

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ
И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ
ТЕХНОГЕННОГО РЕГИОНА

Сборник научных трудов

Донецк, ДонГУ 1999

УДК 574 +502

Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона
// Сб. науч. тр. / Гл. ред. С.П. Швиндлерман. – Донецк: ДонГУ, 1999.
– 200 с.

Статьи сборника охватывают широкий круг вопросов экологической направленности. В сборник вошли статьи преподавателей и аспирантов Донецкого государственного университета, сотрудников Донецкого ботсада НАН Украины, Донецкого института промышленного производства, других вузов и научно-исследовательских организаций.

Сборник предназначен для экологов, ботаников, зоологов, физиологов растений, специалистов по охране природы, а также для преподавателей и студентов биологических факультетов высших учебных заведений.

Рецензенты:

А.К. Поляков - член-корр. НАН Украины, докт. биолог. наук.

В.В. Белоусов - докт. технич. наук.

Гл. редактор Г.П. Липницкая, канд.биол. наук

Отв. редактор Н.Н. Ярошенко, докт. биол. наук

Утверждено к печати ученым советом
Донецкого государственного университета

© Донецкий государственный университет
© Обложка Панченко А.А.

*Посвящается
светлой памяти
профессора,
доктора биологических наук,
академика
Украинской экологической
академии*

РЕВЫ Михаила Лукича



РЕВА Михаил Лукич

УДК

© 1999 г. Липницька Г.П.

*декан біологічного факультету
Донецький державний університет*

ЖИТТЯ ТА ДІЯЛЬНІСТЬ ПРОФЕСОРА РЕВИ М.Л.

Рева Михайло Лукич – відомий еколог-спеціаліст і вчений у галузі відновлення та рекультивациі порушених техногенезом післяпромислових земель та техногенних ландшафтів. Наукова діяльність М.Л. Рєви почалась у 1951 році в системі інституту лісового господарства та агро-меліорації, де він вчився в аспірантурі, працював на посадах старшого наукового співробітника, заступником директора з наукової роботи, директора дослідної станції. Займався дослідженням та практичними розробками створення захисних лісонасаджень на еродованих землях, питаннями інтродукції рослин для збагачення лісів степової зони України. За розробками Рєви М.Л. в Луганській області створено сотні гектарів лісонасаджень. З 1959 по 1978 рр. працював старшим науковим співробітником, заступником директора інституту з наукової роботи, директором Донецького ботанічного саду. Зарекомендував себе як плідний науковий працівник і здібний організатор науки. Був одним з засновників Донецького наукового центру АН України, Донецького ботанічного саду. М.Л. Рєва очолив дослідження в інтродукції рослин, рекультивациі порушених техногеном земель та ландшафтів, озелененню населених пунктів, оптимізації екологічних умов промислових підприємств. М.Л.Рєвою розроблена класифікація екотопів техногенних ландшафтів, які знайшли використання при виконанні проектних та практичних робіт.

Дослідження по рекультивациі породних відвалів шахт, шламонакопичувачів хімічного виробництва стали основою для Постанови Ради Міністрів УРСР (1971 р.), якою методичне керівництво рекультивациєю породних відвалів було покладено на Донецький ботанічний сад під керівництвом М.Л. Рєви. Були розроблені теоретичні основи та практичні рекомендації, прийняті відповідно міністерствами та відомствами по

біологічній оптимізації промислових площадок металургійних заводів, машинобудівних та хімічних підприємств, гірничодобувних заводів та ін.

Як спеціаліст з біологічної рекультивациі техногенних ландшафтів входив до складу виконавців програми СЕВ П-3 “Рекультивациа техногенних ландшафтів” по програмі ЮНЕСКО, був членом Ради ботаничних садів України та Молдавії. Всім добре відомі його дослідження місцевої флори, локалітетів рідкісних рослин, філогенетичні публікації, роботи з етноботаніки тощо.

З 1976 року став працювати в Донецькому Державному університеті на посаді професора кафедри, проректора з наукової роботи, завідувачем кафедри ботаніки.

Під керівництвом М.Л. Реви сформувалась школа з проблеми рекультивациі техногенних ландшафтів, оптимізації промислового середовища. Він підготував 20 кандидатів наук, опублікував 210 наукових праць, в тому числі 14 монографій та книг, 2 наукових посібника. Рева. М.Л. вдало поєднував в своїй особі чудового організатора, плодовитого на ідеї дослідника, виховувача молодих кадрів в галузі науки та освіти, людини щирої душі та великої працездатності. Він вів пропагандистську роботу серед населення Донбасу, виступав у газетах, журналах, на телебаченні.

Серед його книг «Страницы Красной книги в Донбассе», «Филогения», «Растения в быту», «Озеленение городов и сёл», «Приглашение к путешествию», «Научные основы озеленения терриконов Донбасса», «Научные основы строительства Донецкого ботанического сада», «Дикие съедобные растения Украины» та ін. М.Л. Рева доклав багато зусиль до створення природного парку “Святі гори” у Слав’яногірську.

Він учасник Великої вітчизняної війни з 1941 по 1945 рік, відзначений багатьма грамотами, медалями, орденами, в 1991 році нагороджений медаллю “Відмінник вищої освіти”.

У 1993 році був обраний членом Української екологічної академії, удостоєний звання заслуженого працівника освіти України. Михайло Лукич був дуже доброю людиною, уважно ставився до колег та студентів. Він любив Україну і радів успіхам нашої держави, гостро переживав невдачі, глибоко вірив у краще майбутнє свого народу.

ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВОГРУНТОВ НА СКЛОНАХ БАЛОК ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

Нарастающий антропогенный пресс на природные ресурсы ставит перед обществом неотложные задачи по их охране, рациональному использованию, воспроизводству и включению в биотический круговорот ранее неиспользованных ресурсов. На юго-востоке Украины (Луганская и Донецкая области) числится почти 25% неиспользуемых земель, так называемых "неудобий". Эффективное использование неудобий возможно лишь при всестороннем изучении и выявлении их экологических особенностей. В подавляющем большинстве неудобия представляют собой крутые склоны рек и речек, балок, оврагов. На бывшем Старобельском участке экспедиции проф. В.В. Докучаева проводились исследования температуры и влажности почвогрунтов склонов балок, непригодных для сельскохозяйственного использования. Старобельщина расположена на крае юго-востока Украины, отличается континентальным климатом, жарким и сухим летом, холодной ветреной зимой. Территория характеризуется сложной геоморфологической структурой, рассечена густой сетью небольших речных долин, балок и оврагов. По официальным данным, расчлененность региона составляет 30,3%. Среднегодовая температура 7,0°C, осадков за год выпадает около 400 мм, но очень неравномерно по сезонам года. В летний период дожди выпадают в виде ливней. В условиях пересеченного рельефа, неустойчивых зим, линейных осадков широко распространены процессы эрозии. Непригодные для сельского хозяйства земли занимают больше 26% территории. Выявление особенностей экологических условий неудобных земель и их последующей мелиорации имеет большое практическое значение. С этой целью была избрана балка, которая по возможности представляет собой типичный элемент ландшафта крайнего юго-востока Украины.

