмену і г.д. Накапленне цвілевых грыбоў у памяшканні можа вызначацца тым, што паветра знутры памяшканняў звычайна больш статычнае, на яго не ўздзейнічае ўльтрафіялетавае выпраменьванне, ён менш высушваецца і замяняецца іншымі паветранымі масамі. Многія экалагічна небяспечныя грыбы з'яўляюцца эўрытопнымі відамі, маюць шырокі дыяпазон талерантнасці і магчымасць утылізаваць розныя субстраты.

Стварэнне найбольш камфортных для чалавека і музейных прадметаў умоваў (тэмпература, узровень вільгаці, склад паветра, ствараемы ацяпленнем, кандыцыяніраваннем, вентыляцыяй і т.д.) не заўсёды можа быць мікалагічна бяспечна.

# 1. Грызуны

**Грызуны** займаюць не самую значную долю ў аб'ёме біяпашкоджанняў, але іх дзейнасць бывае заўважнай у першую чаргу.

У музейных будынках могуць гняздзіцца дамавая (*Mus musculus*), палявая (*Apodemus agrarius*), лясная (*A. silvaticus*) мышы (апошнія два віды часцей толькі зімуюць у будынках) і пацукі (*Rattus norvegicus*, *R. rattus*).

## 1.1. Пацукі

**Пацук шэры** (*Rattus norvegicus*) – у літаратуры яго называюць шэрым пацуком, пасюком, бурым, чырвоным і амбарным пацуком. Шэры пацук тут пераважае, хаця назва і не з'яўляецца дакладнай. Афарбоўка поўсці не шэрая, а карычнева-бурая. Зрэдку сустракаюцца пацукі чорнай афарбоўкі. Адамашненыя (лабараторныя) пацукі белыя, стракатыя. Даўжыня хваста складае каля 80% даўжыні цела. Вуха адносна кароткае – палова даўжыні ступні. Арэал амаль касмапалітны. Падобна, што яшчэ пакуль адсутнічае ў Антарктыдзе і на некаторых астравах высокай Арктыкі. Радзіма – паўднёвыя рэгіёны Усходняй Азіі (Індакітай, усходнія правінцыі Кітая, Карэйскі паўвостраў і паўднёвыя раёны Прыморскага края.



Мал. 1.1.1.- Пацук шэры *Rattus norvegicus*

Адтуль, часцей разам з чалавекам і ў асноўным водным транспартам (нават на падводных лодках), рассялілася па ўсім свеце. Не любяць карыстацца хіба толькі чыгуначным транспартам. Выключэнне складаюць метрапалітэны. Вагонамі метро яны не катыстаюцца, а ў ствалах метро пасяляюцца ахвотна і перасяляюцца пешым ходам на значныя адлегласці.

Харчаванне пацука вельмі разнастайнае. У прыродных біятопах живе толькі па берагах вадаёмаў у норах. Харчуецца берагавымі раслінамі і малюскамі, жывеламі, насякомымі. Часта і ахвотна плавае, нырае. Пад вадой нават ловяць дабычу: малюскаў, плавунцоў і дробную рыбу. Жывельны корм

любяць больш расліннага. У антрапагенных біятопах харчуюцца ўсімі тымі прадуктамі, што і людзі, але больш за ўсё любяць сырыя рыбу і мяса. У халадзільніках, дзе захоўваюцца мясныя тушы (пры  $-17^{\circ}\text{C}$ ), яны харчуюцца адным мясам, прычым інтэнсіўна размнажаюцца і вельмі хутка растуць.

Асцярожнасць (надзвычай падазронныя адносіны да ўсяго, што прапаноўвае чалавек) – асаблівасць шэрага пацука. Арганізацыі, якія праводзяць дэратызацыю (вызваленне пабудоваў ад пацукоў) часта ігнарыруюць гэтую важную экалагічную асаблівасць. Ва ўсіх гарадах апрацоўку праводзяць, затрымліваючыся на аб'екце 2-3 дні. За гэты тэрмін вылаўліваецца (ці атручваецца) толькі нязначная частка папуляцыі. Такая дэратызацыя праводзіцца дзесяцігоддзямі, а пажаданых вынікаў не дае.

**Пацук чорны (*Rattus rattus*)** – сярэдніх памераў, 15-19 см. Хвост звычайна ці роўны даўжыні цела, ці даўжэйшы за яго (да 133%). Даўжыня вуха складае 2/3 даўжыні ступні (надзейная прыкмета для адрознення ад шэрага пацука). Афарбоўка поўсці трох тыпаў: чорная (хутчэй дымчата-бурая), як у шэрага пацука і рыжаватая. Гэтыя варыяцыі звязаны з рассяленнем. Можа суіснаваць у пабудовах з шэрым. Але тады раздзяляюцца месцы пражывання – шэры пацук займае паграбы і ніжнія паверхі, а чорны пасяляецца на гарышчах. Шэры пацук мацнейшы і больш агрэсіўны, чым чорны і пры сумесным пражыванні ў рэшце рэшт выцясняе апошняга. У дзікай прыродзе шэры пацук яўляе сабой напаўводную жывёлу. Чорныя пацукі добра і ахвотна лазяць па дрэвах, карабельных снасцях, сценах. У прыродзе часта пасяляецца ў дуплах.



Мал. 1.1.2.- Пацук чорны *Rattus rattus*

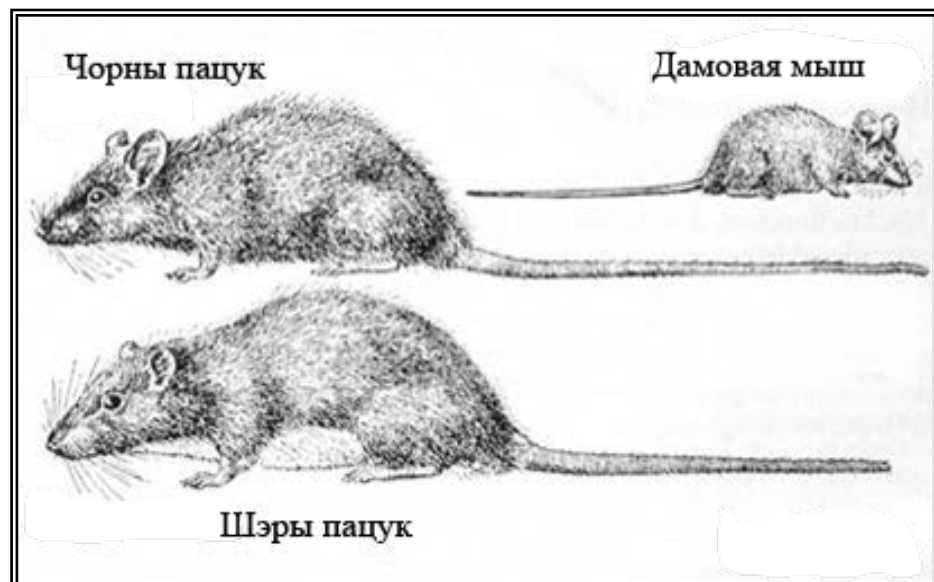
Большасць біялагічных асаблівасцяў пацукоў адпавядае такім мышэй, але пацукі разумнейшыя і надзвычай падазронныя істоты, што вельмі ўскладняе барацьбу з імі традыцыйнымі сродкамі. Шкода ад пацукоў таксама



падобна з шкодай ад мышэй, аднак велічыня і агрэсіўнасць пацукоў дазваляе ім, акрамя таго, нападаць на дробных хатніх жывёл.

Аб здольнасці пацукоў пранікаць у нават добра ізаляваныя памяшканні сведчыць наступнае:

- Маладыя пацукі праходзяць у адтуліны дыяметрам ад 12,5мм, мышы – ад 6мм;
- Залазяць ці перабягаюць па нацягнутых гарызантальна дратах і вярхоўках дыяметрам ад 2-3мм;
- Пралазяць па трубах дыяметрам ад 40 да 120мм;
- Пацукі скачуць на вышыню да аднаго метра;
- Пацукі падаюць без пашкодванняў з вышыні 15м;
- Пацукі пераплываюць вадзяныя перашкоды шырынёй да 800 м, плаваюць у каналізацыйных трубах пад напорам вады.



**Мал. 1.1.3.- Параўнальныя форма і памеры асноўных відаў сінантропных грызуноў**

Наяўнасць пацукоў і іншых грызуноў у музейных памяшканнях можна выявіць убачыўшы іх саміх, але часцей – па слядах жыццядзейнасці – экскрэменты, пагрызеных паковачных матэрыялах, кнігах, драўляных, скураных і тэкстыльных прадметах, шпалерах і нават цеплаізаляцыйных плітах. Пацукі могуць да таго ж перагрызаць электрычныя правады і кабелі, прадметы з волава, алюмінія і нават будаўнічыя блокі. Грызучая дзейнасць у адносінах музейных прадметаў часцей за ўсё выклікана неабходнасцю пастаянна сточваць зубы ці выкарыстаннем іх як крыніцы матэрыялу для гнязда. Аднак у выпадках выкарыстання музейных будынкаў ці прадметаў для захоўвання патэнцыяльнай ежы (напрыклад, зерня ў клеці), пашкодванні выкліканы менавіта гэтым і значна большыя па памерах.

## 1.2. Мышы

Мышы – дробныя грызуны з сямейства мышыныя.

У нас сустракаюцца прадстаўнікі трох родаў:

- Лясныя мышы (*Apodemus*);
- Мыш - малютка (*Micromys*);
- Проста мышы (*Mus*).

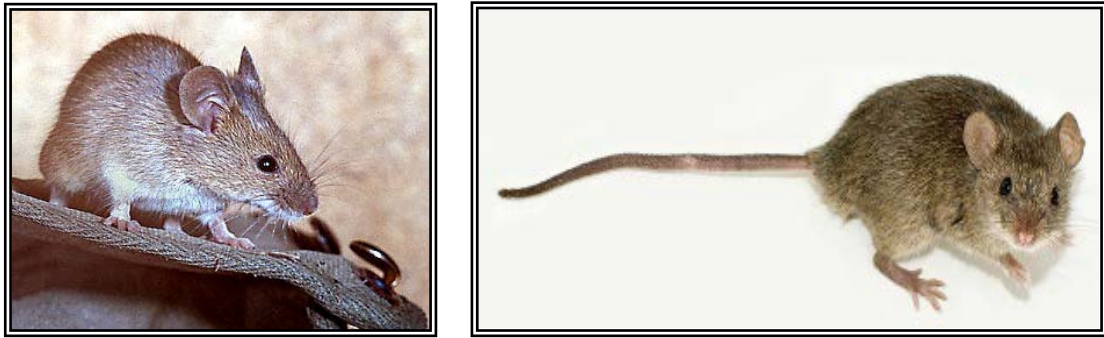
Віды першага роду (уласна лясная мыш, жаўтагорлая мыш, палявая мыш) з'яўляюцца ў жыллё чалавека нячаста і ненадоўга, і толькі зімой. Адзіны прадстаўнік другога роду мыш-малютка наогул не заходзіць у пабудовы чалавека. Трэці род прадстаўлены відам хатня мыш (*Mus musculus*), які, наадварот, сустракаецца амаль толькі па суседстве з чалавекам. Аднак якія б мышы ні залезлі ў наш дом, шкоду пакідаюць пасля сябе аднолькавую. Яны ядуць прадукты, пакідаюць пасля сябе памёт, грызуць элементы канструкцыі дома і прадметы інтэр'еру, музейныя прадметы, разносяць інфекцыі, насычаюць паветра непрыемным пахам, парушаюць наш спакой шамаценнем і піскам. Усе мышыныя маюць і шэраг агульных біялагічных асаблівасцяў. Яны актыўныя круглых год і круглыя суткі (але ўначы паводзяць сябе больш актыўна). Нягледзячы на здольнасць грызці практычна што заўгодна, жаваць і глынаць яны могуць толькі адносна мяккую ежу (гэтак жа, як мы), якая абавязкова павінна ўтрымліваць прадукты жывёльнага паходжання. Ім неабходная пітная вада або насычаная вадой ежа. Мышыныя жывуць калоніямі, у якіх прадстаўнікі ведаюць адзін аднаго і займаюць пэўны іерархічнае становішча.

Патэнцыйна мышы здольныя размножвацца круглы год, але ў рэальнасці гэта звычайна датычыць толькі да дамовай мышы. Працягласць цяжарнасці 3 тыдні, лактацыі каля чатырох. У гняздзе 6–10 голых і сляпых мышанятаў, за якімі займаецца толькі іх маці. У 3–4 месяцы маладыя мышы становяцца палаваспелымі. Колькасць тых відаў мышэй, якія, у адрозненне ад дамовай, не маюць цеснай сувязі з чалавекам, схільна да моцных ваганняў год ад году.

**Хатняя мыш (*Mus musculus*)** Даўжыня цела хатняй мышы ад 6,5 да 9,5 см. Хвост складае не менш 90% даўжыні цела і пакрыты рагавымі лушпайкамі і рэдкімі кароткімі валаскамі. Вага ад 12 да 30г. Вушы акруглыя і параўнальна невялікія. У афарбоўцы пераважаюць цёмныя буравата-шэрыя адценні, живот ад шэрага да белага колеру. Сярод адмашненых сустракаюцца белыя, чорныя, жоўтыя, шэра-блакітныя і стракатыя формы.

Гэта амаль касмапалітны від, які сустракаецца паўсюдна, акрамя Крайняй Поўначы і Антарктыды (але з упэўненасцю гэта сцвярджаць ужо нельга). Мяркуецца, што радзімай дадзенага віду з'яўляецца ці то Паўночная Індыя, ці то Паўночная Афрыка, ці Пярэдняя Азія, дзе яна вядома і зараз у прыродзе і ў выкапнёвым стане. Хатняя мыш разам з чалавекам

распаўсюдзілася па ўсім свеце і з'яўляецца адным з самых шматлікіх відаў млекакормячых. Гэта фактычна сінантропны від, цесна звязаны з чалавекам і антрапагеннымі ландшафтамі. У памяшканнях гнёзды робяць у самых звцішніх вуглах, у падполлях, на гарышчах. Для пабудовы гнязда выкарыстоўваюць любыя даступныя матэрыялы – паперу, тканіны, воўну, пер'е, штучныя валокны. У гняздзе старанна падтрымліваюць чысціню. Пры забруджанні, заражэнні падсцілкі паразітамі мышы перасяляюцца ў іншае гняздо.



Мал. 1.2.1.- Хатняя мыш (*Mus musculus*)

У прыродзе гэта сумерачныя і начныя жывёлы, але пры суседстве з людзьмі падстройваюць свій сутачны рэжым пад іх дзейнасць. Пры перамяшчэнні звычайна прытрымліваюцца вызначаных пастаянных маршрутаў, ствараючы добра прыкметныя дарожкі з кучкамі памёту і пылу, змацаванымі мачой. Гэта вельмы жавыя і спрытныя істоты, добра бегаюць (з хуткасцю да 12–13 км/г), лазяць, скачуць і добра плаваюць.

У прыродзе харчуюцца ў асноўным насеннем розных дзікіх і культурных раслін. У рацыён таксама ўваходзяць насякомыя, іх лічынкі і падаль. Каля чалавека мышы харчуюцца практычна любымі даступнымі кармамі, аж да мыла, свечак, кляёў і г.д. Аднолькава ахвотна ядуць зерне, мяса, малочныя прадукты. Пры наяўнасці вялікай колькасці корму робяць запасы.

Пры спрыяльных умовах мыш размнажаецца круглы год. За год самка можа прынесці да 14 прыплодаў, па 3–12 голых і сляпых мышанят у кожным. К 10 дню жыцця яны ўжо пакрываюцца поўсцю, у двухтыднёвым узросце у іх расплюшчваюцца вочы, а ў трохтыднёвым узросце становяцца самастойнымі і рассяляюцца. Самцы для прываблення самак выдаюць ультрагукавыя крыкі ў дыяпазоне 30–110 кГц. Сваёй складанасцю яны напамінаюць спеваы птушак.

Хатняя мыш – жаданая здабыча для мноства драпежнікаў – кошка, лісіц, куных, мангустаў, буйных яшчарак, змеяў, птушак. Асноўнымі канкурэнтамі мышэй з'яўляюцца пацукі, якія часта іх забіваюць і часткова з'ядаюць трупы. У сваю чаргу мышы таксама зрэдку могуць выступаць у ролі

драпежнікаў. Выпадкова завезеныя ў XIX стагоддзі на паўднёва-атлантычны востраў Гоф прыжыліся і распладзіліся там. Групамі нападаюць на птушанят, нават такіх рэдкіх і буйных відаў, як альбатрос Трыстана і атлантычны тайфуннік.

У прыродзе працягласць жыцця мышы не перавышае 12–18 месяцаў, аднак каля чалавека, асабліва ў няволі, яна працягваецца да 2–3 год. Пры вельмі вострым слусе, зрок у мышэй даволі слабы (дальназоркія). Пры слабым асвятленні добра арыентуюцца з дапамогаю вібрысаў. Роля абанання вельмі высокая – ад пошуку корму, арыентацыі ў прасторы да распазнавання сародзічаў. Пры моцным сполаху ў мачу мышэй выдзяляецца рэчыва, пах якога выклікае страх і бегства іншых. Гэты сігнал трывогі захоўваецца да чатырох сутак, інфармуючы аб небяспецы. Мышыная мача вельмі канцэнтрыраваная, з-за яе ў памяшканнях, дзе водзяцца мышы, з’яўляецца спецыфічны “мышыны” пах.

Асноўная шкода ад мышэй – у паяданні і забруджванні прадуктаў харчавання і кармоў для жывел, порча мэблі, электраправодкі, адзення, кніг і іншых аб’ектаў матэрыяльнай культуры, аб якія яны точаць зубы. Дамовыя мышы з’яўляюцца пераносчыкамі многіх інфекцый, небяспечных для чалавека – псеўдотуберкулёза, рыкетсіёза, лептаспірозаў, эрызеплоіда, тулярэміі, чумы. Некаторыя інфекцыі перадаюцца праз іх мачу, кал, другія – праз кровасасучых насякомых. Даследаванні апошніх год паказалі, што вірус ММТВ (пухліны малочных залоз мышэй), падобна, здольны выклікаць рак грудзей ў чалавека. Мяркуюцца, што менавіта барацьба з гэтымі грызунамі стала асноўнай прычынай адамашнівання кошкі.

**Мыш палявая** (*Apodemus agrarius*) буйнейшая за дамовую мыш. Даўжыня цела 10–12 см, хвост 6–9 см. Поўсць зверху і з бакоў рыжавата-карычневая (у маладых мяккая, у дарослых – з жорсткімі асцямі). Уздоўж сярэдзіны спіны ад патыліца да асновы хваста цягнецца рэзка ачэрчаная чорная палоска.



Мал 1.2.2. - Мыш палявая *Apodemus agrarius*

У пабудовах гэты від мышэй селіцца рэдка і ў невялікай колькасці. У пасевах азімых і прапашных культур таксама не надта распаўсюджана. Пазбягае хвойных лясоў. Жыве ў сваіх ці чужых норах. Харчуецца насеннем і зяленымі часткамі раслін, любіць насякомых. Самка за лета прыводзіць да 3 памётаў па 3–9 мышанят у

кожным. Мяркуецца, што палявыя мышы перадаюць вірусны нефрозанефрыт, ліхарадку Q і адну з формаў лептаспірозаў.

**Мыш лясная (*Apodemus sylvaticus*).** Да нядаўняга часу аб'ядноўвалі ў адзін від з еўрапейскай мышшу. Даўжыня цела за 100 мм; хвост прыблізна роўны даўжыні цела, даўжыня ступні менш 23мм. Поўсць на спінным баку



мяккая. Афарбоўка цела даволі цёмная бура-шэрая. Жоўтая пляма на грудзях паміж пярэднімі лапамі адсутнічае. Гэта звычайны жыхар змешаных і шырокаліственых лясоў, дзе любіць вырубкі, просекі, падлесак, зараснікі кустоў. Добра лазіць па дрэвах. Селіцца ў жылых і гаспадарчых пабудовах, асабліва часта ўзімку.

Мал 1.2.3. - Мыш лясная *A. sylvaticus*

**Мыш жаўтагорлая (*Apodemus flavicollis*)** – від грызуноў сямейства мышыных, падобная на еўрапейскую лясную мыш (*Apodemus sylvaticus*), з якой яе доўга блыталі. Была прызнана асобным відам ў 1894 годзе. Яна адрозніваецца паласой жоўтай поўсці вакол шыі, у яе вушы большай велічыні і сама яна, як правіла, трохі буйней. Дасягае ў даўжыню 10 см. Можа залазіць на дрэвы і часам зімуе ў памяшканнях. Сустрэкаецца пераважна ў паўднёвай частцы Еўропы, але часам трапляецца на поўначы, у прыватнасці яна жыве ў Скандынавіі і Вялікабрытаніі. Жаўтагорлая мыш з'яўляецца адным з асноўных разносчыкаў клешчавога энцэфаліту.



Мал 1.2.4. - Мыш жаўтагорлая *A. flavicollis*

### 1.3. Краты

Краты – млекакормячыя сямейства Кротовых атрада Насякомаедных. Найбольш распаўсюджаны звычайны крот – высокаспецыялізаваная рыючая жывёла, якая рэдка выходзіць на паверхню зямлі. Паблізу паверхні мяккай глебы крот рухаецца, лёгка рассоўваючы грунт, а пры пракладанні хадоў у цвёрдым грунце ён вымушаны выкідваць лішнюю глебу на паверхню. Так утвараюцца кратавіны – купкі зямлі, якія паказваюць на прысутнасць крата. Раслінную ежу ён не есць, а харчуецца глебавымі бесхрыбетнымі (у асноўным дажджавымі чарвякамі). Крот актыўны круглы год і круглыя суткі. Размнажаецца ў цёплы час года. Шлюбны перыяд бывае 1 раз у год і пачынаецца ранней вясной. Цяжарнасць доўжыцца 40 дзён і ў выніку нараджаюцца 2 - 9 дзіцянят, маленькія краты праз 1,5 месяцы не адрозніваюцца ад бацькоў ні па памерах, ні па актыўнасці. Жывуць краты ў сярэднім 4-5 гадоў. Краты – адзіночныя тэрытарыяльныя жывёлы.

Самым вядомым з’яўляецца **еўрапейскі звычайны крот** (*Talpa europea*). У яго валькаватае цела даўжынёй да 18 см і кароткі хвост, густа пакрыты вібрисамі. Пяціпалыя кісці пярэдніх лап расшыраны і вывернуты «далонямі» вонкі, на пальцах моцныя кіпцюры. Гэта



Мал. 1.3.1. - Еўрапейскі звычайны крот  
*Talpa europea*

дакладны капальны інструмент, які дазваляе крату прарываць шматметровыя ходы ў глебе. З густой аксамітнай поўсці не выступаюць асцявыя валасы і адсутнічае ворс. У выніку шарсцінкі аднолькава добра нахіляюцца як ў бок галавы, так і ў бок хваста, дазваляючы аднолькава добра даваць пярэдні і задні ход. Акрамя гэтага, краты, капаючы свае бясконцыя хады, пашкоджаюць карані розных раслін.

Чакаць, што краты лёгка здадуцца і сыдуць, не варта, аднак пры прафесійным падыходзе вырашыць праблему можна. Неабходна адразу вызначыцца з метадамі, якімі будзем выганяць кротоў. Часта справа абмяжоўваецца ўстаноўкай ультрагукавых адпалохвальнікаў, якіх нібыта баяцца краты (што не заўсёды падцвярджаецца, часта больш эфектыўнымі з’яўляюцца самаробныя шумавыя прыспасобы), пасыпанне газона адпалохваючымі хімікатамі (самыя распаўсюджаныя з пахам часнаку), часта таксама не прыносяць жаданага выніку (хутчэй – вынік кароткачасовы, краты хутка вяртаюцца). Маюцца звесткі аб эфектыўнасці засыпання ў норы шарыкаў ад молі і заліўкі керасіну ці нашатырнага спірту (лепш у гумовых

шарыках для надзімання). І на гэтым барацьба з кратом звычайна закончваецца. Атрута, бітае шкло, краталоўкі – арсенал забойчых метадаў, тады як да біялагічных можна аднесці кветнікі з выкарыстаннем імператарскага рабчыка, аднак звесткі пра выніковасць яго выкарыстання супярэчлівыя.

#### 1.4. Кажаны

Лятучыя мышы (кажаны) – дробныя млекакормячыя атрада рукакрылыя. На Беларусі сустракаюцца 20 відаў, найбольш пашыраны вячэрніца рыжая, начніца вадзяная, начніца вусатая, вушан звычайны, нетапыр-карлік і кажан двухколёрны. Селяцца ў пячорах, дуплах дрэў, на гарышчах. Утвараюць калоніі.

Часцей за ўсё ў нашай мясцовасці ў пабудовах пасяляецца двухкаляровы кажан, які ўлетку для дзённага адпачынку любіць выкарыстоўваць драўляныя сельскія пабудовы, а на зімоўку можа збірацца і ў больш капітальных будынках.

Размнажаецца 1 раз на год, прыносячы па два бездапаможных мышаняці, якіх маці першы час носіць на сабе, а потым пакідае на час палявання.

##### Мал. 1.4.1. – Маркі “Кажаны Беларусі”



Кажаны вельмі карысныя жывелы, так як палююць на шкодных і насякомых. Акрамя таго, яны абсалютна бяшкодныя для чалавека – не пераносяць небяспечныя хваробы, не грызуюць сцены і мэблю, не з’ядаюць прадукты і кармы свойскай жывелы. І нават не кусаюцца, калі не чапаць. Але, з іншага боку, калі выбіраюць жыллё чалавека ў якасці свайго жылля, то шкоду ад іх можна разглядаць аналагічна як ад птушак на паддашы.

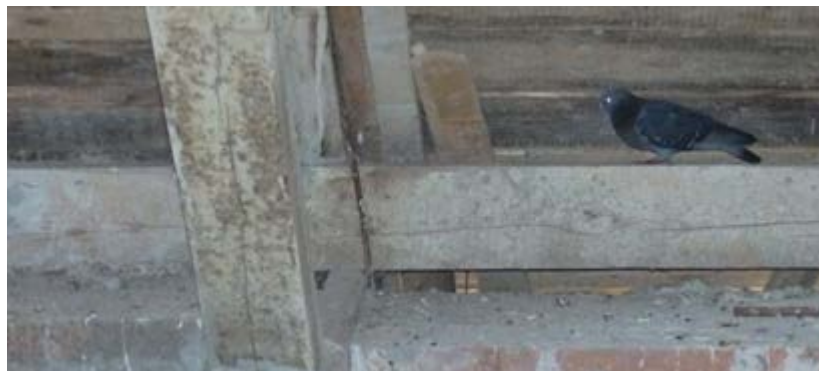
Ультрагукавыя адпалохвальнікі вельмі выніковыя у адносінах менавіта кажаноў, бо перашкаджаюць ім выкарыстоўваць сістэму арыентавання, заснаваную на адбіцці ультрагука, які выдаюць самі жывёлы, ад навакольных прадметаў.

## 2. Птушкі

У памяшканнях будынкаў архітэктурных помнікаў і музейных будынкаў могуць віць гнёзды голуб і іншыя распаўсюджаныя птушкі, такія як вераб'і (*Passer domesticus*), шпакі (*Sturnus vulgaris*), плісаўкі (*Motacilla alba*), ластаўкі гарадская і вясковая (*Delichon urbica*, *Hirundo rustica*), галкі (*Coloeus monedula*), вароны (*Corvus cornix*, *C. corone*), сарокі (*Pica pica*), гракі (*Corvus frugilegus*), некаторыя віды сініц (*Parus major*, *P. caeruleus* і інш.), адпаведна могуць трапляцца і драпежнікі, такія як совы (сплюшка – *Otus scops*, дамовы сыч – *Athene noctua*, вушастая сава – *Asio otus*), саракапуты (жулан – *Lanus collurio*), каршуны (чорны – *Milvus migrans*, чырвоны – *M. milvus*) і іншыя. У адносінах насякомаядных відаў (гэта ж датычыць кажаноў) можна адзначыць іх некаторую карысць з пункту гледжання знішчэння шкоднай энтамафауны музейных памяшканняў, а драпежных – з пункту гледжання рэгуляцыі колькасці грызуноў, але наяўнасць гнёздаў, з іншага боку, з'яўляецца і крыніцай развіцця патэнцыяльна небяспечных для музейных калекцый відаў молей і скураедаў. Таксама неабходна адзначыць, што экскрэменты птушак псуюць знешні выгляд і забруджваюць музейныя прадметы і памяшканні.

### 2.1. Галубы

На паддашах, у тым ліку музейных будынкаў, часта гняздзіцца голубшызы *Columba livia*.



Мал. 2.1.1. – Шызы голуб на паддашы Нясвіжскага палацу

У натуральным асяроддзі птушка засяляе скалістыя марскія ўзбярэжжы, горы і абрывы побач з адкрытымі прасторамі. Сілкуецца насеннем, гняздуецца калоніямі на выступах скал і ў пячорах да 3 раз у год. У гнязде 2 яйкі. Маленькіх птушанят бацькі кормяць сыраподобнымі вылучэннямі сценак валля («Галубіным малаком»). Птушаняты пакідаюць гняздо ў месячным узросце.

Паблізу чалавека галубы гняздуюцца ў яго пабудовах, якія замяняюць ім скалы і пячоры, пры штучным асвятленні размнажаюцца цэлы год, а кормяцца на сельскагаспадарчых угоддзях, зернятоках, элеватарах, складах



харчовых прадуктаў, звалках харчовых адходаў. Важная крыніца харчавання – спецыяльны падкорм. Галубы пры блізкім кантакце з чалавекам цалкам перастаюць яго баяцца, калі іх не крыўдзіць. Вядуць аселя лад жыцця, але здольныя штодня вылятаць да месцаў кармлення на адлегласць да 20 км. Гэта адзін з асноўных відаў птушак, небяспечных на аэрадромах.



**Мал. 2.1.2. Галуба на скульптуры (Фларэнцыя, Прага)**

Галубіныя гнёзды з'яўляюцца крыніцай рассялення ў будынках багатай энтамафаўны, а сама птушка – пераносчыкам некаторых небяспечных для чалавека хвароб. Напрыклад, у 1981г пры даследаванні ў Гамбургу 20 галубіных гнёздаў было выяўлена 63 віды насякомых. Многія з іх належалі да патэнцыяльна небяспечных для музейных прадметаў відаў молей і скураедаў. Экскрэменты птушак ствараюць добрыя ўмовы для развіцця многіх мікраскапічных грыбоў – агентаў біяпашкоджання шырокага спектра матэрыялаў.



**Мал. 2.1.3. – Галубы каля музейнага будынку г.Бардэйнаў (Славакія) і у Празе**

Такім чынам, галубы ўяўляюць рэальную пагрозу для помнікаў архітэктуры. Колькасць галубоў у буйных гарадах свету вылічаецца дзесяткамі тысяч, галубы гняздуюцца да сямі раз у год, у залежнасці ад колькасці корму (сытыя птушкі размнажаюцца лепш). Кожны голуб пакідае на асфальце і фасадах будынкаў 10-12 кг памёту, які, падобна кіслаце, раз'ядае паверхню.

Акрамя гэтага, птушкі збіраюць зерне і насенне з фасадаў старадаўніх будынкаў, а дзюбы ў іх такія моцныя, што здольны разбурыць нават мармур. Менавіта з-за гэтага людзі і пачалі з імі змагацца. Спачатку практыкаваўся адлоў сеткамі і накірунак на перасяленне птушак. Аднак метады гэты неэфектыўны і негуманны. У апошні час у многіх краінах птушкам даюць корм, начынены супрацьзачаткавымі сродкамі. Лекавы прэпарат правераны і не дзейнічае на людзей і іншых жывёл. Гэтым спосабам карыстаюцца ў Францыі, Італіі і ЗША. У Парыжы таксама будуюць спецыяльныя галубятні, якія дапамагаюць кантраляваць папуляцыю птушак. Там птушкі знаходзяцца пад наглядам, ім пакідаюць толькі адзін вывадак за год, а «лішнія» яйкі знішчаюць. Птушак кормяць, а галубятні чысцяцца раз у два дні. Пры гэтым жыхарам Парыжа забаронена карміць галубоў на вуліцах горада.



**Мал. 2.1.4. – Галубы і чайкі сярод турыстаў у Венецыі**

Аналагічная забарона існуе ў Рыме, Венецыі, Лондане, Мюнхене і Ганконгу. Прычым, калі ў Еўропе за парушэнне забароны належыць штраф, то ў Ганконгу – высяленне з кватэры. Аднак гэта не так лёгка рэалізаваць. Напрыклад, у Венецыі абурыліся турысты і некаторыя жыхары: бо кармленне галубоў лічыцца абавязковым венецыянскім рытуалам, падобна прагульцы па каналах на гандоле. Аднак большасць мясцовых жыхароў маюць намер працягнуць «Галубіную вайну», бо кожны венецыянец з-за гэтых птушак траціць каля 300 еўра ў год, якія ідуць на ачыстку забруджаных помнікаў і плошчаў.

У Англіі ў барацьбе з галубамі выкарыстоўваюць драпежных птушак. Спецыяльна навучаныя ястрабы адпужваюць зграі галубоў і тым самым адвучваюць іх вяртацца на пэўнае месца, а ў галубоў выпрацоўваецца рэфлекс небяспекі. Зрэшты, гэты метады выклікае пратэст у некаторых экалагаў, аднак у некаторай ступені дазваляе аднавіць біялагічную раўнавагу.

У Маскве з аналагічнай мэтай выкарыстоўваюць сокалаў, але толькі на тэрыторыі Крамля. У маскоўскіх арнітолагаў трывогу выклікаюць не галубы, а шэрыя вароны. Для барацьбы з імі збіраюцца разводзіць соваў, пустальгу, ястраба-цецяравятніка і іншых драпежных птушак.



**Мал. 2.1.5. – Вушастая сава ў Беларускам дзяржаўным музеі народнай архітэктуры і побыту**

У Іспаніі і Італіі існуе забарона на раскідванне рысу над галавамі маладых пры выхадзе з сабора. Гэтая традыцыя, закліканая забяспечыць пары шчаслівае і багатае жыццё, існавала даўно. Аднак рыс прыцягвае дадатковыя зграі галубоў, таму муніцыпалітэты ў загадным парадку раяць замяняць рыс на папяровае канфеці.

Таксама для абароны помнікаў архітэктуры ў гарадах Італіі і Чэхіі выкарыстоўваюць спецыяльную сетку або краты, якія проста механічна перашкаджаюць птушкам прыземляцца на помнікі.



**Мал. 2.1.6. – Драцяны “німб” над галавой антычнай скульптуры (Фларэнцыя)**

## **2.2. Вранавыя**

### ***Шэрая варона. Corvus corone.***

У натуральным асяроддзі варона праводзіць гнездавы сезон у поймах рэк, дзе аснову яе харчавання складаюць выкіды ракі і змесціва гнёздаў прыбярэжных птушак, а на зіму яна адкачоўвае паўднёвей, пры міграцыях таксама прытрымліваючыся берагоў вялікіх рэк і мораў. У густым лесе варона не сустракаецца. У населеных пунктах аснову харчавання вароны складаюць харчовыя адходы. У гэтых умовах дарослыя асобіны аселяюцца, а зімуючыя маладыя ўяўляюць сабой птушак, якія нарадзіліся ў іншых месцах.



**Мал. 2.2.1. – Шэрая варона на архітэктурным помніку**

Гняздуецца варона ізаляванымі парамі, а ў астатні час трымаецца зграямі, пры гэтым узрастае колькасць крумкачоў на сельскагаспадарчых угоддзях. Гняздуецца 1 раз у год на дрэвах, або, радзей, на пабудовах чалавека. У кладцы 3-5 яек, тып развіцця птушанятны. Ва ўзросце 4 тыдняў птушаняты выходзяць з гнёздаў, а праз некалькі дзён становяцца здольнымі да палёту. Пры птушанятах бацькі вельмі агрэсіўныя і могуць нападаць нават на людзей. Маладняк становіцца самастойным у жніўні. Шкода ад крумкачоў разнастайная. Яны забруджваюць і псуюць пабудовы, раскідваюць змесціва смеццевых скрыняў, знішчаюць гнёзды дробных пеўчых птушак, забіваюць маладняк хатніх птушак і дзічыны, выклікаюць сваімі гнёздамі кароткія замыканні на ЛЭП, кідаюць з вышыні камяні на шкло аўтамабіляў і будынкаў, ствараюць перашкоды руху паветраных судоў, псуюць ўраджай сельскагаспадарчай прадукцыі і знішчаюць пасевы.

Сродкі абароны ад варон і іншых птушак:

Супрацьпрысадныя прылады выкарыстоўваюць на абмежаваных па плошчы ўпадабаных месцах знаходжання птушак (карнізы, адлівы, канькі дахаў). Біяакустычныя прыборы надзвычай эфектыўныя ў выпадках, калі трэба перашкодзіць птушкам карміцца, гнездавацца, адпачываць або гуляць. У выпадку сумеснага знаходжання варон і галубоў, ўздзеянне прыбораў на варон прыводзіць да паляпшэння адпужваючага эфекту ў дачыненні да галубоў.

Вадзяныя адпужвальнікі выкарыстоўваюць на невялікіх участках з гарызантальнай паверхняй, на якіх па якой-небудзь прычыне не могуць быць ужытыя супрацьпрысадныя прылады.

Візуальныя сродкі абароны (шары і падвескі з вачыма драпежніка, стужкі) можна ўжываць як асобна, так і ў комплексе з біяакустычнымі адпалохвальнікамі для ўзмацнення іх уздзеяння на птушак.



Мал. 2.2.2. – Супрацьпрысаднае прыстасаванне

### ***Грак Corvus frugilegus.***



У адрозненне ад вароны, з'яўляецца выхадцам з лесастэпу. У гнездавы перыяд ён можа пракарміцца толькі ў сельскагаспадарчых угоддзях, таму ў буйных гарадах сустракаецца толькі пралётам, і то ў невялікай колькасці. У сярэдняй паласе сустракаецца з сакавіка па кастрычнік, на поўдні і зімуе. Імкнецца да грамадскага жыцця, нават гняздуецца калоніямі. Грак шмат менш вынаходлівая, драпежная і агрэсіўная птушка, чым варона. Шкода ад яго зводзіцца да сапсаваных пасеваў і ўраджаю, пагрозе ЛЭП і самалетам, непрыемных крыкаў. У астатнім падобны да вароны.

Мал. 2.2.3. – Грак

### ***Галка Corvus monedula.***

Падобна граку, птушка лесастэпавага паходжання, але ў вялікай колькасці гняздуецца і зімуе ў гарадах, асабліва невялікіх. Гняздуецца не адкрыта, а ў дуплах, гарышчах або комінах. Шкода ад яе зводзіцца таксама да сапсаваных пасеваў і ўраджаю, і сутыкнення з паветранымі судамі. Сродкі абароны ад галак і гракоў тыя ж, што і ад варонаў.

Мал. 2.2.4. – Галка



## Сарока

У сарокі больш моцна выражаны ўсе характэрныя рысы вранавых. Яна вельмі хутка прывыкае да чалавека. Вельмі цікаўная, хітрая і нахабная птушка. Вароны крадуць і хаваюць толькі бліскучыя рэчы, а сарокі – усе, што могуць сцягнуць і знесці.



Мал. 2.2.5. – Сарока

## 2.3. Вераб'іныя і іншыя

**Дразды. *Turdus*.** Гэта лясныя птушкі, масай 60–150. Падчас міграцый і зімовак могуць наведваць населеныя пункты і сельскагаспадарчыя ўгоддзі. Улетку наведваюць сады і агароды, якія мяжуюць з лесам і могуць наносіць шкоду ўраджаю. Сілкуюцца чарвякамі і слімакамі, насякомымі і дробнымі жабама і яшчаркамі; ў другой палове лета, восенню і зімой – ягадамі і садавінай. Гняздуюцца 1–2 разы ў год. Адкрытыя гнязды размяшчаюцца на дрэвах і кустах, радзей на зямлі, звычайна добра накрытыя. У кладцы каля 5 яек. Наседжваюць птушанят доўжыцца 2 тыдні. Пасля двух тыдняў ў гняздзе птушаняты некалькі дзён жывуць на зямлі, яшчэ не ўмеючы лётаць. У сярэдняй паласе шкодзіць ў садах і агародах **дрозд-рабіннік (*Turdus pilaris*)**, у меншай ступені **чорны дрозд (*Turdus merula*)** і яшчэ менш астатнія віды (**пеўчы дрозд (*Turdus philamelos*)**, **белабровік (*Turdus oisicorius*)**).

Верабіннік часта застаецца на зімоўку і пры гэтым трымаецца зграямі, астатнія віды пералётныя і прысутнічаюць з красавіка па кастрычнік.

**Дамавы верабей. *Passer domesticus*.** Гэты выхадзец з Міжземнамор'я, распаўсюдзіўся далёка на поўнач услед за чалавекам. Сілкуецца насеннем, але птушанят выкармливае насякомымі, аднак паблізу чалавека практычна ўсяядны.



Мал. 2.3.1. – Дамавы верабей

Трымаецца зграямі, гняздуецца да 3 раз у год часцей за ўсё ў пабудовах чалавека, але таксама ў штучных гняздоўях для іншых птушак). У кладцы каля 5 яек. У двухтыднёвым ўзросце птушаняты пакідаюць гняздо, дрэнна лётаюць і іх яшчэ некалькі дзён дакармливаюць бацькі.

**Палявы верабей. *Passer montanus*.** У параўнанні з дамавым вераб'ём, палявы мае патрэбу ў большай колькасці натуральных кармоў і таму радзей сустракаецца ў горадзе. Адпаведна і менш пранікае ў памяшканні. Вераб'і наносзяць шкоду, з'ядаючы ўраджай сельскагаспадарчых культур, раскідваючы і забруджваючы прадукты ў крамах і складах.

Акрамя вышэйпералічаных біяакустычных, супрацьпрысадных і вузуальных сродкаў выкарыстоўваюцца ультразвукавыя прыборы для абароны ўнутры памяшканняў і паласавыя заслоны пры неабходнасці прадухіліць пранікненне птушак ў памяшканне праз дзверы, не парушаючы рух людзей і тэхнікі.

**Вялікая сініца *Parus major*.** Лясная птушка: сілкуецца насякомымі, у тым ліку нерухомымі фазамі развіцця (яйкі, лялячкі), якіх здабывае ў асноўным на дрэвах. У негнездавы час есць насенне, трупы буйных жывёл. У населеных пунктах у гэты час наведвае кармушкі, корміцца харчовымі адходамі на звалках, пранікае ў памяшканні харчовай прамысловасці, крамы і склады, дзе раскідае і забруджвае прадукцыю. У адрозненне ад вераб'ёў, сініца наведвае памяшканні не надоўга. Гняздуецца 2 разы ў год у дуплах і штучных гняздоўках. У кладцы 6–12 яек. Птушаняты пакідаюць гняздо праз 3 тыдні здольнымі да палёту. Дарослыя асобіны аселыя, маладыя вандруюць і не застаюцца зімой на месцы свайго нараджэння. Сродкі абароны ад сініц тыя ж, што і з вераб'ямі.



Мал. 2.3.2. – Сініца ў экспазіцыі БДМНАБ

**Звычайны шпак *Sturnus vulgaris*** Круглы год вядзе стайны лад жыцця. Сілкуецца глебавымі бесхрыбтовымі, чым прыносіць карысць, а ў



негнездавы час ў значнай колькасці есць ягады і садавіну, чым прычыняе шкоду. Паядае харчовыя адходы, наведвае звалкі і крадзе корм з кармушак ў сельскагаспадарчых жывёл. Чым бліжэй да месцаў зімовак (паўднёвая Еўропа), тым буйнейшыя зграі шпакоў і тым больш ад іх шкоды.

Мал. 2.3.3. – Шпакі

Адзін з асноўных відаў птушак, надзвычай небяспечных на аэрадромах. Адае перавагу адкрытай прасторы. Гняздуецца 1 раз у год у дуплах і штучных гнёздах. У кладцы каля 4 яек. Птушаняты пакідаюць гняздо ў 3-х тыднёвым узросце ўжо здольнымі да палёту. Масавы вылет маладняку прыпадае на канец мая – пачатак чэрвеня, і неўзабаве пасля гэтага шпакі распачынаюць вандроўкі. На поўдні краіны могуць зімаваць. Сродкі абароны ад шпакоў тыя ж, што былі пералічаны вышэй.

**Вясковая ластаўка *Hirundo rustica*** харчуецца адносна буйнымі насякомымі, што актыўна лётаюць, якіх здабывае ў прыземных пластах паветра, найбольш звычайная ў сельскай мясцовасці, дзе шмат насякомых-крывасмокаў (паразітаў жывёлы). Гняздуецца на пабудовах чалавека пад навесамі, якія абараняюць ад дажджу, у злепленых з гліны гнёздах, або ўнутры памяшканняў, два разы на год. У кладцы каля 4 яек, птушаняты пакідаюць гняздо ў 3-х тыднёвым узросце ўжо здольнымі да палёту. На радзіме знаходзіцца з канца красавіка па верасень. Ластаўкі могуць прычыняць непакой сваімі крыкамі, выкідваннем непадалёк ад гнёздаў памётам птушанят і самімі гнёздамі, якія псуюць знешні выгляд архітэктурных збудаванняў.



Мал. 2.3.4. – Вясковая ластаўка

**Гарадская ластаўка *Delichon urbica*** харчуецца дробнымі насякомымі, што пасіўна пераносяцца струменямі паветра, на значнай вышыні. Унутры памяшканняў не гняздуецца.

Для абароны ад гэтых птушак выкарыстоўваюцца перш за ўсё электронныя лічбавыя біяакустычныя адпалохвальнікі, з запісанымі рэальнымі крыкамі трывогі і бедства, а таксама крыкі драпежных птушак. Такія прыборы прапаноўвае адзін з сусветных лідэраў у гэтай галіне фірма "Bird Gard LLC". Лазерныя адпалохвальнікі з промнем зялёнага колеру ў Расею і краіны СНД пастаўляе ТАА "Ладдзя".

Мал. 2.3.5. – Гарадская ластаўка на марцы





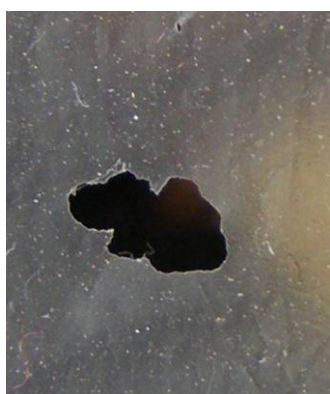
### 3. Насякомыя ў музейным асяродзі

Асноўнымі шкоднікамі музейных калекцый з арганічных матэрыялаў з'яўляюцца молі-кератафагі, скураеды, жукі-дрэваточцы, лускаўніца звычайная (цукровая рыбка), тады як хутчэй да апасрэдаваных шкоднікаў можна залічыць мух, тараканаў і некаторых мурашак. Наяўнасць біялагічнага пашкоджання ці яго верагоднасць можна канстатаваць на падставе выяўлення саміх насякомых, іх лічынак, кукалак, слядоў жыццядзейнасці.

#### 3.1. Молі-кератафагі і інш. матылі

У музейных калекцыях на тэрыторыі Беларусі можна выявіць прыкладна дзесятак молей-кератафагаў, у межах геаграфічнай зоны распаўсюджання. Але могуць трапіць з матэрыяламі выставак ці новых паступленняў практычна любыя віды, у тым ліку паўднёвыя (як гэта назіраецца ў музеях Мсквы і Санкт-Пецярбурга). Сапраўдных молей-кератафагаў часта аб'ядноўваюць і блытаюць са знешне падобнымі матылькамі-шкоднікамі харчовых запасаў і выпадковымі проста раслінаяднымі відамі, такімі як таполевая моль. Дакладна вызначыць від молі можа толькі спецыяліст-энтамолаг.

Сапраўдныя молі-кератафагі, нараўне са скураедзі, – асноўныя шкоднікі матэрыялаў жывёльнага паходжання. Яны часта сустракаюцца ў жылых дамах, на складах, а таксама ў музеях. Вусені молей звычайна пашкоджваюць футра, поўсць, волас, пяро, рог, г.зн. матэрыялы, якія змяшчаюць бялок кератын. Яны руйнуюць запасы сыравіны, фетравыя і лямцавыя пракладкі ў прыборах, цепла- і гукаізаляцыю з лямцу, заалагічныя і этнаграфічныя калекцыі, адзенне, вырабы з рога. Могуць сустракацца ў скураных вокладках кніг, у мучной праклейцы.



Прагрызены  
поліэтыленавы пакет



Пашкоджанне моллю верхняга  
слою ворсу на сукне

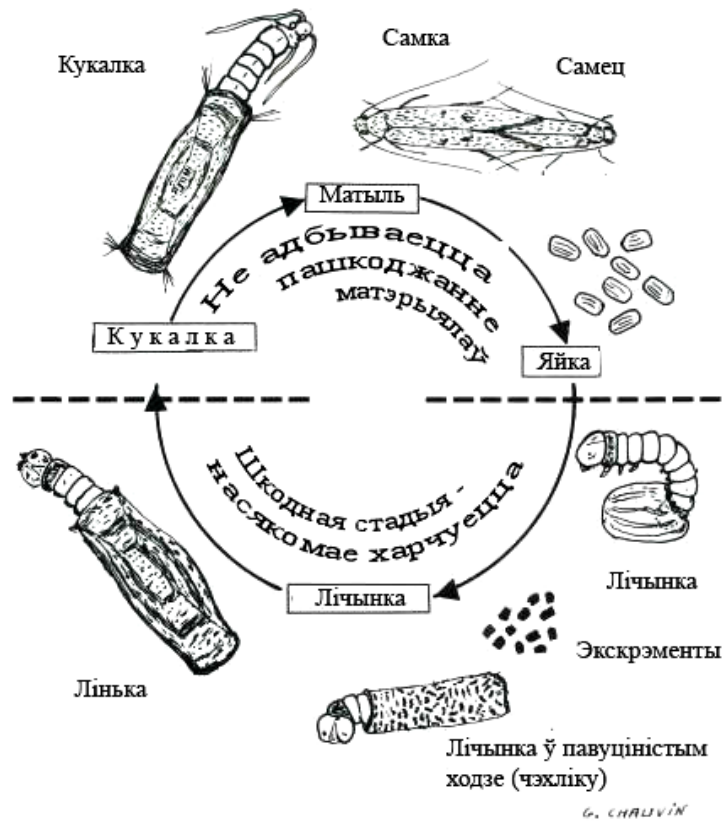


Скразныя прагрызы  
сукна лічынкамі моллі

#### Мал. 3.1.1 - Пашкоджанні лічынкамі молі

Матылькі сапраўдных молей-кератафагаў не харчуюцца і выконваюць толькі функцыі рассялення, размнажэння і адшукваюць харчовы субстрат для

вусеняў. Матылькі некаторых відаў у цёплы час года могуць вылятаць у прыроду і даваць адно пакаленне паблізу ад жылля, увосень жа матылі зноў мігруюць у памяшканне. Цэлы шэраг відаў пастаянна жыве ў гнёздах птушак, у норах грызуноў, на падалі. Пастаянна жывуць у гнёздах ластавак, вераб'ёў, шпакоў, а таксама ў дуплах дрэў шубная моль (*Tinea pellionella* L.), галубіная (*Tinea columbariella* Wck.), норавая (*Niditinea fuscipunctella* Hw.), футравая (*Monopis rusticella* Hb.) – небяспечныя шкоднікі музейных калекцый.



Мал. 3.1.2. - Цыкл развіцця молей-кэратафагаў

Даволі часта молей выяўляюць у норах і гнёздах млекакормячых, гнёздах мышэй і грамадскіх насякомых (мурашак, пчол). Натуральнымі рэзервацыямі молей і сталымі крыніцамі заражэння імі музеяў, бібліятэк, архіваў з'яўляюцца жывёлагадоўчыя і зверагадоўчыя фермы, птушкафермы, галубятні, будкі сабак, сметнікі. З прыродных ачагоў молі лёгка пераходзяць на прыдатныя для іх харчавання матэрыялы ў розных памяшканнях, залятаючы туды праз адчыненыя вокны, форткі і дзверы, асабліва з птушыных гнёздаў, уладкованых дзе-небудзь пад дахам на гарышчы.