Балка "Криничный яр" была избрана еще проф. Докучаевым в 1891 году, являет собой геоморфологическое образование, характерное для коренных берегов рек и балок Донецкой степи. Берега асимметричные, пологие, более-менее задерневшие. Береговые склоны южной экспозиции рассечены береговыми разрывами, местами имеют вид крутых выпуклых

"лбов". Почвы на склонах почти полностью смыты, растительность изрежена, в отдельных местах на поверхность выходит материнская порода (мел). Почвы степные карбонатные черноземы разной степени смытости сформировались на тяжелосуглинистых грунтах.

Экспедицией проф. Докучаева балка частично была облесена. Изучение температурного режима и влажности проводилось на необлесенных и задернованных склонах на протяжении вегетационного периода еженедельно в 13 часов дня почвенными термометрами-щупами. Навески почвы для определения влажности брались с глубины 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 см. Наблюдения велись на склонах южной и восточной экспозиции на облесенных и безлесных участках. Для установления температурного режима было заложено четыре профиля.

I профиль находится в средней части балки крутизной $14^{\circ}50'$. Ширина балки 68 м, глубина 11.3 м. Почва - смытый карбонатный чернозем. В 1986 г. по всему лесу был высажен лес состава: 4 дуба, 3 ясеня, 2 береста, 1 липа. Подлесок средней густоты из караганы древовидной и клена татарского. Средняя высота древостоя 4-4.5 м, полнота 0.5-0.6.

A1 0-11 см. Темно-серый, пылеватый, тяжелосуглинистый, много корней травянистых и древесных растений, уплотненный, переход к нижнему горизонту мало заметный, кипит от НС1 бурно.

A2 11-20 см. Темно-серый, местами бурый, зернисто-пылеватый, тяжелосуглинистый, много корней, переход постепенный, от НС1 кипит бурно.

B1 21-35 см. Желтовато-бурый, с затеками гумуса, комковат тонкопористый, тяжелосуглинистый, встречаются корни травянистых и древесных растений, переход к B2 постепенный.

B2 35-58 см. Желто-бурый с затеками гумуса, комковатый, тонкопористый, тяжелосуглинистый, встречаются корни, переход постепенный, от НС1 кипит бурно.

C 58-130 см. Желто-бурый, слабо-глянцеват на срезе, тяжелый лесовидный суглинок, тонкопористый, плотный, переход постепенный, кипит бурно.

II профиль расположен на восточном склоне облесенного бокового ответвления Криничного яра. Ширина балки 76 м, глубина 9.8 м, уклон берега $16^{\circ}32'$, почвы заметно смыты.

A1 0-14 см. Темно-серый, пылеватый, тяжелосуглинистый лессовидный, окраска неоднородная, плотноватый много корней, переход к A2 постепенный, кипит от HCl бурно.

A2 14-35 см. Буро-серый, тонкопористый, тяжелосуглинистый, комковат, неоднородной окраски из-за затеков гумуса, много корней, от HCl кипит бурно.

B 35-60 см. Желто-бурый, тонкопористый, тяжелосуглинистый, лессовидный суглинок, плотный, комковато-глыбоватый, встречаются пятна белоглазки, корни деревьев до 1 см в диаметре, переход постепенный, кипит от HCl бурно.

C 60-110 см. Буро-желтый, тонкопористый, очень плотный. Встречаются прожилки карбонатов и белоглазка.

В 1896 г. по всему ответвлению яра был высажен лес. Состав насаждения: 7 дубов, 2 ясеня, 1 берест. В подлеске клен татарский и карагана древовидная. Средняя высота древостоя 6.3 м, полнота 0.6. Травяной покров средней густоты и типчака, пырея и степного разнотравья.

III профиль заложен на участке Криничного яра, склоны которого совершенно безлесны. Ширина балки 106 м, глубина 13,3 м. Почвы на южном склоне идентичны профилю I. Некоторая разница только в том, что почва более смыта и толщина горизонта A - 6-8 см. Травяной покров средней густоты из типчака, пырея, ковылей, грудницы, люцерны румынской, донника.

IV профиль заложен в верхней части на восточном склоне крутизной 10°14". Длина склона 35,6 м, в верхней части слабовыпуклый, в средней части несколько вогнут. Задернение средней густоты, основной фон из типчака, люцерны румынской и донника. Характер почти следующий:

A1 0-6 см. Темно-серый, при измельчении с сероватым оттенком, плотноватый, пылеватый, тяжелосуглинистый, много корней, переход к горизонту A2 постепенный, кипит бурно.

A2 6-27 см. Темно-серый с малозаметным буроватым оттенком, комковато-зернистый, тяжелосуглинистый, много корней травянистых растений, переход постепенный от HCl кипит бурно.

B1 27-40 см. Грязновато-бурого неоднородного цвета, плотный, комковато-ореховатый, тяжелый тонкопористый суглинок, переход постепенный, кипит от HCl бурно.

B2 40-75 см. Светлее горизонта B1, неоднородно окрашен, тонкопористый лессовидный суглинок, встречаются корни и редкие выцветы карбонатов Ca, переход постепенный, кипит от HCl бурно.

C 75-140 см. Желтовато-бурый, тонкопористый, лессовидный суглинок, очень плотный, комковато-ореховатый с выцветами карбонатов.

V профиль расположен на меловом обнажении правого инсолируемого берега балки. Длина склона 40-45 м. Местами мел выходит на поверхность, некоторые участки покрыты тонким слоем мелового рыхляка, перемешанного со слабогумусированным мелкоземом и песком. В верхней части профиля почвы среднесмытые, в нижней - начинается шлейф делювия. Почвенный разрез размещен на средней части склона.

A 0-6 см. Серый, слабогумусированный, неоднородного состава, много мелового щебня и пылеватых частиц мела, перемешанных с песком, рыхловат, переход к B1 не выражен.

B1 6-17 см. Светло-серый, пылеват, легкосуглинистый, плотный, комковато-зернистый мелкозем, смешанный с меловым щебнем, переход к B2 нечеткий.

B2 17-32 см. Светло-серый, наличие мелового щебня, промежутки между которым заполнены мелкоземом, смешанный с меловым щебнем, переход к B2 нечеткий.

B3 32-50 см. Светлый, почти белый, но с дымчатым оттенком рыхляковый мел. Мелкозем плотноват, изредка встречаются корешки, суглинистый, переход постепенный.

C 50-75 см. Меловая трещиноватая опоковидная плита беловатосерого цвета с зеленовато-серым оттенком на гранях, очень плотная, выламывается глыбами, встречаются бурые пятна. По всему профилю грунта от HCl кипит бурно прямо с поверхности.

По структуре почвенного профиля и мощности горизонтов все разновидности почв следует отнести к смытым карбонатным черноземам, сформировавшимся на карбонатных лессовидных суглинках, мелах.

Изучение влажности почвы и температурного режима осуществлялось с таким расчетом, чтобы выявить различия между условиями необлесенных и покрытых лесом склонов восточной и южной экспозиций, а также на склоне, где материнская порода (мел) обнажен. В таблицах 1-5 приведены запасы влаги в почве профилей различного генезиса. Запасы

влаги определялись ранней весной (начало вегетации 7.04) и осенью (26.08).

Как и следовало ожидать, весенние запасы влаги в почвогрунтах на облесенном восточном склоне всегда больше по сравнению с необлесенным склоном (табл.1, 2). Большие запасы влаги объясняются лучшими

Таблица 1

Запасы влаги в мм на облесенном склоне южной экспозиции

Глубина, см	Склон					
	Верхняя треть		Средняя треть		Нижняя треть	
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
0-10	26,4	21,4	31,8	24,4	31,6	29,4
11-20	26,8	15,2	36,2	24,3	33,9	34,1
20-40	25,9	14,6	32,2	20,8	33,8	28,8
41-60	27,0	14,5	30,3	21,6	33,9	29,8
61-80	17,7	15,5	29,3	21,5	30,2	29,6
81-100	17,3	16,1	29,9	21,5	28,9	26,1
Всего	141,1	97,8	189,6	134,1	192,3	177,8

Таблица 2

Запасы влаги в мм на необлесенном склоне южной экспозиции

Глубина, см	Склон					
	Верхняя треть		Средняя треть		Нижняя треть	
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
0-10	25,0	13,3	23,6	13,4	25,6	20,2
11-20	24,7	13,9	27,0	16,3	23,0	17,1
20-40	27,2	16,7	29,7	15,1	32,6	19,9
41-60	27,0	17,3	23,1	15,6	34,1	24,7
61-80	18,7	17,5	17,1	15,2	21,5	22,1
81-100	16,2	16,9	16,2	15,5	28,0	27,2
Всего	138,8	95,6	142,0	90,1	170,8	131,2

условиями снегозадержания на облесенном склоне, более спокойными процессами таяния и лучшего проникания влаги в почву. На степных необлесенных склонах снеговой покров невысокий, весной таяние снега происходит бурно, и талые воды стекают вниз по склону, почти не просачиваясь в почву. Однако, к концу лета, к осени запасы влаги на обле-

сенных склонах заметно меньше вследствие десукции влаги растениями. На безлесном склоне десугирующий фактор лесонасаждения исключен, иссушение открытого склона сильнее, так как поверхность лучше прогревается и проветривается. Под пологом насаждения прямое физическое испарение менее сильно выражено.

Аналогичная картина наблюдается на склонах южной экспозиции (табл. 3-5). Осенью иссушение более глубоких слоев больше, что, по-видимому, объясняется десукцией грунтовой толщи корневыми системами деревьев. На открытом обнажении мела (табл.3), слабо заселенном травянистой растительностью, гумусовый горизонт практически отсутствует, расход влаги происходит за счет физического испарения с поверхности. Кроме того, наличие мелового рухляка, а с глубины 50 см меловой

Таблица 3

Запасы влаги в мм на меловом обнажении южной экспозиции

Глубина, см	Склон					
	Верхняя треть		Средняя треть		Нижняя треть	
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
0-10	29,3	16,4	16,5	19,1	28,7	16,3
11-20	33,6	17,6	16,7	8,4	34,1	22,3
20-40	31,0	20,0	15,6	10,4	34,5	37,0
41-60	28,9	19,5	16,3	9,4	36,1	37,6
61-80	18,3	15,5	16,2	10,3	38,8	41,0
81-100	26,8	12,4	22,4	20,7	44,2	48,5
Всего	167,9	101,4	103,8	78,3	216,4	202,7

Таблица 4

Запасы влаги в мм на облесенном склоне восточной экспозиции

Глубина, см	Склон					
	Верхняя треть		Средняя треть		Нижняя треть	
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
0-10	29,8	25,0	31,1	24,0	36,6	22,7
11-20	26,5	23,5	32,6	21,8	37,7	22,7
20-40	23,7	20,9	29,0	23,3	39,2	20,1
41-60	24,8	19,0	27,8	19,3	35,7	20,3
61-80	16,8	21,7	31,5	20,6	36,6	21,5
81-100	17,7	23,0	31,6	20,4	26,0	22,9
Всего	139,3	123,1	183,6	129,4	211,8	130,2

Таблица 5

Запасы влаги в мм на необлесенном склоне восточной экспозиции

Глубина, см	Склон					
	Верхняя треть		Средняя треть		Нижняя треть	
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
0-10	20,7	31,6	16,1	20,3	28,5	19,2
11-20	22,6	16,6	17,6	17,5	29,9	11,9
20-40	22,0	17,9	24,5	19,1	33,4	9,1
41-60	20,9	19,1	22,5	19,7	33,7	7,4
61-80	16,3	19,5	33,4	20,0	28,5	10,2
81-100	12,5	17,7	37,9	19,6	10,0	18,8
Всего	115,9	122,4	154,7	116,2	180,6	67,8

плиты служили препятствием для проникновения талых и ливневых вод в более глубокие толщи грунтов.

Как показали исследования, разведение леса на сильно дренированных и эродированных склонах юго-востока Украины приводит к улучшению условий увлажнения балочных склонов. Запасы влаги в метровом слое грунта вполне достаточны для выращивания древесной и кустарниковой растительности.

Изучался температурный режим пахотного слоя почвы на склонах южной и восточной экспозиций на облесенных участках, являющийся более благоприятным для произрастания древесной растительности. В табл. 6-10 приводятся среднемесячные температуры, начиная с момента замерзания почвы до осеннего промерзания.