Матылькі молей вельмі рухомыя ў змроку і першай палове ночы, баяцца святла. Днём яны звычайна хаваюцца ў прыцемненых месцах (па кутах, у шчылінах мэблі, сцен, у складках адзення і г.д.). Але нярэдка матылькі з'яўляюцца і ў дзённы час. У ціхае цёплае надвор'е яны лёгка пераадольваюць адлегласці ў некалькі дзесяткаў метраў і заражаюць

памяшкання, залятаючы з вуліцы. Праз некалькі гадзін пасля спарвання самкі пачынаюць адкладаць яйкі, паспяваючы за 7–10 дзён адкласці да 100–120 штук. Адклаўшы ўсе яйкі, матылі могуць жыць яшчэ на працягу тыдня. Такім чынам, працягласць жыцця дарослых самак у сярэднім роўная дзвум тыдням. Неспарыўшыяся самкі жывуць да месяца.



Мал. 3.1.3. – Вусень і матылек молі.

Частыя галадоўкі, непрыдатны корм у перыяд развіцця вусеняў зніжаюць пладавітасць матылькоў. Пасля працяглага галадання выводзяцца матылькі, якія вонкава адрозніваюцца ад нармальных толькі меншымі памерамі. Яны адкладаюць яйкі звычайнай велічыні, але іх колькасць у сярэднім складае 70–80% ад нармальнай пладавітасці. Як правіла, матылі адкладаюць яйкі паасобку на харчовы субстрат, засоўваючы іх паміж валокнамі тканіны або футра; радзей – проста губляюць побач. Яйкі малочна-белага колеру, авальныя, даўжынёй 0,7 мм, цяжка адрозныя няўзброеным вокам. На 2-3 суткі пасля адкладкі яны некалькі цягнуць, а іх змесціва з празрыстага становіцца мутным.

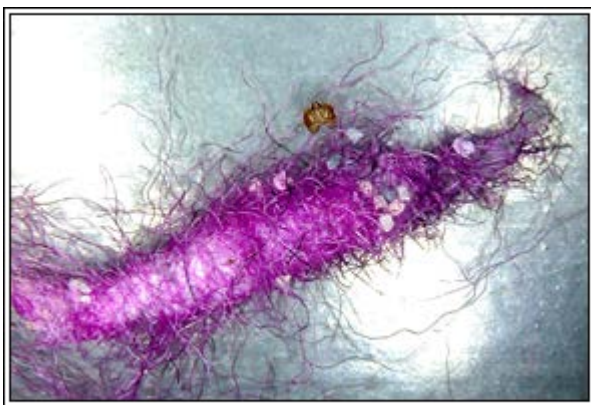


Мал. 3.1.4. – Кладка яек молю

Развіццё як адбываецца на працягу 4–21 сутак у залежнасці ад тэмпературы. Пры пакаёвай тэмпературы яно звычайна складае 6–7 дзён. Зімаваць на стадыі яйка молі не могуць. Завяршыўшы развіццё ўнутры яйца, вусень прагрызае яго абалонку, выходзіць вонкі і адразу прыступае да сілкавання, калі харчовы субстрат знаходзіцца ў непасрэднай блізкасці. Вусені молей белыя, са светла- або цёмна-карычневай галавой, не маюць густога валасянога покрыва. Па форме яны не адрозніваюцца ад вусеняў буйных матылёў. Акрамя трох пар грудных ног, яны маюць брушныя ножкі, якія адсутнічаюць у лічынак жукоў.

Толькі выйшаўшыя з яйкаў вусені маюць даўжыню ўсяго толькі каля 1,5 мм. Рост іх ажыццяўляецца з дапамогай лінек, калі старая скурка, якая стала цеснай, скідаецца, і вусень інтэнсіўна расце на працягу некалькіх гадзін да зацвярдзення новага покрыва. Вусені большасці відаў молей за сваё жыццё ліняюць 6-8 разоў. Вусені молей вядуць тайны лад жыцця. У залежнасці ад віду молі будуць з шаўковых нітак, рэшткаў ежы і экскрэментаў пераносныя чэхліі ці "стацыянарныя" коканы; пракладаюць хады і галерэі ў пажыўным субстраце або на яго паверхні.

Перад лінькай вусені перастаюць харчавацца, становяцца вельмі рухомымі і пачынаюць шукаць для лінькі зацішныя месцы, часцяком распаўзаючыся з месцаў харчавання на нехарчовыя субстраты, сценкі шафаў і да т.п. Ліняючыя вусені ўладкоўваюць сабе з шаўковых нітак ліначныя чэхлікі. У адзежнай молі яны лёгкія, празрыстыя. Часам вусень ўплятае ў сценкі чэхліка часцінкі ежы. Звонку гэты ліначны чэхлік можна прыняць за забруджаны камячок пераблытанага футра. Знутры ён падоўжана-авальны, адкрыты з абодвух бакоў. Пасля лінькі вусень пакідае чэхлік. Пры аглядзе пустога чэхліка каля адной з яго адтулін можна знайсці пустую галаўную



капсулу, а каля другога – скамечаную ліначную скурку. Часам вусень яе з'ядае. Вусені, якія жывуць у трубчастых хадах, могуць толькі патаўшчаць іх сценкі ў тым месцы, дзе будзе адбывацца лінька, альбо падаўжаць ліначны чэхлік, ператвараючы яго ў новы трубчаты ход.

**Мал. 3.1.5. – Ліначны чэхлік**

У пошуках ежы вусені молей могуць прапаўзці вялікую адлегласць, прагрызаючы пры гэтым баваўняныя і льняныя тканіны, кардон, паперу, сінтэтычныя матэрыялы, але развівацца ў іх не могуць. Вядомыя выпадкі прогрызання молямі металічнай абалонкі кабеля таўшчынёй 2 мм, лямцавая

моль (*Tinea coacticella* Zag. = *Tinea pallescentella* Stt.) здольна прагрызаць пяцісантыметровы слой тынкоўкі. Падобныя пашкоджанні расцэньваюцца як нехарчовыя або выпадковыя. Да нехарчовых ставяцца таксама пашкоджанні, прычыняемыя вусенямі пры будаўніцтве павуцінавых хадоў і лічынковых чэхлікаў, бо іх сценкі яны інкрустуюць адгрызенымі кавалачкамі матэрыялаў. Часта вусені молей пашкоджваюць тканіны змешанага складу (воўна з сінтэтыкай), ядуць іх больш інтэнсіўна, чым чыста ваўняныя, так як сінтэтычныя ніткі не засвойваюцца і пажыўнасць такой тканіны ніжэй.



Мал. 3.1.6 - Трубочаты ходы молі з уплеченымі валокнамі тканіны



Мал. 3.1.7 - Трубочатыя ходы молі з уплеченымі экскрэмантамі



Мал. 3.1.8 - Рух лічынкі молі ў трубочатым павуціністым ходзе

Працягласць развіцця аднаго пакалення молей ў звычайных пакаёвых умовах (18–22 °С) складае ў залежнасці ад віду ад 40–50 да 300 сутак. Мэблевая моль (*Tineola furciferella* Zag.) пры 23 °С развіваецца амаль утрая хутчэй, чым пры 15°С. Пры занадта высокіх або нізкіх тэмпературах вусені развіваюцца вельмі нераўнамерна і звычайна гінуць яшчэ на ранніх узростах. Найбольш спрыяльнай тэмпературай для развіцця адзежнай, мэблевай і

шубнай молей з'яўляецца 23–25 °С. Для молей, якія жывуць круглы год у птушыных гнёздах, тэмпературны оптымум значна ніжэйшы.

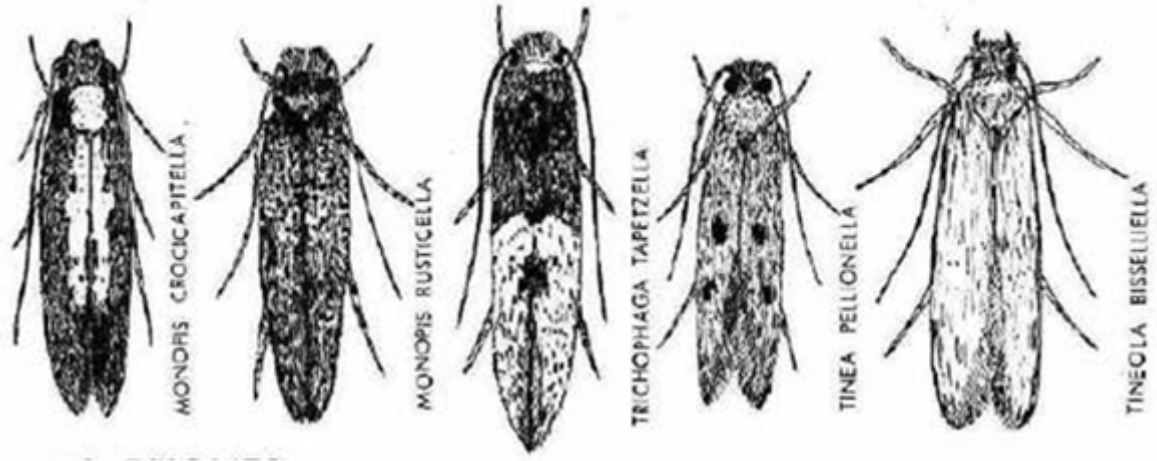
Стаўленне вусеняў молей да вільготнасці таксама рознае. Большасць "хатніх" відаў молей адмоўна ставіцца да высокай вільготнасці. Асабліва адчувальныя вусені першых узростаў. Насельнікі халодных памяшканняў (напрыклад, футравая моль) вільгацелюбівыя. Наяўнасць пераноснага чэхліка ў вусеняў шубнай молі, якая аддае перавагу сярэдняй вільготнасці, з'яўляецца фактарам, якая згладжвае ўплыў рэзкіх змяненняў вільготнасці навакольнага асяроддзя. Паводзіны і працягласць развіцця вусеняў молей істотна залежаць не толькі ад фізічных фактараў (тэмпературы, вільготнасці), але і ад колькасці і якасці даступнай ежы. Пры гэтым важнае значэнне мае іх узрост. Толькі што выйшаўшыя з яйкаў вусені больш патрабавальныя да ежы, чым вусені старэйшых узростаў. Так, вусені 1 ўзросту шубнай молі гінуць, калі трапляюць на грубы, не падыходзячы для іх развіцця харчовы матэрыял, напрыклад, лямец.

Вусені молей першага ўзросту могуць абыходзіцца без ежы каля тыдня. Пры гэтым яны здзяйсняюць часам працяглыя пошукі дастатковай колькасці ежы, пранікаючы ў шчыльна зачыненыя шафы, куфры, унутр розных негерметычных упаковок. Скончыўшы харчаванне, вусені шукаюць месца для акулівання, збіраюць часціцы пажыўнага субстрата і дзе-небудзь у складках матэрыялу або ў шчылінах плятуць сабе шчыльныя або больш друзлыя, як у адзежнай молі, коканы. Даўжыня дарослых вусеняў апошняга ўзросту перад акуліваннем можа дасягаць 1,2 см.

У залежнасці ад віду молі, вусені акуляюцца альбо непасрэдна на пажыўным субстраце, ўшчыльняючы перад гэтым сценкі ў канцы ходу або галерэі, альбо сыходзяць далёка ад месцаў харчавання. Часам вусеням перад акуліваннем даводзіцца пераадольваць рознага роду перашкоды, прагрызаючы іх. У адпаведным месцы вусені будуць кокан, затым ліняюць апошні раз і ператвараюцца ў кукалак. Кукалкі не харчуюцца і ўвесь час знаходзяцца ўнутры коканаў. Стадыя кукалкі доўжыцца 1–2 тыдні пры тэмпературы 25 °С. У адзежнай молі яна можа быць больш за 3 тыдні. Кукалкі молей перад выхадам з іх матылькоў высоўваюцца з коканаў, палягчаючы гэтым выхад матылькоў. Пасля іх вылету на заражаных моллю рэчах і побач можна ўбачыць молевых чэхлікі, з цёмна-жоўтымі пустымі абалонкамі кукалак.

Колькасць пакаленняў молі, якое паспявае развіцца за год, розная, залежыць ад віду молі і спалучэння знешніх фактараў, але не больш чатырох. Большасць распаўсюджаных відаў молей, асабліва ў месцах са зменнай тэмпературай (гнёзды птушак, адрыны, стайні), дае 1–2 пакаленні ў год. Першае пакаленне развіваецца з сярэдзіны траўня да сярэдзіны верасня –

пачатку кастрычніка. Зімуюць пры гэтым вусені старэйшых узростаў, якія вясной працягваюць харчавацца, акулкуюцца і ўпачатку лета з'яўляюцца матылі. Паміж перыядамі лёта матылькі адсутнічаюць, бо жывуць параўнальна мала, ледзь больш двух тыдняў. Таму адсутнасць у памяшканні матылькоў зусім не сведчыць аб гібелі молі.



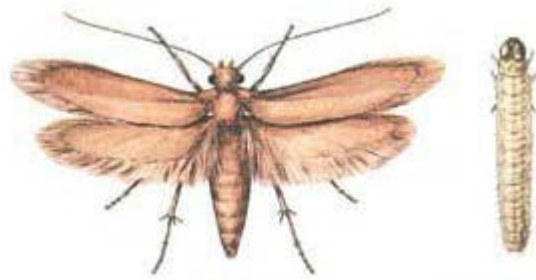
Мал. 3.1.9 – Розніца ў памерах і афарбоўцы розных відаў молі

Як і ва ўсіх матылькоў, цела і крылы молі густа пакрытыя лускавінкамі, а ўсе тры галоўных аддзелы (галава, грудзі, брушка) ясна выяўленыя і лёгка адрозныя. Галава густа пакрыта доўгімі ўскудлачаны валасінкамі. Ротавыя органы недаразвітыя. Вялікая частка паверхні галавы занятая буйнымі, круглявымі, складанымі фасеткавымі вачыма, аточанымі цёмнымі вейчыкамі. Вусікі тонкія даўжыня вусікаў роўная прыкладна  $2/3$ – $4/5$  даўжыні пярэдняга крыла. Крылы падоўжаныя, ланцетападобныя, звычайна завостраныя на канцы. Даўжыня пярэдняга крыла ў 3–4 разы больш яго шырыні. Махры з валасінак, якія выступаюць за край крыла, ёсць на пярэдніх і задніх крылах, на апошніх яна больш доўгая.

Размах пярэдніх крылаў самцоў ў розных відаў вагаецца ў межах ад 8 да 20 мм, самак – ад 9 да 24 мм. Самыя буйныя матылькі ў лямцавай молі. Самцы гэтага віду дасягаюць у размаху крылаў 20 мм, самкі – 24 мм. У большасці відаў на пярэдніх крылах маецца малюнак (кропкавы, плямісты). Тып малюнка мае вялікае значэнне для распазнання відаў і родаў молей. Ніжэй прыводзіцца апісанне асаблівасцяў біялогіі і марфалогіі молей-кератафагаў, зарэгістраваных у якасці шкоднікаў музейных калекцый.

Найбольш распаўсюджаныя **адзежная** (*Tineola biselliella*) і **мэблявая** (*Tineola furciferella*) молі выяўляюцца сплеченымі на паверхні харчовага субстрата (воўны, войлаку, пер'я, футраных вырабаў, скуры, нават пергаменту), трубчатымі павуціністымі ходамі, з характэрнымі экскрэмантамі ў выглядзе груп шарыкаў. Прагрызы ў матэрыяле выглядаюць як акруглыя ці авальныя адтуліны са стончанымі гладкімі краямі. Наяўнасць

лічынак молі пры аглядах выяўляецца ў першую чаргу за абшлагамі рукавоў, пад каўнярамі, у складках, швах, на загібах, у клубках, унутраных паверхнях сувояў і г.д.



Мал. 3.1.10 - Адзежная моль  
(*Tineola biselliella*)



Мал. 3.1.11 - Мэблявая моль  
(*Tineola furciferella*)

У адзежнай молі матылькі невялікія, размах крылаў каля 1 см, афарбоўка ад светла-саламянай з залацістым бляскам да цёмна-жоўтай. Малюнак на крылах адсутнічае, але пярэдні край крыла больш цёмны, бураваты. Вусені гэтага віду молі ў музейных калекцыях шкодзяць розныя прадметы з воўны, футра, рогу, чучалы птушак, жывёл, калекцыі насякомых. Яны звычайна харчуюцца на адным месцы, выядаючы на паверхні харчовага матэрыялу значную па плошчы пляцоўку. Выедзеныя у паверхні тоўстых матэрыялаў ходы – паглыбленні звычайна бываюць пакрытыя зверху шаўкавістым полагам з умацаванымі да яго рэшткамі харчу і экскрэментамі. Колькасць лінек у гэтага віда можа дасягаць 25 разоў. Акукліваюцца на месцы. Верхняя тэмпературная мяжа складае +33 °С, вусені значна лепш пераносяць паніжэнне вільготнасці, чым павышэнне больш 60–70%. У сухой атмасферы харчаванне адбываецца больш інтэнсіўна. У звычайных пакаёвых умовах развіццё аднаго пакалення працягваецца 9–16 месяцаў, але можа дасягаць 2–3 год у залежнасці ад умоў. Матылькі з кукалак выходзяць звычайна восенню. Адна самка адкладвае ад 60 да 100 яек.

Мэблявая моль вельмі падобная на адзежную і магчыма з'яўляецца яе біялагічным падвідам. Часта сустракаецца і з'яўляецца найбольш небяспечным і масавым шкоднікам вырабаў з футра, пярэ, воўны, скуры ў музеях. Матылькі больш буйныя (размах крылаў да 1,8 см) і больш цёмнай карычневата-жоўтай з чырванаватым адлівам афарбоўкі. Самка адкладвае да 300 яек, якія развіваюцца пры тэмпературы ад 10 да 27 °С. Вусені плятуць трубчатыя ходы, па меры развіцця ўвесь час іх надстройваюць, у канцы развіцця даўжыня хода можа перавышаць 10 см. Ліняюць 6–8 разоў, пераносяць паніжэнне тэмпературы да 0 °С на працягу 3–5 сутак. Перад акуліваннем пакідаюць харчовы субстрат, хаваюцца ў шчыліны. Развіццё адбываецца хутка, у сярэдняй паласе за год звычайна паспяваюць развіцця тры пакаленні, лёт можна назіраць студзені-лютым, маі, жніўні-верасні.



Такім чынам, мэблявая моль з'яўляецца найбольш шкоднай. Акрамя таго, яна шкодзіць і больш шырокі круг матэрыялаў – ад ваўняных да скуры, пергаменту і пераплётаў старадрукаў.

Нягледзячы на тое, што вырабленая скура не з'яўляецца спрыяльным субстратам для развіцця молей, вусені мэблевай молі ахвотна пашкоджваюць старыя, мяккія, з разлажачанай бахтармой скуры расліннага дублення, асабліва са слядамі натуральных кляёў, якія ўжываліся пры рэстаўрацыі прадметаў са скуры. Асабліва вялікая рызыка пашкоджання скураных вырабаў у выпадку, калі паблізу знаходзяцца звыклія для молі харчовыя матэрыялы – футра, поўсць. Выпадкі моцнага пашкоджання моллю вокладак старадаўніх кніг і пергаменту, апісаныя ў літаратуры, выдавочна, былі выкліканыя, менавіта гэтым відам молі. Від больш цеплалюбівы, чым першы.

Вусені мэблевай молі плятуць на паверхні харчовага субстрату трубчастыя хады, уплятаючы ў іх сценкі рэшткі ежы і экскрэменты. Па меры росту і харчавання вусені ўвесь час надбудоўваюць ход, да канца развіцця даўжыня яго можа перавышаць 10 см. Вусені ліняюць 6–8 разоў, вытрымліваюць паніжэнне тэмпературы да 0 °С на працягу 3–5 сутак. Перад акуліваннем вусені пакідаюць харчовы субстрат, прагрызаюць аб'ёмку мэблі, сыходзяць акулівацца ў шчыліны падлогі, за плінтусы, часам – у драўляныя рамы мяккай мэблі. Развіццё адбываецца хутка. Часцей за ўсё ў сярэдняй паласе за год паспявае развіцца 3 пакаленні і лёт матылькоў можна назіраць у студзені-лютым, маі і жніўні-верасні.

Неабходна таксама ўлічваць, што пры некаторых умовах (звычайна пры адсутнасці дастатковай колькасці падыходзячай для развіцця ежы) вусені абодвух відаў могуць ці заўчасна акулівацца (старэйшыя), ці пераходзіць у стан фізіялагічнага пакою (вусені сярэдніх узростаў), сплятаючы сабе спецыяльны кокан. Гэты стан можа доўжыцца некалькі месяцаў і з'яўляецца зварачальным. Ён спыняецца са з'яўленнем падыходзячай ежы. Гэтую асаблівасць паводзінаў вусеняў адзежнай і мэблевай молей трэба ўлічваць пры правядзенні знішчальных мерапрыемстваў.

На долю адзежнай молі прыпадае больш за палову ўсіх выпадкаў выяўлення молей-кератафагаў у музеях нашай краіны (прыкладна 53 %), на долю мэблевай – толькі 23 %. Мэблявая моль больш цеплалюбівая, чым адзежная. У той час, як адзежная сустракаецца на поўначы Еўрапейскай часткі аж да Архангельска, мэблявая не выяўлена пры энтамалагічных абследаваннях музеяў паўночнай Санкт-Пецярбурга. Паколькі дакладнае распазнаванне адзежнай і мэблевай молі для неспецыяліста наўрад ці магчыма, ва ўсіх выпадках варта праводзіць меры барацьбы і прафілактыкі, разлічаныя на найбольш шкодны від, то ёсць – мэблявую моль.

Паўсюдна ў жыллі чалавека і, адпаведна, музейных калекцыях, сустракаюцца таксама **футравая** (*Tinea pellionella*) і **лямцавая** (*Tinea coacticella*) молі, у гнёздах – **галубіная моль** (*Tinea columbariella*).

Пярэднія крылы матылька шубнай молі на светла-жоўтым да шэравата-жоўтага фоне маюць 3–4 чорна-карычневыя кропкі ці плямкі. Аснова пярэдняга края крыла з цёмнымі лускавінкамі. Вусені пастаянна жывуць у пераносных трубкападобных чэхліках цыліндрычнай формы, расшыраных пасярэдзіне, каб мець магчымасць вольна разварочвацца. Калі вусень паслядоўна харчуецца на рознакалярова афарбаваных субстратах, то на чэхліку можна назіраць свайго роду “раставыя кольца”. Пасля лінькі вусені плятуць сабе новы чэхлік, значна большага памеру, альбо падаўжаюць і пашыраюць стары.



Мал. 3.1.12 - Футравая моль (*Tinea pellionella*)



Мал. 3.1.13 - Пераносныя чэхлікі футравай молі

Скончыўшы харчаванне (у канцы верасня-пачатку кастрычніка), вусені апошняга ўзросту ўзбіраюцца на ніжнюю паверхню гарызантальных перакрыццяў (столь, ніжнія бакі карнізаў, паліц, стэлажоў, вечкі гардэробаў, куфраў і да т.п.) і прымацоўваюць там свае чэхлікі, як правіла, у адвесным стане. Яны могуць распаўзацца з куфраў, шафаў на столь нават суседніх пакояў. У такім стане вусені знаходзяцца да вясны. Яны вытрымліваюць кароткачасовае паніжэнне тэмпературы да – 16 °С. У пачатку - сярэдзіне красавіка перазімавалыя вусені акулкуюцца. Праз 10–15 дзён з'яўляюцца матылькі, якія пасля спарвання адкладаюць у сярэднім 80–120 яек. Лёт матылькоў расцягнуты і доўжыцца да канца мая або сярэдзіны чэрвеня. Звычайна дае 1 пакаленне ў год. У прыродзе шубная моль знойдзена ў гнёздах 12 відаў птушак. На долю гэтага віду молі прыпадае прыкладна 20 % выпадкаў выяўлення ў музеях молей-кератафагаў. Яна часта пашкоджае мэблю, футра з аўчыны, пяро пудзілаў, лямец.

**Лямцавая моль** (*Tinea coacticella* Zag.=*Tinea pallescentella* Stt.) – у асноўным шкоднік тэхнічнага лямцу і фетра. Пярэднія крылы афарбаваны ад светла – да цёмна-залаціста-шэрага колеру, з 2 буйнымі карычнева-чорнымі плямамі і такога ж колеру буйным штрыхом ля асновы крыла і мноствам

дробных плямак і рысак. Размах крылаў каля 2 см. Вусені вельмі цепла- і вільгацелюбівыя. Аптымальная тэмпература – 27–27 °С. Жывуць заўсёды на вільготным субстраце, так як вусені меншага ўзросту не ў стане пераварваць кератын воўны і харчуюцца жывым міцэліем цвілевых грыбоў. У гэты час яны патрабуюць вельмі высокую вільготнасць (90–100 %). Больш дарослыя да вільготнасці ставяцца індывідуальна. Спачатку вусені плятуць пераносныя чэхлікі, а пасля першай лінкі чэхлік прымацоўваецца да субстрата і ператвараецца ў кароткую галерэю, дзе яны могуць вельмі хутка перамяшчацца.



Мал. 3.1.14 - Лямцавая моць  
*Tinea coactticella*



Мал. 3.1.15 - Галубіная моць  
*Tinea columbariella*

Паколькі вусені лямцавай молі (у адрозненне ад адзежнай, мэблевай і футравай) не баяцца вільгаці, яны ахвотна селяцца ў лямцавым ацяпляльніку труб вадзянога ацяплення і падобных месцах. У такіх выпадках перад акуліваннем ім даводзіцца пераадольваць і рознага роду перашкоды. Так, вусені, якія развіліся ў лямцы уцяпляльнай абкладкі труб, перад акуліваннем лёгка перагрызаюць слой вапнавай штукатуркі да 30 мм таўшчынёй, акуліваюцца ў верхнім слоі.

У прыродзе ў Беларусі развівацца не можа, так як гэты від завезены з Манголіі, аднак у некаторых памяшканнях са стабільным ацяпленнем пры аптымальных тэмпературы і вільготнасці можа даваць да 4 генерацый у год.

А вось галубіная і норная (*Nidintinea fuscipunctella*) молі звычайныя як у прыродных умовах, так і экалагічных нішах антрапагеннага паходжання (галубятні, птушкафабрыкі, стайні, жылыя і музейныя памяшканні).

**Галубіная** моць (*Tinea columbariella* Wk.). Вусені галубінай молі ў прыродзе жывуць пераважна ў гнёздах птушак, а таксама ў галубятнях і птушкафермах. Матылькі часам масава лётаюць, асабліва ў месцах пражывання галубоў (званіцы, цэрквы і да т.п.). Размах крылаў матылькоў ад 8 да 15 мм. Пярэднія крылы шаравата-карычневай афарбоўкі, з серабрыстым бляскам, з адной чарнаватай плямай прыкладна пасярэдзіне крыла.

Вусені галубінай молі, як і вусені шубнай молі, жывуць у пераносных, вераценападобных, сплюсчаных чэхліках з адтулінамі на абодвух канцах. Чэхлікі шчыльныя, пергаментпадобныя і звычайна бялёса-шэрыя. Скончыўшы харчаванне, вусені ўзбіраюцца на ніжнія паверхні

гарызантальных перакрыццях (столі, ніжнія паверхні карнізаў) і прымацоўваюць там свае чэхлікі ў адвесным стане. Акукляюцца ў тым жа чэхліку або, часцей, пакідаюць стары чэхлік і будуюць новы. Праз 8–15 дзён выходзяць матылькі. Вядома 1–2 пакаленні ў год. Зімуюць вусені старэйшых узростаў. Па літаратурных дадзеных, вусені галубінай молі ў не надта суровыя зімы застаюцца актыўнымі ў гнёздах птушак на працягу ўсёй зімы. У прыродзе галубіная моль знойдзена ў гнёздах 10 відаў птушак. Пранікаючы ў музейныя памяшканні, галубіная моль можа лёгка размножыцца і стаць небяспечным шкоднікам вырабаў з пяра, воўны і футра. У музеях нашай кліматычнай зоны сустракаецца прыкладна з той жа частатой, што і шубная моль.

**Норавая моль** (*Niditinea fuscipunctella* Hw.) Даволі звычайная і шырока распаўсюджаная. У прыродзе від насяляе гнёзды птушак, норы грызуноў, трупы птушак і звяроў, ахвотна засяляе галубятні, птушкафермы, стайні, розныя надворныя пабудовы і дамы. Афарбоўка пярэдніх крылаў матылькоў светла-і цёмна-карычневая з залацістым бляскам. Малюнак крыла складаецца з 5–6 чарнаватых плям і шматлікіх кропак і разводаў, даволі смутны. Размах крылаў матылькоў 12–19 мм. Вусені жывуць на воўне, футры, пярэ, шчацінні, розе і вырабах з іх, а таксама на рэштках насякомых. У пажыўным субстраце робяць разгалінаваныя хады. Зімуюць вусені старэйшых узростаў. За год развіваецца 2 пакаленні. Лёт матылькоў абодвух пакаленняў моцна расцягнуць. Норавая моль, трапляючы ў музейныя памяшканні, становіцца небяспечным шкоднікам грубаваўняных вырабаў, аўчыны, пяра. Асабліва шкодзяць лямцавыя абіўкі дзвярэй, труб паравога ацяплення, лямцавыя пракладкі сцен і столяў

**Поўсцевая моль** (*Monopis rusticella* Hb.). Усе віды роду Манопіс таксама жывуць у прыродзе ў гнёздах птушак, у месцах скапленняў лятучых мышэй. Вусені сілкуюцца пёрамі, поўсцю і іншымі рэшткамі жывёльнага паходжання. Пры спрыяльных умовах многія віды могуць пасяліцца ў жылых і халодных памяшканнях і становяцца небяспечнымі шкоднікамі лямца, футра, скуры, фетру. З моляў дадзенага роду у якасці шкодніка музейных калекцый зарэгістраваная пакуль толькі поўсцевая моль. Матылькі маюць размах крылаў ад 13 да 21 мм. Гэты від добра вылучаецца кантрастным жоўтым колерам калматай галавы. Пярэднія крылы бліскучыя, шаравата-карычневай афарбоўкі, з шматлікімі вельмі дробнымі цёмнымі кропкамі і рыскамі. Прыкладна пасярэдзіне крыла маецца добра прыкметнае на прасвет празрыстая плямка.



Мал. 3.1.16 – Поўсцевая моль *Monopis rusticella*

Вусені часта сустракаюцца ў халодных памяшканнях (складах, адрынах, стайнях) на розных астатках жывёльнага паходжання. Яны плятуць шаўковыя трубчастыя хады як на паверхні, так і ўнутры пажыўнага субстрата. Зімуюць таксама вусені старэйшых узростаў. За год можа развіцца 2 пакаленні. Лёт матылькоў першага пакалення моцна расцягнуты і назіраецца з канца мая да канца чэрвеня. Лёт матылькоў другога пакалення – з другой паловы верасня да канца кастрычніка. Пранікаючы ў музеі, футравая моль пасяляецца на лямцавых аб'ёках дзвярэй, абкладках труб паравога ацяплення, моцна псуе тэхнічны фетр, мех, скуру і вырабы з іх.

Часамі ў музеях сустракаюцца іншыя прадстаўнікі роду, вонкава вельмі падобныя на футравую моль з некаторымі адрозненнямі ў дэталях афарбоўкі і жылкавання крылаў, будовы ротавага і палавага апарата матылькоў. Біялогія і геаграфічнае распаўсюджванне гэтых відаў вывучаны мала. У музеях яны пашкоджваюць розныя вырабы з воўны (лямец, дываны, шынэльнае сукно), футра і пяро, пудзілы птушак. Цікавую асаблівасць маюць пашкоджанні, выкліканыя вусенямі молі *T. bothniella*. Напрыклад, пры харчаванні на сукне яны аб'ядаюць аснову валокнаў ворса, пры гэтым зверху застаецца як бы покрыва з іх кончыкаў, таму пашкоджанне адразу не прыкметна. *T.bothniella* і *T.ignotella* былі выяўленыя пры энтамалагічных абследаваннях музеяў цэнтра Еўрапейскай часткі былога СССР. *T.translucens* больш цеплалюбівая, сустракаюцца не толькі ў цэнтры, але і на поўдні Еўрапейскай часткі.

#### **Матылі, якія сустракаюцца ў музеях, але не адносяцца да моляў-кератафагаў**

**Паўднёвая свірная агнёўка (*Plodia interpunctella*)** у музейных памяшканнях сустракаецца даволі часта. Матылі большыя за матылёў мэблявай молі, размах крылаў 13–20 мм. Асноўная трэціна крыла белавата-жоўтая, астатняя чырвона-карычневая з фіялетавым адлівам, на крыле ёсць 2 папярэчныя цёмна-бурныя перавязі са свінцова-шэрым бляскам. Вусені развіваюцца ў сухафруктах, арэхах, сланечнікавых семках, гаросе, крупах, макаронах, муцэ, сушаных грыбах, кандытарскіх вырабах (асабліва любяць

шакалад), какаве, лекавых травах, прыправах, сухім корме для жывёл і г.д. Таму яны могуць пашкодзваць ў музеях прадметы, якія адносяцца да дадзенага пераліку.

У насенні гусеніцы звычайна выядаюць толькі зародак. Самка жыве 24–30 дзён. Матылёк адкладае 60–300 яек. Вусень бела-ружовай або зялёнай афарбоўкі. Жыццёвы цыкл – ад 27 да 305 дзён. Пры тэмпературы ніжэй 8 °С вусені не развіваюцца.

Меры барацьбы. Моцнае праграванне або прамарожванне заражаных прадуктаў ці прадметаў. Захоўванне пры нізкіх тэмпературах. Пры моцным заражэнні праводзіцца хімічная вільготная дезінсекцыя памяшканняў прэпаратамі тыпу Каратэ 5 %, а Фастак 10 % – фумігацыя памяшканняў.



Мал. 3.1.17 – Паўднёвая свірная агнёўка *Plodia interpunctella*

**Таполевая моль** (індыйская моль) (*Lithocolletis populifoliella*) – яе матылькі, як і іншых матылёў, у якіх вусені раслінаедныя і не могуць нанесці шкоды музейным прадметам, часцяком залятаюць у фондавыя памяшканні. Гэта вельмі маленькія матылькі (размах крылаў 7–8 мм і 5 мм ў даўжыню), са стракатымі крыламі, якія ў спакоі трымаюць складзенымі стрэхападобна. Вусені харчуюцца лісцем таполі і асіны. У перыяд масавага лёту могуць залятаць на святло ці заносіцца скразняком. Вядомыя выпадкі масавага залета таполевой моль ў сховішчы праз паветразаборнікі сістэмы прымусовай вентыляцыі. Матылі расаджваюцца на столі, хутка поўзаюць па розных паверхнях. Пасля гібелі гэтая маса загінуўшых матылёў становіцца асяроддзем для развою вусеняў молей-кератафагаў і лічынак скураедаў. Часта таполевая моль залятае ў музейныя будынкi на зімоўку, дзе з-за павышанай тэмпературы актывізуецца раней звычайнага – у лютым-сакавіку ў сховішчах можа з’явіцца пloidма дробнай “молі”, якая акрамя дробнага памеру адрозніваецца ад сапраўднай імкненнем да крыніц святла.



Мал. 3.1.18. - Таполевая моль *Lithocolletis populifoliella*

Акрамя гэтых матылёў, у музеі могуць залятаць і іншыя шкоднікі сельскагаспадарчых культур, сярод якіх сланечнікавая агнёўка; васковая моль, мучная агнёўка, пярговая, ці млынавая моль і інш.



Мал. 3.1.19 – Васковая моль  
*Galeria melonella*



Мал. 3.1.20 – Мучная агнёўка  
*Pyralis farinalis*



Мал. 3.1.21 – Пярговая, млынавая моль  
*Ephestia kuehniella*

### 3.2. Скураеды

Многія віды гэтага сямейства жукоў валодаюць схільнасцю да сінантрапізацыі. Гэтаму спрыяе наяўнасць прыдатнай для іх ежы і спрыяльны мікраклімат у ацяпляемых памяшканнях. У сувязі з развіццём гандлёвых здносін і інтэнсіфікацыяй культурнага абмену шкодныя віды завозяцца з іншых рэгіёнаў і хутка акліматызуюцца ў новых месцах пасялення.

Гэта адна з найбольш шкодных і шырока распаўсюджаных у музейных калекцыях, архівах, бібліятэках груп насякомых. Найбольш пашыраны 6 відаў: стракаты (*Anthrenus picturatus*), норычнікавы (*A. schrophulariae*), музейны (*A. museorum*), дывановы (*Attagenus unicolor*), буры (*A. simulans*) і скураед Смірнова (*A. smirnovi*).

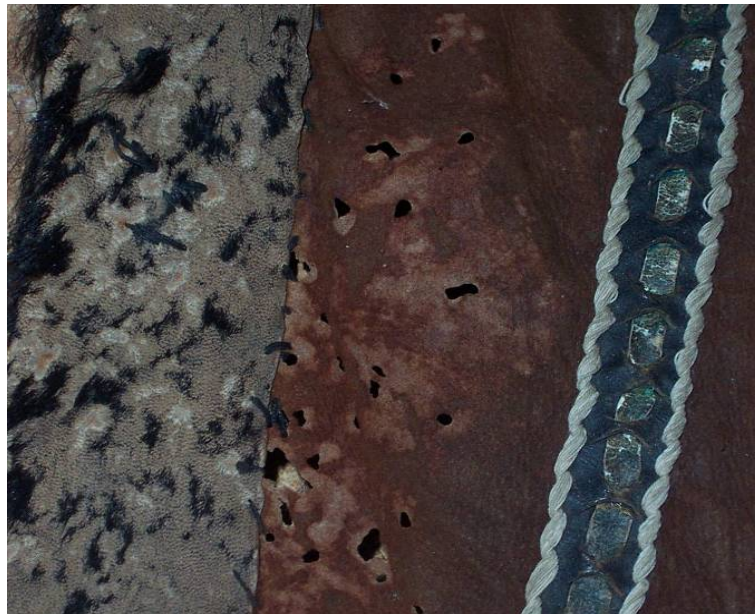
Для скураедаў як крыніца харчавання характэрны шырокі спектр музейных матэрыялаў: ваўняны тэкстыль, футра, скура, рог, шоўк, розныя віды паперы, жывельныя і раслінныя кляі, многія сінтэтычныя матэрыялы. Найбольш прывабнымі з'яўляюцца ваўняныя, мехавыя і пер'евыя вырабы, скуры хромавага і хромтаніднага дублення. У наступную чаргу шкодзяць

аксаміту і некаторым іншым відам скур. Баваўняная, ільняная тканіны, нейлон, поліпрапілен, поліэтылен, капрон, ледэрын, газетная, кандэнсатарная папера, кардон, пластмасы, тытунёвыя вырабы, кабелі і г.д. могуць быць пашкоджаны лічынкамі толькі ў працэсе пошуку імі прыдатных харчовых матэрыялаў ці месцаў для акулівання. Найбольшай устойлівасцю да пашкоджання скураедамі валодаюць матэрыялы з павышанай кіслотнасцю. Добрым атрактантам для лічынак скураедаў з'яўляецца рэстаўрацыйны мучны клей.



**Мал. 3.2.1 – Трупы галубоу на паддашы палаца ў Нясвіжы, што сталі крыніцай заражэння музейных калекцый вяндрлівым скураедам**

Характар пашкоджання матэрыялаў падобны з моллю, аднак у скураедаў адсутнічаюць павуціністыя чэхлікі і характэрныя экскрэменты. Звычайна знаходзяць толькі ліначныя шкуркі лічынак, якія разлятаюцца нават пры лёгкім руху паветра. Пылападобныя дробныя экскрэменты лічынак звычайна застаюцца незаўважанымі.



**Мал. 3.2.2 – Пашкоджаны скураедамі фрагмента этнаграфічнага кажуха.**

Знешні від пашкоджанняў вызначаецца асаблівасцямі структуры паверхні матэрыялу. Напрыклад, на фетры спачатку з'ядаюць валакністы паверхневы слой, а потым пачынаюць уядацца ў аснову, а даматканыя ваўняныя тканіны лічынкамі расцягваюць на паасобныя валокны, у футры



“выстрыгаюцца” паасобныя участкі. Наогул, большасць скураедаў выбіраюць перш за ўсё варсістыя, валасістыя ці рыхлавалакністыя матэрыялы.

Лічынкі скураедаў здольныя працяглы час абыходзіцца без ежы: з роду *Anthrenus* – да месяца, а скураеды Смірнова – некалькі месяцаў. Пры адсутнасці выбару лічынкі скураедаў могуць харчавацца нехарактэрнымі для іх матэрыяламі.

Найбольшай устойлівасцю да скураедаў валодаюць матэрыялы з падвышанай кіслотнасцю. Сярод сінтэтычных матэрыялаў, перспектыўных для выкарыстання ў музеях, не пашкоджваюцца лічынкі скураедаў антыфрыкцыйная тканіна нафтлен і вогнетрывалая тканіна арымід. Электрафлакіраваныя матэрыялы, якія імітуюць аксаміт і замшападобныя, выкарыстоўваюцца лічынкі скураедаў як асяроддзе пражывання і пашкоджваюцца імі ў нязначнай ступені. Нітраафарбоўка змяншае ўстойлівасць скуры ўсіх спосабаў вырабу. Добрым атрактантам для лічынак скураедаў з’яўляецца рэстаўрацыйны клей з пшанічнай мукі. Усё вышэйсказанае варта ўлічваць пры арганізацыі энтамалагічнага нагляду за станам музейных фондаў і пры захоўванні калекцый.

Цыкл развіцця скураедаў уключае яйцо, лічынак некалькіх узростаў, кукалку і дарослае насякомае – жука. У скураедаў з родаў *Anthrenus* і *Attagenus* стадыя дарослага насякомага значна карацей па часе, чым лічынкавая. Большасць скураедаў з гэтых родаў у дарослым стане харчуюцца на кветках раслін ці не харчуюцца наогул. Жукі норычнікавага, стракатага, музейнага і дывановага скураеда вельмі любяць кветкі раслін з сямейства ружакветных (глог, верабіна, шыршына і г.д.) ці парасонавых, такіх як сныць.

У перыяд размнажэння жукі ляцяць на святло, таму ў перыяд лёту (красавік-чэрвень) у заражаных памяшканнях іх можна выявіць на падваконніках і плафонах. Лічынкі ж маюць выражаную адмоўную рэакцыю на святло. Колькасць лінек і агульная працягласць развіцця лічынак залежаць ад якасці харчавання, тэмпературы і вільготнасці. Найбольш спрыяльныя тэмпературныя ўмовы ляжаць у межах 20–30 °С, а дыяпазон вільготнасці больш шырокі ад 40 да 90 %. Пагаршэнне ўмоваў цягне павелічэнне працягласці развіцця. Для некаторых відаў характэрны нават стан адноснага спакою ў неспрыяльных умовах. Працягласць фазы кукалкі ад 4 да 20 дзен. Маладыя жукі на працягу некалькіх дзён застаюцца ляжаць у апошняй ліначнай скурцы або ў кукалачнай камеры.

Большасць відаў скураедаў дае адно пакаленне ў год. Толькі ў паўднёвых раёнах некаторыя віды могуць даць два пакаленні ў год. У асобных прадстаўнікоў сямейства (напрыклад, норычнікавага скураеда) нават пры спрыяльных умовах развіццё працягваецца адзін-два гады. Цікава, што

нават у межах нашчадкаў адной пары жукоў частка асобін можа завяршаць сваё развіццё праз год, а частка – праз два гады.

У ацяпляемых памяшканнях многія віды скураедаў даюць ад 1 да 4-х пакаленняў у год. Высокая ўстойлівасць скураедаў да дзеяння неспрыяльных фактараў асяроддзя, параўнальна высокая пладавітасць жукоў ў спалучэнні з нізкай смяротнасцю лічынак служаць прычынай таго, што іх колькасць павялічваецца з вельмі вялікай хуткасцю, асабліва ў сховішчах, дзе размнажэнне гэтых шкоднікаў часта прымае катастрафічныя памеры.

У кожнай мікрапапуляцыі лічынак скураедаў маецца невялікая група рассяляльнікаў-мігрантаў (2–4 % ад агульнага ліку асобін), якія нават пасля працяглага галадання – да 2,5 тыдняў не затрымліваюцца на прыдатных ў ежу першых сустрэтых імі матэрыялах. Гэтыя лічынкі абумоўліваюць пашырэнне лакальнага ачагу заражэння і спрыяюць рассяленню скураедаў па ўсім музеі.

Харчовая пластычнасць, масавасць відаў скураедаў у прыродзе, мікраклімат памяшканняў спрыяюць заражэнню музейных фондаў скураедамі. Насякомыя могуць пранікаць у музеі з гарышчаў і падвальных памяшканняў, з птушыных і грызуновых гнёздаў, пры масавым выкарыстанні ў азеляненні прылеглай да музея тэрыторыі раслін з сямействаў ружакветных і парасонавых.

Ступень шкоднасці скураедаў у музеях ўстаноўлена не да канца. Шматлікія пашкоджанні скураедамі прыпісваюць молі. Акрамя таго, толькі ў апошнія дзесяцігоддзі яны сталі найбольш распаўсюджанымі сінантропнымі насякомымі. Характар пашкодванняў матэрыялаў моллю і скураедамі вельмі падобны. Аднак, пры пашкодваннях моллю назіраюцца павуцінныя хады, павуціністыя чэхлікі або характэрныя экскрэменты ў выглядзе груп шарыкаў. У месцах дзейнасці скураедаў звычайна знаходзяць ліначныя скуркі лічынак, якія разлятаюцца пры найменшым руху паветра. Пылападобныя дробныя экскрэменты лічынак часцей за ўсё застаюцца незаўважанымі.

**Скураед Смірнова (*Attagenus smirnovi* Zhant. )** ўпершыню быў знойдзены ў 1961 годзе ў Маскве. Пасля быў выяўлены ў Архангельску, Санкт-Пецярбурзе, Свядлоўску, Іркуцку, Якуцку ў ацяпляемых памяшканнях. Завезены, падобна, з Кеніі, дзе насяляе гнёзды птушак і лятучых мышэй. Працягласць цыклу развіцця ад яйка да імага залежыць ад тэмпературы, адноснай вільготнасці паветра.



Мал.3.2.3 – Скураед Смірнова (*Attagenus smirnovi* Zhant. )

Мінімальная працягласць развіцця пры тэмпературы 24 °С і адноснай вільготнасці паветра 70 %, а таксама пры ўтрыманні на паўнавартачным харчовым субстраце складае ў сярэднім 145 сутак. Пры развіцці ў фондасховішчах музеяў нярэдка дае толькі адно пакаленне ў год. Вызначальным фактарам існавання лічынак з'яўляецца тэмпература. Неспрыяльная тэмпература ніжэй +15 °С і больш за 27 °С, а таксама адносная вільготнасць паветра каля 90 %. Яйка – овоід белага колеру, з інкубацыйным перыядам 10–14 дзён.

Лічынка мае падоўжанае, звужаенае на канцы цела жоўта-карычневай афарбоўкі з пучком доўгіх простых валасоў на канцы. Характэрна шырокая зменлівасць ў часе развіцця ў залежнасці ад тэмпературы, вільготнасці і наяўнасці ежы: ад чатырох месяцаў да года. У апошнім выпадку лічынка мае да 11–12 лінек. З павелічэннем часу развіцця павялічваецца колькасць лічынкавых узростаў. Максімальнае колькасць – 17 узростаў – адзначана ў лічынак, з якіх затым развіваюцца самкі. Умовы ўтрымання адлюстроўваюцца на памерах лічынак. Лічынкі аднаго і таго ж памеру могуць адрознівацца адзін ад аднаго на некалькі узростаў.

Характэрныя харчовыя паводзіны: найбольшай шкоднасцю адрозніваюцца лічынкі сярэдніх і старэйшых узростаў. Імі добра паядаюцца мяса, пшанічныя сухары, ваўняны тэкстыль, футра, кандэнсатарная і мікалентная паперы. Лічынкі ўмерана пашкоджаюць такія матэрыялы, як хромавыя і хромтанідныя скуры, шоўк, газетную і мелаваную паперы, не пашкоджаюць баваўняную і ільняную тканіны, кардон з ПВА, ламіраваныя газеты і сінтэтычныя тканіны: антыфрыкцыйны "нафтлен" і вогнетрывалы "арымід". Лічынкі аддаюць перавагу густым валасістым, рыхлавалакністым і іншым матэрыялам з выяўленым рэльефам паверхні, выбіраючы цёмныя і прыцемненыя месцы. Лічынкі здольныя да працяглага галадання: у 7–8 ўзросце ажно да 317 дзён. Пры адсутнасці ежы лічынкі першага ўзросту гінуць на 9–10 суткі. Кукалка свабодная, адкрытая, цалкам скідаючая лічынкавую скурку. Працягласць яе развіцця ад 7 да 14 сутак.

Імага. Жукі даўжынёй ад 2 да 3,5 мм, карычневага колеру. Галава і прырэспінка – чорныя. Самкі, як правіла, буйней самцоў. З'яўленне жукоў ў ацяпляемых памяшканнях назіраецца напрыканцы сакавіка. Найбольшы лёт у траўні-чэрвені. Пры вялікай колькасці і працягласці заражэння памяшкання вылет асобных жукоў можа адбывацца ў зімовыя месяцы. Жукі – факультатыўныя афагі, гэта азначае, што для адкладкі паўнавартасных яек яны не маюць патрэбы ў дадатковым харчаванні на кветках раслін. Валодаюць станоўчым фотатаксісам. Самкі звычайна адкладаюць яйкі на матэрыялы з выяўленай структурай паверхні. Пладавітасць самак – ад 30 да 93 яек. Адкладка яек доўжыцца ад аднаго да двух тыдняў і адбываецца ў некалькі прыёмаў: ад 2 да 5 разоў. Самцы рэагуюць на пахі, што выдзяляюцца некранутымі самкамі, што дазваляе казаць аб існаванні ў гэтага віду скураедаў феромоннай сувязі. Сярэдняя працягласць жыцця жукоў складае 22 дні.

**Стракаты скураед (*Anthrenus picturatus* Sols.)** у апошні час з усёй колькасці скураедаў роду *Anthrenus*, выяўленых у музеях і кнігасховішчах, складае каля 85 %. Генерацыя аднагадовая, зімуюць жукі ў апошняй ліначнай скурцы лічынак. Пры неспрыяльных умовах і пры ўтрыманні лічынак толькі на ваўнянай тканіне без дадання іншых відаў ежы цыкл развіцця быў завершаны толькі за 3,5 гады. Пры гэтым было адзначана, што шэраг асобін аднаго пакалення завяршылі сваё развіццё за 1,5 і 2 гады, а гэта сведчыць аб магчымасцях выжывання віду ў неспрыяльных умовах.



**Мал 3.2.4 – *Anthrenus picturatus*, імага і лічынка**

Самка адкладвае да 26 штук яек. Інкубацыйны перыяд пры 25 °С доўжыцца 8–10 дзён. Лічынкі пры 25 °С і на багатым харчовым субстраце развіваюцца на працягу 3–4 месяцаў, ліняюць за гэты час 5–6 разоў. Фаза кукалкі не перавышае 10–12 дзён. З'яўленне жукоў ў зімовыя месяцы дае падставу лічыць, што шкоднік ва ўмовах музеяў можа завяршыць свой цыкл развіцця. Аднак, для адкладкі паўнавартасных яек жукам неабходна прайсці дадатковае харчаванне на кветках з сямейства ружакветных або парасонавых ці некаторых іншых.

Шкодная стадыя – лічынка – мае падоўжана-авальнае цела, пакрытае цёмна-бурымі або чорнымі валасінкамі. Лічынкі пераносяць адсутнасць ежы

да трох тыдняў, пасля чаго гінуць. Велічыня лічынак і пігментацыя іх пакроваў не з'яўляюцца прыкметамі, па якіх можна вызначыць узрост асобіны, а такім чынам, і тэрміны заражэння калекцыяй гэтымі насякомымі. Лічынкі не пашкоджваюць сучасныя скуры, пераплётны кардон, газетную, кандэнсатарную і чайную паперы, баваўняную тканіну. Слаба пашкоджваюць шаўковыя і льняныя тканіны, скуры чырвонадубленыя. Рэстаўрацыйны клей з пшанічнай мукі прыкметна зніжае ўстойлівасць матэрыялаў да пашкоджання лічынкамі стракатага скураеда. Ахвотна пашкоджваюць ваўняны тэкстыль, футра, вырабы з рогу, пёраў, скуры хромавай і хромтаніднай вырабкі, а таксама рэшткі сушанага мяса, невырабленую скуру і інш. Памеры жука не перавышаюць 5 мм. Цела пакрыта авальнымі ці трохкутнымі лускавінкамі белага, жоўтага, чорнага, шэрага колераў. Белыя лускавінкі ўтвараюць ў першай палове надкрылаў вялікую пляму, якая нагадвае па форме апярэнне стралы. Прыроднымі рэзервацыямі жукоў з'яўляюцца гнёзды птушак, часам – норы млекакормячых. Палавыя аттрактанты не выяўленыя. Харчовым аттрактантам для стракатага скураеда з'яўляецца пах кветак з сямейства парасонавых: маркоўніку *Anthriscus sp.* і сніткі *Aegopodium podagraria*. Аттрактыўнасцю для жукоў валодаюць таксама гексанавая і хларафармовая выцяжка кветак сніткі.

**Музейны жук або скураед музейны (*Anthrenus museorum*)** адрозніваецца кароткім круглявым целам даўжынёй 2–3,5 мм. Малюнак на надкрылках жука ўтвараюць густа размешчаныя дробныя лускавінкі, якія групуюцца на чорным фоне ў тры вузкія жаўтлявыя перавязі. Распаўсюджаны ў Еўразіі і Паўночнай Амерыцы. Жукі сустракаюцца на кветках, лічынкі на сухіх трупах жывёл, пашкоджваюць заалагічныя калекцыі, прадукты жывёльнага паходжання (поўсць, футра і інш.)

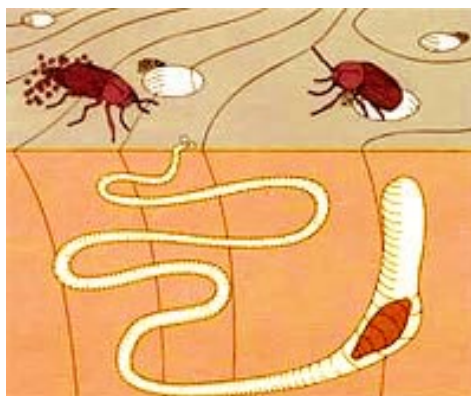


Мал. 3.2.5 – *Anthrenus museorum*, імага і лічынка

### 3.3. Дрэваразбуральныя насякомыя

Насякомых-шкоднікаў драўніны існуе мноства відаў, якія падзяляюцца на фізіялагічных шкоднікаў і тэхнічных шкоднікаў. Першая група жыве на жывых раслінах, а другая – на драўніне будаўнічых матэрыялаў. Тэхнічных шкоднікаў вельмі шмат, але сярод іх ёсць тыя, якія сустракаюцца найбольш часта і патрабуюць да сябе большай увагі. Насякомых, якія на якой-небудзь жыццёвай стадыі харчуюцца драўнінай, лагічна аб'яднаць па дадзенай прыкмеце ў адну групу. Найчасцей старую драўніну ў музеях буравяць лічынкі жукоў-тачыльшчыкаў, 75 % пашкодванняў музейных фондаў належыць мэбляваму тачыльшчыку (*Anobium punctatum*). Акрамя прыкладна 12 відаў тачыльшчыкаў, на драўніне музейных прадметаў выяўляюцца яшчэ каля 7 відаў вусачоў, 4 віды даўганосікаў-трухлякоў, 3 віды дрэвагрызаў, некаторыя златкі, рагахвосты, караеды і інш.

Жыццёвы цыкл дрэваразбуральных насякомых можа адрознівацца працягласцю, але заўсёды складаецца з чатырох стадый. Спачатку самка адкладвае яйкі – да 80 адначасова ў шчыліны і розныя адтуліны. Праз 3-5 тыдняў з іх выходзяць лічынкі, якія адразу ж пачынаюць буравіць драўніну. Перамяшчаючыся ў масіве драўніны ў сярэднім 3–4 гады, лічылка разбурае каля 50 мм<sup>3</sup> драўніны ў год. Пасля лічылка робіць камеру каля паверхні і ператвараецца ў кукалку. Праз 6–8 тыдняў дарослы жук пакідае драўніну ў пошуках пары. Пасля спарвання жыццёвы цыкл паўтараецца. Схематычна гэта можна ўявіць наступным чынам.



Малюнак 3. 3.1. – Жыццёвы цыкл дрэваразбуральных насякомых

Большасць жукоў, насяляючых драўніну як субстрат, мае падоўжаную форму цела (вусачы, тачыльшчыкі Anobiidae, капюшоннікі Bostrichidae, дрэвагрызы Lyctidae, златкі Buprestidae, вузкацелкі Colydiidae і інш) (мал. 2).

Дарэчы, большасць гэтых жукоў паядае не саму драўніну, а розныя грыбы, якія разбураюць драўніну. А тыя жукі, якія ўсё ж такі ядуць менавіта драўніну, засвойваюць не саму клетчатку (цэлюлозу), а розныя вугляводы (цукры), якія ўтрымліваюцца ў свежай драўніне. У выпадку выкарыстання мёртвай драўніны, у кішэчніку жукоў ёсць асобныя камеры, населеныя ізноў

жа грыбамі ці бактэрыямі, якія перапрацоўваюць драўніну. А жук засвойвае прадукты іх жыццядзейнасці.



Bostrichidae  
Капюшоннікі



Lyctidae  
Дрэвагрызы



Anobiidae  
Тачыльшчыкі



Buprestidae  
Златкі



Pythidae  
Трухлякі

**Малюнак 3. 3.2. – Тыповыя прадстаўнікі жукоў, спажываючых драўніну.**

Аналагічна адбываецца і ў жывучых у драўніне даўганосікаў, і ў караедаў. Некаторыя віды тачыльшчыкаў ядуць і сухую драўніну (як звычайны тачыльшчык), але большасць выбірае вільготную, заселеную грыбамі (тачыльшчыкі родаў *Priobium*, *Hadrobregmus*), а некаторыя – проста здаровую драўніну жывых дрэваў.

### Тачыльшчыкі

Тачыльшчыкі (віды-шкоднікі музейных помнікаў і калекцый) – гэта маленькія жучкі 4–8 мм даўжынёй, цёмна-бурага, чорнага ці чырванаватага колеру з больш-менш цыліндрычным тулавам. Галава можа ўцягвацца ў першы грудны сегмент, спінная частка якога – пярэднеспінка – навісае над галавой у выглядзе капюшона, што стварае характэрны воблік жукоў.

Самі жукі нічым не харчуюцца. Яны выконваюць толькі функцыі рассялення і размнажэння. Самкі адкладваюць у трэшчыні, шчыліны, розныя адтуліны на паверхні дрэва пару дзесяткаў вельмі маленькіх белых яек. Эмбрыянальнае развіццё (у яйку) цягнецца ад некалькіх дзён да месяца. Маладыя лічынкі маленькія, адразу ж пачынаюць угрызацца ў драўніну і жывуць у ёй да акулівання, не выходзячы на паверхню. Падчас росту і развіцця лічынкі шматразова ліняюць. Лінька – гэта змена ўзросту лічынкі, а іх у лічынак тачыльшчыкаў некалькі.

Дарослыя лічынкі даўжынёй 5–10 мм (у залежнасці ад віда), белыя мясістыя загнутай формы чарвячкі з патоўшчанымі груднымі членікамі і трыма парамі грудных ножаў, з папярэчнымі радамі дробных цёмных шыпікаў на спінным баку большасці членікаў.

Пасля заканчэння развіцця лічынкі падыходзіць да паверхні драўніны, трошкі пашырае ход і звычайна склейвае люльку-кокан з буравай мукі, дзе

ператвараецца ў нерухомую кукалку, спачатку белую, а потым яна паступова цямнее да колера жука. Фаза кукалкі працягваецца 2–3 тыдні, потым з’яўляецца жук, які яўчэ некалькі дзен “даспявае” ў люльцы. Пасля гэтага жук прагрызае круглую лётную адтуліну і выходзіць, выпіхаючы пры гэтым кучку буравой мукі. Летныя адтуліны неаднародныя па памерах, яны вар’іруюць па дыяметры ў вызначаных для кожнага віда межах. У большасці дрэваразбуральных тачыльшчыкаў нашай кліматычнай зоны развіццё складае некалькі год за кошт павольнага развіцця лічынак.

Лічынкі некаторых тачыльшчыкаў точаць не толькі драўніну, але здольныя жыць за кошт любой расліннай, а бывае і жывёльнай ежы. Вядомыя выпадкі, калі яны развіваліся ў некалькіх пакаленнях, харчуючыся толькі опіумам ці сушаным мясам.

Сакрэт прыстасоўваемасці тачыльшчыкаў быў разгаданы пры вывучэнні асаблівасцей іх страўнікавай сістэмы. Лічынкі гэтых жукоў валодаюць надзвычай багатым наборам кішэчных ферментаў, з дапамогаю якіх могуць пераварваць не толькі вугляводы, бялкі і крухмал, але і такія ўстройлівыя кампаненты драўніны, як клятчатку. Акрамя таго, у іх целе ёсць спецыяльныя ўтварэнні – міцэтомы – дзе развіваюцца сімбіятычныя мікраарганізмы, якія забяспечваюць лічынку дэфіцытнымі азотутрымліваючымі рэчывамі. Сімбіятычныя мікраарганізмы перадаюцца з пакалення ў пакаленне – паверхня яйка ўжо пакрыта імі, пры вылупленні лічынка, калі прагрызае яго абалонку, ужо атрымлівае набор сімбіёнтаў для свайго страўніка.

Лічыначныя ходы ў тоўшчы драўніны паступова пашыраюцца і, забітыя буравой мукой, размяшчаюцца пераважна ўздоўж валокнаў драўніны. Пры значнай колькасці лічынак драўніна ператвараецца ў пылападобную масу. Некранутым застаецца толькі верхні слой драўніны, у якім можна назіраць круглыя лётныя адтуліны жукоў.

Найбольш небяспечнымі і часта сустракаемымі ў музеях з гэтай групы насякомых з’яўляюцца: мэблявы тачыльшчык (*Anobium punctatum* Deg., syn. – *A. domesticum* Geoffr., *A. Striatum* . L.); дамовы тачыльшчык (*Anobium pertinax* L.); грэбневусы тачыльшчык (*Ptilinus pectinicornus* L.); мяккі тачыльшчык (*Ernobius mollis* L.); стракаты тачыльшчык (*Xestobium rufovillosum* Deg.); хлебны тачыльшчык (*Stegobium pani-ceum* L.). Апошні тачыльшчык часта разбурае клееныя лесаматэрыяля, а ў этнаграфічных калекцыях – бандарныя вырабы, дзе трымаліся мука, зерне і цеста.

**Мэблявы тачыльшчык** (*Anobium punctatum*) – цёмна-буры жучок даўжынёй 3–5 мм, з пярэднеспінкай у выглядзе вострага горбіка над галавой, з надкрыллямі ў кропкавых барознах.





Малюнак 3.3.3. – Жукі мэблевага тачыльшчыка (*Anobium punctatum*)

Жукі вядуць начны вобраз жыцця і не ляцяць на святло. Лёт тачыльшчыкаў (з'яўленне маладых жукоў) расцягнуты, але масавы лёт мае больш вызначаныя часовыя межы. Звычайна жукі мэблевага тачыльшчыка з'яўляюцца ў памяшканнях не раней красавіка, а масавы лёт адбываецца ў маі-чэрвені, у больш халодных памяшканнях можа адцягвацца аж на ліпень. Апошнія жукі могуць з'яўляцца да верасня. У мэблевага тачыльшчыка зімуюць толькі лічынкі. З кастрычніка па люты вылет адсутнічае.

Лічынка гэтага жука без упору не можа прагрызці драўніну, таму яйкі адкладваюцца толькі ў шчыліны і розныя адтуліны ў зацэненых месцах. Эмбрыянальны перыяд доўжыцца каля месяца і сканчаецца заўсёды да зімы. Маленечкая белая лічынка (менш 1 мм) адразу ўгрызаецца ў драўніну і да заканчэння развіцця на паверхню не выходзіць. Цалкам развітая лічынка дасягае 5–6 мм. За час развіцця разбураецца даволі вялікі аб'ём драўніны, лічынка прагрызае зблытаны ход даўжынёй да 50 см. Акукліванне адбываецца ў "калысцы" паблізу паверхні драўніны вясной або ў пачатку лета. Такім чынам, у мэблевага тачыльшчыка зімуюць заўсёды лічынкі. Дыяметр лётных адтулін 1–2 мм.

Фізічныя ўласцівасці драўніны (напрыклад, нізкая цеплаправоднасць, добра абараняюць лічынак тачыльшчыкаў ад неспрыяльных умоваў асяроддзя. Найбольш спрыяльнымі для развіцця як з'яўляюцца тэмпература 15–16 °С і адносная вільготнасць паветра 70–80 % (адпавядае 15–18 % вільготнасці драўніны), для лічынак аптымальнымі ўмовамі з'яўляюцца тэмпература 22–23 °С пры вільготнасці драўніны 18–20 %. Экстрэмальнымі ўмовамі для іх з'яўляюцца 45 % вільготнасці паветра, ніжэй якой маладыя лічынкі не могуць прагрызці абалонку яйца, і тэмпература 30 °С, вышэй якой эмбрыён у яйку гіне. Гэтая тэмпература з'яўляецца крытычнай і для жукоў мэблевага тачыльшчыка: у іх пачынаецца цеплавое здранцвенне, а праз некалькі дзён самкі становяцца няздольнымі да адкладкі як; цеплавое здранцвенне ў маладых лічынак надыходзіць пры 40 °С. Лічынкі надзвычай

устойлівыя да неспрыяльных умоваў: на іх не ўплывае рэзкая змена тэмпературы з  $-5$  да  $+22$  °С, пры  $0$  °С яны пераходзяць у анабіёз, але не гінуць. У зімовы перыяд нават спрыяльным з'яўляецца зніжэнне тэмпературы да  $+5$  –  $+7$  °С, у супраціўным выпадку развіццё зацягваецца. Пры рэзкай змене тэмпературы ў зімовы перыяд ад пакаёвай да  $-13$  –  $-14$  °С гіне 80 % і больш неабароненых лічынак, а ў глыбіні драўніны – да 50 %; для гібелі 80 % лічынак у драўніне патрабуецца ўжо тэмпература  $-16$  –  $-17$  °С. Пры паступовым зніжэнні тэмпературы лічынкі добра адаптуюцца і іх устойліваць да марозаў павышаецца, асабліва гэта датычыць лічынак старэйшых узростаў. Знішчыць папуляцыю можа толькі працяглае моцнае замарожванне (да  $-25$  –  $-30$  °С), што недапушчальна у адносінах да музейных прадметаў.



**Малюнак 3.3.4 – Зашпакляваныя лётныя адтуліны мэблевага тачыльшчыка**



**Малюнак 3.3.5 – Разбураная мэблявым тачыльшчыкам дошка абраза.**

Найбольш кароткі цыкл развіцця мэблевага тачыльшчыка – 2–4 гады назіраўся ў драўніне сухастойных яблыні і таполі чорнай; у астатніх лісцевых – вязе, алешыне, бярозе, ляшчыне, вішні, сліве, асіне, ліпе, – за выключэннем некаторых паўднёвых парод, генерацыя пераважна 3–5-гадовая. А ў некаторых выпадках у хвойных пародах можа зацягвацца да 6–7 год.

Мэблявы тачыльшчык вылучаецца сваёй шырокай поліфагіяй (шматяднасцю), засяляе драўніну і хвойных (сасна, елка, піхта) і лісцевых парод (ліпа, клен, бяроза, бук, каштан, вяз, ляшчына, вольха, дуб і інш), але больш любіць усё ж лісцевыя пароды. Ёсць звесткі, што пры аптымальнай вільготнасці паветра найбольш энергічна заражаецца алешына шэрая і чорная, фанера са шпону лісцевых парод, тарныя яловыя дошчачкі (з паверхневай сінявой); трохі павольней – асіна, вяз, ліпа, клёны востралістны і ясенелістны. Акрамя драўніны, лічынкі могуць развівацца ў кардоне і папяровай масе кніг, а таксама фанеры. Вельмі спрыяльным для развіцця з'яўляецца наяўнасць арганічных дадаткаў, такіх як жывёльны клей у ляўкасе і фанеры.

Не заражаюцца бамбук, в'етнамскае “чырвонае” дрэва, ядро сасны (што абумоўлена прысутнасцю фенольных злучэнняў). Не надта паражваюцца ясьень, шаўкоўніца, валоскі арэх, ціс і ядро дуба.

Развіццё ў драўніне дрэваафарбоўваючых грыбоў (такіх як грыбы сінявы, стракатай гнілі) спрыяе развіццю лічынак (на 1–2 гады скарачаецца цыкл развіцця), а бурая гніль, выкліканая дамавымі грыбамі, абядняе склад драўніны, таму ў такіх месцах ён не жыве.

Мэблявы тачыльшчык амаль аднолькава паражэе як новую, так і старую (вытрыманую) драўніну. Выключэнне складае толькі надзвычай доўга вытрыманая (250–300 год) драўніна, якая заражаецца толькі ў месцах наяўнасці ляўкаса. Часта ачагі развіцця мэблявага тачыльшчыка ў вельмі старых пабудовах і мэблі гаснуць самі па сабе, падобна, што ў драўніне 250–300 гадовай вытрымкі папуляцыя сама па сабе паступова вымірае. Фізіялагічна сухая драўніна і драўніна пасля прамысловай сушкі не бывае пашкоджана тачыльшчыкам да той пары, пакуль не ўзновіцца яе гіграскапічнасць. У сухіх памяшканнях папуляцыя вымірае на працягу некалькіх год.

Цікава, што за мэблевым шашалем замацавалася дзве мянушкі, звязаныя з яго паводзінамі: «гадзіншчык» або «гадзіннік смерці». Гэты жук выдае гукі, падобныя на ціканне гадзінніка. І хоць у народзе існуе забабона, што гэты гук паведамляе аб блізкай смерці каго-небудзь з жыхароў дома, на самой справе, «ціканне» выдаюць дарослыя асобіны, заклікаючы да сябе партнёра: яны б'юцца сваім грудным шчыткам аб сценкі лятковага ходу.

У халодных памяшканнях у драўляных прадметах селяцца іншыя тачыльшчыкі, для якіх прамярзанне ўзімку з'яўляецца спрыяльным фактарам. Перш за ўсё гэта **дамовы тачыльшчык** (*Anobium pernix*), які засяляе ніжнія вянкi драўляных пабудоваў на вышыню, не большую за 1,5 – 2,5 м ад зямлі, часцей з паўночнага боку. На паўднёвым баку, калі пабудова адкрыта сонечным прамяням, не селіцца.

Гэты від больш адчувальны да недахопу вільгаці і селіцца ў вільготных ці слаба праветрываемых памяшканнях, у драўніне і хвойных, і лісцевых парод. Паражэнне драўніны гэтым відам тачыльшчыка звычайна суправаджаецца развіццём грыбнога паражэння.

У адрозненне ад мэблевага шашалю, дамавы аддае перавагу хвойнай драўніне, і часцей за ўсё ён выяўляецца ў вясковых лазнях. Акрамя лазняў яго можна сустрэць на гарышчах – на канцах бэлек, якія перыядычна становяцца вільготнымі ад працякаючай вады, у кухні, пад вокнамі і іншых вільготных кутах. Свежая драўніна жука, як правіла, не цікавіць. Даўжыня гэтага тачыльшчыка складае ад 5 да 7 мм, у яго практычна чорнае цела з двума залацістымі плямкамі валасінак. Даведацца аб прысутнасці такога

«суседа» у доме можна таксама па наяўнасці лётных адтулін і высыпаючайся з іх трухі.



Малюнак 3.3.6 – Жукі дамовага тачыльшчыка (*Anobium pernitas*)

Першыя жукі з'яўляюцца ў канцы сакавіка – гэта маладыя перазімаваўшыя жукі. Затым лёт быццам згасае і працягваецца ўжо ў траўні з пікам ў сярэдзіне чэрвеня. Дыяметр лётных адтулін – 1,8–2,8 мм.

Жукі актыўныя ў 8–9 гадзін вечара. Самка выбірае для адкладкі як драўніну з высокай вільготнасцю, але не абавязкова з відавочнай бурай гніллю, хоць у наступным у месцах развіцця дамовага тачыльшчыка бурая гніль прысутнічае хоць бы ў невялікай колькасці. Эмбрыянальнае развіццё доўжыцца 3–4 тыдні. Маладыя лічынкі аддаюць перавагу драўніне з грыбным паражэннем. Аптымальная тэмпература для развіцця лічынак, відаць, каля 25°C. Цеплавое здранцвенне надыходзіць пры 39 °C, гібель 100% лічынак – пры 48 °C – пры непасрэдным уздзеянні тэмпературы на лічынак. Для нармальнага развіцця лічынкам патрабуецца ў зімовы перыяд паніжэнне тэмпературы да адмоўнай, таму дамовы тачыльшчык ўнутры ацяпляемых памяшканняў не жыве. Ён патрабавальны да вільготнасці драўніны, таму развіваецца ў месцах кантактнага перыядычнага ўвільгатнення. Дарослая лічынка дасягае даўжыні 0,7–0,9 мм.

Акукліваюцца лічынкі або ўвосень – пры гэтым зімуюць маладыя жукі, не выходзячы на паверхню, – ці вясной. У літаратуры неаднаразова ўказвалася на аднагадовую генерацыю дамовага шашаля, што наўрад ці можа адпавядаць рэчаіснасці. Самы кароткі тэрмін развіцця гэтага тачыльшчыка ў хвойных пародах – 2,5 гады, але з-за зімоўкі жукоў генерацыя атрымліваецца трохгадовай. Пры летніх тэмпературах ніжэй аптымальных развіццё зацягваецца, магчыма, да 6–7 гадоў (сапраўды тэрміны не вызначаны). Домовы тачыльшчык аддае перавагу драўніне хваёвых парод, можа развівацца і ў лісцевых, але развіццё лічынак у лісцевых пародах моцна зацягваецца.

**Грабавы тачыльшчык** (*P. carpinii* Hbst.) гэтак жа, як і дамовы, пасяляецца ў месцах перыядычнага кантактнага ўвільгатнення. Назва звязана з частым пашкоджаннем драўніны граба. Гэта чырванавата-бурага колеру

жук даўжынёй 5–7 мм, без вострага горбіка над галавой, без якіх-небудзь плям, з выразнымі кропкавымі баразёнкамі на надкрылах, верх у дробных прыпаднятых валасінках, бачных у моцную лупу. Па апошняй прыкмеце ён адрозніваецца ад вельмі на яго падобнага паўночнага тачыльшчыка. Жукі выходзяць з кукалак раней канца траўня, а лёт іх пачынаецца ў канцы чэрвеня-пачатку ліпеня і доўжыцца да жніўня. Час лёту жукоў – 9–10 гадзін вечара, днём яны хаваюцца па шчылінах. Дыяметр лётных адтулін – 2–2,8 мм, купкі свідравай мукі маленькія. Эмбрыянальнае развіццё доўжыцца 2–3 тыдні. Маладыя лічынкі вельмі рухомыя і самі могуць знайсці месца, каб усвідравацца ў драўніну. Цалкам развітая лічылка дасягае 7–8 мм даўжыні. Зімуюць заўсёды лічылкі. У час зімоўкі лічылкам патрабуецца паніжэнне тэмпературы, але неабавязкова да адмоўных велічынь.

Для пачатку развіцця лічылкам грабавага тачыльшчыка неабходна разбурэнне драўніны дрэваразбуральнымі грыбамі, пераважна бурай гнілі. Драўніна з белаю гніллю менш прывабная для іх. Самка любіць адкладаць яйкі ў жывы міцэлій грыба, які служыць лічылкам для дадатковага харчавання. Верагодна, павышаныя водапранікальнасць і водапаглыннанне такой драўніны паляпшаюць ўмовы пасялення лічынак. Уплыў грыбоў-дэструктараў драўніны і лічынак, верагодна, ўзаемны: лічылкі старэйшых узростаў дапамагаюць сваімі хадамі больш глыбокаму і хуткаму пранікненню грыба ў драўніну.

У сярэдняй паласе грабавы тачыльшчык селіцца ў самых ніжніх вянках пабудоў, у дошках чорнай падлогі, на канцах бэлек і лагаў ў падвалах – у тых месцах, дзе няма праветрывання, г.зн. досыць вільготна для развіцця грыбоў бурай гнілі, і няма моцнага прамарожвання – тэмпература ў зімовы час трымаецца каля 0 °С.

У халодных памяшканнях як разбуральнік драўлянай асновы тэмпернага жывапісу сустракаецца яшчэ **чырвананогі тачыльшчык** (*Hemicoelus rufipes*). Аднак яго развіццё ніколі не звязана з грыбным паражэннем драўніны. Нягледзячы на свой адносна буйны памер (удвая большы за мэблявага тачыльшчыка), чырвананогі тачыльшчык аднолькава добра развіваецца як у тоўстых дошках абразоў, у паліхромнай скульптуры, так і ў тонкіх алтарнай разьбе і плеченых прадметах. Гэты тачыльшчык можа пасяляцца як у драўніне лісцевых, так і хвойных парод. Ад дамовага адрозніваецца адсутнасцю жоўтых плям у кутах пярэднеспінкі і больш выцягнутым целам.



Мал. 3.3.7. – Чырвананогі тачыльшчык

Лёт жукоў ў сярэдняй паласе пачынаецца ў траўні і доўжыцца да жніўня, з пікам ў чэрвені. Жукі параўнальна буйныя, таму дыяметр лётных адтулін – 2–3,2 мм. Лётаюць жукі каля 8–9 гадзін вечара. Самкі гэтага тачыльшчыка адкладаюць да 30–60 яек, відавочна аддаючы перавагу здаровай, але досыць вільготнай драўніне. Маладыя лічынкі гэтага шашалю, у адрозненне ад мэблевага, могуць угрызацца ў драўніну праз гладкую паверхню. Дарослыя лічынкі даўжынёй 8–10 мм акулкуюцца вясной паблізу паверхні. Генерацыя, па дадзеных развіцця ў лабараторыі і рэнтгенаграмах, 4–7-гадовая. Магчыма, у натуральных умовах, пры больш высокіх летніх тэмпературах развіццё праходзіць хутчэй. Зімуюць лічынкі, для зімоўкі патрабуецца паніжэнне тэмпературы да адмоўных велічынь.

Гэты тачыльшчык засяляе розныя драўляныя прадметы ў халодных сырых памяшканнях, без грыбнога паражэння: мэблю, скульптуру, драўляную аснову тэмпернага жывапісу, прадметы сялянскага ўжытку, посуд, нават пляценне з каранёў, гэта значыць, таўшчыня вырабаў, відаць, вялікай ролі не мае. У пабудовах гэты тачыльшчык часцей за ўсё паражэе вянкi ў месцах стыкаў бярэнаў, але можа сяліцца таксама ў бэльках, лагах паддашковых памяшканняў пры адпаведнай вільготнасці драўніны. У буйных бярэнах дыяметрам 18–20 см лічынкі гэтага тачыльшчык руйнуюць ў асноўным вонкавую траціну драўніны – да 5–6 см у глыбiню.

**Яловы тачыльшчык** (*C.thomsoni* Кг.) вельмі падобны на чырвананогага, але крыху драбнейшы (5,5–7 мм) і больш зграбны. Адрозніць гэтыя два віды можа толькі спецыяліст-энтамолаг па мікраскапічных прыкметах. Яловы тачыльшчык вельмі рэдка сустракаецца ў якасці шкодніка драўніны ў халодных пабудовах. Жыве толькі ў хвойных пародах – драўніне елкі, хвоі, піхты. Гэтаму тачыльшчыку патрабуецца яшчэ больш высокая вільготнасць драўніны, чым чырвананогаму: развіццё яго ў драўляных канструкцыях гарышчаў магчыма толькі пры працечках. Лёт жукоў

назіраецца ў канцы траўня-чэрвені. Працягласць развіцця невядомая, але не менш двух гадоў.

**Заходні тачыльшчык** (*Oligomerus ptilinoides* Woll.) добра вядомы у Заходняй Еўропе як шкоднік вырабаў з дрэва, пабудоў, а таксама драўніны на складах. Заражаныя гэтым шашалем прадметы мастацтва з музеяў Італіі, Францыі прывозілі ў розныя музеі на выставы.

Гэты жук прыкметна буйней і святлей мэблевага: даўжынёй 5–7 мм, чырванавата-карычневы, капюшон над галавой без гарба, надкрылы з вельмі тонкімі кропкавымі баразёнкамі. Лёт жукоў ідзе даволі інтэнсіўна з сярэдзіны мая і працягваецца да пачатку жніўня. Дыяметр лётных адтулін ад 1,6 да 3 мм. Жукі актыўныя раніцай, прыкладна да 10 гадзін, затым хаваюцца. Самка адкладае яйкі ў зацішныя месцы, але часам проста на паверхню дрэва. Маладыя лічынкі могуць самі знайсці месца для ўнікнення ў драўніну. Дарослая лічынка акулкляецца ў пашырэнні ходу, "калысачку" з свідравой мукі не робіць. Зімуюць лічынкі. Генерацыя 2–3-гадовая.

Для развіцця гэтага тачыльшчык патрэбна тэмпература 20–32 °С, ніжэй +14 °С развіццё спыняецца; гэты тачыльшчык менш адчувальны да вільгаці, чым мэблевы, і таму жыве ў драўніне з вільготнасцю 11–16 %. У пабудовах на поўдні заходні тачыльшчык засяляе драўляныя вырабы ў больш сухіх і цёпрых памяшканнях, у той час як мэблевы тачыльшчык селіцца ў больш вільготных і прахалодных. Узімку лічынкі заходняга тачыльшчыка добра пераносяць паніжэнне тэмпературы да 0 °С.

Заходні тачыльшчык паражае разнастайныя вырабы з заболоннай і ядровай драўніны лісцевых парод, у тым ліку з драўніны грэцкага арэха; іглічныя можа пашкодзіць толькі папутна. У прыродзе тачыльшчык развіваецца ў мёртвай сухой драўніне дрэў і кустарнікаў. У паўднёвых раёнах распаўсюджвання гэтага тачыльшчыка магчыма заражэнне фондаў пры залёце жукоў з навакольнага асяроддзя, разам са звычайным шляхам – паступленнем заражаных прадметаў.

**Аksamіцісты тачыльшчык** (*O. brunneus* Ol.) Памерамі і агульным выглядам вельмі падобны на заходняга тачыльшчык; віды адрозніваюцца па мікраскапічных прыкметах. Распаўсюджанне аксаміцістага тачыльшчыка захоплівае больш паўночныя вобласці, у параўнанні з палярэднім відам.

Лёт жукоў адбываецца з сярэдзіны траўня да чэрвеня. Дыяметр лётных адтулін – 1,8–2,8 мм. Одкладка яек адбываецца як у заходняга тачыльшчыка. Маладая лічынка прагрызае абалонку яйка адразу ўгрызаецца ў драўніну. Лічынкі робяць хады ў розныя бакі, часам выгрызаюць невялікія поласці. Эскрэменты могуць быць цямней колеру драўніны. Дарослая лічынка дасягае 6–7 мм даўжыні. Зімуюць лічынкі. Акулківанне такое ж, як у

заходняга тачыльшчыка. Па лабараторных назіраннях, генерацыя 4–6-гадовая.

Аксаміцісты шашаль, як і заходні, селіцца ў драўніне толькі лісцевых парод. Мяркуючы па распаўсюджванню шашалю, лічынкі яго зімой могуць выносіць параўнальна нізкую тэмпературу (да  $-15^{\circ}\text{C}$ ), але могуць зімаваць і пры дадатных тэмпературах, блізкіх да  $0^{\circ}\text{C}$ . Заражэнне фондаў гэтым шашалем магчыма і з навакольнага асяроддзя, і пры унясенні заражаных прадметаў у фонды.

**Паўночны тачыльшчык** (*Priobium confusum* Kr.) З'яўляецца звычайным шкоднікам драўляных пабудов у зоне хвойных лясоў еўрапейскай часткі СССР. Гэта чырванавата-буры жучок даўжынёй 4–5 мм, без вострага горбіка над галавой, з выразнымі кропкавымі радкамі на надкрылах; надкрылы на канцах як бы падрэзаныя, што добра відаць у 6-кратную лупу.

Масавы лёт гэтага тачыльшчыка звычайна бывае ў траўні і амаль заканчваецца ў сярэдзіне чэрвеня. Самка адкладвае ў сярэднім каля дзесятка яек на драўніну з бурай гніллю, але не да канца разбураную. Зімуюць заўсёды лічынкі. У час зімоўкі абавязкова паніжэнне тэмпературы да адмоўных значэнняў. Генерацыя шматгадовая, але дакладны тэрмін развіцця паўночнага тачыльшчыка не ўстаноўлены. Дыяметр лётных адтулін складае 1,9–2,1 мм.

Паўночны тачыльшчык развіваецца ў драўніне толькі хвойных парод. Ачагі гэтага тачыльшчыка сустракаюцца часам вельмі высока, напрыклад, у канструктыўных элементах намёта званіцы. Відаць, лічынкі паўночнага тачыльшчыка не баяцца подсушвання драўніны вятрамі ў зімовы перыяд, але пры гэтым тачыльшчык не селіцца на праграваемых сонцам месцах. Таўшчыня драўніны вялікага значэння не мае: паўночны тачыльшчык можа жыць у штыкетніку плота, г.зн. у параўнальна тонкіх планках.

Тачыльшчыкі роду Птылінус (*Ptilinus*) маюць розныя арэалы распаўсюджвання, але падобны тып развіцця. **Рабрысты тачыльшчык** (*P.fuscus* Geoffr.) пашкоджвае халодныя пабудовы ў зоне змешаных лясоў у еўрапейскай частцы былога СССР. **Грэбнявусы тачыльшчык** (*P.pectinicornis* L.) сустракаецца на крайнім поўдні; ў якасці шкодніка драўлянага станковага жывапісу на дрэве адзначаўся ў Сярэдняй Азіі. Добра вядомы як шкоднік старой драўніны ў Заходняй Еўропе.

Жукі невялікія, памерам з мэблевага тачыльшчыка (3,5–5,5 мм). Рабрысты тачыльшчык амаль чорны, часам чырванавата-буры; грэбнявусы тачыльшчык зверху чырвона-буры, святлей мэблевага. У жукоў абодвух відаў горбік над галавою цалкам адсутнічае, перэднеспінка спераду з рашпілепадобным краем; надкрылы без кропкавых баразёнак, са слаба



прыкметнымі рабрынкамі. Самцы лёгка адрозніваюцца ад іншых шашалёў грабеністымі вусікамі (прымета роду *Ptilinus*), у самкі вусікі пільчатыя. Пярэднеспінка самкі буйней, чым у самца, з гэтым звязаная больш выразная розніца ў дыяметрах лётных адтулін самца і самкі, чым у іншых відаў тачыльшчыкаў.



Мал. 3.3.8. – Рабрысты тачыльшчык  
*Ptilinus fuscus* Geoffr.



Мал. 3.3.9. – Грэбнявусы тачыльшчык  
*Ptilinus pectinicornis* Linnaeus

Біялогія прадстаўнікоў роду Птылінус некалькі адрозніваецца ад агульнай схемы. Лёт жукоў рабрыстага тачыльшчыка адбываецца ў чэрвені, грэбневусага – у чэрвені-ліпені. Жукі актыўныя днём. У рабрыстага тачыльшчыка дыяметр лётных адтулін самцоў – 1,1–1,3 мм, самак – 1,8–2,0 мм. Самкі для адкладкі яек прагрызаюць папярок валокнаў глыбокі ход да цэнтра бярвяна або дошкі. У канцы ходу самка адкладае яйкі ў прасвет буйных сасудаў і застаецца ў ходзе, закрываючы яго. З яек вельмі хутка – праз некалькі гадзін – вылупляюцца лічынкі і адразу ж ўгрызаюцца ў сценкі зробленага самкай ходу. Такім чынам, разбурэнне драўлянага вырабу пачынаецца з унутраных частак дрэва. Скончыўшы развіццё, лічылка падыходзіць да паверхні дрэва, затым адыходзіць трохі ў глыбіню, дзе акулкаецца без яўнай калысачкі-кокана. Буравая мука ў гэтых тачыльшчыкаў колеру драўніны і пылападобная, г. зн. экскарэменты не маюць выразнай формы. Тэрмін развіцця рабрыстага тачыльшчыка не ўстаноўлены, грэбневусага – 1–2 гады і больш. Зімуюць лічынкі. У зімовы перыяд лічылкі рабрыстага тачыльшчыка вытрымліваюць значнае паніжэнне тэмпературы, з чым звязаная яго больш паўночнае распаўсюджванне, чым грэбнявусага.

Гэтыя тачыльшчык паражаюць з драўніны толькі лісцевых парод. Рабрысты тачыльшчык селіцца ў драўніне з высокай вільготнасцю, але без відавочных грыбных захворванняў, ва ўсякім выпадку – без бурай гнілі. З прычыны асаблівасцяў адкладкі яек рабрысты шашаль, не можа жыць у

тонкіх прадметах, у вырабах з фанеры. Гребнявусы тачыльшчык, акрамя мэблі, можа жыць у рамках карцін, у драўлянай разьбе, драўляных вокладках кніг, прычым пры моцным паражэнні прадмета драўніну ўнутры руйнуе цалкам. Аб паражэнні прадмета гэтымі шашалем можна даведацца па значна большай колькасці свідравой мукі, якая сыплецца з адтулін.

**Мяккі тачыльшчык** (*Ernobius mollis* L.) даволі часта сустракаецца ў музеях. Гэта буравата-цаглянага або чырвона-бурага колеру жук даўжынёй 5–6 мм; пярэднеспінка без горбіка, па баках трохі распластаная; надкрылы без якіх-небудзь баразёнак, на канцах святлейшыя – з прасвечваючай жаўтлявай плямай (відаць толькі ў моцную лупу).



Мал. 3.3.10. – Мяккі тачыльшчык (*Ernobius mollis* L.)



Мал. 3.3.11. – Лічыначны ход мяккага тачыльшчыка

Жукі лётаюць у другой палове траўня-чэрвені, актыўныя і ў дзённы час. Самка адкладае яйкі ў расколіны кары і пад кару драўніны хвойных. Эмбрыянальны перыяд доўжыцца 2–3 тыдні. Маладыя лічынкі вельмі рухомыя і актыўна шукаюць месца для ўкаранення пад кару. Зімуюць заўсёды лічынкі, прычым для зімоўкі сыходзяць углыб драўніны. Дарослыя лічынкі дасягаюць 6–7 мм даўжыні, акукляюцца вясной. Лялечка ляжыць каля 10 дзён, пасля чаго з яе выходзіць жук. Дыяметр лётных адтулін жукоў – 1,8–2,0 мм. Такім чынам, пры спрыяльных умовах генерацыя 1-гадовая, але можа зацягвацца да двух-трох гадоў.

Сістэма стрававальных ферментаў лічынак мяккага тачыльшчыка прыстасаваная для камбіяльных слаёў дрэва. Таму гэты тачыльшчык з'яўляецца часам у вялікіх колькасцях там, дзе прысутнічае неачышчаная ці дрэнна вычышчаная ад астаткаў кары драўніна хвойных парод (часам не ачышчаны менавіта камбіяльны пласт, які знаходзіцца пад карой). Пры сыходзе на зімоўку лічынкі могуць пашкодзіць розныя прадметы, што датыкаюцца да заражаных дошак.

## Вусачы

Вусачы (Cerambycidae) – стройныя падоўжаныя жукі сярэдніх ці буйных памераў, з вялікай галавой, доўгімі цэпкімі нагамі, доўгімі вусікамі, якія могуць адгінацца назад і ўкладвацца ўздоўж цела. Так называемыя “кветкавыя вусачы” атрымліваюць дадатковае харчаванне на кветках зонцічных, ружакветных і інш. раслін. Некаторыя віды вусачоў ператварыліся ў непрыемных спадарожнікаў чалавека.

Самкі вусачоў адкладаюць белыя прадаўгавата-авальныя яйкі ў шчыліны драўніны. Глыбока ў трэшчыні і шчыліны (каля 200–400 яек). Эмбрыянальнае развіццё доўжыцца 10–20 дзён. Лічынкі адразу ўгрызаюцца ў драўніну, у першую чаргу пачынаюць разбураць вонкавыя слаі бярэнаў і жывуць ўнутры, не выходзячы на паверхню, на працягу доўгага часу, часам некалькі гадоў. Дарослая лічылка мае характэрнае аблічча: белая, злёгку сплюсчаная, з павялічаным і пашыраным першым грудным членікам, з маленькай цёмнай галавой з цвёрдымі сківіцамі, з асаблівымі плоскімі ўчасткамі на членіках, названых мазалямі, з іх дапамогай, абапіраючыся на сценкі хадоў, лічылка і перамяшчаецца. Скончыўшая развіццё лічылка пашырае канец ходу і робіць тут «калысачку», у якой і акулкляюцца. Фаза кукалкі працягваецца ў сярэднім 10–12 дзён. Малады жук прагрызае адтуліну вонкі і вылятае. Лётныя адтуліны вусача звычайна значна буйней адтулін тачыльшчыкаў і іншай формы – больш ці менш авальныя.

Лічынкі вусачоў жывуць так жа патаемна, як і лічынкі тачыльшчыкаў: верхні пласт драўніны, калі не лічыць лётных адтулін, нават пры вельмі моцным паражэнні застаецца цэлым. У той жа час працэс разбурэння драўніны, часткова і з-за буйных памераў лічынак, ідзе значна больш інтэнсіўна, чым пры заражэнні тачыльшчыкамі, і можа прывесці да раптоўнага абвалу згрызенай драўніны.

Заражэнне музея вусача можа адбыцца рознымі шляхамі: лічынкі могуць быць занесены з лесаматэрыяламі, з заражанай мэбляй; жукі добра лётаюць і могуць пранікнуць ў памяшканне або з суседніх заражаных пабудоў, або з прыроднага асяроддзя, звычайна з сухастою. У нашых музеях ў якасці сур'ёзных шкоднікаў вядомыя тры віды вусачоў: чорны і рыжы дамавы вусачы і вусач Фальдермана.

Найбольш непрыемна вядомы з іх **чорны дамовы вусач** (*Hyloprutes bajulus*). Дамовы вусач – невялікі жук 8–20 мм даўжынёй, з кароткімі вусікамі (карацейшымі за даўжыню цела). Афарбоўка вар'іруе ад бурых і брудна-шэрых таноў да чорных. Надкрыллі з неяснымі касымі перавязямі. У прыродзе лічылкі гэтага віда надзвычай рэдкія, аднак драўляныя дошкі падлогі, ваконныя рамы і асабліва страпілы столі і даху – звычайныя месцы жыхарства. Адна і тая ж дэталёвая можа шматразова засяляцца ажно да поўнага

разбурэння. Хады лічынак ў сячэнні круглява-авальныя, па форме цела, і пранізваюць драўніну большай часткай у падоўжаным накірунку. Дыяметр ходаў ад 3 да 8 мм. Хады маюць авальнае сячэнне, шчыльна забітыя свідравой мукой. На вонкавай паверхні паражанай драўніны сустракаюцца авальныя лётныя адтуліны жукоў дыяметрам 5–10 мм. Пры адсутнасці гэтых адтулін паражэнне можна выявіць прастукваннем.



Мал. 3.3.12. – Чорны дамowy вусач (*Hyloterpes bajulus*).



Мал. 3.3.13. – Лічынка вусача

Лічынка рухаецца ў хадах, абапіраючыся аб сценкі мазалямі. Дзейнасць дарослых лічынак чутная як пастаянны скрып ўнутры дошкі. Знешне даволі доўгі час нічога незаўважна, але праходзіць час – і канструкцыі будынку пачынаюць рушыцца. Вядомы выпадкі, калі дамowy вусач пры масавым развіцці разбураў цэлыя гарадскія кварталы. Устаноўлена, што гэта адзін з самых прыстасаваных да жыцця ў драўніне відаў жукоў. Засяляе драўніну толькі хвойных парод. Страўнік лічынак працуе настолькі эфектыўна, што яны здольныя пераварваць пятую частку прабураўленай драўніны. Грыбоў-сімбіёнтаў у іх не выяўлена, таму развіццё хутчэй праходзіць у драўніне з грыбным паражэннем (звычайны цыкл – 3–4 гады).

Бываюць выпадкі, калі дарослыя жукі так і не пакідаюць драўніну, спарваюцца ў ходах і тут жа адкладваюць яйкі. А наогул вылет адбываецца звычайна з другой паловы ліпеня да канца жніўня, але дарослыя жукі могуць сустракацца ўсё лета. Для вылету патрабуюцца параўнальна высокія тэмпературы – +29– +35°C. Лётныя адтуліны авальныя, ад 3x6 да 5x12 мм.

Менш небяспечны, але месцамі (асабліва рэгіёны Крыма і Закаўказзя) таксама шкодзіць мэблі і пабудовам **рыжы дамowy вусач** (*Stromatium fulvum*). Гэты від больш буйны, даўжынёй да 27 мм, афарбоўка больш светлая, жаўтавата-бурая. Шкодзіць драўніну розных хвойных і лісцевых парод. Шырыня суцэльна з'едзенага участка драўніны можа дасягаць 3 см. Развіццё не менш 3 год. Вылет жукоў з мая па жнівень, пік лёту ў ліпені. Лётныя адтуліны вельмі буйныя – 6x12 мм.



Мал. 3.3.14. – Рыжы дамовы вусач  
(*Stromatium fulvum*)



Мал. 3.3.15. – Пашкоджанні  
рыжым вусачом

У Сярэдняй Азіі і на поўдні Казахстана распаўсюджаны **вусач Фельдэрмана** (*Chlorophorus faldermanni*), больш стройны і меншы (8–16 мм) за папярэдніх, яго лічынкі развіваюцца ў добра высушанай драўніне. Цыкл развіцця двухгадовы. Цела буреае, цёмна-буреае, карычневае, зрэдку чорнае, густа пакрыта ляжачымі валасінкамі жаўтлява-шараватага, бялёса-шэрага або жаўтлява-белага, па большай частцы бледнага колеру. Ногі і вусікі афарбаваныя некалькі святлей тулава, больш чырванаватыя або жаўтлявыя. Лічынкі дасягае ў даўжыню 18 мм, жаўтлява-белая, у кароткіх жаўтлявых валасінках, пярэдні край галаўной капсулы злёгка выразаны, іржавага колеру, верхнія сківіцы чорныя. Жукі засяляюць толькі мёртвую драўніну: дошкі, бэлькі і любыя драўляныя часткі пабудовы, а ў лесе – мёртвыя дрэвы толькі ў тым выпадку, калі яны сухія, а кара настолькі парэпалася або адстала, што жук можа адкласці яйкі непасрэдна на драўніну. Лічынкі выгрызаюць ў драўніне доўгія хады, якія ідуць ўздоўж валокнаў. Пры засяленні кароткага абрубка або кавалка лічынкі, дайшоўшы да канца яго паварочвае назад і выгрызае ход, паралельны першаму і нярэдка аддзелены ад яго вельмі тонкай сценкай. Даўжыня ходу можа дасягаць 1,5–2 м. Дарослая лічынкі падводзіць ход да паверхні драўніны, пакідаючы некранутым толькі вельмі тонкі пласт, пасля гэтага адыходзіць некалькі ўглыб і акулкляецца. Лётная адтуліна нярэдка бывае агульнай для некалькіх жукоў; часам яны выкарыстоўваюць нават лётныя адтуліны, якія засталіся ад мінулага года. Адтуліна круглая, у папярочніку 2,5–3 мм. Жукі лётаюць з мая да пачатку верасня. Распаўсюджаны: у Сярэдняй Азіі, у Закаўказзі, па Каспійскім ўзбярэжжы, а таксама ў Афганістане і Іране. Можа быць завезены з рознымі вырабамі.

З дрэнна прасушанымі лесаматэрыяламі пры розных работах у музеі могуць трапляць вусачы-шкоднікі тэхнічнай драўніны. Часцей за ўсё гэта

**фіялетава вусач** (*Callidium violaceum*), **чорны** (*Monochamus sutor*), **бліскучагруды і каротканадкрылы яловыя вусачы**. Гэтыя насякомыя заражаюць аслабленыя або ссечаныя дрэвы ў лесе або ў месцах захоўвання, у старой і сухой драўніне развівацца не могуць і не пасяляюцца ў ёй. Але ў непрасушанай, вільготнай драўніне лічынкі могуць жыць многія месяцы, акулкуюцца і ператварацца ў жукоў, а часам нават даюць новае пакаленне. Падчас вылету жукі, прагрызаючы ход, могуць пашкодзіць музейныя прадметы, якія датыкаюцца з заражанай драўнінай. Крамя таго, пры вялікім заражэнні драўніны вусача лясы, слупы, насцілы могуць абваліцца. На практыцы у расійскіх калег быў выпадак, калі новая падлога ў бібліятэцы музея быў зроблены з дрэнна высушанай і заражанай **чорным яловым вусачом** (*Monochamus sutor*) драўніны. Лічынкі вусача, робячы для акулківання ход да паверхні, моцна пашкодзілі пачкі кніг, пастаўленыя на падлогу пры рамонце стэлажоў.

Часцей за іншых жукоў у музеях сустракаецца **фіялетава вусач** (*Callidium violaceum* L.). Жукі яркага сіне-фіялетавага колеру, даўжынёй 10–15 мм. Развіваюцца пад карой у паверхневых сляях падсохлай драўніны хвойных. У музеі звычайна трапляюць падчас будаўнічых і рэстаўрацыйных работ з неабкоранай драўнінай. Дарослая лічылка дасягае даўжыні 26 мм пры шырыні 6 мм. У падсыхаючай драўніне генерацыя двухгадовая. Зімуюць лічылкі і часам жукі. На зіму лічылкі сыходзяць глыбока ў драўніну. Лёт жукоў адбываецца з мая па верасень, пік лёту – у чэрвені-ліпені. Дыяметр лётных адтулін – ад 1,8 х4 да 2х5 мм.



Мал. 3.3.16. – Фіялетава вусач  
*Callidium violaceum* L.



Мал. 3.3.17. – Чорны яловы вусач  
*Monochamus sutor*

Сустракаецца ў музеях таксама – **каротканадкрылы яловы вусач** (*Molorchus minor* L.). Жукі даўжынёй 6–16 мм, чорныя, надкрылы руда-бурыя з белай касой рабрынкай, кароткія, даходзяць толькі да паловы цела. Засяляюць драўніну елкі, радзей – сасны. Лічылкі праточваюць вузкія глыбокія хады пад карой, якія сканчаюцца выгнутым ходам у драўніне.

## Даўганосікі-трухлякі

Наступная група шкоднікаў драўніны ў музеях – даўганосікі-трухлякі (сямейства даўганосікаў – Curculionidae, падсямейства даўганосікаў – трухлякоў – Cossoninae). Гэтыя насякомыя развіваюцца ў вільготнай драўніне, асабліва хвойных парод, ва ўмовах, спрыяльных для развіцця грыбных пашкоджанняў, пры абавязковай наяўнасці капельнай вільгаці. Часта развіццё даўганосікаў трухлякоў суправаджаецца развіццём грыбоў бурай гнілі. Гэтыя даўганосікі сустракаюцца ў сырых бярэнах пабудовы, скляпоў, паграбоў, у канструкцыях паддашковых памяшканняў. Што тычыцца мясцовасці распаўсюджвання – то гэта, як правіла, прыморскія мястэчкі, а таксама сярэдняя паласа еўрапейскай часткі Расіі і Заходняй Еўропы.

Пашкоджваюць драўніну не толькі лічынкі, але і самі жукі, якія выяваюць траншэйкі на паверхні. З прычыны гэтага пашкоджаная шашолкамі даўганосікамі драўніна адрозніваецца па вонкавым выглядзе ад драўніны, пашкоджанай іншымі жукамі шашалямі. Насякомыя руйнуюць драўніну да стадыі трухі, дзе ўжо практычна немагчыма знайсці асобныя хады.

Жукі маленькія, даўжынёй 3–6 мм, чорныя ці карычневыя, злёгка бліскучыя. Пярэдняя частка галавы выцягнутая ў трубку і называецца галаватрубкай, на канцы яе знаходзіцца моцны грызучы ротавы апарат. Лічынкі – белыя, мясістыя, бязногія чарвячкі С-падобнай формы.

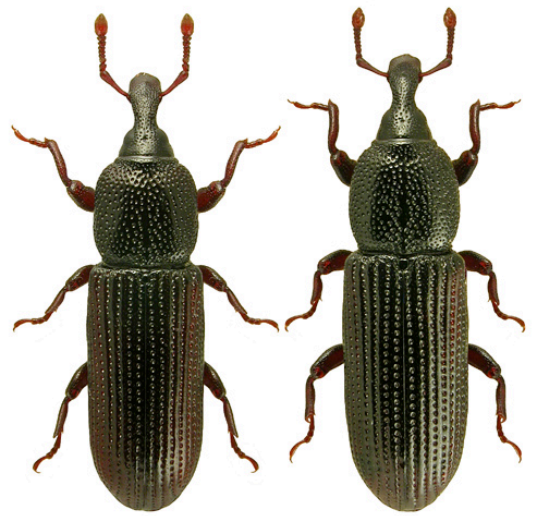
У музейных пабудовах знойдзена некалькі відаў даўганосікаў-трухлякоў. Найбольш вядомы з іх, па айчыннай і заходнееўрапейскай літаратуры, **даўганосік-трухляк звычайны** (*Codiosoma spadix* Hbst.). Жукі цёмна-карычневыя, бліскучыя, даўжынёй да 3,5 мм, не лягаюць, а перапаўзаюць з адной часткі дома ў іншую і маюць пераважна ачаговае распаўсюджанне. Засяляюць мокрую драўніну (вільготнасць не менш за 35 %). Развіццё доўжыцца 1–2 гады і перарываецца толькі пры рэзкім паніжэнні тэмпературы. Гэты даўганосік ператварае драўніну ў дробназдраватую цёмнаафарбаваную губку са знішчаным верхнім пластом, часам з відавочнымі прыкметамі гніення. Адае перавагу драўніне хвойных парод.