Таблица 6

Среднемесячная температура почвы на облесенном склоне балки восточной экспозиции

Элементы рельефа	Месяцы								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Верхняя треть склона	1,5	8,6	19,0	18,8	21,4	20,8	9,2	14,6	3,0
Средняя треть склона	3,3	8,5	16,9	20,3	20,5	20,3	14,6	8,0	2,3
Нижняя треть склона	0,9	7,8	15,4	18,7	18,6	15,5	9,6	4,8	1,2

Таблица 7

Средняя температура почвы на облесенном склоне балки

Элементы рельефа	Месяцы								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Верхняя треть склона	1,4	7,8	15,7	17,4	21,1	19,6	13,6	8,0	2,0
Средняя треть склона	1,2	6,8	13,6	15,9	18,1	19,1	10,8	7,6	1,9
Нижняя треть склона	1,7	7,6	15,9	16,8	19,0	18,2	11,3	7,2	3,2

Таблица 8

Средняя температура пахотного слоя почвы на необлесенном склоне южной экспозиции в градусах С 5°

Элементы рельефа	Месяцы								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Верхняя треть склона	1,4	8,3	17,3	18,4	21,8	21,3	14,3	7,8	1,4
Средняя треть склона	2,1	8,6	17,3	18,2	21,2	21,2	15,6	9,5	3,7
Нижняя треть склона	1,7	8,9	16,9	18,5	21,3	21,5	15,5	9,2	3,3

На покрытых лесом участках балочных склонов температура верхнего слоя почвы с момента размерзания всегда несколько выше по сравнению с безлесными участками, но весной почва прогревается медленнее. На протяжении лета безлесные склоны нагреваются сильнее и отличаются более жестким температурным режимом. Осенью остывание безлесных склонов происходит интенсивнее по сравнению с лесными участками балок. На облесенном южном склоне наблюдается сходная картина. Сумма сходных температур всегда меньше на необлесенных склонах

(табл.11) как южной, так и восточной экспозиций лесных склонов происходит интенсивнее по сравнению с лесными участками балок.

Таблица 9

Средняя температура пахотного слоя почвы на необлесенном склоне восточной экспозиции в градусах С 5°

Элементы рельефа	Месяцы								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Верхняя треть склона	1,2	8,1	15,9	17,9	21,3	18,8	12,0	7,2	3,2
Средняя треть склона	0,1	8,6	16,9	18,1	21,3	21,1	14,5	8,3	2,5
Нижняя треть склона	1,3	8,8	15,4	16,6	20,6	20,3	18,3	7,2	0,7

Таблица 10

Средняя температура пахотного слоя почвы на необлесенном склоне мелового обнажения южной экспозиции в градусах С 5°

Элементы рельефа	Месяцы								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Верхняя треть склона	0,8	6,4	13,2	14,9	17,1	17,5	11,8	7,8	2,6
Средняя треть склона	1,5	8,6	17,6	15,6	22,3	20,4	16,8	9,6	3,5
Нижняя треть склона	1,4	8,9	18,2	18,8	22,3	21,4	16,1	9,3	3,8

Открытое меловое обнажение, благодаря отражению лучистой энергии солнца прогревается почти одинаково с необлесенным южным склоном. Однако наличие леса на склонах балки положительно сказывается на водном и температурном режимах балочных склонов в условиях жаркого континентального климата.

Таблица 11

Сумма средних эффективных температур на склонах
балки "Криничный яр" с марта по ноябрь в градусах С 5°

Элементы рельефа	Облесенный южный склон	Облесенный восточный склон	Необлесенный южный склон	Необлесенный восточный склон	Меловое обнажение
Верхняя треть склона	106,9	103,6	113,0	105,6	92,1
Средняя треть склона	114,7	95,0	117,4	111,4	115,9
Нижняя треть склона	92,5	100,6	116,8	109,2	120,6
Среднее для всего склона	104,7	99,7	115,7	108,7	108,8

Таким образом, создание на склонах степных балок защитных древесных насаждений в зоне юго-востока Украины приведет к смягчению микроклимата в ландшафтах, более полному использованию земельных ресурсов.

УДК 631.504.53

© 1999 г.

Рева М.Л.

Донецкий государственный университет

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЕЙ СОДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рациональное использование земель является важнейшей предпосылкой успешного построения общества в Украине. Развитие промышленности и роста народонаселения сопровождается отчуждением значительных площадей сельскохозяйственного производства, которые после временного использования в промышленном производстве переходят в категорию техногенных пустырей и для последующего вовлечения в био-

тический круговорот требуют рекультивации. На Земле общая площадь деградированных и нарушенных техногенезом земель достигает более 20 миллионов километров квадратных, в то же время пахотные земли составляют только 23 миллионов квадратных километров. Мировое сельское хозяйство в результате строительства, горных работ, создания селитебных комплексов, опустынивания и засоления ежегодно теряет от 50 до 70 тысяч километров квадратных.

Проблема восстановления плодородия слепопромышленных земель приобретает в связи с этим первоочередное значение. Экологической наукой и практикой накоплен значительный опыт биологической оптимизации разнообразных категорий слепопромышленных площадей - отвалов, карьеров, индустриальных пустырей и т.п. Однако новообразования с токсичными грунтами, особенно новообразования после химического производства, до последнего времени остаются вне внимания исследователей.

В 1984-90 гг. Донецким университетом осуществлялись исследования и практические мероприятия по биологическому восстановлению площадей шламонакопителей-отстойников химического производства. Объектом разработок были шламонакопители Славянского промышленного объединения "Химпром". Объединение представляет собой одно из старейших предприятий содового производства в Донбассе.

Твердые отходы содового производства складированы в отвалы, жидкие - в шламонакопители, размещенные в долине реки Казенный Торец и представляют собой обвалованные чаши прямоугольной формы общей площадью более 200 га. Высота шламонакопителей над окружающей поверхностью 10-18 м. Сооружены они еще в 1931-1932 гг. и к настоящему времени почти полностью заполнены шламами. Шламы образованы из дистиллерной жидкости, водной суспензии после очистки рассола кухонной соли, суспензии цехов химического каустика и твердых отходов известково-обжиговых печей. Дистиллерная жидкость содержит 110-125 г/л хлористого кальция, 50-60 г/л хлористого натрия. В суспензии присутствуют также карбонаты кальция и магния, немного гипса. Удельный вес шламов 1.14-1.49 г/см³, температура замерзания - 19-21°С. В суспензии присутствуют также карбонаты кальция, гидроокиси кальция и магния, немного гипса. Удельный вес шламов 1.4-1.49 г/см³, температура замерзания - 19-20°. В состав шламов входит солевой рассол, содержащий мелкодисперсные частицы карбоната кальция, гидроокиси кальция и магния в концентрации 250-320 г/л. Шламовая суспензия химического акустика представляет собой раствор карбоната кальция и известкового молока, которое образуется при размывании шламовой корки

на поверхности. Концентрация суспензированных частиц 285-295 г/л. Шламовая суспензия обжиговых печей извести включает мелкие отбросы после тушения извести, остатки мела, комочки извести, мелкие механические включения, остатки топлива. Таким образом, шламы содового производства довольно неоднородны по химическому и физическому составу, отличаются текучестью, влажность 58-60%. В процессе длительного хранения вследствие физико-химического анализа и коллоидно-химических реакций шламовая масса отвердевает, образуя бесструктурную массу, которая состоит из частиц 0.01 мм (50%) и менее 3 микрон (50%).