Іншы даўганосік-трухляк – **рынкол падземельны** (*Rhyncolus culinaris* Germ.), сустракаецца ў сярэдняй паласе еўрапейскай часткі РСФСР і на поўдні – у Растове-на-Доне. Гэта маленькі жук даўжынёй да 3 мм, цёмна-карычневый, цыліндрычнай формы, з кароткай галаватрубкай, надкрылы па баках рабрыстыя, з кропкавымі баразёнкамі. Засяляе драўніну з вільготнасцю 14–26 %, на якую трапляе капельная вільгаць. Адае перавагу хваёвым пародам, але пашкоджвае і лісцевыя. Лічынка выбірае больш мяккую

драўніну ў ранніх гадавых кольцах, а больш шчыльная ўтварае тонкія перагародкі паміж хадамі. Ядровую частку драўніны не чапае. Генерацыя аднагадовая.



*Rhyncolus culinaris* (Germar, 1824)  
Grubenholzkäfer



Мал. 3.3.18. – Рынкол падзямельны  
*Rhyncolus culinaris*

Мал. 3.3.19. – Даўганосік-  
трухляк цыліндрычны *Cossonus  
cylindricus*

У якасці шкодніка музейных пабудоў на паўночным захадзе еўрапейскай часткі РСФСР сустракаўся даўганосік-трухляк даўгаваты (*Eremotese longatus* Gyll.). Жукі гэтага віду чорнага колеру, вельмі падобныя на палярэдніх -таксама вельмі маленькія – даўжынёй 3-4 мм, цыліндрычнай формы, з тоўстай, вельмі кароткай галаватрубкай, надкрылы рабрыстыя, з кропкавымі баразёнкамі. Развіваецца ва ўмовах перыядычнага ўвільгатнення. У месцах пасялення даўганосікамі драўніна становіцца бурага колеру, часам з відавочнымі прыкметамі развіцця бурай гнілі. Падобна, мае патрэбу ў адмоўных тэмпературах зімой. Генерацыя аднагадовая.

Яшчэ адзін шкоднік вільготнай драўніны, які сустракаецца ў Прыбалтыцы, - даўганосік-трухляк цыліндрычны (*Cossonus cylindricus* Sahib.). Жукі буйней двух палярэдніх – даўжынёй да 5-6 мм, чорныя, некалькі сплюсчаныя, у параўнанні з палярэднім відам, надкрылы ў кропкавых баразёнках. Галаватрубка доўгая, цыліндрычная, на канцы пашырана спераду месца прымацавання вусікаў. Жук звычайна селіцца ў драўніне лісцевых парод.



## Дрэвагрызы

Дрэвагрызы (сямейства Lyctidae) – яшчэ больш дробныя жукі, чым тачыльшчыкі, звычайна чырванавата-бурай афарбоўкі, без прыкметнага каптура, з вузкім сплюсчаным целам, даўжынёй 4–5 мм, маюць падоўжанае цела, пакрытае рэдкімі валаскамі. Лічынкі белага колеру, вельмі падобныя на лічынак тачыльшчыкаў. Лічынковыя хады звычайна накіраваны ўздоўж валокнаў, але пры шчыльным засяленні моцна пераблытваюцца. Пашкоджанні захопліваюць звычайна толькі паверхневыя пласты драўніны – 3–5 см. Да дрэвагрызаў адносяцца жукі-ліктусы: **бароздчаты дрэвагрыз** (*Lyctus linearis* Goeze.) і **пухнаты дрэвагрыз** (*L. pubescens* Pz.), можа сустрацца і **дрэвагрыз аднакаляровы** (*L. brunneus* Steph.).



Мал. 3.3.20. - Дрэвагрыз апушаны *Lyctus pubescens* Panz.

Дрэвагрызы селяцца толькі ў драўніне лісцевых парод. У яdroвых пародах (дуб, каштан, ясьень і іншыя) пашкоджваецца толькі забалань. З усіх жукоў яны найбольш засушаўстоўлівыя – могуць развівацца ў драўніне з вільготнасцю ўсяго 7% (пры тэмпературы +20 ... 30 С, адноснай вільготнасцю паветра адпаведна 40–35 %), але ім патрабуюцца для развіцця больш высокія тэмпературы, чым для большасці іншых

Драўніна, пашкоджаная імі, вонкава нагадвае пашкоджаную шашалем, але лётныя адтуліны жукоў прыкметна драбней – 1,0–1,5 мм у дыяметры – і больш аднастайныя па памерах. Самкі адкладаюць яйкі па адным у поры і ў праводзячыя сасуды драўніны, а таксама ў старыя лётныя адтуліны і шчыліны. Эмбрыянальнае развіццё доўжыцца, у залежнасці ад тэмпературы, ад 8 да 15 дзён пры тэмпературах 26 . – 20 С. Маладыя лічынкі робяць хады спачатку ўздоўж валокнаў, затым ва ўсіх напрамках. Лічынкі белыя, мясістыя, С-падобнай формы, з прыкметна прыпухлымі груднымі членікамі, з трыма парамі грудных ножак, з якіх першая патоўшчана. Цела, у адрозненне ад лічынак шашалы, без шыпікаў.

Лёт жукоў ў траўні. Самкі адкладаюць яйкі ў праводзячыя сасуды драўніны. Эмбрыянальнае развіццё і развіццё лічынак звычайныя. Дарослая лічылка дасягае ў даўжыню 4,8 мм пры шырыні 1,6 мм. Фаза кукалкі

доўжыцца 8–12 дзён. Генерацыя аднагадовая. Бароздчаты дрэвагрыз аддае перавагу дубовай драўніне, радзей ясеня і з'яўляецца звычайным разбуральнікам паркета. Пры вялікім засяленні дрэвагрызамі драўніна пад тонкім нескранутым павярхоўным пластом ператвараецца ў дробную труху. Жук даўжынёй 2,5–5 мм, пярэднеспінка з вузкай падоўжнай баразёнкай. У адрозненне ад папярэдняга віда, лічынкі грызучы хады толькі ў самых паверхневых пластах драўніны.

Дрэвагрызы шкодзяць драўляныя пабудовы, слупы, мэблю і іншыя драўляныя вырабы.



Мал. 3.3.21. - Бароздчаты дрэвагрыз *Lictus linearis* Goeze.

## Златкі

Златкі (Buprestidae) – жуки невялікіх, сярэдніх, радзей буйных памераў, часцей з металічным бляскам. Златкі лічацца самымі прыгожымі жукамі. Залацістыя, зялёныя, жоўтыя зшматколернымі плямамі. Цела іх падоўжанае, сплюсчанае або цыліндрычнае, пакрыта трывалым панцырам, надкрыль звужаныя на канцы. З гэтых жукоў, як з каштоўных камянёў, робяць бранзалеты і брошкі.



Мал. 3.3.22. – Златка 4-кропкаявая (*Anthaxia quadripunctata*).



Мал. 3.3.23. – Златка залатаямчатая (*Chrysobothris chryso stigma*).



Мал. 3.3.24. – Златка сасновая двухвостая (*Dicerca furcata*).



Мал. 3.3.25. – Златка пажарышчаў кропкаявая (*Melanophila guttulata*).

Сярод златок (сямейства Buprestidae) параўнальна мала тыповых разбуральнікаў старої драўніны, так як большасць златок насяляюць пад карой жывых дрэў або робяць параўнальна неглыбокія хады ў драўніну. Аднак апісаны рэдкія выпадкі пашкоджання музейных пабудоў на Карэльскім перашыўку жоўтапятністай златкай (*Ancylocheira haemorrhoidalis* Hbst.). Пашкоджваюцца сцены, звернутыя на поўдзень, у меншай ступені – ўсходнія і заходнія. Жук даўжынёй 12–22 мм, даўгаваты, цёмна-бронзавы, часта з зялёным, радзей з сіне-зялёным бляскам; вяршыні надкрылаў прама зрэзаныя, канец брушка з двума светлымі плямамі. Лічынка бязногая, у адрозненне ад лічынак вусачоў, прамае, моцна сплюсчанае, з

пашыраным першым членікам грудзей. Лічынкі пракладваюць ў драўніне глыбокія хады, якія сканчаюцца асіметрычнымі лётнымі адтулінамі жукоў. Форма лётных адтулін адрозніваецца ад адтулін вусачоў сплэшчэннем аднаго боку па доўгім дыяметры адтуліны. Вылет жукоў адбываецца ў ліпені-жніўні. Развіццё працягваецца не менш за год. Па ўсім відаць, заражэнне досыць вільготнай драўніны адбываецца з бліжэйшага сухастою.

Вонкава златкі нагадваюць шчаўкуноў, але іх цела больш плоскае і шырокае. Вусікі кароткія, пільчатыя, ногі кароткія. Яны сілкуюцца лісцем або тонкай карой раслін, часта наносячы істотную шкоду. Лічынкі бялеса, плоскія, з доўгімі тонкім брушкам і пашыранай пярэднягрудкай, ногі адсутнічаюць, а невялікая цёмная галава ўцягнута ў пярэднягрудку. Такая форма цела дапамагае перамяшчацца ў драўніне. Лічынкі харчуюцца перамолатай карой і драўнінай, паражваючы, у асноўным, загінуўшыя або засыхаючыя дрэвы і кустарнікі. Ёсць віды, лічынкі якіх насяляюць карані траў. Жукі сонцалюбівыя і добра лётаюць.



Мал. 3.3.26 - Лічыначны ход звычайнай хвойнай златкі *Buprestis rustica* L.

### Капюшоннікі

Сярод відаў капюшоннікаў (сямейства Bostrychidae), у нас пакуль не знойдзена шкоднікаў музейных калекцый, аднак яны назіраліся ў іншых краінах. **Чырвоны бастрыхід-капуцын** (*Bostrychus capucinus* L.) з'яўляецца шкоднікам тэхнічнай драўніны ў больш паўднёвых рэгіёнах. Гэта параўнальна буйныя жукі даўжынёй 8–14 мм. Цела чорнае, надкрылы і апошнія чатыры сегменты брушка чырвоныя. Сустракаецца разнавіднасць і з чорнымі надкрыламі. У месцах вытворчасці паркета пашкоджуе дубовыя паркетныя дошчачкі да іх поўнага высушвання. Хады гэтага капюшонніка ў драўніне адрозніваюцца ад хадоў шашалем таго жа дыяметра (2–3 мм)

чорным колерам з-за развіцця ў хадах некаторых дрэваафарбоўваючых грыбоў.

Вядомыя выпадкі завозу з трапічных краін (з Сенегала, з В'етнама) вырабаў з розных парод дрэў і бамбука, заражаных капюшоннікамі. Гэта дробныя жукі даўжынёй 2,5–4 мм, як правіла, цёмна-бурыя або чорныя, цыліндрычнай формы; пярэднеспінка насоўваецца на галаву ў выглядзе каптура, пярэдня частка яе пакрыта рашпілепадобнымі зубцамі; канец надкрылаў вертыкальна сплюсчаны і мае розныя выступы па баках, то ёсць ўтвараецца "тачка", як у караедаў. Ад караедаў капюшоннікі лёгка адрозніваюцца круглымі вачыма (у караедаў вочы пупышкападобныя) і прамымі вусікамі з трыма павялічанымі апошнімі членікамі (у караедаў вусікі каленчатыя, гэта значыць выгнутыя пад кутом каля 90, з шчыльнай булавой на канцы). Лічынкі капюшоннікаў белыя, з маленькай круглявай галавой і патоўшчанымі груднымі членікамі. Апошнія членікі цела падагнутыя пад брушка, гэта значыць лічылка мае С-падобную форму.

Капюшоннікі трапічных відаў не выносяць адмоўных тэмператур.



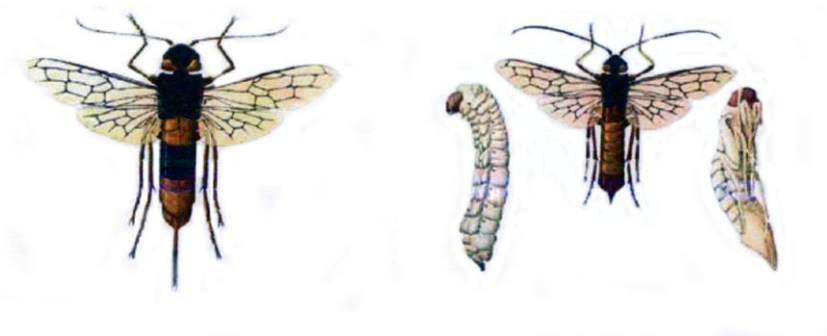
Мал. 3.3.27 – Чырвоны бастрыхід-капуцын (*Bostrychus capucinus* L.)

### Вялікі хвойны рагахвост – *Urocerus gigas* (L.)

Перапончатакрылае насякомае з цыліндрычным целам. Самка мае даўжыню 24–44 мм, галава і грудзі ў асноўным чорныя. Брушка жаўтаватае, толькі сярэднія сегменты фіялетава-чорныя. Цела скончана даволі доўгім, складаным яйцакладам. Самец меншы і зграбнейшы, яго даўжыня вагаецца ад 12 да 32 мм. Мае ў асноўным чорную афарбоўку, брушка чырванаватае і толькі першы і апошні сегменты брушка чорныя. Апошні сегмент скончаны тупа-лейкападобна. Адносна доўгія ніткападобныя вусікі складаюцца з 12–30 членікаў. Лічылка цыліндрычная, бялёсая, без вачэй, мае 3 пары кароценькіх грудных ног. Апошні сегмент цела заканчваецца карычневым шыпам. Кукалка свабодная, жоўта-белая, падобная на дарослае насякомае. Велічыня

яе значна вагаецца. Даўжыня апошняга сегмента брушка і яйцаклада ў кукалак самак дасягае паловы даўжыні ўсяго брушка.

У прыродзе  
вялікі іглічны  
рагахвост часта  
сустракаецца ўжо ў  
другой палове  
траўня, але асабліва  
шматлікія  
насякомыя ў  
чэрвені-ліпені.



Мал. 3.3.28. – Вялікі хвойны рагахвост *Urocerus gigas* (L.)

Пашкоджанні тычацца драўніны свежасечаных ствалоў з карой або пашкоджаных дрэў. Самкі адкладаюць яйкі ў забалань іглічных парод, пераважна елкі, піхты і лістоўніцы, на глыбіню 5–10 мм па 4–8 штук. У цэлым 1 самка можа адкласці ад 50 да 350 яек. Прыкладна праз месяц выходзяць лічынкі, якія ядуць спачатку мяккую летнюю драўніну, потым пранікаюць ўнутр ствала. Потым лічынкавы ход вяртаецца больш ці менш да паверхні і заканчваецца кукалачнай камерай. З ростам лічынак лічынкавыя хады адпаведна пашыраюцца. Хады шчыльна забіты дробнай свідравой мукой, так што добра бачныя і ў расплаванай драўніне. Развіццё працягваецца 2–3 гады. Дарослыя насякомыя прагрызаюць ў драўніне круглыя хады, так што лётныя адтуліны таксама круглыя.

Самкі вялікага хвойнага рагахвоста (*Urocerus gigas* L.) адкладаюць яйкі ў свежую неакораную драўніну на глыбіню да 20–25 мм. Вылупіўшыся з яек лічынкі пракладаюць у драўніне складаныя хады. Лічынка акулкаецца на глыбіні 1–2 см ад паверхні, і вылупіўшыся з яе дарослы рагахвост прагрызае круглую лётную адтуліну дыяметрам 4–5 мм. Генерацыя двухгадовая.

Дарэчы, рагахвост прагрызаецца вонкі з вялікай сілай; маюцца звесткі з літаратуры, што пры гэтым ён можа прагрызаць жалезную ашалёўку драўляных прадметаў, свінцовыя камеры, розныя металічныя прадметы, якія ляжаць на заражанай драўніне. У адным з музеяў крыніцай з'яўлення вялікай колькасці рагахвостаў ў экспазіцыйнай зале апынуліся пакладзеныя падчас рамонту лагі пад чорнай падлогай, заражаныя рагахвостам і недастаткова высушаныя.

Вялікі хвойны рагахвост распаўсюджаны амаль ва ўсёй Еўропе і большай частцы Азіі, а таксама ў Японіі. З Еўропы быў завезены з экспартам драўніны ў Новую Зеландыю, дзе пасяліўся на хвой. У 1951 годзе з упакоўкай вырабленай з заражаных піламатэрыялаў быў завезены ў Аўстралію. У Расіі распаўсюджаны ў еўрапейскай частцы, у Сібіры, на Камчатцы, на Сахаліне.

### 3.4. Жукі-прытворшчыкі

Патурбаваны прытворшчык замірае, прыкідваючыся мёртвым. Некаторыя віды шкодзяць харчовыя запасы, футры.

Часта сустракаюцца ў дамах і на складах, асабліва **прытворшчык-злодзея** *Ptinus fur* (Linnaeus, 1758). Жук мае надкрыллі з двума перавясламі з белых лускавінак, звычайна разарваных на асобныя плямы. Апушка надкрылаў з нападпрылягаючых і крыху больш за доўгіх вытыркаючых валасінак. Асноўны колер вар'іруе ад карычневага да смяляна-чорнага. Даўжыня цела 2–4 мм. Лічынкі ў густых валасінках, з папярочнай анальнай шчылінай, трыма парамі ног, агульнай даўжынёй да 5,5 мм.

Зімуюць жукі і лічынкі ў памяшканнях, масавы выхад жукоў ў красавіку. Яйкі адкладаюцца свабодна на субстрат з мая па ліпень. Пладавітасць самак 65–170 яек. Лічынкі жывуць у верхнім пласце збожжа або іншых харчовых прадуктаў, свабодна перасоўваючыся паміж часціцамі. Акукляюцца ў калысцы з часцінак харчовага матэрыялу. Развіццё пры тэмпературы 18–22 °С працягваецца каля 4 месяцаў. Лічынкі могуць упадаць у дыяпаўзу працягласцю 9–10 месяцаў.

У ацяпляемых памяшканнях насякомыя даюць да трох пакаленняў. Жук і лічылка пашкоджаюць зернепрадукты, муку і мучныя вырабы, насенны матэрыял, лекавую сыравіну, гербарыі, перац, тытунь, вкладкі кніг і г.д. Сінантропны від, у прыродзе рэдкі, сустракаецца на старых дрэвах і ў гнёздах птушак. Жук жыве да 9 месяцаў. Распаўсюджанне: касмапаліт.



Мал. 3.4.1. – Прытворшчык-злодзея *Ptinus fur*

**Прытворшчык шаўкавісты** *Niptus hololeucus* (Faldermann, 1836)  
 Перэднеспінка амаль шарападобная, сярэдняя лінія слаба прыкметная толькі ў задняй палове. Надкрылы больш-менш шарападобныя, кропкавыя баразэнкі вельмі слабыя. Усё цела пакрыта густым залацістым валасяным покрывам, якое хавае скульптуру надкрылаў. Даўжыня цела 4–4,5 мм.

Сінантроп, у прыродзе не сустракаецца. Жыве ў дамах, кладах, музеях і на звалках. Часам шкодзіць, звычайна сілкуецца рознымі арганічнымі астаткамі. Распаўсюджанне амаль касмапалітычнае.



Мал. 3.4.2. – Прытворшчык шаўкавісты  
*Niptus hololeucus*



Мал. 3.4.3. – Прытворшчык гарбаты звычайны  
*Gibbium psylloides*

**Прытворшчык гарбаты звычайны** *Gibbium psylloides* Czenr. лепш вядомы ў якасці шкодніка пад назвай жук-мяч. Даволі часта сустракаецца ў жылых дамах, асабліва паблізу водаправодных труб, у харчовых складах, млынах, збожжасховішчах, пякарнях, музеях. Лічынкі пашкодзваюць розныя запасы насення, пшаніцы і іншых хлебных злакаў, вотруб'е, высахшы клейстар і сухое цеста; мучны клей, могуць таксама харчавацца гнілымі жывёламі і расліннымі рэшткамі. Часам сустракаецца на ваўняных, вільготных ільняных і баваўняных тканінах, скураных вырабах, старым сале на мылаварных заводах. Адзначаны таксама ў ліставым тытуні, гербарыях, заалагічных і энтамалагічных калекцыях і да т.п. Часам размножваецца ў старых кнігасховішчах і архівах, дзе яго лічынкі сілкуюцца адсырэлай і заплеснеўшай паперай, кардонам і сухім клейстарам на вокладках кніг.

Хімічныя спосабы барацьбы.

- Метад газавай дэзінсекцыі (фумігацыя, газацыя)
- (Прэпараты на аснове фосфарыстага вадароду (фасфіна))
- Метад вільготнага абеззаражання.
- Метад аэразольнага абеззаражання.



### 3.5. Лускаўніца цукровая (цукровая рыбка)

Лускаўніца цукровая (*Lepisma saccharina*) – цеплалюбівае старажытнае насякомае з атраду *Thyzanura*, сямейства *Lepismidae* (Лускаўніцы). Так як лускаўніца з’яўляецца першабытным насякомым, то ні на адным з этапаў развіцця не мае крылаў, а назву атрымала дзякуючы срабрыстым лускаўкам на спіне. Род *Lepisma* характэрызуецца слаба выпуклым целам, дробнымі вочкамі, утвараючымі 2 групы (па 12 у кожнай) і трыма амаль аднолькавай даўжыні хваставымі ніцямі; 5-членікавымі сквіцавымі шчупальцамі; 4-членікавымі ніжнегубнымі шчупальцамі; брушкам без прыгальных адросткаў. З анатамічных асаблівасцей можна указаць на сегментарнае размяшчэнне палавых залоз і парныя палавыя адтуліны ў маладых самцоў – прыкметы, якія ўказваюць на нізкую ступень арганізацыі. Пасля выхаду з яйца лускаўніца першы раз ліняе праз 7 дзён і да другой лінькі не мае лускавак.



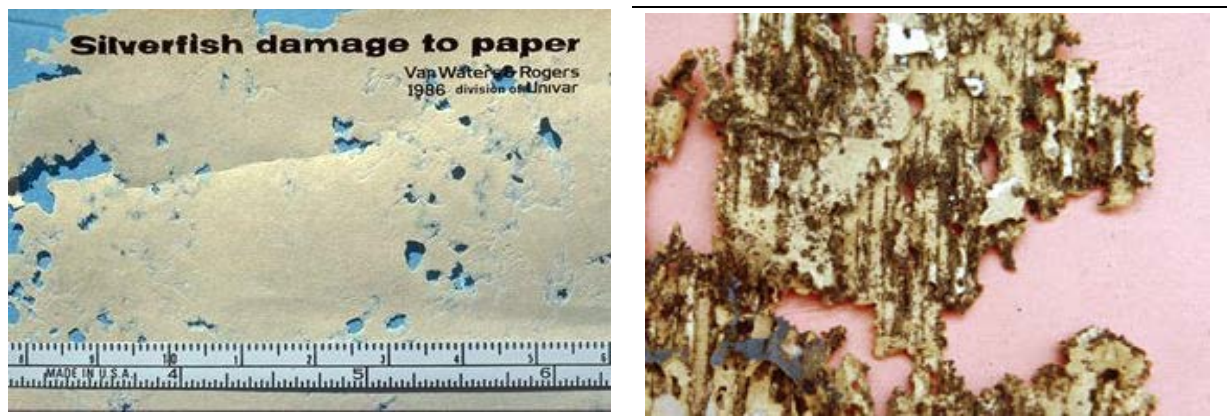
Мал. 3.5.1. – Цукровая рыбка *Lepisma saccharina*

Лускаўніца цукровая дасягае 11 мм даўжыні, мае цела верацянападобнай формы, са срабрыстым бляскам лускавак, працягласць жыцця да 4-х год. Гэта вельмі прыткае насякомае, аднак не можа падымацца на вертыкальныя сцены. У прыродзе жыве пад камянямі, у зямлі, у мурашніках, вядзе начны вобраз жыцця і пазбягае святла, добра пераносіць нізкія тэмпературы, але становяцца неактыўнымі. У многіх мовах назва пабытовая лускаўніцы гучыць як “срэбная рыбка”, у некаторых як “цукровая рыбка”. Лускаўніцы баяцца святла і выходзяць толькі ноччу.

Насякомае сустракаецца па ўсёй Еўропе у дамах у найбольш сырых месцах. Ubачыць насякомае можна знянацку ўключыўшы святло ў месцах з павышанай вільготнасцю ці каля крыніц вады, у шафах і кніжных паліцах, а таксама на змешчаных пад шкло акварэлях, пастэлях, графіцы, фотаздымках, фларыстыцы і іншых творах на паперы пры ўмовах, спрыяльных для стварэння кандэнсата, таксама пры зняцці старых шпалер з ўвільготненых сцен.

Лускаўніцы зрэдку харчуюцца трупамі насякомых, хаця звычайнай іх ежай з'яўляюцца гіфы і споры грыбоў, аднаклеткавыя водарасці, пыл, крухмал з абойнага ці рэстаўрацыйнага клею. З задавальненнем пажывіцца цукрам і мукой. І хоць яўная харчовая перавага аддаецца субстанцыям з утрыманнем крухмалу, але ў выключных выпадках можа аказацца з'едзенай нават бавоўна, ваўняныя і палатняныя тканіны. Насякомае тасам прагрызае паперу, скуру і г.д. Вільготную паперу цукровыя рыбка пераварваюць з дапамогай бактэрый, што насяляюць іх вантробы, дзе ежа затрымліваецца на тыдзень-два. Лускаўніцы здольныя галадаць да 10 месяцаў.

Самка лускаўніцы адкладае да 70 яек, развіцце працягваецца ад 25 дзен пры 30°C да некалькі месяцаў пры больш нізкіх тэмпературах. Лічынкі першапачаткова белыя, срабрыстымі становяцца пасля другой лінкі. У выпадку размнажэння ў значнай колькасці гэтае непрыкметнае насякомае з'яўляецца адным з актыўных шкоднікаў кніг і архіўных матэрыялаў, акварэльнага жывапісу, пастэлі і фотаздымкаў.



Мал. 3.5.2. – Пашкоджанне паперы цукровай рыбкай *Lepisma saccharina*

У некаторых народаў лічыцца, што цукровая рыбка прыносіць у дом шчасце і дабрабыт. Само насякомае не з'яўляецца пераносчыкам хваробаў і абсалютна не нахабнае. Таму у першую чаргу, калі ўзнікае неабходнасць барацьбы лепш за ўсё перш наперш выкарыстоўваць **прафілактычныя** меры: у першую чаргу гэта адсутнасць пылу і вільгаці ў цёмных вуглах, а таксама кандэнсата на трубах. Найбольш эфектыўны спосаб – дэгідратацыя (зніжэнне вільготнасці): гіне пры вільготнасці менш 30%, акрамя таго і пры павышэнні тэмпературы вышэй 35°C. Сустрэкаюцца звесткі, што цукровыя рыбка, як і мурашкі, не любяць чырвоны перац.

Як мера барацьбы спецыялізаванымі арганізацыямі выкарыстоўваюцца пестыцыды на паражэнне і ачыстка каналізацыйных каналаў будынка, адкуль яны і пранікаюць у памяшканне, выкарыстоўваецца кізельгур (дыятовавая зямля), дробныя крышталі якой шкодзяць яе пакровы, а таксама спецыяльныя прыманкі.

### 3.6. Мурашкі

Мурашкі жывуць калоніямі (сем'ямі) у складаных гнёздах, якія ўладкоўваюць у зямлі, пад карой пнёў і дрэў, пад камянямі, а таксама ў ацяпляемых памяшканнях. Памер сям'і вызначаецца колькасцю самак (ад 1 да 200). За год мурашыная сям'я можа павялічыцца на 1–3 тыс. асобін. Мурашкам уласцівы палімарфізм, які выяўляецца ў наяўнасці сапраўдных (адкладаюць яйкі) і неполаваспелых самак – так званых рабочых мурашак, колькасць якіх можа дасягаць 1 млн. асобін; пры гэтым да 10 % рабочых мурашак занята здабываннем ежы, астатнія даглядаюць за патомствам.

Мурашкі – насякомаыя з поўным ператварэннем. Сінантропныя віды пры спрыяльных умовах могуць размнажацца на працягу ўсяго года. У ўмераным клімаце колькасць мурашак у зімовы час зніжаецца і дасягае максімуму ў ліпені – кастрычніку. У гэты час адбываецца натуральнае рассяленне мурашак у новыя месцы пасялення як унутры будынка, так і ў іншыя падземныя камунікацыі.

Найбольш распаўсюджаная з сінантропных відаў, асабліва ў каменных будынках буйных гарадоў, **фараонавая мурашка** (*Monomorium pharaonus*) – дробнае насякомае, рабочыя асобы памерам 1,7–2,5мм, жоўта-рыжаватага колеру, матка – амаль 5 см, жоўтага колеру, а самец амаль чорны. Сваёй назвай фараонава мурашка абавязана вялікаму натуралісту Карлу Ліннею. Апісваючы гэты від, ён лічыў, што менавіта гэтая шасціногая істота з'яўлялася адной з біблейскіх кар егіпецкіх.

Радзіма гэтага віду па розных звестках – Індыя, Егіпет і па апошніх – трапічная Амерыка. На тэрыторыі Еўропы (больш дакладна – з 1828 у Англіі), куды ён быў завезены каля 200 год таму і рассяліўся па ўсім свеце, не назіраецца нідзе, апроч будынкаў. Прычым найчасцей гэта сучасныя блочныя дамы з цэнтральным ацяпленнем, у цёплы час года рассяляюцца ў грунце каля падмуркаў. У гарачым клімаце жывуць паблізу будынкаў (пад камянямі, кучамі смецця і т.п.). Працэс урбанізацыі стварыў надзвычай добрыя ўмовы для фараонавых мурашак.



Мал. 3.6.1. - а – агульны выгляд , б- фараонавы мураш з крышталікам цукру

У памяшканнях мурашыныя гнёзды часцей за ўсё знаходзяцца ў маладаступных месцах: у сценах за ашалёўкай, тынкоўкай, кафлянай пліткай, у перакрыццях паміж паверхамі, пад паркетам, лінолеўмам, за дзвярнымі скрынкамі, у электрычных выключальніках і корках, у месцах мацавання розных кранштэйнаў, пад падваконнікамі. Вядомыя выпадкі, калі мурашыныя гнёзды выяўлялі ў скрынях, валізах, у рукаятцы нажа, ўпакоўцы для лекаў, бялізне, паперах. У музеі сям'я фараонавых мурашак можа зрабіць жылло ў калекцыі тканін, кнігасховішчы ці любым іншым месцы, шкодзячы прадметам утварэннем ходаў і іншымі праявамі сваёй жыццядзейнасці.

Мурашкі сілкуюцца любымі арганічнымі рэчывамі, у пошуках ежы і вады яны перамяшчаюцца ланцужком па «сцежках». Дзе б ні было размешчана гняздо, мурашкі заўсёды знойдуць дарогу да ежы і назад. Іх нябачныя воку сцежкі, якія яны пазначаюць сваім пахам, пракладзеныя ўсюды і могуць дасягаць у даўжыню дзясяткаў, а то і сотняў метраў. Маленькі памер і моцныя сківіцы дазваляюць гэтым пранырлівым насякомым прабрацца ў любое месца. Не з'яўляюцца для іх перашкодай на шляху да здабычы ні поліэтыленавы пакет, ні дзверцы шафы, іх знаходзілі нават у бальніцах у хірургічных інструментах, кропельніцах і запячатаных ўпакоўках стэрыльных бінтоў. Усё, што можа быць крыніцай вугляводаў і тлушчаў можа стаць крыніцай харчавання, напрыклад, трупы насякомых, гызуноў, іх экскрэменты і г.д. Гэтыя насякомыя здольныя доўгі час – да васьмі месяцаў – абыходзіцца наогул без ежы.

Акрамя прамой шкоды запасам прадуктаў, у нашым выпадку – музейным калекцыям, фараонаў мураш лічыцца забруджвальнікам ежы і разносчык бактэрыяў і вірусаў, якія выклікаюць многія хваробы, у прыватнасці грозныя поліяміэліт, стрэптакакавыя і стафілакакавая інфекцыі.

Барацьба з гэтым відам мурашак, як і з іншымі шкоднымі мурашамі, даволі складаная справа. Дабрацца да мурашыных гнёздаў не заўсёды магчыма, асабліва калі яны знаходзяцца ў поласцях бетонных сценаў. Калі гэта атрымалася, як кардынальная мера можа быць выкарыстаны кіпень. У іншым выпадку можна выкарыстаць інсектыцыды. З дапамогай атручаных прыманак звычайна можна атруціць толькі частку мурашак-фуражыраў, у той час, калі іншыя атрады будуць здабываць ежу ў іншай частцы будынка. Толькі тыя атрутныя сродкі, што будуць данесены да гнязда на корм, могуць выклікаць смерць маткі і патомства. Гэта тыя ж самыя хімічныя сродкі, якія выкарыстоўваюцца для барацьбы з тараканамі і іншымі відамі мурашак. Шляхі іх руху па сценах і мэблі апрацоўваюцца прэпаратамі тыпу "Ангара" ці "Тайга" (РФ), у склад якіх уваходзіць дыэтылтолуамід (ДЭТА) або дыметылфталат (ДМФ).

Лепшы сродак супраць дамовых мурашак – ДЭТА. Апрацоўку мурашыных "дарог" гэтым прэпаратом праводзяць двойчы з інтэрвалам у 3 – 4 дні, і звычайна мурашкі назаўсёды пакідаюць дом. Цікава, што ні карбофос, ні хларафос не дапамагаюць пазбавіцца ад мурашак. Для знішчэння мурашак прыдатныя і прынады з бурой або борнай кіслатай:

– Сухая прынада – сумесь роўных колькасцяў буры або борнай кіслаты і цукровага пяску, расцёртыя ў ступцы, яе рассыпаюць там, дзе поўзаюць гэтыя насякомыя;

– Вадкая прынада – 5 г буры або борнай кіслаты, 50 г цукру і 50 мл вады; ў гэты раствор дадаюць палову чайнай лыжкі мёду або варэння. Сумесь добра змешваюць і разліваюць па невялікіх сподках, якія расстаўляюць на мурашыных сцежках;

– Вадкая прынада з сталовай лыжкі вады, 4 гарбатных лыжак гліцэрыны, 1 чайнай лыжкі буры або борнай кіслаты, 2 чайных лыжак мёду і 3 сталовых лыжак цукровага пяску. Гэтую сумесь награвваюць на слабым агні пры бесперапынным мяшанні да поўнага растварэння ўсіх яе кампанентаў. Прынада не псуецца на працягу некалькіх месяцаў.

Вось яшчэ адзін з найбольш простых рэцэптаў прыгатавання аналагічнай прынады: 1 ст. лыжка гарчай вады, 1 ст. лыжка мёда, 1,5 ст. лыжкі цукровага пяску, 1/3 ст. лыжкі буры і 2 ч. лыжкі гліцэрыны (3,5 % натрыю тетрабарату, 31,5 % вады, 38 % цукру, 7 % мёду, 20 % гліцэрыны). Усе кампаненты трэба змяшаць, растварыць на слабым агні, пераліць у бутэлечку і пакінуць яе адкрытай там, куды наведваюцца мурашкі. Аднак эфект ад гэтага сродку выявіцца не хутка, магчыма праз некалькі месяцаў.

Колькасць буры або борнай кіслаты ў гэтых рэцэптах павялічваць не варта, бо яд павінен забяспечыць гібель рабочых мурашак толькі пасля таго, як яны прынясуць атручаную ежу ў гняздо і накормяць ёю ўсю сям'ю.

Замест буры можна выкарыстоўваць фтарыд натрыю NaF:

– 0,5 г фтарыду натрыю, 30 г цукровага пяску і 10 г мёда раствараюць у 70 мл вады; гэтую прынаду таксама разліваюць па невялікіх бутэлечках, якія расстаўляюць на мурашыных дарогах.

Кожныя 10 дзён прыманкі пажадана мяняць, бо яна траціць пывабнасць для насякомых. Наогул, фараонавыя мурашкі вельмі не любяць паху пятрушкі і перцу, калі тыя раскласці на іх дарожках, а таксама не любяць паху алею.

Шкода, якую прычыняюць сінантропныя віды мурашак, вызначаецца асаблівасцямі іх біялогіі. Яны пашкоджваюць харчовыя прадукты і іншыя аб'екты, напрыклад музейныя калекцыі (асабліва ў біялагічных, прыродазнаўчых і гістарычных музеях), драўляныя вырабы і пабудовы. Мурашкі віда *Monomorium destructor* могуць пашкоджваць электрычныя

кабелі, адзенне. У некаторых сіантропных відаў мурашак развіты атрутныя залозы, якія вылучаюць мурашыную кіслату. Часам гэтыя віды мурашак вельмі агрэсіўныя і нападаюць на спячых людзей.

Звычайныя ў нашых лесах буйныя (да 1,5 см) **мурашы-дрэваточцы** (*Camponotus herculeanus*) робяць гнёзды ў драўніне хвойных дрэваў (таксама помнікаў драўлянай архітэктуры), псуячы драўніну шматлікімі ходамі.



Мал. 3.6.2. - а,б. - *Camponotus herculeanus* на гістарычнай драўніне

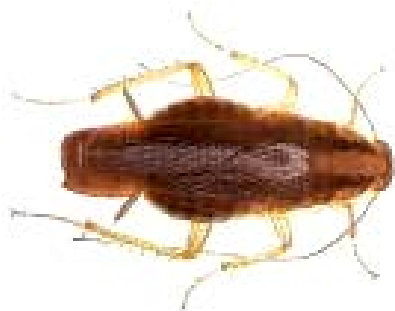
Мураш-дрэваточцац (*Camponotus herculeanus*) вельмі характэрны для тайговай зоны. Гэта і найбольш буйны прадстаўнік з відаў еўрапейскіх мурашак: рабочыя яго дасягаюць у даўжыню 1,5 см, а самкі – 2 см. У прыродзе свае гнёзды гэтыя мурашкі робяць у драўніне хворых альбо мёртвых елак, піхтаў або, радзей, хвой, а палююць на насякомых і збіраюць падзь у кроне дрэў. Часам гнязды ў розных дрэвах аб'яднаны ў калоніі, і тады ад дрэва да дрэва цягнуцца дарогі, часта падземныя. Мурашкамі-дрэваточцамі любяць ласаватца дзятлы, асабліва жаўна, якая прабівае часам велізарныя дуплы для таго, каб дабрацца да хадоў у цэнтры ствала. Хоць гэтыя мурашкі у прыродзе не шкодзяць здаровыя дрэвы, яны могуць прычыняць шкоду, так як псуюць сваімі хадамі ўжо нарыхтаваную драўніну, а таксама гатовыя пабудовы.



Мал. 3.6.3. - Ходы *Camponotus herculeanus* у бярвяне

### 3.7. Тараканы.

Найбольш распаўсюджаны **рыжы (прусак) (*Blatella germanica*)** і чорны (*Blatta orientalis*) тараканы.



Мал. 3.7.1 - Прусак  
*Blatella germanica*



Мал. 3.7.2 - Аатэка на канцы брушка самкі прусака



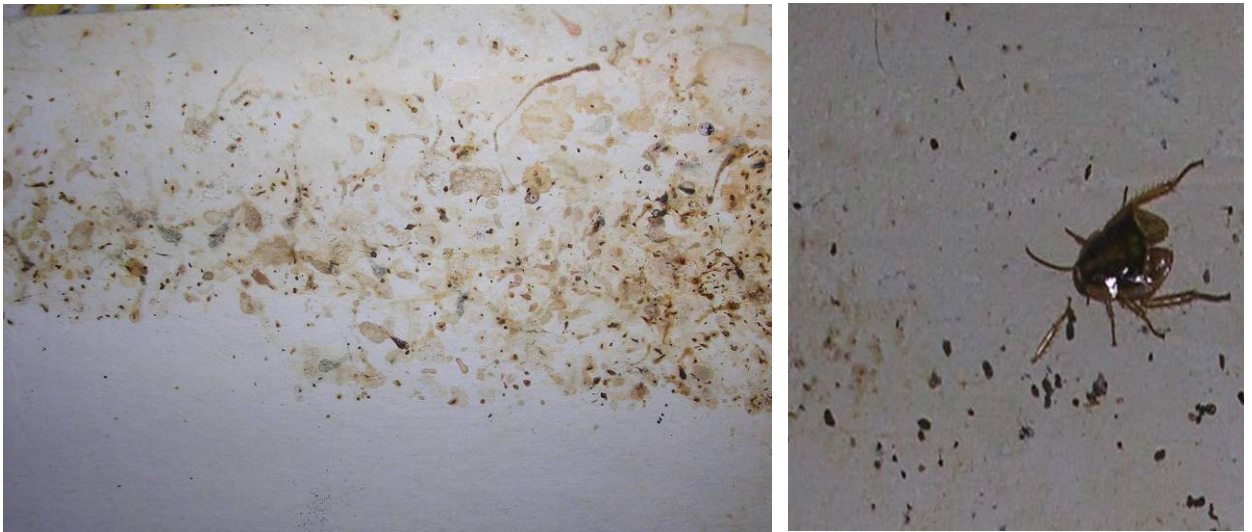
Мал. 3.7.3 - Чорны таракан  
*Blatta orientalis*

Гэтыя насякомыя, вядомыя як адны з самых непрыемных нашых суседзяў па жыллі. Тараканы – цеплалюбівыя і вільгацелюбівыя, вельмі рухомыя насякомыя, якія вядуць пераважна начны лад жыцця; днём хаваюцца. Тараканы з'яўляюцца аднымі з самых вынослівых насякомых. Некаторыя прусакі здольныя да месяца пражыць без ежы, а таксама затрымліваць дыханне на 45 хвілін і запавольваць сардэчны рытм. Шырока распаўсюджана меркаванне аб тым, што тараканы «наследуюць зямлю» пасля глабальнай ядзернай вайны. Сапраўды, тараканы маюць значна больш развітую здольнасць супраціўляцца радыяцыі, чым пазваночныя: смяротная доза выпраменьвання для іх перавышае такую для людзей у 6–15 разоў. Аднак, яны ўсё ж не настолькі стойкія да радыяцыі, як, напрыклад, пладовыя мушкі.

Нармальнымі ўмовамі для жыцця прусака (*Blatella germanica*) з'яўляюцца +20 °С і некаторая вільготнасць. Пры тэмпературы ў 40 °С прусакі яшчэ здольныя да перамяшчэння. Жыццёвым тэмпературным мінімумам пруса з'яўляецца -50 °С. Між іншым, за адну секунду прусак можа 25 разоў мяняць кірунак руху. Гэтая здольнасць дазваляе лічыць іх самымі спрытнымі жывёламі.

У будынках тараканы любяць цёплыя месцы з доступам да вады. Асноўнай крыніцай харчавання для іх з'яўляюцца рэшткі і запасы ежы. У музейнай практыцы шкодзяць паперу, пераплёты кніг, абутак, чучалы і іншыя скураныя прадметы. Таксама моцна псуюць знешні выгляд прадметаў і абсталявання эксскрэментамі, коканамі, ліначнымі шкуркамі, у месцах рассялення тараканаў стаіць спецыфічны непрыемны пах. З'яўляюцца актыўнымі разносчыкамі спораў цвілевых і дамавых грыбоў. Адносна

здараўя чалавека – гэта небяспечныя пераносчыкі розных хваробатворных бактэрыяў і яек паразітычных чарвей.



Мал. 3.7.4 - Сляды экскрэментаў, ліначныя шкуркі рыжага таракана паміж старонак кнігі

Размнажаюцца тараканы палавым і партэнагенетычным шляхам. Сучасныя тараканы адкладаюць яйкі, абароненыя адмысловай капсулай аатэкай, якая выношваецца самкай і тырчыць на канцы брушка. Ператварэнне няпоўнае, лічынак бяскрылых відаў цяжка адрозніць ад дарослых; развіваюцца ад некалькіх месяцаў (прус) да 4 гадоў (чорны таракан), ліняючы за гэты перыяд 5–8 разоў.

**Таракан чорны** (*Blatta orientalis*) больш буйны від па параўнанні з рыжым, 18-30 мм даўжынёй, з чорным або чарнавата-бурым, нібыта лакаваным целам. У самца надкрыллі крыжк карацей брушка, а ў самкі яны кароткія, у выглядзе невялікіх чашуйчатых лопасцяў. Своеасаблівы непрыемны пах, выдзяляемы гэтым насякомым, залежыць ад хутка выпараючыхся выдзяленняў асаблівых скурных залоз, якія знаходзяцца ў шостым сегменце брушка. адзіма чорнага таракана дакладна не ўстаноўлена; род, да якога ён адносіцца, уключае тры віды, распаўсюджаныя ў Афрыцы і Аўстраліі. У Еўропе з'явіўся не менш чым 300 гадоў таму назад, на Балканскім паўвостраве і ў Крыму можа жыць і на волі, хаваючыся днём у расколінах старых гліняных сценаў і пад камянямі па суседстве з жыллём. У пабудовах сустракаецца звычайна ў такіх жа месцах і сілкуецца такімі ж прадуктамі, як і прус, Вядзе начны лад жыцця. Лічынкі растуць вельмі павольна, і іх развіццё расцягваецца да 4 гадоў. Аднак самка таракана здольная за год адкласці больш за два мільёны яек. Акрамя таго, прусак можа дзевяць дзён жыць без галавы.

Сінантропныя прусакі небяспечныя для чалавека не толькі тым, што яны псуюць і забруджваюць прадукты. Акрамя таго, яны разносяць розныя



бактэрыі і яйкі паразітычных чарвякоў. Бактэрыі, якія выклікаюць дызентэрыю і іншыя кішэчныя захворванні чалавека, пераносяцца імі як на паверхні вусікаў і ног, так і ўнутры кішэчнага канала, з якога выходзяць разам з экскрэментамі. У прамой кішцы чорнага таракана выяўленыя яйкі власаглава і вастрыцы, а ў кішэчніку прусака, акрамя гэтых паразітаў, яшчэ яйкі лентачніка шырокага. Наша нелюбоў да гэтых істотаў адбываецца ад пачуцця самазахавання. Даўно вядома, што гэтыя насякомыя выклікаюць алергію і астму. Зараз японскія навукоўцы даказалі, што яны выклікаюць рак. Бактэрыя *Helicobacter pylori*, якая моцна падвышае рызыку ахворвання на рак страўніка, распаўсюджваецца з тараканавымі экскрэментамі. На думку навукоўцаў, калі ў вас у хаце ёсць прусы, то, хутчэй за ўсё, вы інфікаваныя гэтай бактэрыяй. Такіх людзей, як лічаць спецыялісты, больш за палову насельніцтва зямнога шара. Але сама па сабе гэтая бактэрыя рак не выклікае, яна проста павялічвае магчымасць яго ўзнікнення.

Зрэдку ў ацяпляемых памяшканнях прыжываецца яшчэ і завезены амерыканскі таракан, а таксама могуць разбягацца віды, якіх трымаюць у якасці хатных жывёл, напрыклад мадагаскарскі таракан. Па некаторых дадзеных, у ацяпляемых складскіх памяшканнях і падвалах Масквы ўжо налічваецца каля 30 відаў тараканаў.

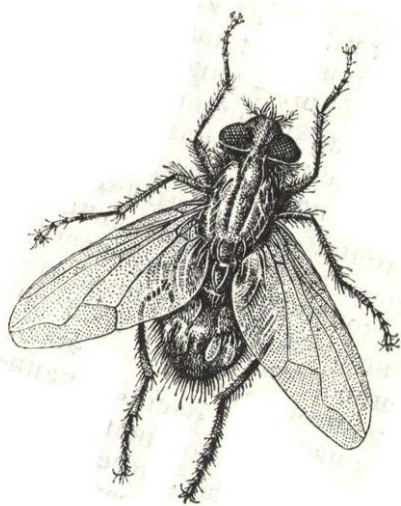
Змагацца з тараканамі можна не толькі аэразолямі, прыманкамі і гелямі. Спецыялісты дэзінсектары сцвярджаюць, што галоўны метады барацьбы з прусамі – адрэзаць ім шлях да вады. Трэба паправіць ўсе краны, на ноч насуха выціраць ракавіну, а зліў зачыняць коркам (у ванну і ўнітаз прусакі калі і залазяць, то тонуць). Кветкі трэба паліваць толькі раніцай і старанна зачыняць смеццевае ядро. Пры выкананні гэтых рэкамендацый верагоднасць таго, што прусакі будуць размнажацца ў памяшканні, практычна роўная нулю.



Мал. 3.7.5 - Сляды экскрэментаў прусака на кнізе

### 3.8. Мухі

Муха пакаёвая (*Musca domestica*) ужо не сустракаецца ў дзікай прыродзе, па-за паселішчаў і гарадоў. Касмапалітызм гэтай мухі лёгка тлумачыцца яе ўсёяднасцю. Сама муха харчуецца любой цвёрдай і вадкай ежай расліннага і жывёльнага паходжання. Яе лічынкі таксама ўсядныя і паспяхова развіваюцца ў памыйніцах, адкідах, гноі, фекаліях і да т.п. У гэтага віду дзіўная хуткасць размнажэння. За адзін раз самка ў сярэднім адкладае каля 100–150 яек, але пры дастатковым харчаванні яйцекладкі паўтараюцца з інтэрвалам у 2–4 дні, так што яе агульная пладавітасць складае ў выніку 600, а ў краінах з гарачым кліматам 2000 і больш яек. Калі б лічынкі, кукалкі і самі мухі не гінулі, то патомства толькі адной самкі да канца лета магло б перавысіць 5 трыльёнаў (5 000 000 000 000) асоб, альбо накрыла б Зямлю прыкладна ў 2000 слаёў.



Мал. 3.8.1 – Пакаёвая муха *Musca domestica*

Лічынкі пакаёвай мухі, як і іншых вышэйшых мух, не маюць галавы. Яны разрэджваюць ежу, выпускаючы на яе стрававальныя сокі, такі спосаб травання носіць назву пазакішэчнага. У выніку ўся калонія лічынак мух плавае ў разрэджаным напайперавараным асяроддзі, якое пастаянна заглянаецца. У выніку ежа выкарыстоўваецца з дзіўнай эканоміяй. У адным літры конскага або каровінага гною або ў такой жа колькасці кухонных адкідаў можа адначасова развіцца ад 1000 да 1500 лічынак мух, а ў свіным гноі – да 4000.

Пакаёвыя мухі – небяспечныя распаўсюджвальнікі інфекцый. Кожная з іх, пабываўшы на фекаліях і адкідах, нясе на паверхні свайго цела каля 6 мільёнаў мікраарганізмаў і не меней 25–28 мільёнаў іх штук у кішэчніку. А трэба адзначыць, што хваробатворныя бактэрыі ў кішэчніку мухі не пераварваюцца і цалкам жыццяздольнымі вылучаюцца вонкі. На мухах былі

выяўлены бацылы брушнога тыфу і паратыфу, дызентэрыя палачкі, халерны вібрыён, туберкулёзная палачка, сібірская язва, узбуджальнікі дыфтэрыі, а таксама яйкі глістоў і лентачных чарвей. Таму барацьба з пакаёвай мухай з'яўляецца важным звяном у агульнай сістэме барацьбы з хваробамі чалавека.

Узалежнасці ад тэмпературы, развіццё мухі працягваецца ад 8 дзён у цёплым клімаце да 6 тыдняў калі прахалодна. Ё халодным клімаце з доўгімі зімамі можа зімаваць у выглядзе лічынак ці кукалак. Гіне пры тэмпературы ніжэй 0 °С.

Ад месца развіцця звычайна далёка не адлятае, але адзінкавыя экзэмпляры могуць разляцецца ў радыусе да 20 км. Выдзяленні (засіды) мух псуюць вонкавы выгляд музейных прадметаў і абсталявання. А трупы мух, якія могуць скоплівацца увосень паміж ваконнымі рамамі, на падваконніках і ў вуглах фондасховішчаў, з'яўляюцца крыніцай харчавання для лічынак скураедаў, на іх могуць развівацца цвілевыя грыбы.



**Мал. 3.8.2 - Засіды мух на графічным творы**

Хімічная вайна з мухамі, асабліва ў музейных памяшканнях, абсалютна бесперспектыўная працэдура. Адзіная ацалелая пасля «масіраванай хімічнай атакі» муха адновіць зыходнае пагалоўе хутчэй, чым за месяц. І хутчэй за ўсё, гэтае новае пакаленне будзе больш устойлівым да ўжываемых інсектыцыдаў. У музейных памяшканнях у першую чаргу неабходна папярэдзіць яе з'яўленне, залёт ў памяшканне, а таксама магчымасць харчавання і размнажэння на прылеглай тэрыторыі.

### 3.9. Кляшчы хатняга пылу і сенаеды

На дадзены момант ў пыле знойдзена каля 150 відаў кляшчоў. Іх называюць дэрматафагаіднымі або пірагліфіднымі кляшчамі. Устаноўлена, што ў музеях канцэнтрацыя пылавых кляшчоў вышэй, чым дзе-небудзь, таму падчас паездак людзям з алергічнай рэакцыяй на пыл урачы раяць за лепшае праводзіць паменш часу ў музеях.

Кляшчы хатняга пылу – гэта сіантропныя віды, якія насяляюць жылло і іншыя памяшканні людзей. Памер кляшчоў вагаецца ад 0,1 да 0,5 мм. Шырока распаўсюджаны па ўсім зямным шары, існуе каля 200 відаў. Нармальны цыкл іх развіцця складае каля 65–80 дзён, самка за адзін раз адкладае прыкладна 60 яек. Ідэальным жыццёвым асяроддзем з'яўляецца памяшканне з тэмпературай 18–25 °С. Нават у сухім клімаце пылавыя кляшчы выжываюць і лёгка размнажаюцца ў пасцельных прыналежнасцях (асабліва ў падушках) з-за вільготнасці ад чалавечага цела на працягу некалькіх гадзін дыхання і пацення.

Кляшчы хатняга пылу – адна з самых частых прычын астмы. Гэтыя павукападобныя жывуць у мэблі, матрацах, дыванах, пакрывалах, падушках, абутку, пад плінтусамі і г. д. Сілкуюцца змярцвелымі часцінкамі скуры, якія чалавек губляе штогод у колькасці 350–400 г. Самі кляшчы пакідаюць пасля сябе фекаліі, якія змяшчаюць стрававальныя энзімы, спрыяючыя разбурэнню клетак чалавечай скуры, якой сілкуюцца гэтыя стварэнні і могуць выклікаць моцныя алергічныя рэакцыі ў некаторых людзей – так называемую клешчавую сенсібілізацыю, што праяўляецца ў выглядзе прыступаў бронхіяльнай астмы, атапічнага дэрматыту, алергічнага рыніту і каньюктывіту. Пакровы целаў пылавых кляшчоў, пабудаваныя з хітыну, як і рэшткі міцэлію і споры грыбоў у той жа масе пылу, таксама з'яўляюцца алергенамі. Пылавымі кляшчамі харчуюцца іншыя драпежныя клешчыкі, а таксама сенаеды, якіх пры жаданні можна пабачыць няўзброеным вокам.



Мал. 3.9.1 – Пылавыя кляшчы



Мал. 3.9.2 – Пыльная вош

Акрамя кляшчоў ў жылых дамах, бібліятэках і музейных памяшканнях звычайнымі насельнікамі з'яўляюцца сенаеды. Адны з іх жывуць у гаршках з кветкамі і харчуюцца расліннымі рэшткамі, іншыя ж засяляюць кніжныя шафы, гербарыі, энтамалагічныя калекцыі і ў гэтых выпадках могуць шкодзіць музейныя экспанаты.

Да такіх відаў адносіцца так называемая **кніжная вош** (*Liposcelis divinatorius*) – вельмі дробны сенаед, даўжынёй каля 1 мм, бледна-бурага ці амаль белага колеру, абсалютна пазбаўлены крылаў, вочы рудыментарныя. Кніжная вош распаўсюджана амаль па ўсім свеце. У прыродзе жыве ў птушыных гнёздах і норах грызуноў, у антрапагенных экасістэмах засяляе старыя паперы і кнігі, а таксама гербарыі і калекцыі насякомых. У некаторых выпадках наносіць ім значныя пашкоджанні. Кніжная вош корміцца арганічнымі рэшткамі, мікраарганізмамі, такімі як бактэрыі, дрожджы і цвілевыя грыбы, якія развіваюцца ў вільготным асяроддзі. Яны не ворагі, у прыватнасці паперы, але яны могуць быць небяспечныя для кніг або іншых дакументаў, таму што яны сілкуюцца клеемі, арганічнымі злучэннямі і цвіллю, якія яны знаходзяць на дакументах, што захоўваюцца ў занадта вільготных умовах. Аптымальныя ўмовы для кніжнай вошы з'яўляюцца тэмпература ад 25 °C да 30 °C і вільготнасць вышэй 75 %. Пры вільготнасці ніжэй за 35 %, яна не можа выжыць. Самкам гэтага віду не патрэбныя самцы, яны размнажаюцца партэнагенэзам. Падчас свайго жыцця яна будзе адкладае каля 200 яек. Як правіла, яны адкладаюцца па-асобку, з хуткасцю ад 1 да 3 у дзень. Скапленні кніжнай вошы выдаюць слабы цікаючы гук.

Пыльная вош ці **дамовы сенаед** (*Trogium pulsatorium*) крыху буйнейшыя (да 2 мм), адрозніваецца ад кніжнай вошы тым, што ёсць зачаточныя крылы. Ён светлага колеру, прычым на верхнім баку брушка чырванаватыя плямы ўтвараюць прадольныя палоскі. Жыве ў тых жа ўмовах, як і кніжная вош, можа сустракацца ў пыльных вуглах пакояў.



Мал. 3.9.3 – Кніжная вош  
(*Liposcelis divinatorius*)



Мал. 3.9.4 – Дамовы сенаед  
(*Trogium pulsatorium*)

#### 4. Грыбы і іншыя мікраарганізмы ў біяпашкоджанні аб'ектаў матэрыяльнай спадчыны

У нашай кліматычнай зоне галоўная роля ў працэсах біяпашкоджання належыць грыбам. Само ўзнікненне праблемы захавання матэрыяльных каштоўнасцей звязана са спецыфічнай асаблівасцю арганізмаў, у тым ліку грыбоў, засяляць даступную экалагічную прастору. Зараз вядома да 1000 відаў грыбоў, якія здольныя разбураць розныя матэрыялы. Большасць з нас пад тэрмінам “грыб” разумее пладовыя целы гэтых арганізмаў, якія мы збіраем ці назіраем у прыродзе, альбо набываем у краме, якія звычайна складаюцца з ножкі і шляпкі. На самой справе грыбы гэта вельмі вялікая разнамаітае царства арганізмаў (Mycota), якія маюць прыкметы як раслінаў (характар росту, нерухомасць, аднак не здольныя да фотасінтэзу), так і жывелаў (клетачныя сценкі ўтрымліваюць хіцін, як пакровы насякомых, з'яўляюцца сапратрофамі ці паразітамі). Таксама зараз выдзяляецца група умоўна патогенных грыбоў, якія могуць выкліцаць мікозы, але развіваюцца і захоўваюцца ў знешнім асяроддзі. З прычыны такой лабільнасці іх яшчэ называюць аспартуністычнымі грыбамі.

У грыбоў (як і у раслін і жывелаў) выдзяляюць вегетатыўныя органы (падтрыманне жыццяздольнасці) і генератыўныя (прызначаныя для размнажэння). У грыбоў вегетатыўнае цела называецца міцэліем і складаецца з масы тонкіх разгалінаваных ніцепадобных гіфаў, якія маюць таўшчыню ад палутара да 10 мкм. Група мікраскапічных грыбоў, якія страцілі гіфальную будову і складаюцца з паасобных клетак называецца дрожджы, аднак некаторыя міцэліяльныя грыбы могуць пераходзіць у дражджавую форму і наажварот. Міцэлій усіх грыбоў падобны па будове, пры гэтым можа быць бескаляровым ці афарбаваным, субстратным (распаўсюджваецца ўглыб матэрыяла) ці паверхневым (сцелецца звонку). У большасці грыбоў гіфы маюць перагародкі – септы, якія іх раздзяляюць на асобныя аддзелы, але некаторыя грыбы септ не маюць. Размнажэнне грыбоў адбываецца пераважна з дапамогай спораў. Менавіта па памерах генератыўных органаў, якія прадукуюць споры, прынята ўмоўнае раздзяленне грыбоў-агентаў біяпашкоджання на 2 вялікія групы – мікраміцэты і макраміцэты. У першую групу ўваходзяць віды міцэліяльных грыбоў, якія ўтвараюць не надта бачныя няўзброеным вокам органы размнажэння (мікраскапічныя структуры), а ў другую – наадварот, віды з добра бачнымі пладовымі цэламі, тыя што прынята называць тэрмінам “грыбы”. Менавіта мікраскапічныя міцэліяльныя грыбы (мікраміцэты) сустракаюцца паўсюдна, проста з-за памераў на іх асабліва ніхто не зважае. Асноўнай нішай іх пастаяннага “пражывання” з'яўляецца глеба. Гэта сістэматычна даволі разнародная група грыбоў, якая мае падобную вегетатыўную будову, але з вельмі рознымі формамі

размнажэння. Усе грыбы могуць размнажацца вегетатыўным, бесполым і палавым шляхам. Споры грыбоў дзеляцца на эндаспоры (утвараюцца ўнутры спарангія (сумак)) і экзаспоры, якія размяшчаюцца на міцэліі.

Пры вегетатыўным размнажэнні любая частка міцэлія дае пачатак новаму арганізму, да форм вегетатыўнага размнажэння адносяць утварэнне хламідаспор (клетак з тоўстай абалонкай) і фрагментацыя гіф на частыя перагародкі з утварэннем авальных ці цыліндрычных аідый. Бесплае размнажэнне грыбоў адбываецца пры дапамозе спор, з'яўленне якіх не звязана з папярэднім зліяннем клетак і аб'яднаннем ядзер. У адных відах яны развіваюцца ў спецыяльных спарангіях (спарангіяспоры), у іншых – на спецыялізаваных гіфах міцэлія (канідыяносцах) і называюцца канідыямі. Канідыяносцы могуць быць аб'яднаны ў агрэгаты, напрыклад пікніды паўзамкнутай структуры. Каніды звычайна афарбаваныя ў розны колер, што і абумоўлівае колер калоній. Могуць быць 1, 2-х і шматклетачнымі з наяўнасцю розных перагародак. Па форме таксама розныя: акруглыя, падобныя на лімон, серп, зорку і г. д. Паверхня бывае гладкая, але часцей нероўная, з выростамі альбо варстнкамі.

#### 4.1. Грыбы цвілевыя

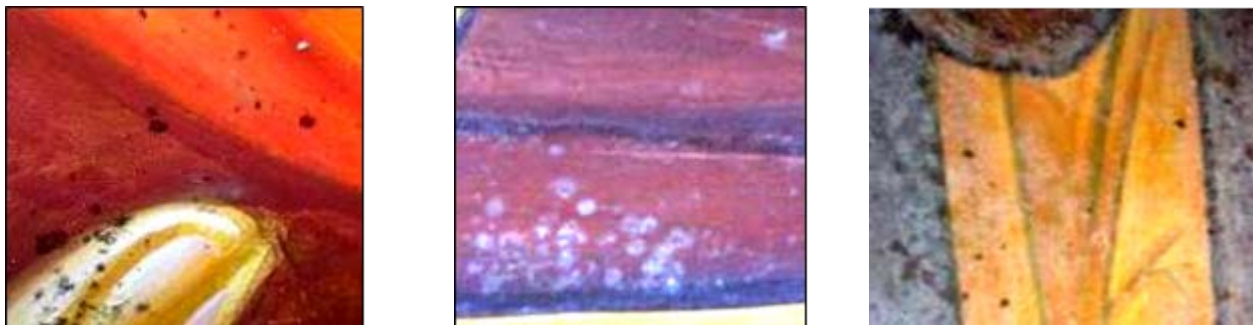
З пылам іх споры і фрагменты міцэлія глебавых мікраміцэтаў пералятаюць куды заўгодна, дзе пры наяўнасці адпаведных умоў пачынаюць развівацца, разросшыся гіфы утвараюць бачныя калоніі, на якіх вельмі хутка з'яўляюцца органы спаранашэння і ізноў рассяюцца споры. Менавіта бачныя рознакаляровыя налеты з міцэлія (і спораў) мікраміцэтаў называюцца цвіллю (плесняй). Яны могуць быць яркімі, цёмнымі, а разам з тым і амаль непрыкметнымі, падобнымі на пыл. І назіраем мы цвіль пастаянна на абсалютна розных матэрыялах. Прычым у некаторыя віды пры спрыяльных умовах могуць адначасова каланізаваць і дрэва, і метал, і іншыя матэрыялы.



Мал. 4.1.1 – Калоніі цвілевых грыбоў на элементах аргана сабора Сафіі Полацкай

Менавіта з цвілевымі грыбамі часцей за ўсе сутыкаюцца музейныя работнікі. Гэтая група грыбоў надзвычай небяспечная нават ў звычайных

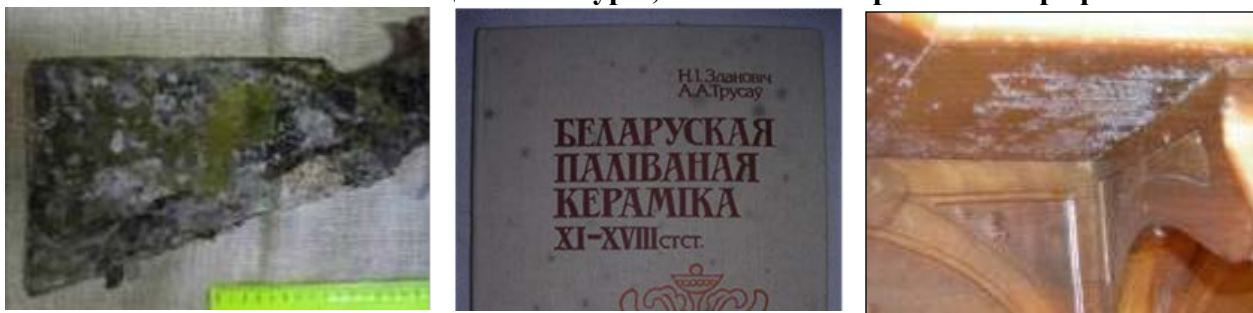
музейных умовах, як сховішчаў, так і экспазіцыйных памяшканняў. Сярод іх у некаторых відаў сустракаюцца штаммы, здольныя нават інактывіраваць і разбураць многія антысептычныя сродкі.



Мал. 4.1.2 – Плямы цвілі на жывапісе



Мал. 4.1.3 – Плямы цвілі на скуры, тканіне і папяровай літаграфіі



Мал. 4.1.4 – Плямы цвілі на драўніне і картоне



Мал. 4.1.5– Плямы цвілі на пісанцы, кераміцы і каляровым метале

Большасць цвілевых грыбоў размнажаецца бесполым шляхам. Аднак у некаторых выпадках можа назірацца палавы працэс для абмену генетычнымі



структурамі, што дазваляе лепш прыстасоўвацца да неблагапрыемных ці хутка зменьваемых фактараў знешняга асяроддзя. Палавое размнажэнне адбываецца пры дапамозе спор, якія знаходзяцца ў спецыяльных сумках – асках з папярэднім зліянем клетак і аб’яднаннем ядраў. Аскі могуць знаходзіцца ў трох тыпах пладовых целаў: клейстатэцыях (замкнутых), перытэцыях (напаўзамкнутых) і апатэцыях (адкрытых пладовых целах) .

Пачатак цвілевага паражэння часцей за ўсе звязаны з прарастаннем асобных канідый. Кароткачасовыя цыклы бесполога размнажэння вельмі хутка прыводзяць да масавага з’яўлення новых спор і інтэнсіўнай каланізацыі аб’екта (субстрата). Споры, што ўтварыліся палавым шляхам, якраз забяспечваюць захаванне віда пры неблагапрыемных умовах і спрыяюць прыстасаванню да новых умоў існавання. Споры многіх грыбоў пакрыты плотнымі абалонкамі, гэта дазваляе ім захоўваць жыццяздольнасць доўгі час пры экстрэмальных умовах.

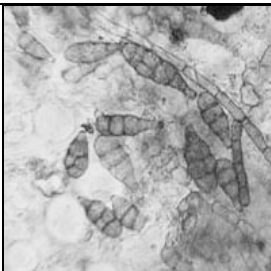
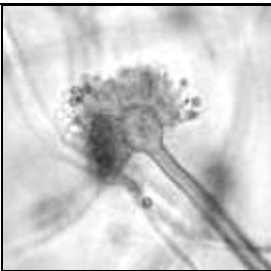
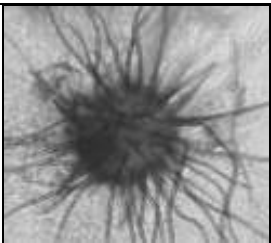
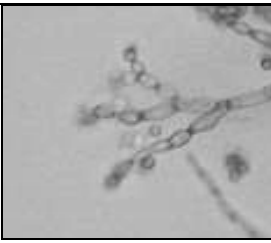
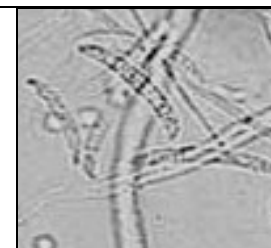
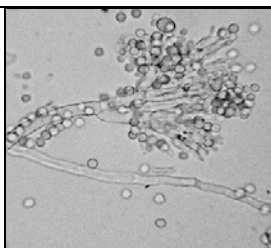
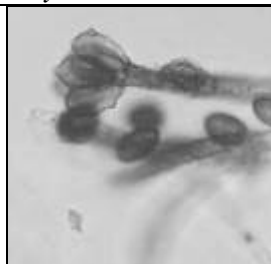
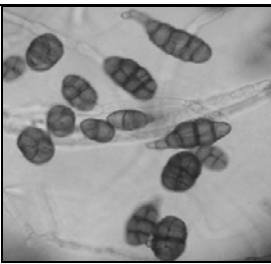


Традыцыйная ідэнтыфікацыя міцэліяльных грыбоў заснаваная на супастаўленні макраскапічных і мікраскапічных прыкмет ізаляваных з аб’екта і выдзеленых у чыстую культуру штамаў з раней апісанымі прыкметамі вядомых відаў. Аднак далека не заўсёды важна праводзіць вызначэнне да віда. Часта бывае дастаткова з’арыентавацца да вызначэння родавай прыналежнасці. На практыцы ідэнтыфікацыя заснаваная ў асноўным на марфалагічных прыкметах канідыяльнага спаранашэння, якія у цвілевых грыбоў надзвычай разнастайныя. Для вызначэння таксанамічнай прыналежнасці выкарыстоўваюцца спецыялізаваныя атласы і вызначальнікі, якія ілюструюць асноўныя марфалагічныя прыкметы найбольш распаўсюджаных грыбоў у некаторых экатопах, напрыклад, архівы, прамысловыя матэрыялы і г.д. Звычайна гэтым займаюцца вузкія спецыялісты, але для агульнага азнаямлення ніжэй прыведзены асноўныя прыкметы мікраміцэтаў, якія часцей за іншых сустракаюцца ў якасці агентаў біяпашкоджання на музейных прадметах, а таксама з некаторымі іх прадстаўнікамі.

Віды ўсіх жывых арганізмаў называюцца адпаведна бінарнай наменклатуры, двума лацінскімі словамі, першае з якіх адпавядае роду, а другое – віду. У навуковай літаратуры назвы родаў і відаў звычайна не перакладаюцца і вымаўляюцца на латыні. Калі вы сустракаеце словы “шэрая, чорная, жоўтая цвіль” альбо “грыбок”, альбо пераклад відавой назвы “Аспергіл чорны”, то ставіцца да гэтай крыніцы інфармацыі, асабліва калі яна з Інтэрнэта, патрэбна са значнай доляй крытыкі, альбо нават адмоўна.

Спецыялісты такую тэрміналогію не выкарыстоўваюць.

Табліца 1 – Асноўныя марфалагічныя прыкметы родаў грыбоў

<i>Alternaria</i>	<i>Aspergillus</i>
-------------------	--------------------

Каніды ў легка распадаючыхся ланцужках, бутэлькападобныя з выцягнутай каля вяршыні шыйкай		Канідыяносцы маюць апікальнае расшырэненне булавападобнай ці шарападобнай формы	
<i>Chaetomium</i>		<i>Cladosporium</i>	
На міцэліі маюцца перытэцыі эліптычнай ці авальнай формы, пакрытыя шчацінкамі		Каніды ў разгалінаваных ланцужках, цыліндрычныя, эліпсоідныя, лімонападобныя	
<i>Fusarium</i>		<i>Penicillium</i>	
Мікраканіды ў несапраўдных галоўках, макраканіды серпападобныя з мноствам перагародак		Канідыяносцы утвараюць шматярусны пэндзлік, сіметрычныя альбо несіметрычныя	
<i>Stachybotrys</i>		<i>Ulocladium</i>	
Канідыяносцы з цыліндрычнымі фіялідамі, з канідыясі авальнай формы		Каніды чамнакарычневыя, яйкападобныя, элісападобныя, з перагародкамі	
<i>Verticillium</i>		<i>Trichoderma</i>	
Канідыяносцы з рэзка выражанай цэнтральнай вощю, каніды на адгалінаваннях, звужаных на верхнім канцы		Канідыяносцы разгалінаваныя, супраціўныя, фіяліды мутоўчатыя, каніды аднаклеткавыя	

Найбольш часта у музейных памяшканнях выклікаюць праблемы грыбы з родаў аспергіл (*Aspergillus*) і пеніцыл (*Penicillium*). Гэта надзвычай шырока распаўсюджаныя грыбы, у большасці з невысокімі харчовымі патрабаваннямі (алігафагі) і звычайна хуткім ростам. Акрамя таго, многія здольныя расці ва ўмовах павышанай сухасці (ксерофілы).

Грыбы з рода аспергіл (*Aspergillus*) утвараюць налеты рознага колеру, часцей блакітна-зяленыя. Большасць з відаў сапрафіты (сустракаем на

прадуктах, драўніне, шпалерах, скуры і г.д. Але сустракаюцца і паразіты жывел і чалавека, а таксама ўмоўныя патагены. Міцэлій аспергілаў можа быць і субстратным і паверхневым, нават паветраным. Большасць бачных цвілевх налетаў аспергілаў складаецца з масы адыходзячых ад міцэлія канідыяносцаў са спорамі. Верхняя частка канідыяносца аспергілаў надзьмута, як пузыр, можа быць крыху рознай формы, на ім месцяцца фіяліды, а ўжо з іх выходзяць ланцужкамі аднаклеткавыя канідыі (споры). Саспелыя канідыі маюць вызначаную форму і афарбоўку, у большасці відаў становяцца шыпаватымі. Менавіта афарбоўка масы канідый звычайна і надае колер цвілевай калоніі. Пераклад слова “аспергіл” гучыць як “калматыя галава”. Пры дапамозе канідый (беспольым шляхам) размнажаецца большасць аспергілаў, але можа сустракацца і сумчатае, т.е. палавое спаранаўшэнне. У такіх калоніях назіраюцца бачныя вокам маленькія шарыкі – клейстатэцыі, часцей жаўтлявага колеру. Праўда, на клейстатэцыі падобны і ўтварэнні пад назвай склероцыі, якія ўтвараюцца са скапленняў гіф у многіх відаў з груп *A. candidus*, *A. niger*, *A. flavus* і *A. ochraceus*.

Прадстаўнікі групы *A. niger* з’яўляюцца касмапалітамі. Развіваюцца на драўніне, баваўняных, папяровых матэрыялах, скуры і іншых матэрыялах, багатых бялкамі. Калоніі карычневыя, шакаладныя, чорныя. Усе віды вылучаюцца шырокай біяхімічнай актыўнасцю: выпрацоўваюць розныя ферменты (амілазітычныя, пратэіназы, пекціназу, ліпазу, глюкааксідазу, разбураючыя рог, хіцін і г.д.). У біяхімічнай вытворчасці шырокае выкарыстанне атрымала здольнасць штаммаў *A. niger* і інш. Відаў групы да ўтварэння лімоннай, шчаўевай, глюконавай, фумаравай кіслотаў. Аднак, многія штаммы *A. niger*, выдзеленыя з плеснявельных кармоў, аказаліся для жывел таксічнымі. Вядомыя выпадкі отамікозаў, легачных аспергілезаў, бронхапнеўманіі, міцэтом канечнасцей, якія прычыніў *A. niger*.



**Мал. 4.1.6. – Канідыяносцы *Aspergillus niger* пад мікраскопам і грыб на драўніне з нанесеным біявогнеахоўным саставам**

Пры правядзенні мікалагічных абследаванняў гэты грыб часта выдзяляецца як з рухомах помнікаў, так і з унутраных сценаў архітэктурных помнікаў і музейных будынкаў, асабліва ў летні перыяд, вельмі часта ў месцах, дзе прысутнічаюць жывелы.

Не менш значную ролю маюць грыбы групы *A. flavus-oryzae*, для іх характэрна жаўтавата-зяленая афарбоўка калоній. Сустрэкаюцца ў глебе і на драўніне, раслінных рэштках, кармах, харчовых прадуктах, аляях, пласмасях і інш. *A. flavus*, напрыклад, можа расці нават на воску і парафіне. Віды гэтай групы прадуюць амілазу, пратэіназы, ліпазы, пекціназы (пектазу і пратапекціназу), цэлюлазу і інш.

Група *A. fumigatus*. самая тэрмафільная з аспергілаў, аднайменны від часта становіцца прычынай цяжкіх захворванняў жывелаў і чалавека. Менавіта ён асноўны паразіт хатніх і дзікіх птушак, у якіх паражэе дыхальныя шляхі. У людзей выклікае легачны аспергілез, хранічную эмфізэму легкіх і алергіі з сімптомамі ангіны, але найчасцей бывае прычынай цяжкіх отамікозаў. Від *A. fumigatus*, які пастаянна выдзяляецца з папяровых экспанатаў, утварае таксін, аказваючы гемалітычнае і антыгеннае уздзеянне, для яго характэрны 2 тыпы калоній: пухнатыя са слабым канідыяльным спаранашэннем і блакітна-шэрым адценнем і плотныя аксаміцістыя з міцэліем у субстраце і актыўным спаранашэннем, ад чаго маюць яркую блакітна-зяленую афарбоўку.



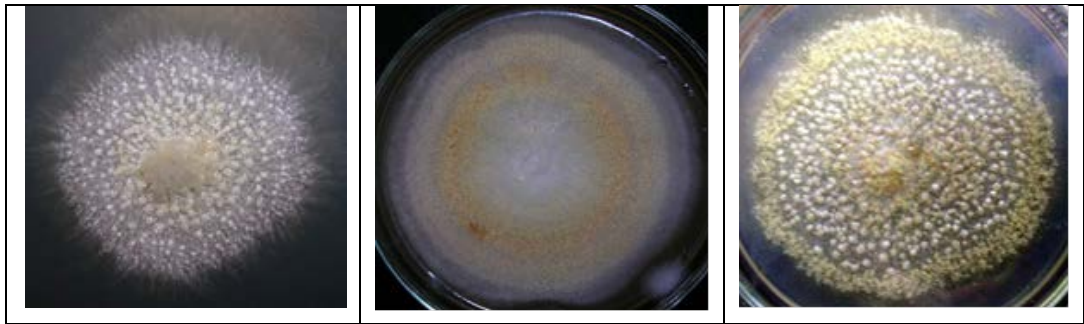
Мал. 4.1. 7.– Характэрныя культуральныя і марфалагічныя прыкметы *Aspergillus fumigatus*

Цёмна-зяленыя аксаміцістыя калоніі *A. nidulans* з аднайменнай групы часта выяўляюцца на матэрыялах расліннага паходжання. Выдзяляецца з тканак жывел і чалавека, дзе развіваецца ў асноўным у легкіх і паветраных мяшках куранят, легкіх коней, вушных праходах жывел і чалавека.

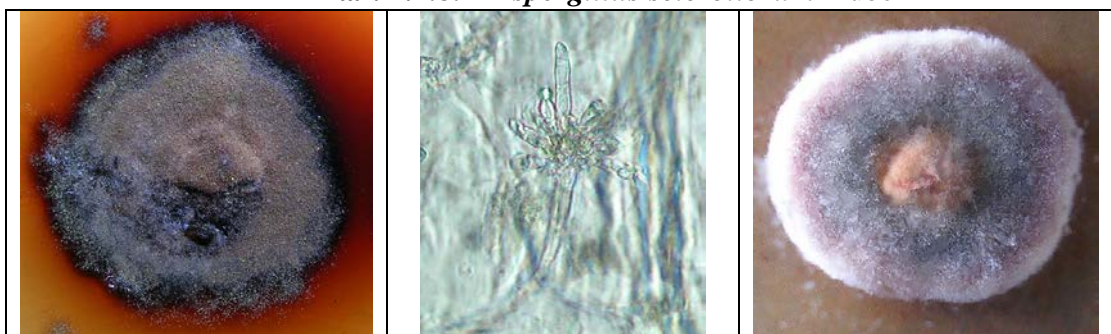
У многіх відаў групы *A. versicolor* характэрныя вузкарастучыя, выпуклыя, плотныя калоніі жаўтавата-зяленых ці сіняватых адценняў у канідыяльнай зоне, часта з ружовымі танамі ў зоне міцэліяльнага росту. З тыльнага боку калоніі бываюць ярка-чырвоныя, вішнева-чырвоныя. Такого ж колеру пігмент выдзяляецца ў асяроддзе вакол калоній. Найболш распаўсюджаныя віды *A. versicolor* і *A. sydowii*. Выдзяляюцца з розных матэрыялаў, псуюць выгляд афарбаванымі плямамі. У розных музеях выдзяляўся з твораў станковага і манументальнага жывапісу. У бібліятэках, дзе 80% пашкоджанняў пераплетаў кніг (дерманцін, каленкор, скура)

выклікаецца аспергіламі, ен самы часта сустракаемы. Да таго ж, праяўляе ўстойлівасць да большасці антысептыкаў.

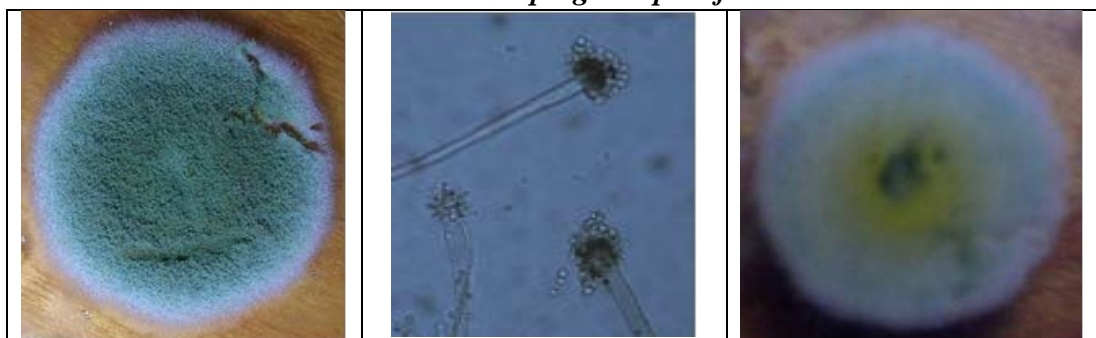
Сярод іншых, выдзеленых з музейных прадметаў грыбоў, можна упамянуць наступныя



Мал. 4.1.8. – *Aspergillus sclerotiorum* Huber



Мал. 4.1.9. – *Aspergillus proliferans* Smith



Мал. 4.1.10 – *Aspergillus ornatus* Samson & W.Gams

Шырокая экалагічная амплітуда грыбоў гэтага рода дае магчымасць для развіцця тых ці іншых відаў пры розных умовах акружаючага асяроддзя. Напрыклад, вядома, што большасць грыбоў, у тым ліку аспергілаў, актыўна растуць на арганічных матэрыялах пры нізкіх значэннях рН. Аднак, некаторыя з іх, напр. *A. clavatus*, не толькі здольныя пераносіць моцнае падшчалочванне асяроддзя, але і самі яго выклікаюць. Акрамя гэтага, многім відам уласцівы ксератыфізм (асабліва з групы *A. glaucus* (*A. repens*, *A. ruber*, *A. amstelodami*) і з групы *A. ustus*.

Грыбы рода *Penicillium* адрозніваюцца большай прыязнасцю да вільгаці і менш тэрмафільныя, чым прадстаўнікі рода *Aspergillus*. Аднак

таксама могуць расці на любых субстратах, праўда, не могуць канкуруваць з цёмнаафарбаванымі мікраміцэнтамі.

На музейных і архіўных аб'ектах на папяровай аснове вельмі часта сустракаецца *Penicillium chrysogenum*. Грыб вызначаецца хуткім ростам сіне-зеленаватых калоній з залаціста-жоўтым эксудатам (кропелькі на паверхні калоніі), якія маюць такога ж залаціста-жоўтага колеру зваротны бок і прадукуюць у асяроддзе пігмент.

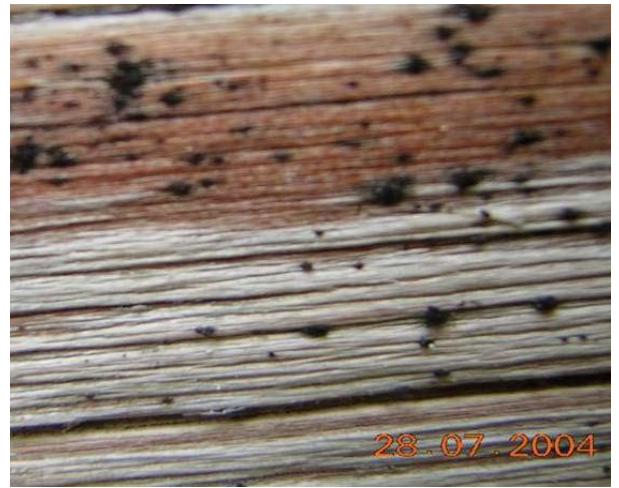


Мал. 4.1.11. – Ідэнтыфікацыйныя прыкметы *Penicillium chrysogenum*

Таксама шырока распаўсюджаны на музейных аб'ектах і іншыя міцэліяльныя грыбы, такія як прадстаўнікі рода трыхадэрма *Trichoderma*, якія ўтвараюць белыя, жоўтыя, але часцей зяленыя і цёмна-зяленыя калоніі, сустракаюцца звычайна на цэлюлозаўтрымліваючых матэрыялах, прычым асабліва часта на закисленых, рН 3,7-5,2. Гэта *Trichoderma viride*, *T. lignorum*, *T.koningii*.

Грыбы аднаго віду з рода *Verticillium*, у якім ёсць паразіты раслін і сапротрофы, могуць быць выяўлены на абсалютна розных субстратах. Напрыклад, *Verticillium lateritium*, які мае цагляна-чырвоныя калоніі з белым краем, часта сустракаецца на гіпсакартоне, штукатурцы, кераміцы, драўляных паверхнях.

Прадстаўнікі рода (*Aureobasidium*), сярод якіх найбольш распаўсюджаны *Aureobasidium pullulans* маюць слаба развітыя міцэліі, адразу бескаляровыя, потым цёмныя, ад якога адпачкоўваюцца аднаклеткавыя авальныя канідыі. Грыб сустракаецца паўсюдна на добра асветленых паверхнях помнікаў драўлянай архітэктуры, прычым на драўніне в біявогнеахоўнай апрацоўкай сажысты налет грыба больш яркі і прыкметны.

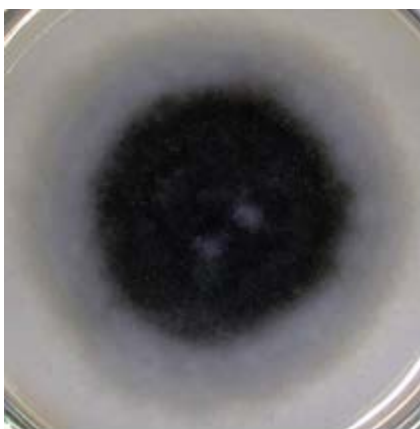


Мал. 4.1.12. – Колонии *Aureobasidium pullulans*

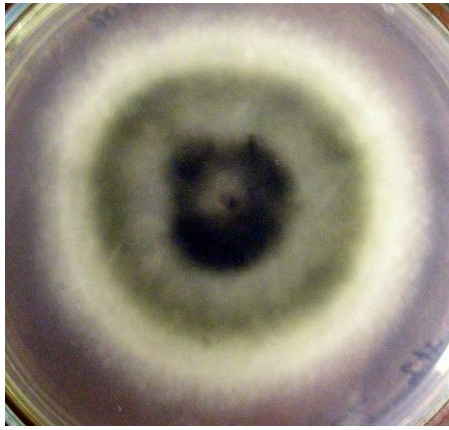


Мал. 4.1.13. – Колонии *Aureobasidium pullulans* на помніках архітэктурны

Грыбы з рода *Alternaria* – глебавыя цёмнаафарбаваныя мікраміцэты, якія ў глебе выконваюць функцыю разлажэння і мінералізацыі раслінных рэшткаў, некаторыя фітапатагены. Некаторыя часта выдзяляюцца з аб'ектаў матэрыяльнай культуры (*Alternaria alternata*, *A. tenuis*, *A. tenuissima*, *A. oleracea*).

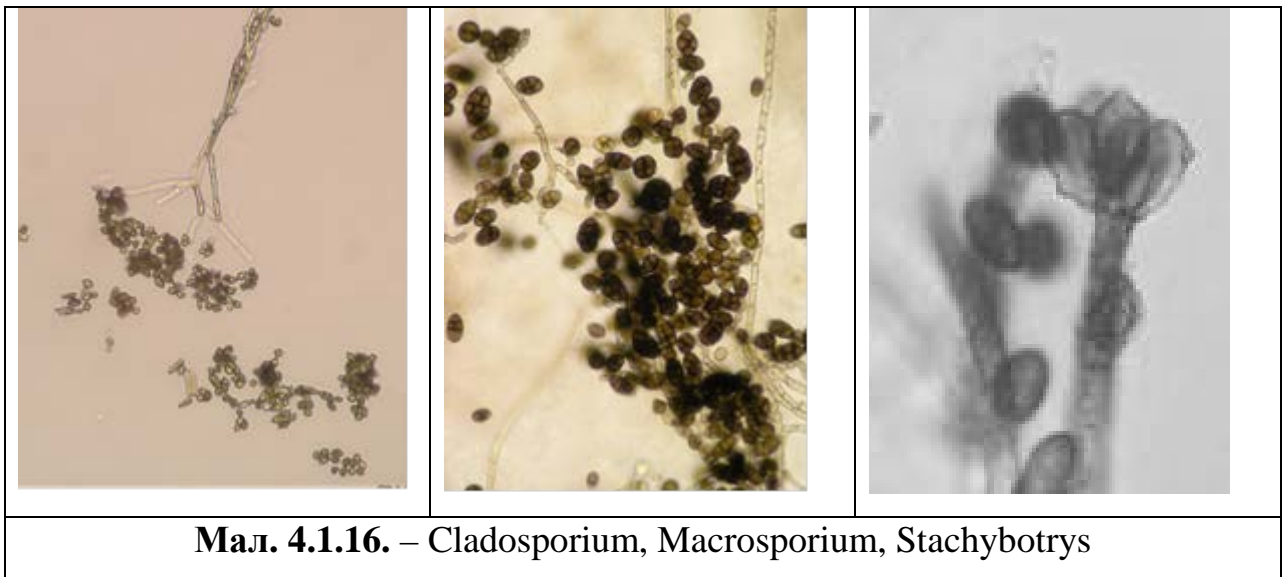


Мал. 4.1.14. – *Alternaria alternata*



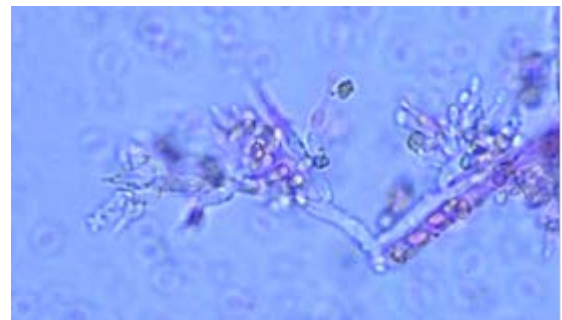
**Мал. 4.1.15. - *Alternaria oleracea***

Даволі часта на музейных аб'ектах з групы цемнаафарбаваных мікраміцэтаў сустракаюцца прадстаўнікі родаў *Stachybotrys*, *Cladosporium*, *Macrosporium*, *Stemphillium*.



**Мал. 4.1.16. – *Cladosporium*, *Macrosporium*, *Stachybotrys***

Род *Paecilomyces* на архітэктурных помніках і музейных прадметах часцей прадстаўлены *Paecilomyces variotii* з калоніямі рыжага колеру, зрэдку на апрацаванай драўніне сустракаецца бледна-ліловы *Paecilomyces marquandii*.



**Мал. 4.1.17.– *Paecilomyces marquandii***



## 4.2.Грыбы дрэваразбуральныя

Драўніна і некаторыя іншыя матэрыялы, такія як чарот, салома, лён і бавоўна – гэта арганічныя матэрыялы, асноўным складнікам якіх з'яўляецца цэлюлоза (поліцукрыд). Салома і чарот ўтрымліваюць 36–57 % цэлюлозы, драўніна – 41–56 %, а раслінныя валокны каля 91 %. Распад драўніны, выкліканы грыбамі, апісваецца як гніенне. Гэта біяхімічны працэс, пры якім адбываюцца колькасныя змены ў складзе драўніны, ажно да поўнага разбурэння клеткавых сценак. Цэлюлоза распадаецца пад уздзеяннем целюлалітычных грыбоў спачатку да глюкозы, а затым да вады і дыяксіду вугляроду. Зараз адрозніваюцца 4 тыпы гнілі, а менавіта: бурая, белая, каразійная (змешаная, ці белая ямчатая) і шэрая (або мяккая). У выпадку бурай гнілі разбураецца ў першую чаргу цэлюлоза, тады як іншы асноўны элемент драўніны – лігнін, застаецца практычна некранутым. Знікненне цэлюлозы і іншых вуглеводарадаў прыводзіць да таго, што сценкі клетак трэскаюцца, драўніна дэфармуецца і распадаецца на прызматычныя фрагменты, а ў канчатковай фазе становіцца бурай і рассыпаецца пры расціранні пальцамі ў парашок. У выпадку белай гнілі драўніна становіцца святлей, чым здаровая, а да распаду схільныя практычна ўсе яе элементы. Светлая афарбоўка драўніны тлумачыцца тым, што доля цэлюлозы ў драўніне звычайна вялікая, і пры раўнамерным раскладанні абодвух складнікаў на канчатковых стадыях распаду застаецца больш светлай цэлюлозы. У выпадку змешанай гнілі ствараюцца фрагменты (ямкі, кішэнькі) запоўненыя чыстай цэлюлозай. Шэрая (мяккая) гніль выклікаецца прадстаўнікамі Ascomycotina і плесневых грыбоў ва ўмовах моцнага пераўвільгатнення драўніны.

Бурую гніль у першую чаргу выклікаюць дамавыя грыбы. Гэта актыўныя дэструктары драўніны, якія могуць пераходзіць з заражаных драўляных канструкцый будынкаў ці абсталявання на рамы карцін, дошкі абразоў, кнігі, тканіны, мэблю. У 90 % выпадкаў у музейных будынках сустракаюцца сапраўдны, плеўкавы і белы дамавыя грыбы, якія выклікаюць актыўную бурую прызматычную гніль драўніны. Выяўляюцца яны ў выглядзе шчыльных і ватападобных плевак, цяжоў, шнуроў. Пашкодзаныя прадметы цямнеюць і разбураюцца.

Неафарбаваная драўляная скульптура, якая экспануецца на адкрытым паветры, і малыя архітэктурныя формы часта пакутуюць і ад прадстаўнікоў грыбоў белай гнілі. Гэты выгляд пашкоджання выяўляецца ў выглядзе парэпання драўніны ўздоўж штогадовых кольцаў і ў змене колеру драўніны да срабрыста-шэрага.



**Мал. 4.2.1 – Разбурэнне драўніны па тыпу белай гнілі (зверху) і бурай (знізу)**

Разбурэнне драўляных архітэктурных і гістарычных помнікаў па тыпу шэрай (мяккай) гнілі ў чыстым выглядзе назіралася даволі рэдка: гэта такія выпадкі, як разбурэнне драўніны гістарычных будынкаў у Антарктыдзе і археалагічнай драўніны старажытных пахаванняў, дзе пры адсутнасці дастатковай колькасці вільгаці працэс працякаў на працягу тысячагоддзяў.

У звычайных умовах асноўным фактарам развіцця грыбоў у драўніне будынкаў з'яўляецца яго ўвільгатненне вышэй за 18 %.

Прычынай заражэння з'яўляюцца споры і фрагменты элементаў грыбоў, такія, як абрыўкі міцэлія, пладовах цел і шнуроў. Споры і фрагменты міцэлія практычна заўсёды знаходзяцца ў паветры.



#### **4.2.2 - Біядэструкцыя драўніны пад уздзеяннем грыбоў бурай гнілі**

Найбольш падрабязна неабходна ведаць біялогію 2-х відаў дамавых грыбоў, якія найчасцей сустракаюцца ў музейных будынках і праявы іх жыццядзейнасці.

### *Serpula lacrymans*

Да пачатку спаранашэння грыб можна выявіць па характэрнаму маладому ватападобнаму міцэлію і пладовых целах (ружова-ліловыі, зрэдку з легкім жоўтым ці крэмавым адценнем), якія легка спадаюцца пры кантакце. У гэтым выпадку на драўніне прысутнічаюць асобныя пабурэўшыя фрагменты. Зрэдку можна назіраць выдзяленне грыбам кропель метабалічнай вады.



Мал. 4.2.2. – Малады міцэлій *Serpula lacrymans* паміж бярвенаў, пладовае цела без спаранашэння; каплі метабалічнай вады

Пладовыя целы можна выявіць як знутры , так і звонку будынкаш ( звычайна гэта ніжнія паверхі і скляпенні), на глебе, цаглянай кладцы, печях, тынкоўцы і г.д. Форма пладовых целаў залежыць ад места ўтварэння: на гарызантальных паверхнях распрасцертая, на вертыкальных кансолевідная.



Мал. 4.2.3. – Базідыомы *Serpula lacrymans*: кансолевідная; распрасцертая на і пад паверхняю субстрата форма

Пладовыя целы *S. lacrymans* часта ўтвараюцца ў цяжкадаступных месцах. У гэтым выпадку аб іх прысутнасці сведчаць масы карычнева (ад залацістага да бурага адценняў) пылу на дошках падлогі, бярвенах сценаў, каля драўляных подыумаў для экспанатаў, шчылін каля зрубаў печаяў і г. д. ). На апрацаваных з паверхні біявогнеахоўнымі сродкамі зрубамі помнікаў архітэктуры пладовыя целы часта ўтвараюцца ўнутры бярвенаў і прысутнасць грыба праяўляецца толькі высыпаннем бурага пылу на вонкавыя паверхні бярвенаў і падлогу. Аднак падобная з'ява назіраецца на хімічна апрацаванай драўніне. У гэтым выпадку неабходна пылавая часцмнкі прааналізаваць пад мікраскопам, споры дамавога грыба маюць

характэрны выгляд: злегку серпавідна скрыўленыя і з бліскучымі ўключэннямі тлушчу.



Мал. 4.2.4. – Буры спаравы налет, буры салявы надет, споры грыба

Выяўленне грыба на стадыі шнуроў і пленак вельмі моцна абцяжарвае задачу па выдаленні ачага біяпашкодвання. Наяўнасць шнуроў і пленак азначае, што пашкоджаная драўніна ўжо значна дэструктуравана, хутчэй за ўсе патрабуе замены, што складана ў выніку пашкоджання ніжніх нясучых канструкцый гістарычных будынкаў. Шнуры *S. lacrymans* заўсёды легка аддзяляюцца ад драўніны, маюць характэрнае жылкаванне і звычайна афарбаваны ў светла-жоўты колер і служаць для распаўсюджвання на суседніч драўляныя элементы, могуць пераходзіць нават праз тоўстыя сярэднявечныя цагляныя сцены, этажы каменных будынкаў, каменныя печы, дзесяткі метраў грунту. Шнуры служаць і для транспарціроўкі метабалічнай вады да месцаў з сухой драўнінай для пачатку развіцця грыбніцы, таму могуць быць пашкоджаны нават будынкi ў добрым тэхнічным стане.

Відавая назва *S. lacrymans* азгачае “плачучая”, бо грыб патрабуе навільготненага субстрата толькі на пачатковай стадыі развіцця, а потым сам стварае вялікую колькасць метабалічнай вады. Пры гэтым хуткасць выпарэння значна адстае, драўніна моцна насычаецца вадой, лішак якой можа ввдзяляцца міцэліем у выглядзе кропель – грыб “плача”. Па некаторых звестках, пры разлажэнні грыбам 50% целюлозы, якая утрымліваецца ў 1м<sup>3</sup> драўніны, у працэсе дыхання грыб можа ўтварыць каля 139 літраў вады.



Мал. 4.2.5. – Старыя шнуры грыба і разбурэнне драўніны

Акрамя вады, у працэсе раскладу драўніны грыб утварае значную колькасць прганічных кіслотаў, для нейтралізацыі якіх яму неабходна блізасць утрымліваючых ці утвараючых шчолач матэрыялаў, накішталт вапны ці бетону. Прысутнасць попелу, коксу, аміяку таксама спрыяльныя для развіцця грыба.



Мал. 4.2.6. – Міцэлій *S. lacrymans*: шнуры пад ДВП; на цагляным скляпенні

Шчолачная рэакцыя асяроддзя неабходна і для прарастання спораў. Пры аглядах помнікаў пладовыя целы *S. lacrymans* часта выяўляюцца менавіта на цагляным муры печак, каля цэментавых падмуркаў, на грунце падполляў пасля вапнавання.

У літаратуры сустракаюцца дадзеныя аб выпадках пашкодвання грыбам ільняных і баваўняных тканін у драўляных шафах, а таксама драўляных асноў жывапісу і палотнаў, нават суконных світак, дзе былі моцна дэградаваны як ільняныя ніткі асновы, так і ваўняны ўток. Таксама былі выяўлены льняныя ніткі, з якіх міцэліем быў перанесены фарбавальнік на прылеглую драўніну матавіла.



Мал. 4.2.7. – Пашкодванні *S. Lacrymans* музейнага тэкстылю: світка, транспарт фарбавальніка міцэліем

## *Coniophora puteana*

У помніках драўлянага дойдства і музейных будынках выяўленне дамовага грыба *Coniophora puteana* у большасці выпадкаў тычылася да кроквенных канструкцый помнікаў па месцах працёкаў даху. Пладовыя целы ўтвараюцца адносна рэдка, часцей назіраюцца плёнкі грыба. Пладовыя целы і плёнкі на чаротавых дахах звычайна больш шараватага адцення, а на драўніне больш жаўтлявыя. Драўніна набывае розныя адценні і мае характэрныя частыя папярочныя і падоўжныя расколіны, лёгка расціраецца ў пальцах.



Мал. 4.2.8. – Плодовые целы *Coniophora puteana* на кроквах чаротавай страхі; на рэстаўрацыйнай драўніне, выгляд пашкоджанай драўніны

Шнуры грвба тонкія светла-жоўтыя, з часамя цямнеюць, бліскучыя, разгалінаваныя.



Мал. 4.2.9. – Плёнкі *Coniophora puteana* на чаротавай страсе і на зрубе, шнуры

Па выніку мікалагічнага маніторынгу, нават ужыванне ўстойлівых да вымывання алейных антысептыкаў, без ухілення працёкаў не прыводзіла да дадатнага выніку.









2005г.

2006г.

2007г.