Ежегодно в шламонакопители сбрасывается более 3 миллионов метров кубических шламовой суспензии, которая содержит 76-177 тысяч тонн твердых фракций. За время эксплуатации шламонакопителей образовались поля из отвердевшего шлама.

Поверхность отвердевших шламов выровнена, сухая, легко подвергается ветровой эрозии. Пылеватые частицы разносятся ветром на значительные расстояния, загрязняя окружающие территории. Вследствие загрязнения территории шламонакопители Славянского объединения "Химпром" получили название "Белого моря".

В процессе сооружения новых шламонакопителей на площади более 100 га верхние слои почвы снимались до почвообразовательных пород и вывозились уже на отработанные площади, выравнивались. Отвердевшую поверхность шлама засыпали слоем до 30 см. Почвогрунты состояли из смеси легких и средних супесей, легких суглинков разнообразной окраски (черной, серой, темно-серой). По химическому составу насыпные почвы отличаются засоленностью, значительным содержанием токсических для растений веществ: анионов серы - 0.258%, хлора - 0.62%, катионов магния - 0.61 мг/экв., кальция - 0.065 мг/экв., pH - 8.45, общий сухой остаток водной вытяжки - 0.246%. При отсыпке почвы частично смешивались с поверхностью шлама. Следует отметить, что в насыпной почве содержались семена разнообразных растений степного, лугового происхождения, многочисленные виды сорняков, которые и стали материалом для первичной инокуляции субстрата. Уже в первый год основная масса семян проросла, образовав плотный травяной покров. На некоторых участках насчитывалось до 15 тысяч всходов. Всего было зарегистрировано 99 видов сосудистых растений. В том числе, *Asteraceae* - 24 вида, *Brassicaceae* - 25, *Fabaceae* - 12, *Poaceae* - 10, *Caryophyllaceae* - 8, *Chenopodiaceae* - 2 и т.д. По эколого-ценотическому составу виды распределялись: рудеральные сорняки - 13 видов, сегетальные - 11, луговые - 15, болотные - 1, лесные - 1, галофиты - 3, псаммофиты - 2.

Через год после формирования насыпного слоя почвы начались исследования по определению состава сельскохозяйственных культур на поверхности шламонакопителей. Было испробовано 15 видов: люцерна синегибридная, житняк гребенчатый, пырей бескорневищный, колосняк песчаный, кукуруза, просо, подсолнечник, свекла кормовая, кабачки овощные и т.п. Агротехника подготовки почвы не отличалась особой сложностью, а была принята обычная для региона. В конце августа заросшая сорными растениями поверхность обрабатывалась дисковыми боронами в два следа, в конце сентября проводилась вспашка на глубину 20 см, чтобы не вывернуть на поверхность подстилающие шламы. Весной сделана культивация и высеяны семена сельскохозяйственных культур обычными для зоны методами. Нормы высева увеличивались в 1.5- 2 раза. Уход за посевами проводился довольно нерегулярно и состоял в рыхлении междурядий и ручной прополке в рядах. Контролем служили расположенные вблизи шламонакопителей поля совхоза им. Шевченко.

На протяжении последующих трех лет люцерна синегибридная за два укоса в год давала сена 70-80 ц/га, житняк - 40-45 ц/га, суданская трава - 35-40 ц/га, овес - сена 63 ц/га, зерна - 32.8 ц/га, свекла кормовая - 520 ц/га, подсолнечник - 15-22.7 ц/га. Урожайность большинства культур было на шламах не ниже, а в некоторых случаях даже выше, чем в контроле. Исключение составляла только суданская трава, урожай сена которой был на 18-20% ниже.

Рост и развитие растений на мелиорированных шламах практически не отличался от контрольных (табл.1).

Таблица 1

Рост и развитие двухлетних сельскохозяйственных культур
на мелиорированных шламах

Массовое цветение	Массовое вызревание плодов	Высота побегов см	Число генеративных - побегов, шт	Вес сухой массы, ц/га
Люцерна синегибридная				
а/ на шламах 1.VI	27.VIII	89.68±0.24	6.35±0.24	36.8
б/ контроль 4.VI	02.VII	71.35±0.22	4.13±0.23	19.2
Эспарцет песчаный				
а/ на шламах 22.V	15.VI	53.60±0.48	7.18±0.38	23.6
б/ контроль 28.V	21.VI	75.41±0.26	5.42±0.21	23.8
Райгас пастбищный				
а/ на шламах 20.V	20.VI	49.64±0.32	10.80±0.39	20.7
б/ контроль 22.V	22.VI	51.79±0.72	13.11±0.80	22.4

Изучение некоторых морфологических признаков, транспирации показало, что газообмен растений на мелиорированных шламах почти не отличается от контрольных, а в некоторых случаях даже превышает контроль. Используемые для мелиорации супесчаные почвы весьма бедны минеральными питательными веществами, в связи с чем эффект от внесения минеральных удобрений был значительным. Самые высокие показатели урожайности получены при внесении селитры из расчета: для люцерны синегибридной - 60-80 ц/га, эспарцета песчаного - 40-60 ц/га, зерна овса - 100 кг/га, кукурузы - 90-100 кг/га. Фосфорные удобрения не дали значительной прибавки выхода сена. Однако опытные растения отличались более высоким ростом по сравнению с контрольными. Следует отметить, что у контрольных растений на один погонный сантиметр образовывалось несколько меньше пузырьков с азотфиксирующими бактериями и составляло у эспарцета 2.5 шт., люцерны - 3.1 шт. У растений на шламах, под которые вносились удобрения - 6.9 шт.

Калийные удобрения в условиях насыпных супесчаных почв, рН которых 8.5, дали отрицательный результат, выход сена снизился почти на треть.

Анализ на содержание золы в сене растений, выращенных на мелиорированных шламах, показал значительное повышение содержания золных элементов. У овса на протяжении вегетационного периода количество золы повышалось с 8.04% до 9.50%. Больше всего золных элементов накапливается в стеблях - 13.06, минимум в зерне - 4.51-4.55. В сене суданской травы, ковра безостого золы в 1.5-2 раза больше по сравнению с зерном. В сене бобовых растений золных элементов содержится вдвое больше, чем в сене злаков. В траве люцерны весной золы содержалось 10.20%, летом - 13.12%, осенью - 10.72%. У контрольных растений весной /10.V/ золы содержалось 8.55% у люцерны, эспарцета - 10.84 %. К лету золность несколько повышалась. Как видим, злаки накапливают золных минеральных элементов несколько меньше по сравнению с бобовыми. Определение других элементов (кальций, сера, хлор) показало, что у всех видов культур на шламах содержание этих элементов мало отличается от контрольных и не оказывает влияние на количество сена. Хотя хлора у растений на шламах было несколько больше, чем у контрольных растений. Это объясняется хлоридно-сульфатным засолением насыпных супесей.

Таким образом, для мелиорации поверхности отработанных шламов достаточно наносить слой потенциально плодородных почв мощностью 20-30 см, которые хорошо дренируются атмосферными водами с последующим выращиванием многолетних кормовых культур, предпоч-

тительно бобовых. Агротехника выращивания, принятая в природной зоне, вполне достаточна при проведении мелиоративных предприятий при рекультивации шламонакопителей содового производства. Внесение минеральных удобрений повышает урожайность культур. Выращиваемые культуры по химическому составу зеленой массы, зерна и сена вполне отвечают хозяйственным нормам качества кормов, не содержат вредных элементов. Рекультивированные площади следует включать в кормовой севооборот, а также использовать для выращивания кормовой свеклы.

Рекультивированные площади отработанных шламонакопителей Славянского объединения "Химпром" решением Донецкого облисполкома и Славянского райисполкома переданы совхозу им. Шевченко, а также отведены под индивидуальные сады и огороды.

УДК 581.526.53

© 1999

Рева М. Л.,

Зацепина Д. Я., Хоботкова Л. Н.

Донецкий государственный университет

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФЛОРЫ ТРАВЯНОГО ПОКРОВА ЗЕЛЕННЫХ ЗОН ГОРОДОВ ДОНБАССА

Сведения о сорных растениях в составе травяного покрова лесонасаждений Донбасса довольно ограничены. Эта группа растений изучалась лишь при инвентаризации флоры Донбасса и разработке методов борьбы с сорняками в сельском хозяйстве (Дубовик, 1964; монография "Сорняки Украины", 1970; Скороход, 1935, 1936, 1951; Конспект флоры юго-востока Украины, 1985). В.Г. Скороход (1951) отмечает более 200 видов собственно сорных растений, встречающихся на полях, в садах и виноградниках, на пастбищах и сенокосах на территории региона.

При изучении флоры сорных растений лесонасаждений зеленых зон городов Донбасса (Ясиноватая, Горловка, Славянск, Луганск) ставилась задача выявления видового состава растений, которые в специфических условиях лесонасаждений в фитоценоотическом отношении вступа-

ют как сорняки. В процессе обследования зарегистрировано 354 вида дикорастущих растений, что составляет примерно 19.2% от общего количества видов флоры юго-востока Украины, приведенного в монографии Е.Н. Кондратюка, Р.И. Бурды, В.М. Остапко (19850).

Среди дикорастущих видов зеленых насаждений в качестве сорных отмечено 155 видов магнолиофитов, распределенных между классами магнолиоПСИДОВ и лилиоПСИДОВ в соотношении 147:8. Спектр ведущих семейств оказался близким к региональному, хотя ранги семейств значительно отличаются. Наиболее богатыми флористически оказались семейства *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*, *Laminaceae*, *Fabaceae*, включающие более половины всех отмеченных видов.

Показатель родового коэффициента характеризует анализируемую флору как в значительной степени миграционную, включающую много адвентивных элементов, что вполне естественно для такой специфической группы растений. В качестве адвентивных отмечено 13 видов сорных растений, в основном давно натурализовавшихся и ставших широко распространенными на территории региона: *Amaranthus albus* L., *A. blitoides* S.Wats., *A. retroflexus* L., *Cyclachaena xantiifolia* (Nutt.) Fresen., *Diploxaxis tenuifolia* (L.) DC., *Picris hieracioides* L., *Xanthium californicum* Greene, *X. spinosum* L., *X. strumarium* L.

Реже встречаются адвентивные виды *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Erigeron canadensis* L., *Solanum cornutum* Lam. В последние годы широко распространились и некоторые виды карантинных сорняков *Ambrosia artemisifolia* L., а также два вида повилики *Cuscuta australis* и *C. monogyne* Vahl.

При этом обнаруживается преимущественная приуроченность адвентивных и карантинных сорняков к рудеральным экотопам, которые в составе зеленых насаждений занимают небольшие площади, имеющие тенденцию к сокращению в связи с проводимыми мероприятиями по уходу за насаждениями.

Аборигенные виды, встречающиеся в составе травостоев зеленых насаждений, представляют собой группу, неоднородную в экотопическом и фитоценотическом отношениях. В ее составе немало представителей природных сообществ, преимущественно зональных степных, в разной степени антропогенно трансформированных *Achillea pannonica* Sheele, *Artemisia repens* Pall.ex Willd., *Hypericum elegans* Steph., *Coronilla varia* L., *Plantago lanceolata* L., *P. urvillei* Opis, *Salvia nutans* L., *S. tesquicola* Klok. et Pobed, *Verbascum phoeniceum* L. и др. По мере формирования древесного полога такие виды постепенно выпадают из травостоя.

Заметно отличаются показатели обилия различных видов сорных растений. Массовым распространением отличаются такие роды, как *Amaranthus* L., *Atriplex* L., *Chenopodium* L., *Lactuca* L., а среди видов - *Barbarea arcuata* Reichenb., *Capsella bursapastoris* Medic, *Convolvulus arvensis* L., *Fumaria scheicheri* Sog.-Willem., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Sonchus arvensis* L., *Thlaspi arvense* L. и др. На открытых местах эти виды образуют сплошные заросли и являются обязательными компонентами группировок, состоящих из сорных видов, встречающихся в разных сочетаниях и количественных отношениях.

В широком спектре биологических групп выявленных сорных растений явно преобладают терофиты (114 видов), а среди многолетников в соответствии с классификацией А.И. Мальцева (1962) - кистекорневые (25), стержнекорневые (15) и корневищные (12) при значительно меньшем участии растений других групп - корнеотпрысковых, ползучих, луковичных, паразитов и полупаразитов.

С учетом местопроизрастаний в составе анализируемой флоры большое участие принимают рудеральные сорняки (78) видов с явным преобладанием среди них облигатных форм (57). Среди сеgetальных сорняков на пахотных участках широко распространены такие виды, как *Lactuca tatarica* (L.) С.А.Неу, *Sinapis arvensis* L., *Salsola australis* R.Br., *Sonchus arvensis* L. и др. На землях, прилегающих к лесным и защитным насаждениям, на лугово-степных и степных участках видовой состав сорных растений более разнообразен, вплоть до включения рудеральных сорняков.

Кроме травянистых растений, в составе надпочвенного покрова отмечаются довольно обильные всходы *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., временно засоряющие насаждения.

На свежей пахоте и паровых участках отмечается высокое обилие при разных показателях проективного покрытия следующих видов: *Lactuca tatarica* (до 45 экз. на 1 м²), *Sinapis arvensis* (50 экз. на 1 м²), *Fumaria schleicheri* (до 100 экз. на 1 м²), *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love (до 200 экз. на 1 м²), *Elytrigia repens* (около 200 побегов на 1 м²).