Мал. 4.2.10. - Развіцце *Coniophora puteana* на апрацаванай драўніне кроквеннай канструкцыі пры затрымцы рамонтных прац

Плодовые целы інших видаў дрэваразбуральных грыбоў

	
<p>Мал. 4.2.11. - Грыбы белай гнілі <i>Bjerkandera adusta</i> i <i>Fomes fomentarius</i></p>	
	
<p><i>Laetiporus sulphureus</i></p>	<p><i>Gloeophullium sepiarium</i></p>
	
<p><i>Lentinus lepideus</i></p>	<p><i>Pluteus cervinus</i></p>

### 4.3. Міксаміцэты (Слізевікі)

Згодна Вікіпедыі, Слізевікі (Мухомусота) гэта група грыбападобных арганізмаў няпэўнага сістэматычнага становішча. Пашыраны паўсюдна. На Беларусі найбольш вядомыя роды лікагала, стэманітыс, трыхія, фізарум, фуліга і інш. Трапляюцца ў глебе, гнілых пнях, пад карой, апалым лісцем. Міксаміцэты маюць вегетатыўнае цела ў выглядзе слізістай, без абалонкі шмат'ядзернай (ядры дыплоідныя) пратаплазмы – плазмодыя дыяметрам ад некалькіх міліметраў да 1 м, ярка афарбаванае (лімонна-жоўтае, ружовае, чырвонае, фіялетавае да амаль чорнага). У перыяд вегетатыўнага развіцця слізевікі, што жывуць свабодна, насяляюць вільготныя, цёмныя месцы. На святло выпаўзаюць для ўтварэння на субстраце пладовых цел (спарангіяў і эталіяў), у якіх фарміруюцца гаплоідныя споры (у вадзе прарастаюць у зааспоры, у вільготным асяроддзі – у міксамёбы). Пры іх капуліраванні парамі ўтвараюцца дыплоідныя міксамёбы, якія шматразова дзеляцца, растуць і фарміруюць плазмодый. Пры неспрыяльных умовах (сухасць субстрату, нізкая тэмпература, адсутнасць корму) плазмодый ператвараецца у склероцый. Як прыклад можна прывесці 2 віды міксаміцэаў, шмаразова знойдзеных на помніках драўлянай архіэктуры ў БДМНАБ. Гэта *Fuligo septica* і *Lycogala epidendrum*, якія трапляліся на значна дэградаванай драўніне архітэктурных помікаў.



*Fuligo septica* ў зрубе  
драўлянага калодзежа



Спаратрофы *Lycogala  
epidendrum* на дышле паветранага  
млына

### 5.3. Бактэрыі



Бактэрыі (Bacteria або Eubacteria) – царства пракарыятычных арганізмаў. Вывучэннем бактэрыі займаецца навука бактэрыялогія.

Вядома больш за 2000 відаў, якія належаць да пракарыётаў, што не маюць аформленага клетачнага ядра. У сучаснай класіфікацыі на аснове сукупнасці марфалагічных, культуральных і фізіёлага-біяхімічных прыкмет усіх бактэрыі падзяляюць на эўбактэрыі (сапраўдныя бактэрыі) і архебактэрыі.

Бактэрыі маюць палачкападобную (бацылы, кластрыдыі, псеўдамананды), шарападобную (кокі), звільістую (вібрыёны, спірылы, спірахеты) форму: дыяметр 0,1–10 мкм, даўжыня 1–20 мкм, а ніткаватыя шматклетачныя бактэрыі – 50–100 мкм. Некаторыя бактэрыі ўтвараюць споры. Многія рухомыя, маюць жгуцікі. Паводле спосабу жыцця вылучаюць аўтатрофы і гетэратрофы. Залежна ад тыпу дыхання бактэрыі падзяляюць на аэробы і анаэробы.

Удзельнічаюць у кругавароце рэчываў у прыродзе, ачышчэнні асяроддзя ад арганічных рэшткаў, фарміраванні структуры і ўрадлівасці глебы; падтрымліваюць запасы вуглякіслага газу ў атмасферы. Выкарыстоўваюцца ў харчовай, мікрабіялагічнай, хімічнай і іншых галінах прамысловасці. Патагенныя (хваробатворныя) бактэрыі – узбуджальнікі хвароб раслін, жывёл і чалавека. А таксама агенты біяпашкоджванняў аб’ектаў матэрыяльнай культуры, дзе з гэтай групы арганізмаў найбольшае значэнне маюць, напэўна, акцінаміцэты. Раней актыноміцэтаў памылкова лічылі грыбамі, што знайшло адлюстраванне ў назве (ад грэч. aktis - прамень і myses - грыб).

Па Граму афарбоўваюцца як станоўчыя, а па структуры бліжэй да Грам-адмоўных бактэрыі. Ніткападобныя клеткі акцінаміцэтаў, як і аднаклетачных грыбоў, не падзеленыя септамі (перагародкамі) і называюцца гіфамі. Масу гіфаў называюць міцэліем. Міцэлій развіваецца з невялікай пупышкі, якая паступова выцягваецца ў палачку, а затым у кароткую нітку з бакавымі адгалінаваннямі. На канцах паветранага міцэлію акціноаіцэты ўтвараюць канідыі або спороносцы (прамыя, хвалістыя або спіральныя).

Экзаспоры (авальныя, круглыя, цыліндрычныя, з гладкай паверхняй або шыпамі) служаць для размнажэння акцінаміцэтаў, яны не тэрмаўстойлівыя, але вытрымліваюць высушванне. Некаторыя акцінаміцэты маюць капсулу. Размножваюцца бясполым шляхам (экзаспорами, папярочным дзяленнем, пачкаваннем і фрагментацыяй міцэлію на палачкападобныя або коккападобныя формы).

Адметнай асаблівасцю акцінаміцэтаў з’яўляецца здольнасць да сінтэзу фізіялагічна-актыўных рэчываў, антыбіётыкаў, пігментаў, пахкіх злучэнняў. Менавіта імі фармуецца спецыфічны пах глебы і часам вады (рэчывы

геасмін, аргасмін, муцыдон, 2-метыл-ізабарнеол). Акцінаміцэты з'яўляюцца актыўнымі прадукцэнтамі антыбіётыкаў, утвараючы да паловы вядомых навуцы.

Болшасць іх – глебавыя жыхары. Напрыклад, пры аранні глебы падчас пасяўной ніткі міцэлія акцінаміцэтаў пашкодзваюцца, вылучаецца эфірны алей (1,10-диметил-9-дэкалал), які абумоўлівае «вясновы» пах.

Некаторыя умоўна патагенныя акцінаміцэты з'яўляюцца сімбіёнтамі чалавека і жывёл. Захворванне акцінамікоз распаўсюджана ва ўсіх краінах. Гэта першасна-хранічная інфекцыя, хварэюць людзі і сельскагаспадарчыя жывёлы. Выпадкаў заражэння чалавека ад хворых людзей ці жывёл не апісана. Часцей адбываецца эндагеннае развіццё захворвання ў выніку пераходу акцінаміцэтаў з сапрафітычнага стану ў паразітычны. Гэтану спрыяюць імунадэфіцытнае стан і запаленчыя захворванні слізістых абалонак. Інкубацыйны перыяд пры акцінамікозе вагаецца ў шырокіх межах і можа даходзіць да некалькіх гадоў.

Асноўныя клінічныя формы актыномікоза:

1) шыйна-сківічна-тварнай вобласці сустракаецца найбольш часта (звычайна пасля выдалення экстракцыі зуба), мае адносна легкае цяжэнне ў параўнанні з іншымі формамі, можа захопліваць шчокі, вусны, язык, міндаліны, трахею, вачніцы, гартань.

2) таракальны (органаў грудной клеткі). Пачынаецца паступова: слабасць, субфебрыльная тэмпература, кашаль, спачатку сухі, затым са слізістай-гнойным макроццем, нярэдка з прымешкам крыві (макрота мае пах зямлі). Затым развіваецца бронхіт. Цяжэнне цяжкае, без лячэння зыход смяротны.

3) чэраўны; нярэдка імітуе апендыцыт ці непраходнасць кішачніка, затым дзівяцца іншыя аддзелы тоўстай кішкі. Распаўсюджваючыся, інфільтрат захоплівае іншыя органы: печань, ныркі, пазваночнік, можа дасягнуць брушнай сценкі. Без лячэння лятальнасць дасягае 50%. Другасныя паразы пры чэраўным актыномікоз могуць распаўсюджвацца на мочапалавыя органы.

4) актиномікоз костак і суставаў ўзнікае ў выніку пераходу акцінамікознага інфільтрата з суседніх органаў альбо з'яўляецца следствам гематагеннага заносу грыба. Нярэдка працэсу папярэднічае траўма. Апісаны астэаміэліты костак галёнкі, таза, пазваночніка, паразы суставаў. Нягледзячы на выяўленыя касцяныя змены, хворыя захоўваюць здольнасць перасоўвацца, пры паразях суставаў функцыя сур'ёзна не парушаецца.

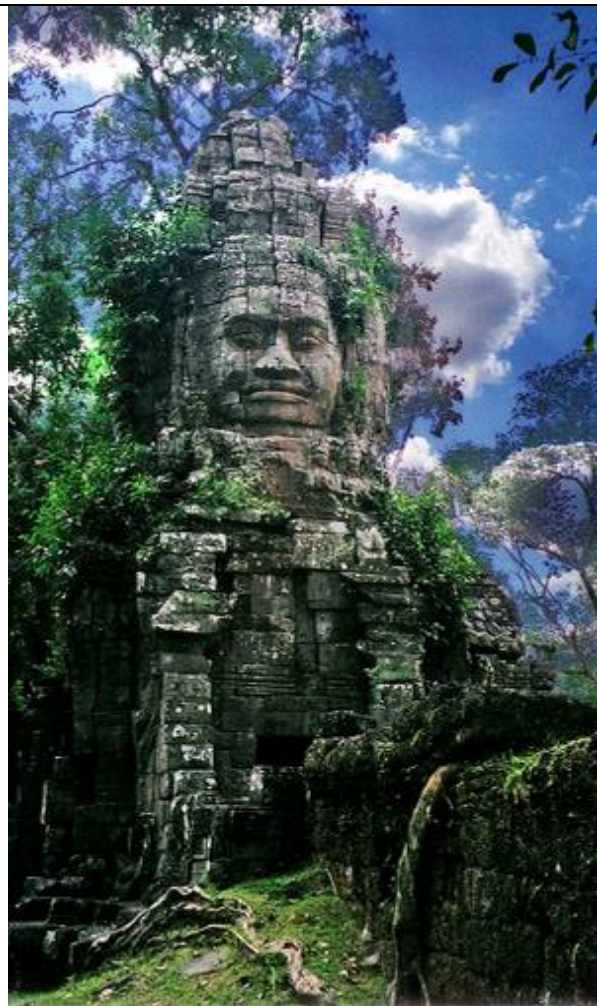
## 5. Фотасінтэзуючыя расліны

Біялагічная карозія аб'ектаў гісторыі і культуры, выкліканая раслінамі, датычыць, як правіла, манументальных помнікаў, гістарычных будынкаў і іншых надворных аб'ектаў гісторыка-культурнай вартасці і праяўляецца ў выглядзе нарастаў водарасцей, лішайнікаў, мхоў і паасобных насенных раслін. Унутры будынкаў, на паасобных музейных прадметах фотасінтэзуючыя арганізмы могуць развівацца ў першую чаргу толькі пры наяўнасці святла. Чарговасць засялення аб'ектаў матэрыяльнай культуры фотасінтэзуючымі арганізмамі прыкладна наступная:

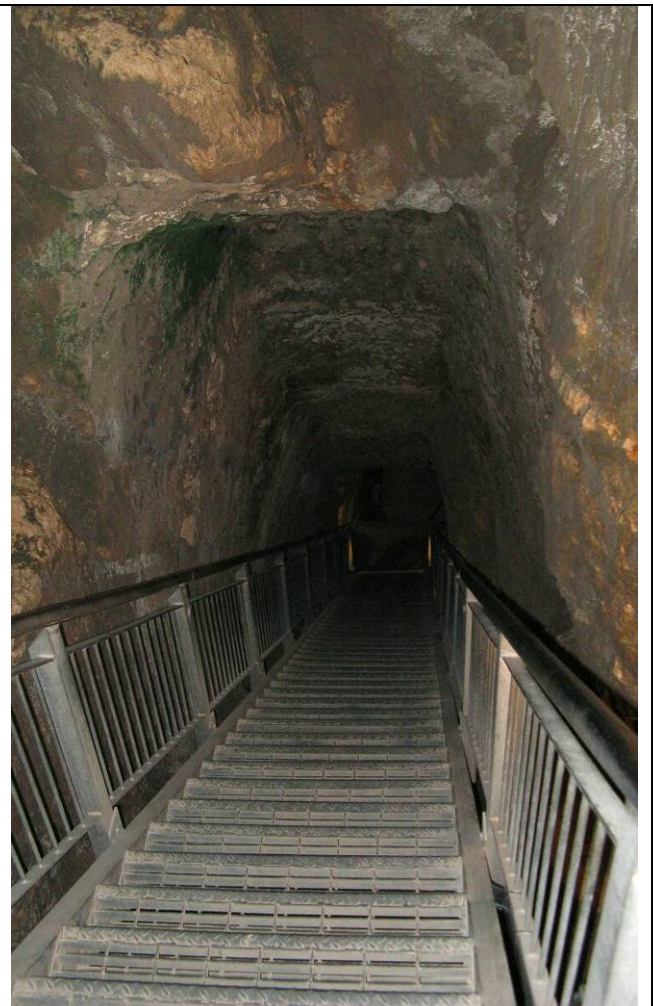
*аднаклеткавыя водарасці → лішайнікі → імхі → насенныя расліны.*

Самымі прыкметнымі з'яўляюцца, несумненна, дрэвы. Іх карані могуць разбурыць і зрушыць нават масіўныя каменныя пліты. Аднак нельга выпускаць з-пад увагі і тых, хто ім папярэднічаў.

Тым больш, што чалавек часта сам правакуе ўзнікненне біяпашкоджанняў. Напрыклад, менавіта з'яўленне крыніц штучнага асвятлення з'яўляецца прычынай разбурэння наскальных роспісаў і саміх сценаў у пячорах і скальных манастырах, адчыненых для наведвання турыстаў.



**Буйная расліннасць на сценах храма  
(Камбоджа)**



**Налёт водарасцей на сценах грота  
(Ізраіль)**

## 5.1. Водарасці (Algae)



Мал. 5.1.1 – Зялёныя аднаклеткавыя водарасці, Нясвіжскі замак

Гэта зборная група ніжэйшых аднаклеткавых і шматклеткавых фотасінтэзуючых, пераважна водных раслін, аднак многія з іх жывуць у глебе ці на яе паверхні, камянях, пяску, снезе, лёдзе і г.д.

Галіна батанікі, што займаецца вывучэннем водарасцей, мае назву *альгалогія*. Водараслі на помніках гісторыі і культуры сустракаюцца на камянях і тынках, цэгле, драўляных сценах і агароджах, у месцах, дзе ў наяўнасці дастаткова вады і святла. Іх рост праяўляецца ў выглядзе светлазялёных, ярка-зяленых ці сіняватых налётаў.



Мал. 5.1.2 – Налёт водарасцей у касцёльным скляпенні і на на драўляным паркane

Іх цяжка выдаліць з паверхні, яны моцна маскіруюць малюнкі і каларыстыку гістарычных аб'ектаў. Водарасці на мінеральных падложках атрымалі назву літафітаў. Да іх звычайна далучаюцца яшчэ і пракарыятычныя цыанобактэрыі, грыбы, затым пачынаюць развівацца лішайнікі і імхі.



**Мал. 5.1.3** – Супольная каланізацыя паверхні антычнага помніка рознымі групамі арганізмаў

Врдарасці не патрабуюць для свайго развіцця наяўнасці арганічных злучэнняў у падложцы, на якой яны развіваюцца. Падобна раслінам, яны будуць сваё цела з атмасфернага  $\text{CO}_2$  з удзелам фотасінтэзуючых пігментаў і сонечнай энергіі. Некаторыя здольныя да сінтэзу бялка з атмасфернага азоту. Таму з'яўляюцца ўсюды, дзе дастаткова вільгаці і асвятлення. У цемры часта карыстаюцца здольнасцю да гетэратрофнага тыпу харчавання за кошт наяўных крыніц арганікі. Аднак у азначаных умовах іх канкурэнтамі звычайна становяцца бактэрыі і грыбы, якія рэзка абмяжоўваюць развіццё дадзенай групы арганізмаў.

Адным з найбольш распаўсюджаных прадстаўнікоў водарасцей, якія сустракаюцца ў умераным клімаце на помніках па-за воднага асяроддзя, з'яўляюцца прадстаўнікі зялёных водарасцей з родаў *Chlorella* (найбольш звычайны прадстаўнік – *C. vulgaris*), *Chlorococcus*, *Pleurococcus*, *Scenedesmus*, *Stichococcus*, *Desmococcus*, *Trentepohlia*, *Chlorhormidium*. З жоўта-зялёных – *Heterotrix*, *Chromulina*, *Navicula*, *Fragilaria*. З ніткавых сіне-зялёных

водарасцей пашыраны прадстаўнікі роду *Plectonema* (плектанема настокавая *P. nostocorum* і плектанема калодзежная *P. puteale* f. *Edaphicum*).

Водарасці могуць справакаваць механічныя пашкоджанні муроў самым фактам засялення і росту, а таксама выклікаць растрэскванні ў зімовы час, калі мароз выклікае замязанне вады ў клетках (што выклікае, адпаведна, змены аб'ёму). Таксама водарасці прадуюць арганічныя кіслоты. Вядомыя выпадкі, калі  $\text{CaCO}_3$  пад іх уплывам распадаўся нават у бетоне.

Але найбольш тыповым і значным пашкоджаннем гістарычных аб'ектаў з'яўляецца сапсаваны эстэтычны выгляд. Наросты водараслей можна назіраць не толькі на камені і тынках, але і на драўляных элементах будынкаў і пафарбаваных паверхнях, фрэсках. Напэўна, шмат хто з вас ў свой час звяртаў увагу на водарасцевыя плямы па месцах замакання сцен у Будслаўскім касцёле.

Плямы ад водарасцяў, у залежнасці ад таго, якія прадстаўнікі іх стварылі, могуць мець зялены, ружовы (чырвоны) ці карычневы амаль да чорнага колеру.



**Мал. 5.1.4** – Водарасцевы налет на мурах Венецыі (Італія), мураванай агароджы касцела і драўлянай скульптуры у Удзела (Беларусь)

## 5.2. Лішайнікі (Lichenes)

Разам з бактэрыямі, грыбамі і водарасцямі лішайнікі маюць прамое дачыненне да да выветрывання каменных парод, то ёсць, у выніку – у працэсах глебаўтварэння, стварэння ўмоў для развіцця расліннасці. Аднак калі разглядаць гэты працэс “глебаўтварэння” ў дачыненні да каменнай скульптуры, архітэктурных помнікаў і малых архітэктурных форм, то дадзеныя арганізмы ўжо нельга разглядаць як адназначна карысныя, у дадзеным выпадку іх больш лагічна характарызаваць як агентаў біяпашкоджання. Як і водарасці, лішайнікі выклікаюць пашкоджанне знешніх паверхняў гістарычных будынкаў ці помнікаў. Многія віды лішайнікаў выглядаюць як маленькія цёмныя ці каляровыя ўтварэнні, шчыльна прылеглыя да падлога. І на першы погляд іх часта ўспрымаюць як плямкі броду ці нават фарбы.

Лішайнікі могуць развівацца на розных паверхнях, аднак звычайна на вольным паветры, дзе забяспечаны стабільны доступ святла і вільгаці. Мы іх часта назіраем на паверхні камянёў і вырабаў з іх, каменных фасадах будынкаў, на платах, кары дрэваў, шыферных і іншых тыпах дахаў, дзе яны могуць прымацавацца. Развіваюцца як непасрэдна на саміх паверхнях (лішайнікі эпифітныя), так і ў шчылінах і порах (хасмаліты і эндафіты). На вельмі запушчаных гістарычных аб’ектах ствараюць грубыя скарынкі нарастаў, пры гэтым можа моцна змяняцца каларыстыка. Напрыклад, у Польшчы фасад палаца ў Плусковежах набыў інтэнсіўна-жоўтую афарбоўку ў выніку зарастання калоніямі ярка-жоўтага лішайніка *Xantoria parietina*.

У нас вядома больш за 1,5 тыс лішайнікаў. Гэта вельмі павольна растучыя арганізмы (гадавы прырост складае ў сярэднім некалькі міліметраў), аднак надзвычай устойлівыя да рэзкіх ваганняў тэмпературы і вільготнасці. Адсорбцыя вады ў лішайнікаў шмат большая, чым у іншых раслін, што дазваляе існаваць у экстрэмальных умовах. Гэта макраскапічныя арганізмы (іх відаць няўзброеным вокам), якія ўтварыліся ў выніку сімбіёзу двух мікраарганізмаў – водарасці ці цыанабактэрыі (фікабіянт) і грыба (мікабіянт). Таму залічаны ў царства грыбоў. Лішайнікі ўтвараюцца вялікай колькасцю розных відаў грыбоў, а таксама водарасцей і цыанабактэрыі у розных суадносінах, таму яны такія разнастайныя. У залежнасці ад таго, якія водарасці выступаюць у ролі фікабіянта, залежыць і колер лішайнікаў – зялёныя, сіне-зялёныя водарасці, ці цыанабактэрыі.

Мікабіянт складае асноўную масу лішайніка, фарміруе яго цела, прымацоўвае да падложкі. У выніку сумеснага развіцця грыб бярэ ад водарасці вуглевадароды, якія тая прадукце ў працэсе фатасінтэзу, а водарасць – ваду з мінеральнымі солямі, якія дабывае грыб. Сімбіёз дазволіў лішайнікам засяліць такія месцы, дзе паасобку яны б не маглі існаваць, такія

як скалы (каменная скульптура), мурь, дахі, платы і інш. Вывучэннем іх займаецца *ліхеналогія*.

Характар пашкодвання:

- Утрымліваючы ваду, лішайнікі прычасныя да яе замярзання ў шчылінах каменя і яго разбурэння;
- Разбураюць пад час росту паверхню каменя і яго структуру;
- Могучь выдаляць з субстрата некаторыя мінералы, што выклікае лушчэнне;
- Значная колькасць арганічных кіслотаў пры рэакцыі з мінеральным падложам выклікае яго хімічную карозію.



Мал. 5.2.1 – Лішайнікі на белым мармуры, бетоннай паверхні, граніце



Мал. 5.2.2 – Лішайнікі на стразе, сцяне млына, тынкаванай калонне



Мал. 5.2.3 – Лішайнікі на керамічным збане, каменных камбаджыйскай храмавай скульптуры і льве з Фдларэнцыі



### 5.3. Імхі

Раздел біялогіі, які займаецца вывучэннем мхоў, называецца брыялогіяй.

Мхі належаць да піянераў расліннага свету. На голых скалах, у паглыбленнях і шчылінах, спачатку пасяляюцца водарасці, а затым імхі. Дзярнінкі мхоў затрымліваюць значную колькасць вады, якая пры паніжэнні тэмпературы замярзае, разрываючы горную пароду, што ў выніку прыводзіць да выветрывання і разбурэння.



**Мал. 5.3.1** – Наросты імху на антычнай скульптуры

На аб'ектах гістарычнай спадчыны мхі можна назіраць на драўніне архітэктурных канструкцый, на ўсіх відах дахаў (ад саламянай страхі да дахоўкі), прыступак адкрытых лесвіц, на рознага тыпу мурах. Яны адыгрываюць важную ролю ва ўтварэнні глебавага слою ў розных паглыбленнях знешняй паверхні будынкаў і ішых архітэктурных канструкцый. Плотныя брылі мхоў могуць блакіраваць вадасцёкі, прычыняючы завільгатненне сцен, што спрыяе развіццю цвілі ўнутры будынкаў.

Працяглы рост мхоў можа ініцыяваць карозію неарганічных будматэрыялаў. Таму іх развіццё на будынках ці помніках гістарычнай ці культурнай вартасці непажадана і іх патрэбна выдаляць механічным чынам. Ёсць толькі адзін спрэчны выпадак наконт карысці росту мхоў – гэта саламяныя ці чаротавыя стрэхі. Суцэльныя дзярнінкі мхоў ахоўваюць стрэхі ад выздмання і заломвання саломы пры моцным ветры, а таксама ствараюць пад сваім пакровам выраўнены па вільготнасці мікраклімат, які перашкаджае рэзкім аб'ёмным змяненням саламяных снапкоў і, як вынік – іх пераціранню дротам (які зараз выкарыстоўваецца часцей за лыка і значна скарачае тэрмін жыцця саламяных і чаротавых стрэх у скансэнах). Ёсць нават звескі, што нашы продкі, асабліва ў прыбалтыйскім рэгіёне, нават прымусова “засаджвалі” мохам новыя стрэхі, асабліва абмазаныя глінай канькі. На драўніне і камянях архітэктурных помнікаў часта сустракаецца пілезія шматкветкавая (*Pylaisia polyantha*).

На дахах з цэменту, па звестках польскіх даследчыкаў, да найбольш часта сустракаемых прадстаўнікоў мхоў належаць віды *Ceratodon purpureus* і *Bryum argenteum*.



Мал.5.3.2. – Падушкі мхоу на каменных прыступках і на саламянайстрасе



Мал.5.3.3. – Падушкі мхоу са шляпачнымі грыбамі і насеннымі раслінамі



Мал.5.3.4. – Імхі з іншымі раслінамі на сцяне арсенала і скульптуны (Венецыя) і руінах крапасных сценаў Вены

#### 5.4. Насенныя расліны

Супольнасці раслін на будынках розняцца ў залежнасці і ад тыпу будынкаў і ад частак, такіх як сцены, дахі і скляпенні.

Калі дрэвы, пасаджаныя паблізу будынкаў разрастаюцца, іх карані сутыкаюцца з фундаментам, а галіны – з вокнамі. З цягам часу гэта можа прывесці да значных пашкодванняў будынкаў. У гэтым сэнсе вызначаюцца явар – *Acer sp.* і ціс ягадны – *Táxus baccáta*

Каранёвая сістэма раслін размяшчаецца па мікратрэшчынях каменя ці кладкі. Падчас росту каранне патаўшчаецца і пашырае трэшчыню, у выніку нават ссоўвае маналітныя каменныя блокі.

Карэнне травяністых раслін нярэдка распаўсюджваецца на дзесяткі метраў. Аднак найбольш праблем прычыняюць каранні дрэваў. Дыяметр каранёвай зоны ў тры і нават больш разоў большы за дыяметр кроны. Карэнне можа пашкодзіць ці блакіраваць дрэнажы ці вадаправодныя трубы і шкодзіць фундаментам, тратуарам. Многія расліны маюць так званыя спячыя пупышкі на каранёвай сістэме, якія прачынаюцца пасля гібелі надземнай часткі расліны (“пнёвая порасль”). Таму высечка дрэў і кустоў як правіла беспаспяхова працэдура.

Расліны, якія плятуцца па сценах дамоў ужо не адно стагоддзе маюць як сваіх прыхільнікаў, так супраціўнікаў (але гэта тэндэнцыя ўжо апошніх часоў).

Прыхільнікі ужывання вертыкальнага азелянення лічаць, што акрамя эстэтычнага боку справы вегетацыя раслін у летні перыяд станоўча ўплывае на клімат горада, а таксама і на мікраклімат менавіта дадзенага будынка. Вядома, што ўлетку сцены, асабліва каменных пабудоваў могуць перагравацца, што выклікае рэзкія перапады і ва ўнутраных памяшканнях. Расліны могуць гэтаму перашкодзіць. Даследаванні нямецкіх навукоўцаў паказалі, што

- расліннасць на сценах будынкаў змяншае летні перагрэў апошніх, дзённая амплітуда змены тэмпературы сцяны, пакрытай плюшчом, каля 15 °С, а на адлегласці каля метра яна павялічваецца яшчэ на 4 °С;
- узімку заросшыя сцены дамоў менш трацяць цяпло, асабліва калі ствараюць снежную падушку;
- значна зніжаюць запыленасць паветра;
- перашкаджаюць намаканню сцен пры летніх дажджах і г.д.

Недахопы вертыкальнага азелянення .

Пакуль расліны маладыя, паміж імі і будынкам існуе пэўная гармонія. Але калі расліна добра укараніцца і дасягне вышыні некалькіх паверхаў, сканчаецца адпаведная апора і з’яўляюцца пэўныя праблемы: расліна становіцца экалагічнай нішай для шматлікіх

- насякомых і

- птушак, што можа ствараць праблемы для жыхароў дому (асінае гняздо, гоман птушак).
- Таксама палягчаецца выхад на паддаша для грызуноў.
- Становіцца складаным назіраць за сістэмай вадасцёку.
- На невысокіх будынках расліны могуць пашкодзіць дах, а
- таксама стаць прычынай развіцця дрэваразбуральных грыбоў на страпільных канструкцыях і іншых частках будынкаў.

Адным словам, пры належным доглядзе за раслінамі ў вертыкальным азеляненні гэта дадатны фактар у экалогіі будынку, пры бескантрольным развіцці раслін яны могуць ператварыцца ў моцны дэструктыўны фактар.



**Мал.5.4.1.** – Узняты карэннем асфальт тратуара на Нямізе ў Мінску і разбурэнні палацавага комплексу ў Вялікай Ліпе



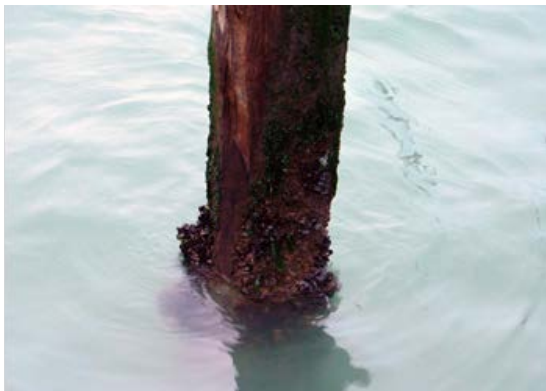
**Мал.5.4.2.** - Моладзь цісу ягаднага ў гістарычнай кладцы (Бардэйнаў, Славакія) і клену каля сцяны фарнага касцёлу ў Нясвіжы



**Мал.5.4.3.** – Вельмі блізка пасаджаныя курціны руты перашкаджаюць вентыляцыі, па каменнай кладцы паўзе цымбелярыя пасценная

Хочацца адзначыць, што модная тэндэнцыя апошняга часу – зялёныя стрэхі, – нішто іншае, як добра забытая традыцыя мінулага. Напрыклад, такой раслінай, як маладзіла кровельнае (скочкі) *Sedum (Sempervivum) tectorum*, жыхары сярэднявечнай Еўропы цалкам засаджвалі свае пляскатыя стрэхі. У цыркулярах Карла Вялікага быў указ разводзіць расліну на стрэхах у якасці маланкаадвода. У якасці жывой чарапіцы выкарыстоўвалі гэтую расліну і ў Англіі.

А у марскіх рэгіёнах як агенты біяпашкодвання могуць выступаць і марскія арганізмы. Як прыклад: абрастанні венецыянскіх свай і рэшткаў амфары.



**Мал.5.4.4.** – Абрастанні мідыямі венецыянскай сваі і рэшткі панцыраў губак і інш арганізмаў на амфары з дна Чорнага мора.

## Практычны раздзел

### Агульныя прафілактычныя мерапрыемствы

1. Агульныя прафілактычныя мерапрыемствы ўлічваюць два шляхі заражэння музеяў агентамі біяпашкодванняў – залёт звонку і занос з заражанымі матэрыяламі. З'яўленню актыўных ачагоў рознага плану біяпашкодванняў у значнай ступені садзейнічае запыленасць і захламлэнасць памяшканняў, скапленне мух і іншых зімуючых і мёртвых насякомых, наяўнасць рэшткаў харчу, неадпаведна выкананых чучалаў, выкарыстанне драўніны, неадчышчанай ад кары, без спецыяльнай апрацоўкі, суседства прадуктовых сховішчаў, гнёздаў птушак, дрэнная гідраізаляцыя будынкаў.

Асноўны накірунак – *прадухіленне пранікнення насякомых, грызуноў, спораў грыбоў; скарачэнне магчымых крыніц харчавання для іх у сховішчах; выкананне агульных санітарна-гігіенічных патрабаванняў.*

Галоўнай умовай прэвентыўных (прафілактычных) захадаў для выключэння ўмоваў для біяпашкодванняў мікраарганізмамі і насякомымі з'яўляюцца захаванне рэкамендуемага для музеяў *тэмпературна-вільготнаснага рэжыму.*

Нельга дапускаць *рэзкіх зменаў тэмпературы*, бо гэта выклікае ўтварэнне воднага кандэнсата на паверхні прадметаў, які спрыяе прарастанню спор грыбоў (для росту многім з іх дастаткова вільгаці, што знаходзіцца ў паветры), а таксама дае неабходную для жыццядзейнасці ваду некаторым насякомым (цукровая рыбка, тараканы).

*Новыя паступленні* павінны быць добра ачышчаны ад забруджванняў, пах якіх можа прывабліваць насякомых. Забруджанасць паверхні музейных прадметаў і абсталявання (нават у выглядзе пылу) стварае спрыяльнае асяроддзе для развіцця мікраарганізмаў, якія выкарыстоўваюць матэрыял як харчовы субстрат, ці прадуктамі жыццядзейнасці псуюць вонкавы выгляд і выклікаюць працэсы біякарозіі.

Новыя паступленні павінны да змяшчэння ў фондасховішча накіроўвацца ў *ізалятар* і там праходзіць агляд і абеззаражванне ў выпадку неабходнасці. Для праверкі на заражанасць дрэваточцамі прадметы вытрымліваюць у ізалятарах не менш аднаго летняга сезона.

Для *ўцяплення памяшканняў і ацяпляльнай сістэмы* павінны быць выкарыстаны сінтэтычныя матэрыялы, якія не могуць быць крыніцай харчавання для жывых арганізмаў.

Для прадухілення залёта насякомых у цёплы час года *форткі і вокны, вентыляцыйныя адтуліны* павінны быць зацягнуты сеткай з памерам ячэйкі не больш 1мм.

З мэтай абмежавання доступу да калекцый насякомых і асядання пылу з грыбнымі спорамі, *шафы і вітрыны* ўплатняюцца спецыяльнай тканінаю, абсталёўваюцца дыхальнымі фільтрамі з такой жа тканіны.

Калекцыі павінны рэгулярна праглядацца на наяўнасць *біяпашкоджанняў*.

Апрацаваныя прадметы для *папярэджання рэцыдыву пашкоджання* цвіллю ці насякомымі павінны быць абавязкова змешчаны ва ўмовы адпаведнага тэмпературна-вільготнаснага рэжыму.

## **2. Спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы:**

### **Прафілактыка негатыўнага ўплыву птушак на стан музейных фондаў:**

Для прадухілення гнездавання ў музейных будынках *галубоў*, гнёзды якіх з'яўляюцца крыніцай заражэння памяшканняў моллю і скураедамі, абмяжоўваецца доступ да магчымых месцаў гнездавання, ці выкарыстоўваюцца спецыяльныя сістэмы для дахаў, аснованыя на прапусканні па правадах слабога электрычнага току.

### **Прафілактыка заражэння музейных фондаў грызунамі:**

Для адпалохвання грызуноў і некаторых насякомых можа быць выкарыстаны *ультрагук* – для гэтага могуць быць выкарыстаны спецыяльныя прыборы, у тым ліку бытавыя.

### **Прафілактыка заражэння музейных фондаў скураедамі і моллю:**

Музейныя матэрыялы патрэбна *захоўваць па групам*, якія адрозніваюцца ступенню прынаднасці для лічынак насякомых, гэта дазволіць пазбегнуць папутнага пашкоджання лічынкамі матэрыялаў, якімі яны не харчуюцца наогул ці выкарыстоўваюць у апошнюю чаргу.

Прадметы з *тканін, адзенне, шкуры* жывёл пажадана захоўваць у падвешаным стане, так як паслойнае захоўванне стварае спрыяльныя ўмовы для запаўзання лічынак скураедаў.

*Дываны, габелены і сувоі сукна* пракладваюцца газапранікальнай паперай, перасцеленай слоём паперы, насычанай сумессю керасіну і шкіпінару (1:2) і злёгка падсушанай, а затым разам накручваюцца на вал.

Новыя паступленні пры паступленні ў фонды павінны быць дакладна ачышчаны ад забруджванняў (тлушчавых, бялковых і іншых), пах якіх можа прывабліваць скураедаў.

Чучалы і шкуры жывёлаў павінны прайсці поўную апрацоўку.

Для афармлення экспазіцыі, вітрын, выставак, упакоўкі неабходна выключыць з ліку *дапаможных матэрыялаў* ваўняныя і ўтрымліваючыя воўну тканіны. Патрэбна абмежаваць выкарыстанне матэрыялаў з варсістаю, рыхлавалакністаю і шурпатай структурай паверхні як спрыяючых распаўзанню лічынак скураедаў і прыдатных для адкладкі ў іх яек самкамі скураедаў.

Адзін з асноўных спосабаў прафілактыкі пашкоджання моллю і некаторымі іншымі насякомымі – выкарыстанне *рэпелентаў* – рэчываў, што маюць уласцівасць адганяць насякомых. Аднак выкарыстанне іх найбольш мэтазгодна ў выпадках, калі непажадана выкарыстанне інсектыцыдных прэпаратаў (экспазіцыя, размяшчэнне калекцыі ў працоўным памяшканні захавальнікаў і г.д.).

Магчыма выкарыстанне *антыфідантаў* – злучэнняў, якія пры нанясенні на пажыўны субстрат зніжаюць ці нават прадухіляюць яго паяданне насякомымі. У музейнай практыцы антыфіданты выкарыстоўваюцца часцей для дапаможных матэрыялаў (паковачных, афарміцельскіх), бо для прадухілення паядання лічынкамі скураедаў ці молей патрэбна толькі суцэльная апрацоўка матэрыялу.

Для азелянення тэрыторыі, прылеглай да музейных будынкаў патрэбна абмяжоўваць выкарыстанне раслін з сямейства ружакветных (*верабіна, глог, шыпына, спірэя*), а таксама зонцічных (*сныць*), кветкі якіх прывабліваюць жукоў-скураедаў у перыяд лёту і павышаюць іх канцэнтрацыю паблізу музея.

### **Прафілактыка заражэння музейных фондаў дрэваразбуральнымі насякомымі:**

*Новыя паступленні* пажадана прымаць восенню – у верасні-кастрычніку, калі ў асноўным скончыліся тэрміны лёту жукоў-дрэваточцаў. Трэба пазбягаць *выязных выставак* у вясенне-летні сезон, калі адбываецца вылет у большасці насякомых.

Тарцы і месцы сутыкнення драўляных паверхняў павінны быць абаронены лак-фарбавымі пакрыццямі, бо *маладыя лічынкі* тачыльшчыкаў і дрэвагрызаў не могуць пранікнуць ў здаровую драўніну праз слой алейнай фарбы, лакавыя ці васковыя пленкі. Аднаразавае пакрыццё аліфай гэтаму не перашкаджае.



Ад паражэння некаторымі відамі *тачыльшчыкаў* можа абараніць выкарыстанне саставаў на аснове буры і борнай кіслаты, водныя растворы якіх досыць эфектыўныя і *супраць тараканаў і мурашак*. Посуд з растворамі для піцця змяшчаюць у зацішных месцах.

Прылягаючыя да тэрыторыі музея ўчасткі паркавай, лясной, азяляняльнай зоны павінны рэгулярна ачышчацца ад *сухастоя і сухога галля* як адной з крыніц заражэння дрэваразбуральнымі насякомымі.

3. **Мерапрыемствы па знішчэнню** агентаў біяпашкоджанняў. Способы знішчэння розныя ў залежнасці ад аб'екта знішчэння, але ўсе яны могуць быць аднесены да біялагічных, фізічных ці хімічных.

Біялагічныя метады не маюць шырокага выкарыстання ў музейнай практыцы, пераважна знаходзяцца ў стадыі распрацовак (акрамя кошак для адлову мышэй).

Фізічныя метады аснованыя на фізічным знішчэнні ці выдаленні аб'ектаў біяпашкоджання, не павінны негатыўна ўплываць на матэрыялы музейных прадметаў.

Фізічныя метады для барацьбы з насякомымі заключаюцца ў асноўным у выкарыстанні ці то *прамаражвання* пры  $t = -15 - 20^{\circ}\text{C}$  на працягу 5-10 гадзін, ці то *прагрэву* пры  $t > 60^{\circ}\text{C}$  на працягу 3-х гадзін. Аднак рэзкія змены тэмпературы з'яўляюцца фактарам паскоранага старэння ўсіх арганічных матэрыялаў, у прамысловых зонах надворнае прамарожванне можа выклікаць абсорбцыю цэлюлознымі (лён, бавоўна) і бялковымі (воўна, шоўк) валокнамі музейных прадметаў вокіслаў серы і пры пераносе назад у цёплае памяшканне разам з кандэнсатнай вільгацю да ўтварэння сернай кіслаты з наступным разбурэннем матэрыялаў. Да таго ж час неабходнай экспазіцыі залежыць ад асаблівасцей апрацоўваемага матэрыялу, відаспецыфічнасці і стадыі развіцця насякомых. Лічынкі і кукалкі некаторых відаў молі наогул не гінуць пры прамаражванні, а споры некаторых грыбоў вытрымліваюць –  $210^{\circ}\text{C}$ .

Для знішчэння і надзора за шкоднымі насякомымі выкарыстоўваюцца *светлавыя і ваконныя лавушкі* для насякомых-фотаксенаў (насякомых, што ляцяць на свет). Найбольш масава ў такія лавушкі трапляюць скураеды, жукі-тачыльшчыкі, нават матылькі адзежнай молі (молі ўвогуле пазбягаюць святла).

Спецыяльныя *клейкія лавушкі* выкарыстоўваюцца для знішчэння мух, лускаўніцы звычайнай (цукровай рыбка), тараканаў і інш.насякомых. Спецыяльная клейкая лавушка выкарыстоўваецца і для знішчэння грызуноў.

Для фізічнага знішчэння грызуноў выкарыстоўваюцца спецыяльныя *пасткі*, а насякомых – *мухабойкі*.

Свайго роду лавушку для спораў цвілевых і дрэваразбуральных грыбоў уяўляе *пыласос з аквафільтрам*. Папяровыя і тканевыя фільтры звычайных пыласосаў не затрымліваюць асноўную масу спор.

Выкарыстанне *іанізуючага выпраменьвання* гамма-установак для знішчэння насякомых у кнігасховішчах, музеях, архівах патрабуе асцярогі, каб не нанесці шкоды трываласці прадметаў.

Выкарыстоўваюць УФ-абпраменьванне у мэтах барацьбы з мікраарганізмамі лепш праводзіць у адсутнасці прадметаў з арганічных матэрыялаў. Выкарыстанне экспазіцыі тэкстыльных і скураных музейных прадметаў на сонцы для прафілактыкі развіцця молі забараняецца.

*Хімічныя метады*. Хімічныя сродкі для барацьбы з біяпашкоджаннімі выкарыстоўваюцца як фуміганты, аэразолі, растворы, дусты, радзей у выглядзе эмульсій і пастаў. Атрутныя рэчывы *не павінны дрэнна ўплываць на матэрыялы музейных прадметаў, ці быць таксічнымі для наведвальнікаў і абслугоўваючага персанала*. Асноўныя прынцыпы падбору біяцыдных прэпаратаў:

- мінімальны уплыў на матэрыялы прадмета;
- значная працягласць дзеяння;
- невысокая таксічнасць для цеплакроўных;
- растваральнасць у нетаксічных растваральніках.

Для аховы музейных калекцый найчасцей выкарыстоўваюць *інсектыцыды*, што належаць да фосфараарганічных і хлорарганічных злучэнняў і сінтэтычныя пірэтроіды. З іншых груп хімічных злучэнняў – мыш’яковістакіслы натрый, бромісты метыл, вокіс этылена, борную кіслату.

Большасць *фунгіцыдаў* фактычна спачатку маюць статычнае ўздзеянне (напрыклад - фунгістатыкі (гэта значыць, прыпыняюць ці запавольваюць рост грыбоў)), а толькі пасля працяглага ўздзеяння эфект становіцца “цыдным”- забіваючым. Эфект ад уздзеяння фунгіцыдаў залежыць ад канцэнтрацыі. У заніжаных канцэнтрацыях большасць фунгіцыдаў стымулюе рост грыбоў.

Біяцыдныя прэпараты для павышэння эфектыўнасці пажадана перыядычна мяняць у сувязі з высокай адаптацыйнай здольнасцю цвілевых грыбоў.

Пры наяўнасці ачагоў паражэння цвіллю нельга карыстацца сухімі шчоткамі, губкамі і т. п., бо споры грыбоў падымаюцца ў паветра, разносяцца па ўсім памяшканні. З паверхні прадметаў грыбныя споры выдаляюцца

навільгочанымі тампонамі з даданнем якога-небудзь паверхнева-актыўнага мыючага сродку.

Ахова ад ўдзяння грыбоў і насякомых можа быць дасягнута *фумігацыяй* – апрацоўкай у газавым асяроддзі, ўвядзеннем неарганічных ці арганічных фунгіцыдаў альбо інсектыцыдаў. Неабходна мець на ўвазе, што ўва ўсіх фумігантаў адсутнічае астаткавае дзеянне. Яны толькі забіваюць, але не засцерагаюць ад паўторнага паражэння.

У выпадку з'яўлення *тараканаў і пацукоў* лепш выклікаць санітарную службу для апрацоўкі памяшканняў.

*Складаная дэзінфекцыя* ўсіх музейных матэрыялаў павінна ажыццяўляцца толькі вопытнымі, з веданнем спецыфікі працы, спецыялістамі.

### Спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы

- Музейныя матэрыялы патрэбна *захоўваць па групах*, якія адрозніваюцца ступенню прынадасці для лічынак насякомых, гэта дазволіць пазбегнуць папутнага пашкоджання лічынкамі матэрыялаў, якімі яны не харчуюцца наогул ці выкарыстоўваюць у апошнюю чаргу.

- Прадметы з *тканін, адзенне, шкуры* жывёл пажадана захоўваць у падвешаным стане, так як паслойнае захоўванне стварае спрыяльныя ўмовы для запаўзання лічынак скураедаў.

- *Дываны, габелены і сувоі сукна* пракладваюцца газапранікальнай паперай, перасцеленай слоём паперы, насычанай сумессю керасіну і шкіпінару (1:2) і злёгка падсушанай, а затым разам накручваюцца на вал.

- Для афармлення *экспазіцыі, вітрын, выставак*, упакоўкі неабходна выключаць з ліку *дапаможных матэрыялаў* ваўняныя і ўтрымліваючыя воўну тканіны. Патрэбна абмежаваць выкарыстанне матэрыялаў з варсістаю, рыхлавалакністаю і шурпатай структурай паверхні як спрыяючых распаўзання лічынак скураедаў і прыдатных для адкладкі ў іх яек самкамі скураедаў.

- *Новыя паступленні* пажадана прымаць восенню – у верасні-кастрычніку, калі ў асноўным скончыліся тэрміны лёту жукоў-дрэваточцаў. Трэба пазбягаць *выязных выставак* у вясенне-летні сезон, калі адбываецца вылет у большасці насякомых.

- Тарцы і месцы сутыкнення драўляных паверхняў павінны быць абаронены лакафарбавымі пакрыццямі, бо *маладыя лічынкі* тачыльшчыкаў і дрэвагрызаў не могуць пранікнуць ў здаровую драўніну праз слой алейнай фарбы, лакавыя ці васковыя пленкі. Аднаразавае пакрыццё аліфай гэтаму не перашкаджае.

○ Ад паражэння некаторымі відамі *тачыльшчыкаў* можа абараніць выкарыстанне саставаў на аснове буры і борнай кіслаты, водныя растворы якіх досыць эфектыўныя і *супраць тараканаў і мурашак*. Посуд з растворамі для піцця змяшчаюць у зацішных месцах.

• Адзін з асноўных спосабаў прафілактыкі пашкодвання моллю і некаторымі іншымі насякомымі – выкарыстанне *рэпелентаў* – рэчываў, што маюць уласцівасць адганяць насякомых. Аднак выкарыстанне іх найбольш мэтазгодна ў выпадках, калі непажадана выкарыстанне інсектыцыдных прэпаратаў (экспазіцыя, размяшчэнне калекцыі ў працоўным памяшканні захавальнікаў і г.д.).

○ Для адпалохвання грызуноў і некаторых насякомых можа быць выкарыстаны *ультрагук* – для гэтага могуць быць выкарыстаны спецыяльныя прыборы, у тым ліку бытавыя.

• Магчыма выкарыстанне *антыфідантаў* – злучэнняў, якія пры нанясенні на пажыўны субстрат зніжаюць ці нават прадухіляюць яго паяданне насякомымі. У музейнай практыцы антыфіданты выкарыстоўваюцца часцей для дапаможных матэрыялаў (паковачных, афарміцельскіх), бо для прадухілення паядання лічынкамі скураедаў ці молей патрэбна толькі суцэльная апрацоўка матэрыялу.

• Для прадухілення гнездавання ў музейных будынках *галубоў*, гнёзды якіх з'яўляюцца крыніцай заражэння памяшканняў моллю і скураедамі, абмяжоўваецца доступ да магчымых месцаў гнездавання, ці выкарыстоўваюцца спецыяльныя сістэмы для дахаў, аснованыя на прапусканні па правадах слабага электрычнага току (такімі сістэмамі забяспечаны, напрыклад, Каралеўскі замак у Варшаве і Вавель у Кракаве).

• Для азелянення тэрыторыі, прылеглай да музейных будынкаў патрэбна абмяжоўваць выкарыстанне раслін з сямейства ружакветных (*верабіна, глог, шыпшына, спірэя*), а таксама зонцічных (*сныць*), кветкі якіх прывабліваюць жукоў-скураедаў у перыяд лёту і павышаюць іх канцэнтрацыю паблізу музея.

○ Прылягаючыя да тэрыторыі музея ўчасткі паркавай, лясной, азялянальнай зоны павінны рэгулярна ачышчацца ад *сухастоя і сухога галля* як адной з крыніц заражэння дрэваразбуральнымі насякомымі.

Асобна патрэбна адзначыць неабходнасць правільнага вызначэння заражанасці драўніны.

Асноўныя прыкметы праяваў пашкодванняў драўніны даволі розныя, і далёка не ўсе яны бываюць выкліканы насякомымі. Ніжэй пералічаны асноўныя віды пашкодванняў

Вонкавы выгляд	Прычыны	Заўвагі
Драўніна ў папярэчных трэшчынах, карычнева-бурая, рассыпаецца на асобныя прызмы	Дрэваразбуральныя грыбы	Прыняць меры па абеззаражванню і (ці) па ўмацаванню
Плямы чорнага, шэрага і зяленага колераў па паверхні і ў структуры драўніны	Дрэваафарбоўваючыя грыбы	Можна выкарыстаць спецыяльныя рэстаўрацыйныя адбелваючыя сродкі
Адтуліны круглыя ці квадратныя, з загнутымі ўсярэдзіну ці рванымі краямі, прысутнічаюць загнутыя ўсярэдзіну валокны драўніны	Адтуліны ад цвікоў.	
Круглыя, авальныя, асіметрычныя акруглыя адтуліны з гладкімі, “абваленымі” краямі, пацямнеўшыя, з забруджанымі ўсярэдзіне	Старыя ачагі тачыльшчыкаў, вусачоў, дрэваргызаў	Не прадстаўляюць небяспекі
Адтуліны (ці частка) адносна светлыя з вострымі краямі, драўніна ўнутры без забруджанняў, высыпаецца буравая мука ў выглядзе невялікіх кучак, ці тонкіх дарожак	Актыўныя ачагі пашкодвання тачыльшчыкамі, вусачамі, дрэвагрызамі	Тэрмінова рэчы змясціць у ізалятар і прыняць меры па абеззаражванню.
Паверхня дрэва раз’едзена – пакрыта прадольнымі траншэйкамі, ці мае выгляд губкі са знішчаным верхнім слоём	Даўганосікі-трухлякі	-//-
Адтуліны круглыя, чорныя, чорныя лічыначныя ходы ўсярэдзіне дошкі, чарната можа расплывацца вакол адтулін	Караеды ці капюшоннікі	Не прадстаўляюць небяспекі

## Метады прафілактыкі і барацьбы з моллю

Комплекс мер, якія тармозяць і не дапускаюць развіцця шкоднікаў, адносіцца да прафілактычных мерапрыемстваў. Сюды ўваходзіць пастаянная ачыстка музейных памяшканняў ад пылу і смецця, рэгулярнае праветрыванне, стварэнне розных перашкод для молей і прымяненне адпалохваючых рэчываў. Усе памяшканні, што прызначаюцца для сховішчаў, павінны быць адрамантаваны. Музейныя прадметы павінны штомесяц праглядацца спецыялістам-энтамолагам. Рэкамендуецца праводзіць перыядычную сушку, праветрыванне.

Стварэнне перашкод мае сваёй мэтай не дапусціць пранікнення молей ў памяшканні і да саміх прадметаў. Нярэдка назіраецца залёт матылькоў ў вячэрні летні час у памяшканні з вуліцы праз адчыненыя вокны і вентыляцыйныя аддухі. Каб засцерагчы памяшканне ад пранікнення молі, рэкамендуецца вокны і вентыляцыйныя аддухі зацягваць дробнай сеткай (з дыяметрам вочка 0,2–0,5 мм).