Небольшие участки залежей находятся на сорняковой стадии за-растания (стадии бурьянистой залежи). Здесь обильно разрастаются такие виды сорных многолетников, как *Artemisia absinthium* L., *A. vulgaris* L., *Carduus fortior* Klok., *Centaurea diffusa* Lam., *Convolvulus arvensis* L., *Melilotus albus* Medic., *M. officinalis* (L.) Pall., *Sonchus arvensis* L., *Reseda lutea* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort и др. Некоторые из малолетников, как, например, *Falcaria vulgaris* Bernh. могут развиваться и по многолетнему циклу, образуя со второго года корневые отпрыски, рано утра-

чивающие связь с материнскими особями и разрастающиеся вегетативными побегами. На средневозрастных залежах господствует *Elytrigia repens*, вытесняющий все остальные виды. При переходе к старым залежам обилие пырея резко снижается, а потом он и совсем выпадает, а его место занимают сорно-степные и степные виды - *Achillea pannonica* Sheele, *Coronilla varia* L., *Salvia tesquicola* Klok.et Pobed., *Vicia tenuifolia* Roth., хотя запас диаспор сорняков еще остается значительным.

На молодых и средневозрастных залежных участках в 100 г поверхностного слоя почвы обнаружены семена 10-20 видов сорных растений. В частности, в десятисантиметровом слое на 1 м² обнаружено 63 г корневых отпрысков *Lactuca tatarica* и 45 г - *Sonchus asper* (L.) Hill., 135 г корневищ пырея и другие остатки подземных органов.

На очень сильных сбоях сплошные заросли образует *Polygnum arviculare* L., среди которых встречаются куртины или отдельные экземпляры *Amaranthus albus* L., *Chorispora tenella* (Pall.)DC., *Lepidium ruderales* L. Вблизи насаждений по опушкам, на полянах, вдоль дорог своеобразный пояс нередко образует обильно разрастающийся *Plantago major*, а берега прудов нередко окаймляют заросли из *Bidens tripartita* L., *Xanthium californicum* Greene.

Нераспаханные степные участки вблизи зеленых насаждений страдают от рекреации, поскольку они часто являются излюбленными местами сбора отдыхающих, здесь много лежбищ, кострищ, участков с сильно нарушенным степным травостоем. На таких степных участках довольно часто встречаются *Bertoreia incana* (L.)DC., *Echium vulgare* L., *Cirsium ucrainicum* Bess., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Salvia aethiopis* L., а на более нарушенных сохраняется только *Polygonum arviculare* L., иногда с примесью *Atriplex tatarica* L. На месте бывших кострищ при зарастании сначала обильно разрастаются *Falcaria vulgaris* Dornh., *Reseda lutea* L., а затем появляются и другие сорно-степные и степные виды.

Следует отметить, что в лесонасаждениях зеленых зон состав травостоя определяется не только экотопическими условиями, но и составом насаждений, их возрастом, структурой древесного полога, наличием открытых мест, полян. При этом большая часть сорных растений приурочена к открытым участкам, однако проникают они и под древесный полог. Здесь нередко можно встретить такие виды, как *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Artemisia vulgaris* L., *Chenopodium album* L., *Dracocephalum thymiflorum* L., *Gallium aparine* L., *Geum urbanum* L., *Lactuca serriola* L., *Lamium paczoskianum* Worosch., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Lithospermum officinale* L. Во флористическом отношении наиболее богаты видами травянистых растений опушки насаждений, прилегающие к

необлесенным склонам балок, пустырям, полям с сельскохозяйственными культурами. Здесь довольно обычными являются *Agrimonia eupatoria* L., *Ajuga genevensis* L., *A. laxmannii* (L.) Benth., *Galium humifusum* Bieb., *Bellevalia sarmatica* Woron., *Inula germanica* L., *I. hirta* L., *Poa angustifolia* L., *Thalictrum minus* L., *Veronica austriaca* L., *Viola ambigua* Waldst. et Kitt., некоторые лесные и луговые виды. Нередко наблюдается проникновение лугово-степных и степных видов не только на опушки, но и под полог дубовых насаждений, вследствие чего на общем фоне лесного травостоя оказываются разбросанными куртины из *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa angustifolia* L., *Festuca rupicola* Neuff., отдельными экземплярами заходит даже *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.

Проведенный флористический анализ показывает, что зеленые насаждения пригородных зон городов Донбасса всегда находятся под угрозой появления и увеличения обилия сорных растений, в связи с чем такие насаждения нуждаются в постоянном уходе, сокращении площади рудеральных участков, освоении пустырей, что позволит предотвратить проникновению сорных видов под полог лесонасаждений.

Список литературы

1. Бур'яни України (визначник-довідник). - К.: Наукова думка, 1970. - 89 с.
2. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.Н., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. - К.: Наукова думка, 1985. - 272 с.
3. Мальцев А.И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. Издание 4-е. - Л. - М.: Сельхозиздат, 1962. - 456 с.
4. Скороход В.Г. Сорные растения Донбасса и меры борьбы с ними. - Ворошиловград: Сталинское изд-во, 1951. - 190 с.
5. Сорные растения СССР. - М.: Изд. АН СССР, 1934-1935. - Т. 1-4.

Баев Г.Ф., Баев В.Г., Николенко В.И., Воронин В.Е.

Донецкий институт агропромышленного производства

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ ГОРОДСКИМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ НА КАЧЕСТВО КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

При использовании городских сточных вод для орошения кормовых культур необходимо постоянно осуществлять контроль за их химическим составом, чтобы содержание какого-либо элемента не превышало ПДК и соответствовало нормам зооветеринарных требований для получения экологически допустимой продукции. Результаты химического анализа многолетних трав, кукурузы на силос, кормовой свеклы приведены в табл. 1.

Таблица I

Химический состав кормовых культур
(на абсолютно сухое вещество, среднее за 1991-1995 гг.)

Культура	Полив	Проценты					г/кг	
		протеин	клетчатка	зола	жир	БЭВ	кальций	фосфор
Люцерна	без полива	22,9	20,7	10,3	10,3	43,9	2,8	2,4
	полив	22,3	22,7	12,8	12,8	39,1	3,0	2,0
Кукуруза на силос	без полива	10,5	27,6	7,2	2,4	52,0	7,0	2,3
	полив	13,7	25,2	6,3	2,4	51,4	6,8	2,4
Свекла	без полива	10,7	8,0	10,2	0,8	86,8	7,4	2,6
	полив	8,9	9,9	10,2	0,8	69,0	7,4	2,5

Химический состав люцерны кукурузы на силос и кормовой свеклы без орошения и на поливе по некоторым показателям был одинаковым или были незначительные отклонения. Содержание клетчатки в кукурузе на силос снизилось до 25,5% при орошении, без полива оно составляло 27,8%. По этому показателю в зеленой массе люцерны и корнеплодах кормовой свеклы на орошении наблюдалось ее увеличение. Содержание золы в зеленой массе кукурузы было наименьшим (6,3-7,2%), тогда как в люцерне повышалось от 10,3% на богаре до 12,3% на орошении. Различий в содержании сырого жира и безазотистых экстрактивных веществ не наблюдалось.