Для прафілактыкі ад заражэння моллю прадметаў, якія знаходзяцца ў заражаным памяшканні, неабходна дбайная чыстка рэчаў і наступная ўпакоўка іх у шчыльна зачыняемыя скрыні, шафы або чахлы з шчыльнай паперы з выкарыстаннем адпалохваючых сродкаў. У якасці адпалохваючых рэчываў у літэратуры рэкамендуецца камфара, махорка, лісце эўкаліпта, карані лаванды і г.д. Для засцярогі грубых вырабаў ўжываюць газетныя лісты, злёгка змочаныя газай, дзёгцем, для тэхнічнага лямцу ўжываюць дзёгаць. Для захавання музейных экспанатаў рэкамендуецца камфара, крэазот, дыхлорэтан, чатыреххларысты вуглярод. Пары гэтых рэчываў не забіваюць наяўных у памяшканні шкоднікаў, толькі прадухіляюць залёт новых.

Абарона матэрыялаў і музейных прадметаў ад біялагічнага пашкоджання павінна прадугледжваць не толькі і нават не столькі знішчэнне арганізмаў, якія ўступілі ў кантакт з вырабам, колькі прадухіленне гэтага кантакту. Самая звычайнае і часцей за ўсё назіраная з'ява – таксічнасць матэрыялу. Таксічныя прапіткі ў цяперашні час знаходзяць шырокае выкарыстанне. Акрамя гэтага назіраецца інсектыстатычнае дзеянне матэрыялу, прычыны і формы праявы якога могуць быць розныя. Напрыклад, на чыстай воўневусені молей развіваюцца значна горш, чым на забруджанай. Назіраецца павелічэнне тэрміну развіцця лічынак, павышэнне смяротнасці падчас лінек, памяншэнне памераў і скарачэнне тэрмінаў жыцця імага, зніжэнне пладавітасці і як вынік – зніжэнне колькасці шкодніка на матэрыяле. Усе гэтыя фактары паказваюць на недастатковую пажыўную каштоўнасць матэрыялу для насякомага.

**Выяўленне ачага заражэння молю.** Рэгулярныя прафілактычныя агляды дазваляюць выявіць заражэнне моллю на пачатковых стадыях, калі яно яшчэ не дасягнула значнага памеру. У выпадку з'яўлення ў памяшканні лятаючых матылькоў молі варта знайсці і ліквідаваць першасны ачаг заражэння. Гэта можа быць тэхнічны лямец, выкарыстаны для ўцяплення дзвярэй, ўшчыльнення дзвярных праёмаў, для пракладкі пад падваконнікамі, для абкладкі труб ацяпляльнай сістэмы. Звычайнай крыніцай заражэння молю памяшканняў музея з'яўляюцца гнёзды галубоў і іншых птушак, размешчаныя дзе-небудзь пад дахам або на гарышчы, гаспадарчыя пабудовы на тэрыторыі музея, блізка размешчаныя жывёлагадоўчыя фермы.

Выяўленыя першасныя ачагі заражэння молю па магчымасці ліквідуюць – лямец замяняюць на шлака- і шклавату, гнёзды птушак прыбіраюць. Акрамя асноўнага ачагу, неабходна знайсці і ліквідаваць другасныя ачагі заражэння. Імі могуць быць рэдка ўжываныя суконныя анучы, спісаныя дывановыя дарожкі, лямцавыя вырабы (валёнкі або тапкі на лямцавай падэшве), пёравыя мяцёлкі і іншыя прадметы, якія захоўваюцца ў падсобных памяшканнях. Часам вусені молі развіваюцца на смецці, назапашаным у шчылінах паркета, пад плінтусамі.

Механічныя метады. Чыстка пыласосам, апрацоўка шчоткамі або выбіваннем ўжываецца для выдалення і знішчэння слаба прымацаваных яек, вусеняў і іх экскрэментаў, чэхлікаў і рэшткаў ежы. Узлахмочаныя і зблытаныя месцы рэкамендуецца разабраць рукамі і прачасаць грэбнем. Здольнасць вусеняў молі доўга галадаць або развівацца пры нязначных запасах ежы, прывялі да няўдачы ўсе спробы пазбавіцца ад молі шляхам чаргавання ў сховішчах з прадметамі з іншых матэрыялаў.

**Выбар спосабу антымольнай апрацоўкі.** Пасля выяўлення заражаных рэчаў неабходна правесці іх антымольную апрацоўку. Знішчэнне лятаючых ў памяшканні матылькоў з'яўляецца малаэфектыўнай мерай барацьбы з моллю. Але ў асобных выпадках, калі колькасць іх вялікая або яны лётаюць у пустым памяшканні, мэтазгодна лятаючых матылькоў знішчыць прэпаратам "Дыхлафос" (па інструкцыі). Папера, поліэтыленавая плёнка лёгка прагрызаюцца вусенямі молі. Таму абкручванне заражаных рэчаў не прадухіляе распаўсюджвання заражэння і можа быць выкарыстана толькі ў якасці першаснай і часовай меры па яго лакалізацыі.

Спосабапрацоўківыбіраюць залежнасці ад віду заражанага вырабу.

**Фізічныя метады барацьбы з молю** заснаваны на знішчэнні молі шляхам апраменьвання, высушвання або вымарожвання (для асобных відаў). Яны заключаюцца ў выкарыстанні

- 1) высокіх станоўчых і
- 2) нізкіх адмоўных тэмператур і

з'яўляюцца пры правільным ужыванні добрым і надзейным сродкам барацьбы з моллю.

Майце на ўвазе, што такі эфектыўны спосаб барацьбы з моллю, як уздзеянне *ультрафіялетавага* выпраменьвання (гэта тычыць і сонечнай інсалацыі і выпраменьвання кварцавых лямпаў) да музейных прадметаў непрямая. Хаця для дапаможных матэрыялаў можа паспяхова выкарыстоўвацца, асабліва разам з уздзеяннем павышанай тэмпературы.

Ультрафіялетавыя прамяні паглынаюцца цэлам насякомага, што прыводзіць да каагуляцыі бялку. Напрыклад, яйкі адзежнай молі пад уплывам прамых прамянёў сонца пры награванні да 53 °С гінуць на працягу 6 хвілін, а пры 43 °С – на працягу 31 хвіліны. Выкарыстанне прапарвання і кіпячэння на музейных прадметах таксама праблематычна.

Знішчэннемоліз дапамогай *высушвання*. Эфектыўным спосабам знішчэння молі з'яўляецца прасушванне пашкоджаных рэчаў *у цяні* ў сонечнае надвор'е. Пры гэтым экспанаты награвваюцца нязначна, а гібель вусеняў і яек молі адбываецца ў выніку сумеснага дзеяння рассеянай сонечнай радыяцыі і павелічэння выпарэння вады праз пакровы вусеняў. Вырабы з воўны і футра штогод у канцы вясны – пачатку лета трэба прасушваць ў цёплае і сухое надвор'е не менш 4–5 гадзін у дзень, абавязкова захопліваючы паўдзённы час. Высушваннерэчаў ужніўні недае пажаданагаэфектуз-запамяншэнняпразрыстасціатмасферы. Ветранае надвор'е спрыяльна для сушкі. Яшчэраз адзначу, што высушванне непасрэдна на прамым сонечным святле значна больш эфектыўна, аднак яно можа быць рэкамендавана толькі для дапаможных матэрыялаў, і толькі ў асобных выпадках для саміх музейных прадметаў (калі рэстаўратар лічыць, што гэта магчыма).

Падчас сушкі вырабаў трэба дбайна абмесці шафы, дзе яны захоўваюцца. На ўнутраных паверхнях шаф, у шчылінах могуць быць распоўзшыся вусені молей або іх коканы і чэхлікі. Не варта забываць таксама ўважліва аглядаць столь над шафамі. Усё сабранае пры чыстцы шаф смецце знішчаюць. Пасля прасушкі вырабы чысцяць ад рэшткаў молі і затым кладуць або падвешваюць мяшчкі ці прамысловыя пласціны з репелентамі.

Практычна на ўсіх пабытовых і шмат якіх музейных вырабах моль можна *вымарожваць*. Усуювую зіму мэблеваю, адзежную ілямцавуюмольможнавымаразіць.Заражаныяабопадазроныяна заражэннепрадметывытрымліваюцьна марозепрытэмпературы-15– -20 °С на працягу10 гадзін.Для большайнадзейнасці вымаражваннеправодзяць2–3 разы(можнапа 4–5гадзін) зпрамежкамі ў 1–2 дні. Пры гэтым старанна чысцяць шафы і столі над імі. Рэчы пасля прамарожвання чысцяць, сабранае смецце знішчаюць. Пры закладцы на захоўванне выкарыстоўваюць



рэпеленты. Нельга знішчыць вымарожваннем ў натуральных умовах моль зімуючых ў прыродзе відаў: шубную, футравую, галубіную, норавую і інш.

Прамарожванне прадметаў можна праводзіць таксама ў спецыяльных халадзільных устаноўках ў любы час года пры тэмпературы  $-15 - -20\text{ }^{\circ}\text{C}$  на працягу 10 гадзін. Экспазіцыя пры апрацоўцы матэрыялаў адмоўнымі тэмпературамі залежыць ад віду заражанага матэрыялу, віду молі і фазы развіцця шкодніка. Так, напрыклад, пры апрацоўцы тоўстага лямцу або фетру таўшчынёй 5–20 мм экспазіцыя павінна быць павялічана да сутак, г.зн. у 2–3 разы ў параўнанні з апрацоўкай сукна або аксаміту. Апрацоўка мяккай мэблі павінна працягвацца 3–5 дзён. Апрацоўка экспанатаў, у склад якіх уваходзяць розныя матэрыялы, патрабуе вялікай асцярожнасці, бо пасля апрацоўкі такія прадметы могуць пакаробіцца. Старадаўнія кнігі, асабліва з мініяцюрамі, варта падвргаць падобнай апрацоўцы толькі ў крайнім выпадку, калі немагчыма апрацоўка прэпаратам "Антымоль" у дэзкамеры (па прычыне магчымага ўздзеяння прэпарата на фарбавальнікі) альбо фумігацыя бромістым метылам.

Фаза развіцця і від молі, як ужо адзначалася, маюць значную ролю ў вызначэнні працягласці апрацоўкі. Лягчэй за ўсё забіць матылькоў. А для знішчэння, напрыклад, вусеняў апошняга ўзросту і кукалак шубнай молі, устойлівых да кароткачасовых адмоўных тэмператур, варта ўжываць двайную або патройную экспазіцыю (не менш сутак). Адсутнасць дакладных дадзеных аб холадаўстойлівасці іншых зімуючых відаў молі не дазваляе даць канкрэтныя рэкамендацыі па іх вымаражванню.

Але простае вымарожванне не зусім надзейны метад, бо вусеніустойлівыя да невялікіх мінусавых тэмператур. Лепш ужываць паслядоўныя зніжэнні і ўздымы тэмпературы: двухразовае на працягу некалькіх дзён астуджэнне да  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  з наступным нагрэвам да  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$  і далейшае захоўванне тканін пры  $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  дае жаданы вынік. Але, як самі разумееце, гэта таксама непажадана для гістарычных матэрыялаў.

Галоўнае месца ў барацьбе з моллюзаймаюць **хімічныя прэпараты**. Інсектыцыды для барацьбы з молямі падпадзяляюць па іх дзеянні на ўнутраныя (або кішэчныя), вонкавыя (альбо кантактныя), газападобныя (удушлівыя або фуміганты). Да інсектыцыдаў прад'яўляюцца пэўныя патрабаванні. Яны не павінны быць таксічнымі для чалавека і вогненебяспечнымі, не павінны псаваць матэрыялы (футра, поўсць, фетр, і да т.п.), а таксама памяшканні, апаратуру і інш. Асноўныя хімічныя прэпараты для барацьбы з моллю: вапатын, дэльтаметрын, перметрын і інш. **Біялагічныя** (раслінныя) – лаванда, хвоя, лімон, эўкаліпт, багун.

Спосаб хімічнай апрацоўкі залежыць ад віду выраба. Кнігі без каляровых ілюстрацый, футравыя і ваўняныя вырабы за выключэннем

дывановых, вырабы са скуры, энтамалагічныя калекцыі, чучалы і іншы заалагічны матэрыял можна апрацоўваць у дэзкамеры прэпаратам "Антымоль". Энтамалагічныя калекцыі пасля апрацоўкі варта наглуха заклеіць (у сухім памяшканні), папярэдне паклаўшы ў скрыню пакуначак з рэпелентам, або пракласці тканінай Петранавы паміж вечкам і дном скрынкі (пры вільготнасці вышэй 55 %).

Буйныя дываны, кошмы, асабліва пры вялікім аб'ёме заражэння фонду, і мяккую мэблю з валасяной набіўкай лепш за ўсё падвергнуць фумігацыі бромістым метылам. Паравыя камеры для апрацоўкі вырабаў выкарыстоўваць нельга, бо пар псуе рэчы, выклікаючы іх ўсаджванне і выцвітанне, а моль пры гэтым цалкам не знішчаецца. Хімічэская з'яўляецца добрым сродкам барацьбы з моллю. Аднак пытанне аб яе дапушчальнасці павінна вырашацца рэстаўратарам асобна ў кожным канкрэтным выпадку.

Вадкімі антымольнымі сродкамі ("Аэроантымоль", "Дифокс", "Керацид", "Моримоль") у музеях можна апрацоўваць дапаможныя матэрыялы і толькі ў рэдкіх выпадках самі экспанаты (напрыклад, шынялі). Пры гэтым трэба ўважліва сачыць, каб прэпарат не патрапіў на металічныя часткі (гаплікі, гузікі). Іх варта папярэдне абгарнуць поліэтыленавай плёнкай. Рашэнне аб прымяненні інсектыцыду павінна прымацца толькі пасля поўнага разгляду магчымых нехімічных спосабаў арацьбы. Неабходна памятаць, што для знішчэння насякомых ў музейных рэчах можна ўжываць толькі тыя рэчывы, дзеянне якіх на пігменты, лакі і іншыя матэрыялы твораў мастацтва правярана.

У цяперашні час прамысловасць выпускае разнастайныя прэпараты для абароны ваўняных і футравых вырабаў ад молі і скураедаў ў бытавых умовах. Усе яны маюць абмежаванні да ўжывання ў музейнай практыцы. Непасрэдная антымольная апрацоўка можа прывесці да незваротнай змены колеру фарбавальнікаў або яркасці афарбоўкі, да лінькі вырабаў, карозіі металічных элементаў, змене адцення светлых тканін або выраба з футра. Таму ў кожным канкрэтным выпадку апрацоўкі патрабуецца папярэдняе кансультацыя спецыялістаў – энтамолага і хіміка.

У сувязі са спецыфікай біялогіі молей-кератафагаў для барацьбы з імі выкарыстоўваюць прэпараты фумігацыйнага і кантактнага дзеяння.

Дафумігантаў адносяцца некаторыя лятучыя рэчывы, пары якіх атрутныя або рэпелентныя для насякомых. Гібель насякомых пасля апрацоўк прэпаратамі другога тыпу надыходзіць пры кантактаванні з абароненай паверхняй. У цяперашні час прамысловасць выпускае 3 віды антымольных сродкаў фумігацыйнага дзеяння: ў выглядзе таблетаў, шарыкаў (гандлёвыя назвы "Антымоль" і "Дэзмоль"), у выглядзе палімерных пласцін ("Молемор" і інш) і ў выглядзе аэразолей.

Апрацоўка прэпаратам "Антымоль" у дэзкамеры.

Прэпарат змяшчае 99,5 % актыўна дзеючага рэчыва – парадыхлорбензолу (ПДБ). Пары гэтага інсектыцыду лёгка праходзяць праз розныя плёнкі, у прыватнасці, праз бытавую поліэтыленавую плёнку, праз латэксы (каучукі), тонкія пласцінкі дрэва, фанеру. Таму "Антымоль" нельга ўжываць у шафах, поліэтыленавых мяшках, фанерных скрынях, так як пры гэтым не ствараецца неабходная канцэнтрацыя пароў. Аднак гэты прэпарат з поспехам можна выкарыстоўваць для абеззаражання прадметаў ад молі або прафілактычнай апрацоўкі невялікіх партый новых паступленняў у спецыяльна абсталяванай дэзкамеры. Пары прэпарата цяжэй паветра, таму "Антымоль" размяшчаюць на верхніх паліцах дэзкамеры. На 1 м<sup>3</sup> аб'ёму камеры бярэцца 1 кг "Антымоль". Час экспазіцыі залежыць ад тэмпературы памяшкання: пры тэмпературы 14–19 °С апрацоўка доўжыцца 3 тыдні, пры 20–25 °С – 2 тыдні, пры 27–30 °С – 1 тыдзень. Пры тэмпературы ніжэй 14 °С прэпарат практычна не дзейнічае. Пасля апрацоўкі перад змяшчэннем у фонды вырабы неабходна праветрываць ў асобным памяшканні не менш за 2 тыдняў.

Нягледзячы на тое, што ПДБ хімічна малаактыўны і індывідуальна да большасці пігментаў, пунсовы пігмент (група азапігментаў) у яго парах выліньвае. Вылучаецца металічны цынк з цынкавых бяліл, але затым аднаўляецца. Не правярана дзеянне прэпарата на пігменты з храмафорам медзі. Таму апрацоўка кніг з каляровымі ілюстрацыямі ў дэзкамеры патрабуе вялікай асцярожнасці. Падвяргаць апрацоўцы можна толькі кнігі, дзе няма акварэльнага жывапісу або фарбаў з медным пігментам. Папярэдня праверка узораў тканін, афарбаваных прыроднымі і анілінавымі фарбавальнікамі, паказала, што колер іх пры ўздзеянні пароў ПДБ не змяняецца.

Прэпараты фумігацыйнага дзеяння на аснове ДДВФ ("Дэзмоль" і "Молемор") пры норме расходу 25 г на 1 м<sup>3</sup> (1 упакоўка) ўмоўна закрытага аб'ёму сховішча забяспечваюць 100 %-ную гібель вусеняў молі: "Дэзмоль" – на працягу 4 месяцаў, а "Молемор" – на працягу 6 месяцаў. Па заканчэнні гэтага часу прэпарат замяняюць на новы. Супрацьпаказанні да ўжывання гэтых прэпаратаў звязаныя з тым, што пары ДДВФ выклікаюць карозію металаў, пажайценне белай воўны і футра. Дзеянне гэтых прэпаратаў заснавана на паступовым выпарэнні хімічнага рэчыва. Яны прызначаны толькі для закрытых сховішчаў (шаф, куфраў, валізак, герметычных вітрын), дзе можа стварацца дастатковая канцэнтрацыя пароў.

Фумігацыя бромістым метылам рэкамендуецца ў вялікіх сховішчах і пры неабходнасці абеззаражання вялікай колькасці прадметаў. Гэты газ вельмі атрутны. Праца з ім патрабуе асаблівых мер засцярогі. Таму фумігацыю бромметылам праводзяць спецыялісты са спецыялізаваных

арганізацыі. Нормы выдатку бромметылу, прынятыя ў расейскай карантыннай службе для газацыі памяшканняў з матэрыяламі жывёльнага паходжання, складаюць 25 г/м<sup>3</sup> пры экспазіцыі 3 сутак. Фумігацыю праводзяць пры тэмпературы не ніжэй 15 °С.

Газ моцна адсарбуецца друзлымі матэрыяламі (напрыклад, футрамі), таму пасля фумігацыі патрабуецца доўгі час для праветрывання (да 1 месяца). Усталёўкавентылятараў памяшканні для праветрывання скарачае тэрміны дэгазацыі да 1 тыдня. Неабходна памятаць, што бромметыл для апрацоўкі музейных экспанатаў павінен быць чыстым, без дадатку хлорпікрыну, які руйнуе металы і некаторыя фарбавальнікі, зніжае трываласць валокнаў воўны і поўсці. Вуглякіслы газ ўзмацняе дзеянне бромметылу. Дадатак 2–6 % (па аб'ёму) вуглякіслага газу дазваляе знізіць колькасць бромметылу амаль удвая. Апрацоўка становіцца танней, дэгазацыя паскараецца.

Не варта забывацца, што фумігацыя бромістым метылам не засцерагае ад паўторнага заражэння, таму адначасова з ёй праводзяць антымольную апрацоўку падлогі, сцен, стэлажоў у сховішчах вадкімі антымольнымі сродкамі кантактнага дзеяння ("Аэроантымоль", "Дыфокс") у адпаведнасці з інструкцыямі на ўпакоўках.

Вадкія антымольныя сродкі кантактнага дзеяння. Для абароны ад молі і скураедаў ваўняных вырабаў, якія знаходзяцца ў адкрытым захоўванні і побыце (дываны, абіўка мэблі, адзенне), выпускаюцца вадкія прэпараты кантактнага дзеяння: "Керацыд", "Морымоль", "Дыфокс" і "Каўроль". Гібель насякомых надыходзіць пры кантактаванні з апрацаванай паверхняй. Гэтыя прэпараты маюць цэлы шэраг супрацьпаказанняў да ўжывання для апрацоўкі музейнага тэкстылю. Дзеянне іх на фарбавальнікі не вывучана.

Дзеючым рэчывам прэпаратаў "Дыфокс" і "Морымоль" з'яўляецца фосфараарганічны інсектыцыд ДДВФ, а ў якасці растваральнікаў выкарыстаны спірты. Гэтыя прэпараты могуць выклікаць пажайценне белай воўны, футра, ліньку вырабаў з растваральнымі у спіртах фарбавальнікамі, карозію металічных элементаў вырабаў. Ужыванне вадкіх антымольных сродкаў у музеях павінна быць абмежавана апрацоўкай дапаможных і ўпаковачных матэрыялаў. Толькі ў рэдкіх выпадках дапускаецца непасрэдная апрацоўка прадметаў, напрыклад, шынялёў.

Прэпараты "Дыфокс", "Аэраантымоль" можна выкарыстоўваць для антымольнай апрацоўкі сцен, полу, стэлажоў ў памяшканнях, якую абавязкова праводзяць падчас фумігацыі, прасушвання і прамарожвання заражаных моллю экспанатаў. У памяшканнях, заражаных моллю, рэкамендуецца таксама праціраць ўнутраныя паверхні шаф, куфраў, стэлажоў газай. Пры непасрэдным кантакце яна забівае ўсе стадыі развіцця

молі, а яе пах адпужвае матылькоў. Пры працы з інсектыцыдамі варта строга выконваць меры асабістай перасцярогі ў адпаведнасці з інструкцыяй па ўжыванні прэпаратаў.

### Гандлёвыя прэпараты для барацьбы з моллю

Таварная форма	Інсектыцыдныя сродкі	Рэпелентныя сродкі
	Назва прэпаратаў	Назва прэпаратаў
Кардонныя пласціны, папяровыя ленты і пласціны	“ДЕЛИЦИЯ –АНТИМОЛЬ” (55); “Д-р Клаус-Антимоль-пластины” (313); “Супербат-антимоль” (578); “Глоруо-Мольтокс” (713); “Глобол-бумага отмоли*” (142); “Глобол-Экспель секция от моли” (175). “Натурин секция от моли (ароматическая)” (362); “Москигол-секция от моли” (487); “Атака-пластины от моли” (636)	“Натурин-Анти мольные пластины” (201); “АРСЕНАЛ-АНТИМОЛЬ лаванда” (307); “АРСЕНАЛ- АНТИМОЛЬ апельсин” (308); “АРСЕНАЛ -АНТИМОЛЬ лесной аромат” (306); “Экстремит- антимольные пластины с лавандой” (588); “Экстремит-антимольные пластины с запахом апельсина” (620); “Глобол натуральное средство с лавандой от моли” (139)
Аэрозольныя балоны	“Экстремит-антимоль” (29); “Д-р Клаус-Антимоль-аэрозоль” (422); “Прочьмоль-спрей” (499); “Экстремитантимоль аэрозоль” (532); “РА-антимоль” (626); “Убойная сила отмоли” (631)	—
Вадкасці ў палімерным флаконе з распыляльнікам	“Капкан-антимоль-спрей” (215) “Молли” (233) “Арсенал-спрей от моли” (475)	—
Гелі	“Рейд Антимоль гель- Кедр” (393); “Рейд Антимоль гель- Лаванда” (392)	—

### Прафілактыка заражэння музейных фондаў і памяшканняў скураедамі

Для забеспячэння захаванасці калекцый неабходна праводзіць:

– прафілактычныя мерапрыемствы, мэта якіх папярэдзіць заражэнне фондаў і памяшканняў музея;

– Знішчальныя мерапрыемствы, накіраваныя на знішчэнне шкоднікаў.

Перад правядзеннем прафілактычных, а асабліва знішчальных мерапрыемстваў варта ўважліва азнаёміцца з хімічнымі ўласцівасцямі прэпаратаў, супрацьпаказаннямі да ўжывання тых ці іншых злучэнняў, з мерамі па папярэджанні атручвання хімічнымі рэчывамі.

Комплексная сістэма мерапрыемстваў па папярэджанні заражэння калекцый насякомымі ўключае ў сябе як агульныя, так і спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы. Агульныя – накіраваныя на адсутнасць магчымасцяў заражэння калекцыйных матэрыялаў усімі відамі насякомых. Спецыфічныя – заснаваныя на веданні біялогіі і фізіялогіі асобных груп

шкоднікаў і абараняюць калекцыі менавіта ад гэтых насякомых. Надзейную захаванасць калекцый забяспечвае правядзенне ўсяго комплексу прафілактычных мерапрыемстваў.

#### *Агульныя прафілактычныя мерапрыемствы*

Агульныя прафілактычныя мерапрыемствы ўлічваюць два шляхі заражэння музеяў насякомымі – залёт звонку і занос з заражанымі матэрыяламі. Яны накіраваны на спыненне пранікнення насякомых ўнутр музея, скарачэнне магчымых харчовых субстратаў ў сховішчах за кошт стараннага падбору матэрыялаў для гука- і цеплаізаляцыі і афармлення. Акрамя таго, яны ўключаюць санітарна-гігіенічныя патрабаванні. Гэтыя мерапрыемствы ўлічваюць магчымасць пранікнення насякомых у будынак, дзе размешчана калекцыя, з размешчаных паблізу жылых памяшканняў і складоў, з заселеных галубамі або грызунамі паддашніх або падвальных памяшканняў.

Для прадухілення залёту насякомых у музей праз адкрытыя вокны і форткі на цёплы час года (красавік-кастрычнік) варта ўстаўляць сеткі з памерам ячэйкі не больш за 1 мм (з млыновага газу, металічныя, з падкрухмаленай марлі і інш.). Для ўцяплення канструкцый і ацяпляльнай сістэмы варта выкарыстоўваць шлака-, шклавату ці іншыя матэрыялы, якія не змяшчаюць ваўняныя валокны. Ужыванне тэхнічнага лямцу можа прывесці да моцнага заражэнню сховішчаў і калекцый скураедамі і моллю.

Новыя паступленні перад размяшчэннем у фондасховішча павінны накіроўвацца ў ізалятар і тут аглядацца за заражанасць насякомымі. Варта праводзіць наступныя санітарна-гігіенічныя мерапрыемствы:

1.Кожныя два тыдні старанна прыбіраць памяшканні з дапамогай пыласоса. Пры наяўнасці слядоў жыццядзейнасці скураедаў – 1 раз у тыдзень.

2.Дывановыя дарожкі 1 раз у год варта чысціць у хімчыстцы.

3.Сістэматычна чысціць памяшканні на паддашшы і ў скляпеннях. Недапушчальна іх захлапленне. У слыхавыя вокны на гарышчах павінны быць устаўлены сеткі, каб перашкодзіць пранікненню птушак на гарышчы.

4.Шафы і вітрыны варта ўшчыльніць па метаду Басманова тканінай Петранава з дыхальнымі фільтрамі з той жа тканіны, што папярэджвае пранікненне насякомых-шкоднікаў ўнутр вітрынаў.

#### *Спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы*

Абследаванне музея на заражанасць скураедамі варта пачынаць з агляду падваконнікаў, плафонаў свяцільнікаў, на якіх нярэдка скопліваюцца жукі-скураеды, прыцягнутыя святлом. У фондах мэтазгодна пачынаць абследаванне з агляду па групам матэрыялаў, пачынаючы з ваўнянага

тэкстылю, вырабаў з футра, хромавай і хромтаніднай скураў, пудзілаў. Ліначныя скуркі лічынак скураедаў могуць сведчыць аб магчымым заражэнні музея скураедамі. Толькі дбайны прафілактычны агляд музейных фондаў можа даказаць сапраўдную лакальнасць выяўленага ачага. Заражанасць музейных фондаў скураедамі і тэрміны лёту шкоднікаў можна вызначыць з дапамогай музейных светалавушак і аконных пастак.

Эфектыўнасць абароны музейных фондаў ад скураедаў забяспечваецца правядзеннем наступнага комплексу спецыфічных прафілактычных мер:

1.Музейныя матэрыялы ў фондасховішчах варта захоўваць па групах, якія адрозніваюцца па ступені іх прывабнасці для лічынак скураедаў. Ваўняны тэкстыль, хромавыя і хромтанідныя скуры, вырабы з футра, чучалы павінны быць адзеленыя ад шоўку, краснадубных скураў, ад баваўняных і льняных тканін. Гэта дазволіць пазбегнуць спадарожнага пашкоджання лічынкамі матэрыялаў, якімі яны не сілкуюцца наогул ці не пашкоджваюць пры наяўнасці выбару ежы.

2.Прадметы з тканін, адзенне, шкуры жывёл неабходна захоўваць у падвешаным стане. Захоўванне іх пластамі ў шафах і куфрах проціпаказана, так як ствараюцца ўмовы, спрыяльныя для запаўнення лічынак скураедаў.

3.Патрэбна выключыць з дапаможных матэрыялаў (што прымяняюцца для афармлення экспазіцыі, для абгортвання і інш.) ваўняны тэкстыль і ўтрымліваючыя воўну тканіны. Варта абмежаваць таксама прымяненне матэрыялаў з густа-, рыхлавалакністай і шурпатай структурай паверхні (напрыклад, аксаміту, баваўнянай фланэлі), асабліва ў непасрэднай блізкасці ад музейных экспанатаў. Гэтыя матэрыялы спрыяюць распаўзання лічынак скураедаў і найбольш прывабныя для адкладкі на іх яек самкамі скураедаў.

4.Патрэбна абмежаваць або спыніць наогул выкарыстанне для азелянення тэрыторыі музея такіх дрэў і кустоў з сямейства **ружакветных**, такіх, як спірэя, верабіна, глог, шыршына, а таксама пазбавіцца ад раслін з сямейства **парасонавых** (сніткі і маркоўніка), кветкі якіх прыцягваюць жукоў скураедаў і спрыяюць іх канцэнтрацыі побач з музеем.

5.Новыя паступленні перад закладкай у фондасховішча павінны быць дбайна вычышчаны ад забруджванняў (тлушчавых і інш.), пахі якіх прыцягваюць жукоў скураедаў.

6.Чучалы і шкуры жывёл з натуральна-гістарычных калекцый, прызначаныя для працяглага захоўвання, павінны прайсці поўную апрацоўку. Для засцярогі ад заражэння скураедамі на заключным этапе вырабу мяздравую частку шкуры некалькі разоў варта апрацаваць 3–4 %-ным растворам малатыёну (карбафосам). Адным з найстарэйшых метадаў кансервацыі з'яўляецца прамыш'ячванне скурак жывёл перад вырабам з іх

пудзілаў і тушак. Гэта робіцца шматразовым дбайным змочваннем мяздры скуркі 10 %-ным водным растворам мыш'яковістакіслага натрыю.

Выкарыстанне **рэпелентаў**. Рэпеленты – рэчывы, якія адпужваюць насякомых. Іх выкарыстанне – адно з найважнейшых прафілактычных мерапрыемстваў па абароне музейных калекцый ад шкодных насякомых.

Выкарыстанне ў практыцы многіх пахучых рэчываў для адпужвання насякомых нярэдка абавязана на думкі і традыцыі, не падмацаваныя эксперыментальнымі дадзенымі. Нярэдка ахоўныя ўласцівасці прэпарата за кошт яго таксічнасці памылкова адносяць да рэпелентных, як гэта адбываецца да гэтага часу з прэпаратам "Антымоль" (дзеючае рэчыва парадыхлорбензол). Прэпаратаў з выяўленым рэпелентным дзеяннем ў дачыненні да скураедаў практычна няма. Напрыклад нафталін, вядомы рэпелент для матылькоў молей, на жукоў скураедаў большасці відаў не дзейнічае. Вывучэнне паводзін масавых відаў скураедаў, якія шкодзяць ў музеях, паказала, што іх рэакцыі на пахучыя злучэнні відаспецыфічныя і, акрамя таго, залежаць ад фізіялагічнага стану асобаў аднаго віду.

З назіранняў за эфектыўнасцю прымянення ў музеях "народных" адпалохваючых сродкаў – цытрусовых шкурлапак, махоркі, сунічнага мыла, лісця грэцкага арэха, можна заключыць, што пабытовае ўяўленне аб іх адпужваючым дзеянні перабольшана. Толькі ў адным з вядомых выпадкаў дзеянне паху махоркі было эфектыўным – калі цэлае яе ядро было змешчана ў куфар з футранымі вырабамі. Аднак пры гэтым выявіліся і непажаданыя наступствы – ад махоркі белыя футры пажоўклі.

Пахучыя рэчывы, якія адпужваюць скураедаў, мэтазгодна ўжываць у перыяд лёту жукоў. Масавы лёт скураедаў прыпадае на перыяд цвіцення разнастайных раслін з сямействаў ружакветныя (спірэя, глог, шыпшына і інш.). У залежнасці ад кліматычнай зоны, у якой размешчаны музей, пік лёту скураедаў прыпадае на адзін з наступных месяцаў: красавік, травень, чэрвень ці ліпень. Індуцыраваныя віды скураедаў, якія адносяцца да факультатыўных афагаў, могуць мець некалькі пікаў масавага вылету дарослых асоб. Найбольш ранні назіраўся ў скураеда Смірнова ў Маскве ў канцы лютага – пачатку сакавіка.

Варта памятаць, што ўжыванне рэпелентаў – гэта толькі адно звяно ў сістэме комплекснай абароны музейных фондаў ад скураедаў. Рэпеленты забяспечваюць абарону музейных матэрыялаў, размешчаных у вітрынах, шафах і іншых тыпах музейнага абсталявання ад жукоў скураедаў, папярэджаючы залёт або запаўзанне імага шкоднікаў ўнутр гэтых ёмістасцяў для адкладання яек. Мэтазгодна выкарыстоўваць рэпеленты тады, калі нельга прымяніць надзейныя прэпараты фумігацыйнага дзеяння ("Молемор", "Дэзмоль") з прычыны наступных абставінаў – шафы з



музейнымі матэрыяламі размешчаны ў працоўным памяшканні захавальнікаў, калі неабходна забяспечыць абарону музейных прадметаў, якія маюць металічныя часткі, а пары ДДВФ выклікаюць карозію металаў, таксама пры ўстаноўленым заражэнні памяшкання скураедаў у перыяд падрыхтоўкі знішчальных мерапрыемстваў.

Акрамя таго, неабходна ўлічыць, што ўжыванне рэпелентаў не выключае запаўзанні лічынак у шафы, вітрыны і іншае музейнае абсталяванне, так як у лічынак нюх развіты слаба і сродкам абароны ад іх з'яўляюцца **антыфіданты**. Размяшчэнне рэпелентаў не выключае перыядычную (1 раз у квартал) праверку стану фондаў на заражанасць насякомымі. Акрамя таго, выяўленне на вокнах, плафонах свяцільнікаў жукоў-скураедаў служыць сігналам да правядзення апрацоўкі падваконнікаў, паліц шаф, полу, шкла вокнаў інсектыцыднымі прэпаратамі кантактнага дзеянні тыпу "Аэроантымоль", "Рыапаі" і інш.

У цяперашні час вывучаны паводніцкія рэакцыі на шэраг пахучых злучэнняў у жукоў дывановага скураеда, скураеда Смірнова, стракатага скураеда, норычнікавага скураеда, музейнага скураеда, скураеда *Anthrenus verbasci* L. Пры комплексным заражэнні музея некалькімі відамі скураедаў да правядзення знішчальных мерапрыемстваў у перыяд лёту можна ўжываць наступныя рэпеленты:

1. Дыметылфталат (100 %-ны) – рэпелент пралангаванага дзеяння, валодае актыўнасцю ў дачыненні да 4-х масавых відаў скураедаў (дывановага, Смірнова, стракатага і норычнікавага).

2. 10%-ная кампазіцыя ДЭТА + рэбемід (5 %-ный раствор ДЭТА + 5 %-ны раствор рэбеміда пры суадносінах 1:1 на спіртавым растваральніку – этаноле, ізапрапаноле і інш).

3. Камфара крышталічная 1 – 5 г на 1 м<sup>3</sup>.

Пры заражэнні музейных сховішчаў скураеды аднаго віду або пры рэзкай перавазе якога-небудзь аднаго віду скураедаў мэтазгодна ўжываць спецыфічныя рэпеленты:

Для пярэстага скураеда: 5–7 %-ныя растворы рэбеміду ў дыметылфталате (сасатаў пралангаванага дзеяння) або 5 %-ныя растворы аксамата.

Для скураеда Смірнова: 5 %-ныя спіртавыя растворы бензіміну, гексамату, ДЭТА або карбаксілу.

Распрацоўка выпарнікаў (дыспенсэраў) для рэпелентаў і атрактантаў і ўкараненне іх у практыку з'яўляецца складанай задачай. Вось два простых выпадкі прымянення ў практыцы раствораў рэпелентаў.

1) Растворы рэпелентаў можна наліваць у спіртоўкі – выпарэнне адбываецца раўнамерна за кошт падсмоктвання праз knot.

2) У банкі, запоўненыя пілавіннем, заліваюць раствор рэпелента і зачыняюць шчыльна накрыўкай, якая мае адтуліну ў цэнтры дыяметрам 3–4 мм. Па меры неабходнасці раствор падліваюць.

Большасць вышэй названых злучэнняў вядомыя ў якасці эфектыўных рэпелентаў для крывасмокчучых насякомых і кляшчоў, за выключэннем камфары. У вадзе ўсе яны практычна нерастваральныя, але лёгка раствараюцца ў арганічных растваральніках (спірт, ацэтон, хлараформ, бензол, ксілол і інш.). Меры засцярогі пры працы з імі тыя ж, што і пры працы з малатаксічнымі пестыцыдамі.

**Бензімін** [C<sub>13</sub>H<sub>17</sub>NO]. Празрыстая бясколерная алеістая вадкасць; дыметылфталат [C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub>] – дыметылавы эфір фталевай кіслаты. Бескаляровая алеістая вадкасць, М.М. 194,2 (малекулярная маса), ЛД 50 для пацукоў – 8200 мг/кг;

**Дэта** [C<sub>12</sub>H<sub>17</sub>NO] – дыэтылтолуамід. Бескаляровая алеістая вадкасць. ЛД50 для трусаў – 2000 мг/кг. Пры працяглым кантакце можа выклікаць лёгкае раздражненне скуры. Пры траплянні раздражняе слізістыя, не выклікае карозіі металаў;

**Камфара** [C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>O] – напаўпразрыстыя крышталі белага колеру. Тэмпература плаўлення 178 °С. Уваходзіць у склад шматлікіх прыродных эфірных масел, валодае моцнай лятучасцю. ПДК ў паветры – 0,003 мг/л.

**Аксамаат** – сумесь эфіраамідаў шчаўевай кіслаты. Алеістая вадкасць ад светла-карычневага да жоўтага колеру. ДЦ50 для мышэй 1623 мг/кг. Не раздражняе скуру і слізістыя.

**Рэбемід** [C<sub>11</sub>H<sub>15</sub>NO] – белае крышталічнае рэчыва. З'яўляецца дзеючым рэчывам прэпаратаў "Рэбезоль", "Рэфталмід", прызначаных для адпужвання крывасмокаў, а таксама антымольных прэпаратаў "Супраміт" і "Супразоль". Не раздражняе скуру і слізістыя. Супрацьпаказанні да ўжывання: пры кантакце з матэрыялам выклікае пажайценне белага футра і воўны.

У металічных і пластмасавых герметычна зачыненых ёмістасцях дадзеныя злучэнні могуць захоўвацца практычна неабмежаваны час.

Выкарыстанне **антыфідантаў** для абароны музейных матэрыялаў ад лічынак скураедаў. Антыфіданты – злучэнні, якія пры нанясенні на харчовы субстрат зніжаюць або цалкам прадухіляюць яго паяданне насякомымі. Толькі суцэльная апрацоўка матэрыялу засцерагае яго ад паядання лічынкамі скураедаў і моляў. Таму ў музейнай практыцы антыфіданты варта ўжываць толькі пры апрацоўцы дапаможных матэрыялаў: абгортчных, якія ўжываюцца пры афармленні экспазіцыі і інш. Эфектыўнымі, працягла дзеючымі антыфідантамі для лічынак скураедаў з'яўляюцца карбаксіл, латэкс олаваарганічных палімераў маркі АБП-40, шэраг злучэнняў,

выдзеленых з каранёў чырвонай канюшыны, а таксама некаторыя кампаненты гваздзіковага масла і полігуанідын "Метацыд".

**Карбаксід** [ $C_{13}H_{12}O_2$ ] – вытворнае гексаметыленіміна – празрыстая вадкасць светла-жоўтага колеру са слабым пахам. Дрэнна растваральны ў вадзе, добра – у звычайных арганічных растваральніках. Ужываецца ў форме водна-эмульсійнага канцэнтрату. Рэкамендаваны у выглядзе 30 і 40 %-ных крэмаў для адпужвання крывасмактальных насякомых і кляшчоў. ЛД50 для белых мышэй пры нанясенні на скуру – 3400–6000 мг/кг. З'яўляецца эфектыўным антыфідантам для лічынак скураедаў – шкоднікаў музейных калекцый. Норма расхода 5 %-нага раствора карбаксіда – 0,3 л/м кв. Працягласць дзеяння – больш за 6 месяцаў. Супрацьпаказанні да ўжывання – выклікае пажайценне белага футра. Захоўваць неабходна ў герметычных ёмістасцях.

**Латэс волаваарганічных палімераў АБП-40** ўяўляе сабой водны калоідны раствор (сухі астатак 40 %) супалімера трыбутылволаваметакрылату з бутылакрылатам, метылметакрылатам і акрылавой кіслотой, стабілізаваны сумессю эмульгатораў. Белага колеру. Вядомы ў якасці біяцыднага дадатку у колькасці 1-2 % у полівінілацэтантныя і поліакрылатныя водна-дысперсійныя кляі і фарбы для абароны ад мікрабіялагічных пашкодванняў. Канцэнтрацыя 0,1 % пры расходзе 0,3 г/м<sup>2</sup> забяспечвала на працягу 22 месяцаў абарону чыставаўнянай тканіны ад паядання лічынкамі скураедаў. Устаноўлена магчымасць аховы калекцыйных скурак дробных млекакормячых ад лічынак скураедаў з дапамогай 0,5 %–5 %-ных раствораў латэкса АБП-40 на працягу першага года пасля апрацоўкі, у адрозненне ад раней ужываных для гэтай мэты 2–10 %-ных раствораў арсеніта натрыю. Латэкс рэкамендаваны да ўжывання ў якасці біяхоўнай апрацоўкі тэкстыльных матэрыялаў, прызначаных для тэхнічных мэтаў. ЛД50 = 1330 мг/кг для белых мышэй не ўяўляе небяспекі з пункту гледжання ўзнікнення вострых інгаляцыйных атручванняў. Для лакальных апрацовак дапаможных музейных матэрыялаў варта ўжываць 1,5–2 %-ныя вагавыя канцэнтрацыі латэкса АБП-40, які валодае біяцыднай актыўнасцю ў адносінах да насякомых, цвілевых грыбоў, бактэрый і г.д. Гэта асабліва важна ў рэгіёнах з трапічным кліматам і пры перавозцы экспанатаў.

**Полігуанідзін "Метацыд"** – белае крышталічнае рэчыва, добра растваральнае ў вадзе, нетаксічнае. Ужываецца ў рэстаўрацыйнай практыцы для абароны ад цвілевых грыбоў паперы, бялкова-крухмальных клеяў, чорна-белых і каляровых кіна- і фотадакументаў 2 %-ны раствор полігуанідзіну забяспечвае поўную абарону ваўнянай тканіны ад лічынак скураедаў на працягу 6 месяцаў пры норме расхода 0,3 л/м<sup>2</sup>.

### Хімічныя метады барацьбы

Ужыванне інсектыцыдаў для абароны калекцый ад шкодных насякомых з'яўляецца найбольш распаўсюджаным метадам. Арганізацыйныя мерапрыемствы па падрыхтоўцы і правядзенню дэзінсекцыі калекцыі і памяшкання, дзе яна размешчана, шмат у чым залежаць ад спосабу ўжывання інсектыцыдаў. Таму мэтазгодна разгледзець асобна фумігацыю (камерную і агульную) і апрацоўку аэразолямі, дустам, растворамі інсектыцыдаў.

Пры заражэнні скураедамі фондасховішча фумігацыйная апрацоўка экспанатаў у камеры павінна быць праведзена адначасова з дэзінсекцыйнай памяшканняў. Толькі адначасовае правядзенне ўсяго комплексу знішчальных мерапрыемстваў можа забяспечыць поспех у барацьбе з шкоднікамі калекцый. Найбольш мэтазгодна праводзіць апрацоўку калекцый і памяшканняў у сакавіку-красавіку ці ў верасні, то ёсць, да перыяду масавага лету шкоднікаў і перад іх пераходам у стан факультатыўнай дыяпаўзы на зімовы перыяд. Адчувальнасць скураедаў да ядаў мае шырокі дыяпазон у залежнасці ад іх відавой прыналежнасці і стадыі развіцця. Найбольшая ўстойлівасць да ядаў адзначана ў лічынак скураедаў старэйшых узростаў. Акрамя таго, скураеды валодаюць падвышанай, у параўнанні з іншымі групамі насякомых, устойлівасцю да фосфараарганічных інсектыцыдаў. Для прадухілення развіцця ўстойлівасці ў шкоднікаў калекцый варта чаргаваць апрацоўкі інсектыцыдамі з розных класаў хімічных злучэнняў. Для абароны музейных калекцый выкарыстоўваюць інсектыцыды, якія адносяцца да фосфараарганічных і хлорарганічных злучэнняў і сінтэтычныя пірэтроіды.

Найбольш шырока ўжываюць фосфараарганічныя злучэнні. Па хімічнай структуры яны ўяўляюць сабой: эфіры фосфарнай кіслаты (дыхлафос = ДДВФ, тэтрахлорвінфос), эфіры тыяфосфарнай кіслаты (Фокс, йодфенфос, хлорпірыфос, пірыфос-метыл); эфіры дытыяфосфарнай кіслаты (малатыён); эфіры фасфонавай кіслаты (хларафос). Да хлорарганічных злучэнняў належаць рэчывы з рознай арганічнай структурай, у склад якіх уваходзіць хлор. Адметнай асаблівасцю хлорарганічных злучэнняў з'яўляецца іх вялікая ўстойлівасць ў знешнім асяроддзі. Для абароны калекцый часцей за ўсё выкарыстоўваюць гексахлорцыклагексан (ГХЦГ), ГХЦГ- гама-ізамер, парадыхлорбензол, чатыреххларысты вуглярод.

Перспектыўнымі інсектыцыдамі для барацьбы са скураедамі ў музеях з'яўляюцца сінтэтычныя пірэтроідамі ("Риапан", "Миттокс", "Неопинат"). Сінтэтычныя пірэтроіды – прадукты мадыфікацыі малекул прыродных пірэтрынаў, якія ўтрымліваюцца ў парашку пірэтрума – высушаных і здробненых кветках далмацкага рамонка. Яны характарызуюцца выбарачным дзеяннем і нізкай таксічнасцю ў дачыненні да цеплакроўных. У навакольным асяроддзі сінтэтычныя пірэтроіды раскладаюцца пад дзеяннем святла і вады, утвараючы нетаксічныя прадукты. У склад прэпаратаў "Риапан", "Миттокс",

"Неопинат", "Неопин" як актыўны інгрэдыент уведзены неапінамін ці "перметрын" (перспектыўны фотастабільны пірэтроід).

З іншых груп хімічных злучэнняў у музейнай практыцы выкарыстоўваюць мыш'яковістакіслы натрый, бромісты метыл, вокіс этылену, борную кіслату. У залежнасці ад фізіка-хімічных уласцівасцяў прэпарата, яго прызначэння і спосабу выкарыстання выбіраюць найбольш эфектыўную ў пэўных умовах форму. Для абароны музейных калекцый ад скураедаў можна выкарыстоўваць фуміганты, аэразолі, растворы, дуст, радзей – канцэнтраты, эмульсіі, пасты. Да шырока распаўсюджаных у цяперашні час інсектыцыдаў адносяцца фуміганты: бромісты метыл, парадыхлорбензол, ДДВФ; аэразолі з дзеючым рэчывам факсімам; растворы хларафосу, тэтрахлорвінфоса, малатыёна; дусты неапінаміна, борнай кіслаты. Добрыя вынікі ў барацьбе з скураедамі атрыманы пры ўжыванні йодфенфоса, хлорпірыфоса, пірыфос-метылу. Аднак гэтыя злучэнні ў выглядзе гатовых да продажу прэпаратаў выпускаюцца замежнымі фірмамі.

#### *Фумігацыйная апрацоўка заражаных скураедамі матэрыялаў*

У якасці фумігантаў для агульнай дэзінсекцыі сховішчаў і для дэзінсекцыйнай апрацоўкі ў камерах шырока ўжываліся серавуглярод, цыяністы вадарод, вокіс этылену, этылен дыхларыд, чатыроххларысты вуглярод. У цяперашні час яны амаль не выкарыстоўваюцца для апрацоўкі калекцый, хоць за мяжой усё яшчэ знаходзяцца ў арсенале сродкаў абароны музейных калекцый ад насякомых. Асноўнай прычынай адмовы ад цыяністага вадароду з'яўляецца яго вельмі высокая таксічнасць, а ад серавугляроду, вокісу этылену, этиленхларыду (разам з чатыреххларыстым вугляродам) – іх павышаная выбухавогнебяспечнасць. У цяперашні час найбольш распаўсюджанымі фумігантамі з'яўляюцца бромісты метыл, парадыхлорбензол і ДЦВФ.

Фумігацыя заражаных матэрыялаў у спецыяльных камерах або шчыльна закрытых памяшканнях – найбольш эфектыўны спосаб барацьбы са скураедамі. Як правіла, для апрацовак выкарыстоўваюць бромісты метыл. Нормы яго расходу для апрацоўкі музейных матэрыялаў – 25 г/м<sup>3</sup> пры экспазіцыі 3 сутак або 60 г/м<sup>3</sup> пры экспазіцыі 1–2 сутак. Час экспазіцыі залежыць ад тэмпературы, пры якой праводзіцца апрацоўка. Найбольшую ўстойлівасць да бромметылу скураеды выяўляюць пры нулявой тэмпературы. Самая высокая эфектыўнасць апрацоўкі дасягаецца пры тэмпературах вышэй 15 °С. Пры паніжэнні тэмпературы рэзка ўзрастае фізічная сорбцыя газу матэрыяламі, што зніжае эфектыўнасць фумігацыі. У апрацаваных бромістым метылам футрах і іншых рыхлых матэрыялах гэты небяспечны для чалавека прэпарат можа ўтрымлівацца да месяца. Таму пасля фумігацыі матэрыялы варта працяглы час праветрываць ў памяшканні, ізаляваным ад

працоўных месцаў супрацоўнікаў. Неабходна ўлічваць, што рэшткавае ахоўнае дзеянне ў бромістага метылу, як і ў іншых фумігантаў, адсутнічае. Забаронена ўжываць у музейнай практыцы сумесь бромістага метылу з хлорпікрынам, фасфінам, фасфаланам і іншымі газамі, за выключэннем вуглякіслага. Хлорпікрын з'яўляецца акісляльнікам і разбуральна дзейнічае на металы, абясколервае фарбавальнікі і зніжае трываласць многіх матэрыялаў. Вуглякіслы газ з'яўляецца актыватарам бромістага метылу. Яго дадатак прыводзіць да зніжэння дазіроўкі гэтага фуміганту.

Для дэзінсекцыі невялікага аб'ёму калекцыйных матэрыялаў зручна выкарыстоўваць партатыўную дезкамеру з фумігантам парадыхлорбензолам. Порцыю прэпарата "Антымоль" з разліку 1200 г/м<sup>3</sup> змяшчаюць у верхняй частцы камеры, так як яго пары цяжэй паветра. Час экспазіцыі залежыць ад тэмпературы: пры 14–19 °С – 3 тыдні, пры 27–30 °С тыдзень. Пры тэмпературы ніжэй 14 °С прэпарат не дзейнічае. Пасля апрацоўкі матэрыялы змяшчаюць у ізаляванае памяшканне для праветрывання тэрмінам ад 3 дзён да месяца – у залежнасці ад структуры матэрыялу. Адным з найбольш дзейсных фумігантаў ва ўмовах замкнёных памяшканняў з'яўляецца ДДВФ (дыхлафос, вапона – сінонімы) у форме прэпаратаў "Молемор" і "Дэзмоль" (поліхлорвінілавая пласціны і таблеткі), якія разлічаны на ўжыванне ў шчыльна зачыненых шафах, вітрынах скрынях і іншых відах музейнага абсталявання. Адна ўпакоўка гэтых прэпаратаў разлічана на 1 м<sup>3</sup>. Працягласць дзеяння – 5–6 месяцаў. Варта ведаць, што ДДВФ выклікае карозію металаў. Прэпараты ДДВФ адпалохваючым дзеяннем не валодаюць.

#### *Апрацоўка заражаных скураедамі памяшканняў*

Для апрацоўкі заражаных скураедамі памяшканняў выкарыстоўваюць інсектыцыды ў форме аэразоляў, дустаў і раствораў. Найбольш эфектыўныя прэпараты "Аэроантымоль" і "Факсід" (дзеючае рэчыва – Фокс) у аэразольнай ўпакоўцы, дуст "Рыпан", "Неапінат", "Неапін", аэразоль "Міттокс" (дзеючае рэчыва – сінтэтычныя пірэтроіды) 3–5 %-ныя водныя растворы хларафосу, а таксама расцёртыя ў пудру борная кіслата (пры экспазіцыях не менш як 30 дзён).

Інсектыцыды наносяць на падлогу, паліцы шафаў і стэлажоў, імі апрацоўваюць сцены на вышыню 20–30 см ад падлогі, падваконнікі. Асабліва старанна варта апрацоўваць месцы магчымага пражывання лічынак скураедаў – шчыліны паміж сценамі і плінтусамі, шчыліны паркета, падлогі пад шафамі і стэлажамі. Дуст старанна ўціраецца ў шчыліны. Нормы расходу вадкіх і аэразольных прэпаратаў пры апрацоўцы такіх скрытых шчылін варта павялічваць у 2–3 разы адносна указаных у інструкцыях па ўжыванні прэпаратаў. Прэпараты на аснове сінтэтычных пірэтроідаў захоўваюць сваю інсектыцыдную актыўнасць да 40 дзён (у светлых памяшканнях або

памяшканнях з падвышанай адноснай вільготнасцю паветра – менш), растворы хларафосу валодаюць працягласцю дзеяння да двух тыдняў з моманту апрацоўкі, прэпараты з факсімам маюць працягласць дзеяння да паўгода. Пры выкарыстанні прэпаратаў "Аэроантымоль", "Факсід" неабходна ўлічваць выгляд матэрыялу і структуру апрацоўваемай паверхні.

Найбольш выразна іх дзеянне выяўляецца на паверхні шкла (мэтазгодна апрацоўваць ваконнае шкло ў перыяд лёта скураедаў), дрэва, металу, плексігласу, баваўнянай і льняной тканін. Эфектыўнасць зніжаецца пры нанясенні прэпарата на кардон і дрэва, пакрытае лакам. Інсектыцыдная актыўнасць прэпаратаў на аснове факсіма рэзка зніжаецца пры нанясенні іх на лінолеўм, бетон, поліхлорвінілавую мэблеваю плёнку і ацэтатны шоўк.

#### *Фізічныя метады барацьбы са скураедамі*

Нізкія тэмпературы можна паспяхова выкарыстаць для знішчэння скураедаў. Для гэтага заражаны матэрыялы варта вытрымліваць пры тэмпературы  $-15 - -20^{\circ}\text{C}$  на працягу 5–10 гадзін. Гэтую працэдуру паўтараюць 2–3 разы, чаргуючы яе з утрыманнем апрацоўваемых матэрыялаў у памяшканнях з дадатнай тэмпературай (не менш за  $+12-14^{\circ}\text{C}$ ). Такі рэжым вымаражвання эфектыўны ў дачыненні да ўсіх стадый развіцця жукоў з роду *Dermestes*. Аднак шкуры жывёл з густым мехам і шчыльным падшэрсткам павінны быць вытрыманыя на марозе не менш 10–12 гадзін, а ўлічваючы сумарную колькасць гадзін пры паўторных апрацоўках – 30–36 гадзін. Для барацьбы са скураедам Смірнова можна выкарыстоўваць тэмпературу  $-8^{\circ}\text{C}$  пры экспазіцыі 5 гадзін.

Без чаргавання станоўчых і адмоўных тэмператур дывановы, стракаты і норычнікавы скураеды на лічынкавай стадыі ў асенне-зімовы перыяд выносяць тэмпературу  $-19^{\circ}\text{C}$  на працягу 5 гадзін.

Тэмпература паветра  $5^{\circ}\text{C}$  і ніжэй пры экспазіцыях не менш месяца пагібельна дзейнічае на ўсіх скураедаў ва ўсіх стадыях развіцця. Яны не сілкуюцца, ўпадаюць у халадовае здранцвенне і затым гінуць ад знясілення.

Пераважная большасць насякомых не вытрымлівае тэмпературы вышэй  $+60^{\circ}\text{C}$  на працягу 3 гадзін. Калі заражаны матэрыял можна награваць да такой тэмпературы, праводзіцца дезінсекцыя нагрэтым да  $70-90^{\circ}\text{C}$  паветрам. Час экспазіцыі, як і пры вымаражванні, залежыць ад асаблівасцяў апрацоўваемага матэрыялу. Напрыклад, для дезінсекцыі такім метадам тоўстага фетру час экспазіцыі складае 2–4 гадзіны.

## **ТЭМАТЫКА І МЕТАДЫЧНЫЯ ЎКАЗАННІ ДЛЯ ЛАБАРАТОРНЫХ, ЗАНЯТКАЎ**

Да тэмы 2. Насякомыя: молі-кератафагі і скураеды. Прычыны пашкодвання калекцый, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы – 2 гадзіны.

Правілы і практычныя навыкі чысткі і інсектыцыднай апрацоўкі. Працэс абеззаражвання шляхам фумігацыі. Сродкі для фумігацыі. Сітуацыі, калі неабходна выкарыстанне кантактных інсектыцыдаў. Спосабы выкарыстання. Асноўныя прафілактычныя мерапрыемствы пры экспанаванні і захаванні. Рэпеленты і антыфіданты.

*Тэст. Даклады падрыхтаваных рэфератаў з абмеркаваннем.*

Да тэмы 3. Дрэваразбуральныя насякомыя, асноўныя прадстаўнікі, біялогія. Прычыны пашкодвання, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы – 2 гадзіны.

Вызначэнне наяўнасці жывых стадый развіцця насякомых і разбурэння імі драўніны. Асноўныя прадстаўнікі тачыльшчыкаў, вусачоў, даўганосікаў-трухлякоў, дрэвагрызаў, златкі, рагахвосты, караеды і інш. Спосабы вызначэння асноўных груп па знешніх прыкметах характару пашкодвання і выбар адпаведных захадаў. Набыццё тэарэтычных і практычных навыкаў абеззаражвання музейных аб'ектаў увядзеннем біяцыдных сродкаў шляхам ін'екцый;

*Тэст. Даклады падрыхтаваных рэфератаў з абмеркаваннем.*

Да тэмы 4. Насякомыя іншых груп: тараканы, мухі, мурашкі, лускаўніцы, матылі. Спосабы барацьбы.– 2 гадзіны.

Прамыя і ўскосныя прыкметы прысутнасці. Розныя тыпы лавушак: светаваыя, ваконныя, клейкія. Інсектыцыдныя прэпараты, рэпеленты, антыфіданты. Сітуацыі, выбар сродкаў і спосабы выкарыстання.

*Тэст. Даклады падрыхтаваных рэфератаў з абмеркаваннем.*

1. Да тэмы 5. Водарасці, лішайнікі, імхі. Насенныя расліны. Спосабы барацьбы з абрастаннем. – 2 гадзіны.

Выкарыстанне адьгіцыдаў і гербіцыдаў у рэстаўрацыйнай практыцы. Сродкі для ачысткі. Асноўныя гандлевыя маркі і спосабы выкарыстання. Спрэчнасць неабходнасці абавязковага выдалення абрастання. Сітуацыйны падыход да прыняцця рашэння.

*Тэст. Стварэнне гербарыя лішайнікаў і мхоў.*

Да тэмы 6. Мікраарганізмы - агенты біяпашкодванняў. Цвілевая грыбы як група найбольш набяспечных агентаў біяпашкодвання. – 2 гадзіны.



Найбольш масавыя прадстаўнікі цвілевых грыбоў, знешнія праявы наяўнасці цвілі на прадметах і матэрыялах. Спосабы выдалення міцэлія і спор, правілы бяспекі пры правядзенні дэзінфекцыі. Крытэрыі падбору метадаў і сродкаў абеззаражвання. Экспрэс-метады ацэнкі фунгіцыднай актыўнасці прэпаратаў – метады агаравай сеткі.

*Тэст.*

*Экскурсія ў групу па біяпашкоджаннях Інстытута мікрабіялогіі НАН РБ*

**Да тэмы 7. Дрэваразбуральныя грыбы. Тыпы гнілі. Прафілактыка развіцця дамавых грыбоў. Фунгіцыдная апрацоўка.** – 2 гадзіны.

Тыпы гніення драўніны. Дамавыя грыбы: асноўныя прадстаўнікі – белы, плеўкавы дамавыя грыбы, серпула плачучая. Прафілактычныя мерапрыемствы для папярэджвання развіцця дамавых грыбоў. Крытэрыі падбору фунгіцыдаў. Кантактны метады ацэнкі фунгіцыднай актыўнасці сродкаў для аховы драўніны.

*Даклады падрыхтаваных рэфератаў з абмеркаваннем.*

*Стварэнне гербарыя пладовых целаў некаторых дрэваразбуральных грыбоў.*

## **МЕТАДЫЧНЫЯ ўКАЗАННІ ДА САМАСТОЙНАЙ РАБОТЫ СТУДЭНТАў**

***Да тэмы 2. Насякомыя: молей-кератафагі і скураеды. Прычыны пашкоджання калекцый, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы***

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз рызык пашкоджанняў музейных прадметаў рознымі групамі молей-кератафагаў на экспазіцыі Беларускага дзяржаўнага музея народнай архітэктуры і побыту ці іншага таго ж тыпу і на экспазіцыі Нацыянальнага музея гісторыі і культуры (у выглядзе табліцы).

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз рызык пашкоджанняў музейных прадметаў рознымі групамі скураедаў на экспазіцыі Беларускага дзяржаўнага музея народнай архітэктуры і побыту ці іншага таго ж тыпу і на экспазіцыі Нацыянальнага музея гісторыі і культуры (у выглядзе табліцы).

***Да тэмы 3 Дрэваразбуральныя насякомыя, асноўныя прадстаўнікі, біялогія. Прычыны пашкоджання, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы.***

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз рызыкі пашкоджанняў музейных прадметаў рознымі групамі дрэваразбуральных насякомых на экспазіцыі скансэна і стацыянарнага музея (у выглядзе табліцы).

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз біялогіі і праяў пашкоджанняў музейных прадметаў рознымі групамі дрэваразбуральных насякомых на экспазіцыі Беларускага дзяржаўнага музея народнай архітэктуры і побыту ці іншага таго ж тыпу і на экспазіцыі Нацыянальнага музея гісторыі і культуры (у выглядзе табліцы).

***Да тэмы 4. Насякомыя іншых груп: тараканы, мухі, мурашкі, лускаўніцы. Біялогія, прычыны і характар пашкоджанняў.***

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз рызыкі пашкоджанняў музейных прадметаў рознымі насякомымі на адкрытай і ў закрытай экспазіцыі (у выглядзе табліцы).

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз біялогіі і праяў пашкоджанняў музейных прадметаў рознымі групамі насякомых на экспазіцыі Беларускага дзяржаўнага музея народнай архітэктуры і побыту ці іншага таго ж тыпу і на экспазіцыі Нацыянальнага музея гісторыі і культуры (у выглядзе табліцы).

***Да тэмы 5. Водарасці, лішайнікі, імхі. Насенныя расліны. Біялогія, прычыны і характар ўздзеяння на музейныя прадметы. Сродкі барацьбы.***

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз рызыкі пашкоджанняў музейных помнікаў рознымі раслінамі на адкрытай і ў закрытай экспазіцыі (у выглядзе табліцы).

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз біялогіі і праяў пашкоджанняў музейных помнікаў рознымі групамі раслін.

***Да тэмы 7. Дрэваразбуральныя грыбы. Белая і бурая гніль. Дамавыя грыбы: біялогія, прычыны і характар пашкоджанняў. Крытэрыі падбору фунгіцыдаў.***

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз рызыкі пашкоджанняў музейных помнікаў рознымі групамі дрэваразбуральных грыбоў на адкрытай і ў закрытай экспазіцыі (у выглядзе табліцы).

Зрабіць пісьмовы параўнальны аналіз біялогіі і праяў пашкоджанняў музейных помнікаў рознымі групамі дрэваразбуральных грыбоў.

Зрабіць пісьмовы параўнальны фунгіцыдаў і ўказаць магчымыя вобласці іх выкарыстання.

## КАНТРОЛЬНЫЯ ПЫТАННІ, ТЭСТЫ ДЛЯ САМАПРАВЕРКІ

*Да тэмы “Уводзіны. Мэты, задачывучэбнайдысцыпліны. Асноўныя паняці. Прадметвывучэння.”*

1. Што такое біяпашкоджанне?
2. Як канстатуюцца фактары біяпашкоджання музейных аб’ектаў?
3. Што такое эстэтычны бок біяпашкоджання музейнага прадмета?
4. Што такое фізіка-хімічны характар біяпашкоджання музейнага прадмета?
5. Што такое ўскоснае пашкоджанне музейнага прадмета?
6. Што такое прафілактыка біяпашкоджанняў?
7. Якія агульныя прафілактычныя мерапрыемствы праводзяцца ў музеях?
8. Якія спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы вы ведаеце?
9. Што такое фізічныя знішчальныя мерапрыемствы?
10. Што такое хімічныя знішчальныя мерапрыемствы?
11. Назавіце біялагічныя фактары пашкоджання музейных прадметаў.

*Да тэмы 1. Птушкі і грызуны. Біялогія асноўных прадстаўнікоў. Прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы (будынкi, скансэны, паркі).*

12. Які характар мае ўздзеянне птушак на музейныя калекцыі і помнікі?
13. Што такое апасрэдаванае ўздзеянне фактараў пашкоджання?
14. Якім чынам птушкі спрыяюць развіццю энтамафауны?
15. Якім чынам птушкі спрыяюць развіццю мікрафлары?
16. Як можна пазбегнуць гнездавання птушак у музейных будынках?
17. Асноўныя прадстаўнікі грызуноў – агентаў біяпашкоджанняў.
18. Што такое прамое ўздзеянне грызуноў на музейныя помнікі?
19. Што такое ўскоснае ўздзеянне грызуноў на музейныя помнікі?
20. Якія шляхі засялення музейных будынкаў грызунамі?
21. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да галубоў вы можаце назваць?
22. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да грызуноў вы можаце назваць?
23. Якія прыклады знішчальных мерапрыемстваў у адносінах да грызуноў вы можаце назваць?

*Да тэмы 2. Насякомыя: молі-кератафагі і скураеды. Прычыны пашкоджання калекцый, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы*

24. Якіх асноўных прадстаўнікоў групы молей-кератафагаў вы можаце назваць?

25. Асноўныя рысы біялогіі адзежнай молі?
26. Асноўныя рысы біялогіі мэблявай молі?
27. Асноўныя рысы біялогіі футраной молі?
28. Які характар носіць пашкоджанне музейных калекцый моллю?
29. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да молі вы можаце назваць?
30. Якія прыклады знішчальных мерапрыемстваў у адносінах да молі вы можаце назваць?
31. Якіх асноўных прадстаўнікоў групы скураедаў вы можаце назваць?
32. Асноўныя рысы біялогіі музейнага скураеда?
33. Якія матэрыялы прывабныя для скураедаў як крыніца харчавання?
34. Якія матэрыялы прывабныя для развіцця скураедаў ?
35. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да скураедаў вы можаце назваць?
36. Якія прыклады знішчальных мерапрыемстваў у адносінах да скураедаў вы можаце назваць?
37. На чым аснована выкарыстанне рэпелентаў?
38. На чым аснована выкарыстанне антыфідантаў?

***Да тэмы 3 Дрэваразбуральныя насякомыя, асноўныя прадстаўнікі, біялогія. Прычыны пашкоджання, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы.***

39. Якія асноўныя групы дрэваразбуральных насякомых могуць быць агентамі біяпашкоджання музейных аб'ектаў?
40. Якія насякомыя найбольш часта шкодзяць музейным аб'ектам?
41. Якія асноўныя рысы біялогіі тачыльшчыкаў?
42. Якія асноўныя рысы біялогіі вусачоў?
43. Якія асноўныя рысы біялогіі дрэвагрызаў?
44. Якія асноўныя рысы біялогіі златак?
45. Якія асноўныя рысы біялогіі тачыльшчыкаў?
46. Якія асноўныя рысы біялогіі караедаў?
47. Асноўныя прычыны пашкоджання музейных калекцый дрэваразбуральнымі насякомымі?
48. Якія спосабы вызначэння наяўнасці жывых стадый дрэваразбуральных насякомых вы ведаеце?
49. Якія спосабы вызначэння ступені разбурэння драўніны дрэваразбуральнымі насякомымі вы ведаеце?
50. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да дрэваразбуральных насякомых вы можаце назваць?
51. Якія прыклады знішчальных мерапрыемстваў у адносінах да дрэваразбуральных насякомых вы можаце назваць?

*Да тэмы 4. Насякомыя іншых груп: тараканы, мухі, мурашкі, лускаўніцы. Біялогія, прычыны і характар пашкоджанняў.*

52. Якія асноўныя групы іншых груп насякомых могуць быць агентамі біяпашкоджання музейных аб'ектаў?
53. Якія асноўныя рысы біялогіі тараканаў?
54. Якія асноўныя рысы біялогіі мух?
55. Якія асноўныя рысы біялогіі мурашак?
56. Якія асноўныя рысы біялогіі лускаўніц?
57. Асноўныя прычыны пашкоджання музейных калекцый тараканамі?
58. Асноўныя прычыны пашкоджання музейных калекцый мухамі?
59. Асноўныя прычыны пашкоджання музейных калекцый мурашкамі?
60. Асноўныя прычыны пашкоджання музейных калекцый лускаўніцамі?
61. Якія спосабы вызначэння наяўнасці лускаўніц?
62. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да насякомых вы можаце назваць?
63. Якія прыклады знішчальных мерапрыемстваў у адносінах да насякомых вы можаце назваць?

*Да тэмы 5. Мікраарганізмы - агенты біяпашкоджанняў. Цвілевая грыбы: біялогія, прычыны і характар пашкоджанняў. Прафілактыка.*

64. Ці могуць мікраарганізмы быць агентамі біяпашкоджанняў?
65. Якія асноўныя групы вы можаце назваць?
66. Якія умовы і фактары спрыяюць бактэрыяльнаму біяпашкоджанню?
67. Якія прыклады значнага біяпашкоджання музейных прадметаў мікраарганізмамі вы ведаеце?
68. Якім чынам мікраарганізмы могуць дэградаваць музейныя прадметы?
69. Якія спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы вы ведаеце?
70. Якія цвілевая грыбы могуць разбураць ці псаваць музейныя прадметы?
71. Якое ўздзеянне аказваюць цвілевая грыбы на здароўе людзей?

*Да тэмы 6. Дрэваразбуральныя грыбы. Белая і бурая гніль. Дамавыя грыбы: біялогія, прычыны і характар пашкоджанняў. Крытэрыі падбору фунгіцыдаў.*

72. Якое ўздзеянне аказваюць дрэваразбуральныя грыбы на здароўе людзей?
73. Якія тыпы разбурэння драўніны вы ведаеце?
74. Якіх асноўных прадстаўнікоў грыбоў белай гнілі вы ведаеце?
75. Якіх асноўных прадстаўнікоў грыбоў бурай гнілі вы ведаеце?
76. Што такое вогне-біяхоўная апрацоўка драўніны?
77. Што такое грыбы мокрай і сухой гнілі?
78. Што такое фунгіцыды?

79. Крытэрыі падбору прэпаратаў?

*Да тэмы 7. Водарасці, лішайнікі, імхі. Насенныя расліны. Біялогія, прычыны і характар ўздзеяння на музейныя прадметы. Сродкі барацьбы.*

80. Ці могуць расліны быць агентамі біяпашкодванняў?

81. Якія праявы мае ўздзеянне раслін на будынкі?

82. Якія групы аднаклеткавых водарасцей могуць быць агентамі біяпашкодванняў?

83. Якія прыклады моцнага біяпашкодвання музейных помнікаў водарасцямі можна назваць?

84. Якія матэрыялы і помнікі часцей за ўсё з'яўляюцца экалагічнай нішай для развіцця лішайнікаў?

85. Асноўныя рысы біялогіі лішайнікаў?

86. Прафілактычныя меры абрастання музейных помнікаў

87. Што такое альгіцыды?

88. Што такое гербіцыды?

89. Якія расліны нельга выкарыстоўваць пры азеляненні прылеглых да музея тэрыторый?

*Да тэмы 8. Спецыяльнае абсталяванне для правядзення дэзінфекцыі розных тыпаў музейных прадметаў. Тэхніка бяспекі правядзення работ.*

90. Роля ізалятараў у сістэме музейных памяшканняў?

91. Што такое дэзкамера?

92. Якія тыпы дэзінфекцыі вы можаце назваць?

93. Якое абсталяванне неабходна для правядзення розных тыпаў дэзінфекцыі і дэзінсекцыі?

94. Якім чынам для прафілактыкі біяпашкодванняў можа быць выкарыстаны ультрагук?

95. Якія асноўныя патрабаванні да біяцыдных прэпаратаў, якія выкарыстоўваюцца ў рэстаўрацыі?

## ПЫТАННІ ДА ЗАЛІКУ

1. Што такое біяпашкоджанне?
2. Як канстатуюцца фактары біяпашкоджання музейных аб'ектаў?
3. Што такое эстэтычны бок біяпашкоджання музейнага прадмета?
4. Што такое фізіка-хімічны характар біяпашкоджання музейнага прадмета?
5. Што такое прафілактыка біяпашкоджанняў?
6. Якія агульныя прафілактычныя мерапрыемствы праводзяцца ў музеях?
7. Якія спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы вы ведаеце?
8. Што такое фізічныя знішчальныя мерапрыемствы?
9. Што такое хімічныя знішчальныя мерапрыемствы?
10. Асноўныя крытэрыі падбору хімічных сродкаў пры працы з помнікамі?
11. Які характар мае ўздзеянне птушак на музейныя калекцыі і помнікі?
12. Якім чынам птушкі спрыяюць развіццю энтамафауны?
13. Якім чынам птушкі спрыяюць развіццю мікрафлары?
14. Як можна пазбегнуць гнездавання птушак у музейных будынках?
15. Асноўныя прадстаўнікі грызуноў – агентаў біяпашкоджанняў.
16. Што такое прамое ўздзеянне грызуноў на музейныя помнікі?
17. Што такое ўскоснае ўздзеянне грызуноў на музейныя помнікі?
18. Якія шляхі засялення музейных будынкаў грызунамі?
19. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да галубоў вы можаце назваць?
20. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да грызуноў вы можаце назваць?
21. Якіх асноўных прадстаўнікоў групы молей-кератафагаў вы можаце назваць?
22. Асноўныя рысы біялогіі молей?
23. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да молі вы можаце назваць?
24. Якія прыклады знішчальных мерапрыемстваў у адносінах да молі вы можаце назваць?
25. Якіх асноўных прадстаўнікоў групы скураедаў вы можаце назваць?
26. Асноўныя рысы біялогіі музейнага скураеда?
27. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да скураедаў вы можаце назваць?
28. Якія прыклады знішчальных мерапрыемстваў у адносінах да скураедаў вы можаце назваць?
29. На чым аснова выкарыстанне рэпелентаў?
30. На чым аснова выкарыстанне антыфідантаў?

31. Якія асноўныя групы дрэваразбуральных насякомых могуць быць агентамі біяпашкоджання музейных аб'ектаў?
32. Асноўныя прычыны пашкоджання музейных калекцый дрэваразбуральнымі насякомымі?
33. Якія спосабы вызначэння наяўнасці жывых стадый дрэваразбуральных насякомых вы ведаеце?
34. Якія спосабы вызначэння ступені разбурэння драўніны дрэваразбуральнымі насякомымі вы ведаеце?
35. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да дрэваразбуральных насякомых вы можаце назваць?
36. Якія прыклады знішчальных мерапрыемстваў у адносінах да дрэваразбуральных насякомых вы можаце назваць?
37. Якія асноўныя групы іншых груп насякомых могуць быць агентамі біяпашкоджання музейных аб'ектаў?
38. Якія прыклады спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў у адносінах да насякомых вы можаце назваць?
39. Якія прыклады знішчальных мерапрыемстваў у адносінах да насякомых вы можаце назваць?
40. Ці могуць расліны быць агентамі біяпашкоджанняў?
41. Якія прыклады моцнага біяпашкоджання музейных помнікаў водарасцямі можна назваць?
42. Якія матэрыялы і помнікі часцей за ўсё з'яўляюцца экалагічнай нішай для развіцця лішайнікаў?
43. Што такое альгіцыды?
44. Што такое гербіцыды?
45. Якія расліны нельга выкарыстоўваць пры азеляненні прылеглых да музея тэрыторый?
46. Ці могуць мікраарганізмы быць агентамі біяпашкоджанняў?
47. Якія умовы і фактары спрыяюць бактэрыяльнаму біяпашкоджанню?
48. Якім чынам мікраарганізмы могуць дэградаваць музейныя прадметы?
49. Якія спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы вы ведаеце?
50. Якія цвілевыя грыбы могуць разбураць ці псаваць музейныя прадметы?
51. Якое ўздзеянне аказваюць цвілевыя грыбы на здароўе людзей?
52. Якое ўздзеянне аказваюць дрэваразбуральныя грыбы на здароўе людзей?
53. Якія тыпы разбурэння драўніны вы ведаеце?
54. Што такое вогне-біяхоўная апрацоўка драўніны?
55. Што такое фунгіцыды. Крытэрыі падбору прэпаратаў?
56. Роля ізалятараў у сістэме музейных памяшканняў?
57. Якія тыпы дэзінфекцыі вы можаце назваць?



58. Якое абсталяванне неабходна для правядзення розных тыпаў дэзінфекцыі і дэзінсекцыі?
59. Якім чынам для прафілактыкі біяпашкоджанняў можа быць выкарыстаны ультрагук?
60. Якія асноўныя патрабаванні да біяцыдных прэпаратаў, якія выкарыстоўваюцца ў рэстаўрацыі?

### **ТЭМЫ РЭФЕРАТАЎ**

1. Молі-кератафагі і скураеды ў музейных калекцыях.
2. Рэпеленты і антыфіданты ў музейнай практыцы.
3. Жукі-тачыльшчыкі як агенты біяпашкоджання музейных прадметаў.
4. Жукі-вусачы як агенты біяпашкоджання музейных прадметаў.
5. Даўганосікі-трухлякі як агенты біяпашкоджання музейных прадметаў.
6. Дрэвагрызы як агенты біяпашкоджання музейных прадметаў.
7. Рагахвосты як агенты біяпашкоджання музейных прадметаў.
8. Мухі ў музеях.
9. Мурашкі-жыхары музейных памяшканняў.
10. Лавушкі для насякомых і іх магчымасць выкарыстання ў музейнай практыцы.
11. Серпула плачучая – галоўны прадстаўнік групы дрэваразбуральных грыбоў.

#### **Патрабаванні да афармлення рэферата:**

Рэферат павінен быць разлічаны на 8-10 хвілін вуснага дакладу, альбо 10 – 15 старонак друкаванага тэксту з кампутарным наборам, шрыфт Times New Roman Cyr, 14 кегль, 1,5 інтэрвал, палі: верхняе – 2 см, ніжняе – 2 см, левае – 3 см, правае – 1,5 см. Тытульны ліст, змест і спіс літаратуры ўказаны аб'ём не ўлічваць. У тэксце павінны быць спасылкі на выкарыстаную літаратуру з указаннемс таронак.

#### **Стварэнне гербарыя агентаў біяпашкоджанняў**

1. Лішайнікі на помніках гісторыі і культуры.
2. Мхі на помніках гісторыі і культуры.
3. Пладовыя целы дрэваразбуральных грыбоў.

## КРЫТЭРЫП АЦЭНКІ ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ СТУДЭНТАЎ

Балы	Паказальнікіт ацэнкі
1 (адзін)	Веданне студэнтам асобных фактаў, з'яў і тэрмінаў вывучаемай дысцыпліны
2 (два)	Устойлівая фіксацыя ў памяці студэнта асобных фактаў, з'яў і тэрмінаў вывучаемай дысцыпліны.
3 (тры)	Аднаўленне студэнтам часткі праграмнага матэрыялу па памяці, ізаляванасць ведаў па асобных тэмах, персаналіях, крыніцах
4 (чатыры)	Недастаткова сістэмнае ўсведамленне студэнтам вывучаемай дысцыпліны (ролі і месца агентаў біяпашкодванняў у сістэме музейнага захавання, матэрыялаў і спосабаў барацьбы ў дзейнасці мастака-рэстаўратара, шляхоў і сродкаў засваення тэхнік і тэхналогій рэстаўрацыі і спосабаў кансервацыі твораў). Частковае веданне даследчай і навукова-метадычнай літаратуры.
5 (пяць)	Усведамленне большай часткі праграмнага вучэбнага матэрыялу (апісанне праблемнага поля сістэмы захавання твораў і біяпашкодванняў музейных аб'ектаў. Наяўнасць неістотных памылак
6 (шэсць)	Сістэмнае ўсведамленне большай часткі праграмнага вучэбнага матэрыялу. Веданне асноўнай навуковай літаратуры і метадычнага фонду па дысцыпліне, веданне структуры і аналіз сучасных тэхнік і матэрыялаў барацьбы з агентамі біяпашкодванняў. Наяўнасць неістотных памылак.
7 (сем)	Поўныя, трывалыя веды. Разгорнутае апісанне і тлумачэнне аб'ектаў вывучэння, раскрыццё праблем біяпашкодванняў музейных аб'ектаў, веданне структуры і аналіз сучасных тэхнік і матэрыялаў, фармуліроўка вывадаў. Уменне аналізаваць тэхналогіі і сучасныя матэрыялы. Наяўнасць адзінкавых неістотных памылак.
8 (восем)	Поўныя, трывалыя, глыбокія веды. Свабоднае аперыраванне вучэбным матэрыялам дысцыпліны. Раскрыццё сутнасці тэарэтычных пытанняў, пацвярджэнне аргументамі і фактамі. Уменне самастойна аналізаваць праблемнае поле біяпашкодванняў музейных аб'ектаў. Веданне асноўнай і дадатковай літаратуры па дысцыпліне. Наяўнасць адзінкавых неістотных памылак
9	Усведамленне студэнтам сучасных працэсаў выкарыстання ўменняў па азначанай дысцыпліне, веданне інавацыйных шляхоў і сродкаў яе

(дзесяць)	Ўдасканалення, асэнсаванне вопыту па тэхніках, тэхналогіях і матэрыялах рэстаўрацыі і біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў. Раскрыццё сутнасці тэарэтычных пытанняў, пацвярджэнне аргументамі і фактамі. Уменне аналізаваць структуру матэрыялаў, карыстацца навукова-метадычнай літаратурай па акрэсленых пытаннях. Наяўнасць адзінкавых неістотных памылак.
10 (дзесяць)	Глыбокае асэнсаванне праблем матэрыялазнаўства як навуковай галіны. Разуменне студэнтам агульнатэарэтычных пытанняў біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў на сучасным этапе. Уменне прымяняць свае веды ў кантэксце прафесійнай дзейнасці, аналізаваць з'явы з улікам набытых ведаў, карыстацца навуковай літаратурай па біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў, рэстаўрацыі і кансервацыі ДПМ, праблемах і тэндэнцыях мастацкай і рэстаўрацыйнай адукацыі.

Установа адукацыі  
“Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў”

ЗАЦВЯРДЖАЮ  
Першы прарэктар  
УА “Беларускі дзяржаўны  
ўніверсітэт культуры і мастацтваў”  
\_\_\_\_\_ В.М.Міхееў  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2014 г.  
Рэгістрацыйны № ВД \_\_\_\_ /вуч.

**БІАПШКОДЖАННІ МУЗЕЙНЫХ АБ’ЕКТАЎ**  
*Вучэбная праграма па спецыяльнасці: 1-15 02 01 Дэкаратыўна-  
прыкладное мастацтва (па напрамках) напрамку спецыяльнасці  
1-15 02 01-07 Дэкаратыўна-прыкладное мастацтва  
(рэстаўрацыя твораў)*

Факультэт традыцыйнай беларускай культуры і сучаснага мастацтва  
Кафедра народнага дэкаратыўна-прыкладнага мастацтва

Курсы – 2	
Семестры – 4	
Лекцыі – 12	Залік 4 семестр
Лабараторныя заняткі – 40	
Аудыторных гадзін па вучэбнай дысцыпліне – 52	
Усяго гадзін па вучэбнай дысцыпліне – 80	Форма атрымання вышэйшай адукацыі – дзённая

Мінск 2022

### **Складальнік:**

*Мицкевіч А.Г.*, ст. выкладчык кафедры народнага дэкаратыўна-прыкладнага мастацтва ўстановы адукацыі “Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў”, кандыдат біялагічных навук.

### **Рэцэнзенты:**

*А.А. Трусаў*, кандыдат гістарычных навук, дацэнт кафедры гісторыі і музэязнаўства

*І.А.Ганчарова*, кандыдат біялагічных навук, старшы навуковы супрацоўнік групы па біяпашкоджаньнях Інстытута мікрабіялогіі НАН Беларусі

### **Рэкамендавана да зацвярджэння:**

кафедрай народнага дэкаратыўна-прыкладнага мастацтва ўстановы адукацыі “Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў” (пракакол № 8 ад 7 сакавіка 2014 г);

прэзідыумам навукова-метадычнага савета ўстановы адукацыі “Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў” ( );

Адказны за рэдакцыю

Адказны за выпуск А.Г.Мицкевіч

## ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПІСКА

Вучэбная дысцыпліна “Біяпашкоджанні музейных аб’ектаў” дае базавыя веды для будучых рэстаўратараў музейных прадметаў дэкаратыўна-прыкладнога мастацтва ў галіне кансервацыі матэрыяльнай спадчыны і можа быць карыснай для студэнтаў некаторых іншых спецыяльнасцей, напрыклад культуралогіі і музеязнаўства. Атрыманыя веды і навыкі з’яўляюцца неабходнай часткай падрыхтоўкі студэнтаў да выканання практычных работ па кансервацыі і рэстаўрацыі аб’ектаў матэрыяльнай спадчыны. Дысцыпліна непасрэдна звязана з асноўнымі дысцыплінамі спецыяльнасці “Тэхналогія рэстаўрацыі і кансервацыі”, “Матэрыялазнаўства”, а таксама з біялогіяй, хіміяй, і г.д.

Галоўнай *мэтай* дысцыпліны з’яўляецца фарміраванне прафесійных кампетэнцый для работы ў галіне музейнай рэстаўрацыі, азнаямленне з найбольш тыповымі агентамі біяпашкоджанняў, агульнымі рысамі іх біялогіі. Асаблівасці біялогіі магчымых агентаў біяпашкоджання вызначаюць шляхі, якімі яны трапляюць у музеі, абмяжоўваюць круг матэрыялаў, якія могуць быць пашкодзаны, час актыўнага інфіцыравання калекцый, адчувальнасць да біяцыдных сродкаў і г.д.

Праграма прадугледжвае выкананне наступных вучэбных *задач*:

- атрыманне тэарэтычных і практычных навыкаў вызначэння прыроды і крыніцы пашкоджанняў;
- набыццё тэарэтычных і практычных навыкаў правядзення агульных прафілактычных работ;
- набыццё тэарэтычных і практычных навыкаў правядзення спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў з калекцыямі з розных матэрыялаў;
- набыццё тэарэтычных і практычных навыкаў правядзення спецыфічных прафілактычных мерапрыемстваў адносна асобных груп і відаў агентаў біяпашкоджання;
- набыццё тэарэтычных і практычных навыкаў правядзення антысептычнай апрацоўкі прадметаў з розных матэрыялаў;
- атрыманне асноваў тэхнікі працы з некаторымі групамі біяцыдных матэрыялаў;
- атрыманне тэарэтычных і практычных навыкаў вызначэння эфектыўнасці выкарыстаных сродкаў і праведзенай апрацоўкі.

Студэнт павінен *ведаць*:

- біялогію відаў жывых арганізмаў – асноўных агентаў біяпашкоджанняў музейных аб’ектаў;

- прынцыпы падбору і выкарыстання сродкаў прадухілення заражэння;
- метады барацьбы ў кожным асобным выпадку.

**Умець** практычна праводзіць аперацыі па дэзінфекцыі і дэзінсекцыі музейных калекцыі і прагназаваць ўплыў абраных сродкаў на матэрыялы музейных прадметаў.

Дысцыпліна вывучаецца ў 4 семестры. Асноўныя формы заняткаў – лекцыі і лабараторныя заняткі.

Праграма дысцыпліны разлічана на 80 гадзін, у тым ліку 52 гадзіны аудыторных заняткаў. Прыкладнае размеркаванне аудыторных гадзін па відах заняткаў: лекцыі – 12 гадзін, лабараторныя – 40 гадзін.

Форма кантролю ведаў – залік.

Праграма змяшчае спіс асноўнай і дадатковай літаратуры па пытаннях біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў.

*ПРЫКЛАДНЫ ТЭМАТЫЧНЫ ПЛАН*

Назвы тэм	Колькасць аудыт. гадзін		
	усяго	лекц.	лаб. зан.
<b>Экалогія біяпашкоджанняў</b>	2	2	
<b>Раздзел 1. Грызуны і іншыя жывелы як агенты біяпашкоджанняў</b>			
Пацукі, мышы, краты, кажаны. Біялогія асноўных прадстаўнікоў. Прафілактыка і барацьба (будынкi, скансэны, паркі).	2	2	
<b>Раздзел 2. Птушкі як агенты біяпашкоджанняў</b>			
Галубы, вранавыя, вераб'іныя і іншыя. Біялогія асноўных прадстаўнікоў. Прафілактыка і знішчэнне.			
<b>Раздзел 3. Насякомыя ў музейным асяроддзі</b>			
Молі, скураеды, дрэваразбуральныя насякомыя, жукі-прытворшчыкі, лускаўніца цукровая, мурашкі, тараканы, мухі, кляшчы хатняга пылу і сенаеды. Прычыны пашкоджання калекцый, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы.	6	2	4
<b>Раздзел 4. Грыбы і іншыя мікраарганізмы як агенты біяпашкоджанняў.</b>			
Цвілевыя грыбы, дрэваразбуральныя грыбы. Бактэрыі і(акцінаміцэты як асноўная група). Біялогія, прычыны і характар пашкоджанняў, прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы.	10	2	8
<b>Раздзел 5. Фотасінтэзуючыя аргаізмы як агенты біяпашкоджанняў.</b>			
Тэма 1. Водарасці, лішайнікі, імхі. Насенныя расліны. Біялогія, прычыны і характар ўздзеяння на музейныя прадметы, прафілактычныя мерапрыемствы.	6	2	4
<b>ПРАКТЫЧНЫ РАЗДЗЕЛ</b>			
Агульныя і спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы. Метады прафілактыкі і барацьбы з моллю. Прафілактыка заражэння музейных фондаў і памяшканняў скураедамі	10		10
<b>Разам</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>40</b>



## ЗМЕСТ КУРСА

### **Уводзіны. экалогія біяпашкоджанняў: гісторыя, асноўныя тэрміны і азначэнні.**

Уводзіны: асноўныя тэрміны і азначэнні. Біяпашкоджанні музейных прадметаў – гісторыя, пастаноўка праблемы. Аб'екты матэрыяльнай спадчыны як крыніца харчавання жывых арганізмаў. Вільгаць як лімітуючы фактар развіцця агентаў біяпашкоджання. Тэмпература як экалагічны фактар біяпашкоджанняў аб'ектаў матэрыяльнай культуры. Актыўная кіслотнасць (рН) асяроддзя, святло, выпраменьванне, аэрацыя ў развіцці біяпашкоджанняў. Узаемны ўплыў розных відаў арганізмаў у працэсе біяпашкоджання. Экалагічная небяспека некаторых груп агентаў біяпашкоджання для здароўя. Фактары, што вызначаюць склад і наяўнасць агентаў біяпашкоджанняў у памяшканнях.

### **Раздзел 1. Грызуны і іншыя жывелы як агенты біяпашкоджанняў**

#### ***Тэма 1. Грызуны і іншыя жывелы-агенты біяпашкоджанняў Біялогія асноўных прадстаўнікоў. Прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы (будынкi, скансэны, паркі)***

Пацукі, мышы, краты, кажаны: прамое і ўскоснае ўздзеянне на музейныя прадметы з прыродных і сінтэтычных матэрыялаў. Біялогія асноўных прадстаўнікоў, прычыны і шляхі засялення музейных будынкаў. Спецыфічныя прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы.

### **Раздзел 2. Птушкі як агенты біяпашкоджанняў**

#### ***Тэма 2. Птушкі як агенты біяпашкоджанняў. Біялогія асноўных прадстаўнікоў. Прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы (будынкi, скансэны, паркі)***

Галубы, вранавыя, вераб'іныя і іншыя птушкі як апасрэдаваны фактар пашкоджанняў музейных калекцый. Гнёзды як крыніца рассялення ў будынках багатай энтамафауны, экскрэменты – харчовае асяроддзе для развіцця мікрафлары. Спецыфічныя прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы.

### **Раздзел 3. Насякомыя ў музейным асяроддзі**

#### ***Тэма 3. Асноўныя групы насякомых-агентаў біяпашкоджанняў. Біялогія асноўных прадстаўнікоў. Прычыны пашкоджання калекцый***

Молі-кератафагі, скураеды, дрэваразбуральныя насякомыя, жукі-прытворшчыкі, лускаўніца цукровая (цукровая рыбка), мурашкі, тараканы, мухі, кляшчы хатняга пылу і сенаеды. Біялогія асноўных прадстаўнікоў (адзежная, мэблявая, футраная, войлачная, норная і галубіная молі), характар

пашкодвання калекцый. Прамое і ўскоснае ўздзеянне на музейныя прадметы з розных матэрыялаў.

#### **Раздел 4. Грыбы і іншыя мікраарганізмы ў біяпашкодванні аб'ектаў матэрыяльнай спадчыны**

*Тэма 4.. Міцэліяльныя мікраскапічныя і дрэваразбуральныя грыбы, міксаміцэты і бактэрыі як агенты біяпашкодванняў.*

Міцэліяльныя грыбы як агенты біяпашкодванняў. Цвілевыя грыбы як група найбольш набяспечных мікраскапічных грыбоў-агентаў біяпашкодвання як у аспекце негатыўнага ўздзеяння на матэрыялы прадметаў, так і на здароўе наведвальнікаў і персанала. Небяспечнасць прысутнасці грыбоў роду *Aspergillus* у музейных памяшканнях. Дрэваразбуральныя грыбы. Тыпы разбурэння драўніны. Дамавыя грыбы: біялогія асноўных прадстаўнікоў, прычыны і характар пашкодванняў. Іншыя ксілатрофныя грыбы. Міксаміцэты. Бактэрыі і акцінаміцэты як асноўная група ў біяпашкодваннях аб'ектаў матэрыяльнай культуры

#### **Раздел 5. Расліны як агенты біяпашкодванняў**

*Тэма 1. Водарасці, лішайнікі, імхі, насенныя расліны. Біялогія, прычыны і характар ўздзеяння на музейныя прадметы.*

Водарасці, лішайнікі, імхі. Біялогія асноўных прадстаўнікоў, прычыны і характар пашкодванняў. Выкарыстанне альгіцыдаў у рэстаўрацыйнай практыцы.

Насенныя расліны. Біялогія асноўных прадстаўнікоў, прычыны і характар пашкодванняў. Выкарыстанне гербіцыдаў у рэстаўрацыйнай практыцы.

### **ПРАКТЫЧНЫ РАЗДЕЛ**

**Тэма :Агульныя і спецыфічныя прафілактычныя мерапрыемствы**

Спецыяльнае абсталяванне для правядзення дэзінфекцыі розных тыпаў музейных прадметаў. Тэхніка бяспекі правядзення работ. Неабходнасць наяўнасці спецыяльных памяшканняў для дэзінфекцыі музейных прадметаў. Ізалятары. Абсталяванне для правядзення розных тыпаў дэзінфекцыі (фумігацыі, апрацоўкі парамі фунгіцыдаў ці інсектыцыдаў, апырскванне, апрацоўка растворамі, ін'екцыі). Правілы індывідуальнай бяспекі з рознымі тыпамі біяцыдаў і растваральнікаў. Найбольш вядомыя маркі біяцыдаў для помнікаў гісторыка-культурнай спадчыны, іх хімічная аснова. Метады прафілактыкі і барацьбы з моллю. Прафілактыка заражэння музейных фондаў і памяшканняў скураедамі

## ИНФАРМАЦЫЙНА-МЕТАДЫЧНАЯ ЧАСТКА

### Літаратура

#### Асноўная

1. Ребрикова, Н. Л. Биология в реставрации / Н. Л. Ребрикова – М.: РИО ГосНИИР, 1999. – 184с.
2. Бідзіля, В. О. Біоциды в реставраційній практиці / В. О. Бідзіля // Науково-інформаційне видання. Випуск 1. – Національний науково-дослідний реставраційний центр України. – К. 2003. – 64 с.
3. Защита музейных экспонатов от биоразрушителей. // Методические рекомендации: Объединение «Росреставрация». – М., 1990. – 19 с.
4. Научно-практические рекомендации по защите архивных документов на бумажных носителях от плесневых грибов / Департамент по архивам и делопроизводству Министерства юстиции Республики Беларусь, Учреждение "Белорусский научно-исследовательский институт документоведения и архивного дела" [составитель И. А. Гончарова] - Минск : БелНИИДАД, 2020. - 61 с.
5. Юренева, Т. Ю. Музееведение. / Т. Ю. Юренева // Учебник для высшей школы – М.: “Академический проект”, 2006. – 560 с.

#### *Дадатковая*

1. Балюта, А. А. Оценка микологической безопасности жилых и общественных помещений / А. А. Балюта, И. А. Гончарова, Н. В. Иконникова // Современная микология в России. Том 3. Материалы 3-го Съезда микологов России. – М.: Национальная академия микологии, 2012. – С. 209-210.
2. Биоповреждения / Под ред. В. Д. Ильичева. – М.: Высшая школа, 1987. – 352с.
3. Мицкевич, А. Г. Микологический мониторинг памятников деревянного зодчества / А. Г. Мицкевич, И. А. Гончарова, А. Н. Капич // Экологический вестник. – 2011. – № 3 (17). – С. 14–22.
4. Мицкевич, А. Г. Микробиоты в системе экологического мониторинга объектов материального наследия / А. Г. Мицкевич, И. А. Гончарова, А. Н. Капич // Экологический вестник. – 2011. – № 2 (16). – С. 19–26.
5. Мицкевич, А. Г. Использование биологических сорбентов в превентивной консервации / А. Г. Мицкевич, И. А. Гончарова, Т. В. Соколова, А. А. Балюта // Узаемасувязь артэфактаў і прыродных аб’ектаў у музеях пад адкрытым небам: матэрыялы Міжнароднай навукова-практычнай канферэнцыі (20–21 верасня 2011 г.) / Нацыянальная бібліятэка Беларусі. – Мінск, 2012. – С. 112–120.

6. Никитин, М. К. Химия в реставрации / М. К. Никитин, Е. П. Мельникова. – Л. : Химия, 1990. – 304с.

7. Ребрикова, Н. Л. Биоповреждения памятников искусства и методы борьбы с ними / Н. Л. Ребрикова // Экспресс-информация: Реставрация памятников истории и культуры. – М., 1987. – Вып.8. – 23 с.

### Рэкамендаваныя сродкі дыягностыкі

Для дыягностыкі прафесійных кампетэнцый, выяўлення ўзроўню засваення ведаў і ўменняў па дысцыпліне рэкамендаваны наступны інструментарый:

- падрыхтоўка прэзентацый;
- падрыхтоўка гербарнага, энтамалагічнага матэрыялу;
- падрыхтоўка пісьмовых кантрольных работ (заданняў);
- напісанне рэфератаў па асобных раздзелах дысцыпліны;
- напісанне дакладаў на навуковыя канферэнцыі па асобных тэмах дысцыпліны;
- вуснае апытанне студэнтаў на семінарах па распрацаваных тэмах.

### КРЫТЭРЫІ АЦЭНКІ ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ СТУДЭНТАЎ

Балы	Паказальнікіт ацэнкі
1 (адзін)	Веданне студэнтам асобных фактаў, з'яў і тэрмінаў вывучаемай дысцыпліны
2 (два)	Устойлівая фіксацыя ў памяці студэнта асобных фактаў, з'яў і тэрмінаў вывучаемай дысцыпліны.
3 (тры)	Аднаўленне студэнтам часткі праграмнага матэрыялу па памяці, ізаляванасць ведаў па асобных тэмах, персаналіях, крыніцах
4 (чатыры)	Недастаткова сістэмнае ўсведамленне студэнтам вывучаемай дысцыпліны (ролі і месца агентаў біяпашкоджанняў у сістэме музейнага захавання, матэрыялаў і спосабаў барацьбы ў дзейнасці мастака-рэстаўратара, шляхоў і сродкаў засваення тэхнік і тэхналогій рэстаўрацыі і спосабаў кансервацыі твораў). Частковае веданне даследчай і навукова-метадычнай літаратуры.
5 (пяць)	Усведамленне большай часткі праграмнага вучэбнага матэрыялу (апісанне праблемнага поля сістэмы захавання твораў і біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў. Наяўнасць <small>неістотных памылак</small>
6 (шэсць)	Сістэмнае ўсведамленне большай часткі праграмнага вучэбнага матэрыялу. Веданне асноўнай навуковай літаратуры і метадычнага фонду

	па дысцыпліне, веданне структуры і аналіз сучасных тэхнік і матэрыялаў барацьбы з агентамі біяпашкоджанняў. Наяўнасць неістотных памылак.
7 (сем)	Поўныя, трывалыя веды. Разгорнутае апісанне і тлумачэнне аб'ектаў вывучэння, раскрыццё праблем біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў, веданне структуры і аналіз сучасных тэхнік і матэрыялаў, фармулёўка вывадаў. Уменне аналізаваць тэхналогіі і сучасныя матэрыялы. Наяўнасць адзінкавых неістотных памылак.
8 (восем)	Поўныя, трывалыя, глыбокія веды. Свабоднае аперыраванне вучэбным матэрыялам дысцыпліны. Раскрыццё сутнасці тэарэтычных пытанняў, пацвярджэнне аргументамі і фактамі. Уменне самастойна аналізаваць праблемнае поле біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў. Веданне асноўнай і дадатковай літаратуры па дысцыпліне. Наяўнасць адзінкавых неістотных памылак
9 (дзесяць)	Усведамленне студэнтам сучасных працэсаў выкарыстання ўменняў па азначанай дысцыпліне, веданне інавацыйных шляхоў і сродкаў яе ўдасканалення, асэнсаванне вопыту па тэхніках, тэхналогіях і матэрыялах рэстаўрацыі і біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў. Раскрыццё сутнасці тэарэтычных пытанняў, пацвярджэнне аргументамі і фактамі. Уменне аналізаваць структуру матэрыялаў, карыстацца навукова-метадычнай літаратурай па акрэсленых пытаннях. Наяўнасць адзінкавых неістотных памылак.
10 (дзесяць)	Глыбокае асэнсаванне праблем матэрыялазнаўства як навуковай галіны. Разуменне студэнтам агульнатэарэтычных пытанняў біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў на сучасным этапе. Уменне прымяняць свае веды ў кантэксце прафесійнай дзейнасці, аналізаваць з'явы з улікам набытых ведаў, карыстацца навуковай літаратурай па біяпашкоджанняў музейных аб'ектаў, рэстаўрацыі і кансервацыі ДПМ, праблемах і тэндэнцыях мастацкай і рэстаўрацыйнай адукацыі.