Для более полной и всесторонней оценки качества корма определен аминокислотный состав белков силосной массы-кукурузы. В табл.

2 приведены данные по содержанию основных не заменимых аминокислот.

Таблица 2

Аминокислотный состав белков силосной массы кукурузы

Аминокислоты	Вариант				
	без удобрений	№ 90, P80, К30	без удобрений	№ 90, P80, К30	№ 90, P80, К30+ гипс
Лизин	0,07	0,07	0,06	0,08	0,07
Треонин	0,09	0,09	0,11	0,11	0,11
Валин	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
Лейцин+изолейцин	0,19	0,23	0,23	0,25	0,33
Фенилаланин	0,10	0,10	0,12	0,13	0,15
Гистидин	0,09	0,08	0,11	0,11	0,11

Данные анализов свидетельствуют что орошение сточными водами не привело к уменьшению количества незаменимых аминокислот в белке силосной массы, кукурузы.» Больше тою, по некоторым незаменимым аминокислотам включая лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин и гистидин отмечено некоторое повышение процентного содержания их в белке. На орошаемых вариантах преобладало повышение содержание фенилаланина и лейцина+изолейцина при внесении минеральных удобрений в сочетании с гипсованием. Орошение способствовало обогащению корма на переваримый протеин, за исключением кормовой свеклы (табл. 3).

Таблица 3

Влияние орошения сточными водами на содержание переваримого протеина в кормовых культурах г в I КОДМ. единице, среднее за 1991-1995 гг.

Культура севооборота	Без орошения	Орошение	Разница (+,-)
Ячмень на монокорм с подсевом	171	195	+24
Люперна 1-го года пользования	181	198	+17
Люперна 2-го года пользования	181	227	+46
Кукуруза на силос	50	59	+9
Кормовая свекла	78	65	-13
Кукуруза на силос	54	54	0
Среднее	119	133	+14

Среднее содержание переваримого протеина в I кормовой единице без орошения составило 119 г и при орошении 133 г, или на 14 г больше. Если в кормовой единице кукурузы на зерно и силос его содержание было практически одинаковое то кормовой свеклы на 13 г меньше. Выход переваримого протеина в ячмене на монокорм с подсевом многолетних трав в зеленой массе многолетних трав на второй и третий год жизни при

орошении составил соответственно 195 г, 198 и 227 г или на 24, 17 и 46 г больше чем на неполивных вариантах.

При использовании городских сточных вод для орошения кормовых культур важно осуществлять санитарно-гигиенический контроль за содержанием в получаемом урожае вредных для человека и животных химических веществ и других побочных элементов характеризующих экологическую чистоту корма. В этом отношении наиболее существенно, контролировать концентрацию в корме нитратов, наличие тяжелых металлов, патогенных микроорганизмов кишечной группы и жизнеспособных яиц гельминтов.

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами весьма опасно из-за длительности их последствий. В табл. 4 приведены данные по содержанию тяжелых металлов в зеленой массе люцерны на вариантах без орошения и при орошении сточными водами. Анализы по определению содержания тяжелых металлов проведены в лаборатории Мариупольской городской санэпидемстанции методами санитарно-гигиенического контроля.

Таблица 4

Влияние орошения сточными водами на содержание тяжелых металлов в зеленой массе люцерны, мг/кг сухой массы

Тяжелые металлы	ПДК	Без орошения	Орошение
Селен	5-30	следы не обнаружены	0,038
Никель	10-100	следы	
Кобальт	15-50	следы	
Свинец	30-300	следы	
Цинк	100-400	следы	
Медь	20-100	0,3	0,24
Кадмий	5-30	следы	
Мишкет	5-20	0,03	0,01
Ртуть	1-3	следы	
Железо	5-25	следы	0,68
Марганец	300-600	следы	
Молибден	50-100	следы	
Вольфрам	5-10	следы	

Данные исследований показывают некоторое увеличение их содержания в растениях, орошаемых сточными водами: меди с 0,3 мг/кг до 0,24, что далеко до ПДК, железа до 0,68. Содержание остальных: тяжелых металлов в растениях находилось в микродозах, что свидетельствует о малом загрязнении растений.

Высокие дозы оросительной воды с повышенным содержанием азота могут привести к накоплению большого количества нитратов в зеленой массе и тем самым к нежелательному изменению качества корма. В связи с этим, потребление больших количеств корма приводит к снижению продуктивности животноводства, служит причиной возникновения ряда заболеваний.

С целью определения степени загрязнения зеленой массы люцерны и кукурузы на силос при поливе их сточными водами образцы растительных проб отбирались в день окончания полива, потом через 5-10-15-20 дней. Химические анализы на содержание нитритов и нитратов проводились в лаборатории Мариупольской городской санэпидемстанции. Результаты анализов приведены в табл. 5.

Таблица 5

Содержание нитратов в зеленой массе в зависимости от срока использования корма, мг/кг сухого вещества

Культура	После полива, дней				
	0	5	10	15	20
Люцерна	231	199	157	163	183
Кукуруза на силос	242	216	199	163	163

Примечание: Без орошения в первый день в зеленой массе люцерны содержалось 88 мг/кг и кукурузы 103 мг/кг сухого вещества.

В первый день при орошении сточными водами нитратов было больше как в зеленой массе люцерны, так и кукурузы. Существенное влияние на содержание нитратов в зеленой массе оказали сроки ее использования. Так, если в первый день содержание нитратов в зеленой массе люцерны было 231 мг/кг, то за последующие дни оно резко снижалось и уже на пятый день, десятый и пятнадцатый было соответственно 199 мг/кг, 157, 163 и 183 мг/кг. Резко снизилось содержание нитратов в зеленой массе кукурузы на силос с-242 мг/кг в первый день до 216 мг/кг 199, 163 и 163 мг/кг в последующие дни.

Таким образом, при установленном предельно допустимом уровне для зеленого корма 200 мг/кг - уже на пятый день он не превышал допустимого» Тем не менее, все это необходимо учитывать при организации заготовки и технологии использования корма. Что касается нитратов, то их в анализируемом зеленом корме не обнаружено.

Результаты химических анализов свидетельствуют о необходимости соблюдения сроков уборки орошаемых культур. Последний полив перед уборкой урожая должен определяться карантинными сроками, ко-

которые составляют от 7 до 21 дня. Эти сроки уточняются в каждом конкретном случае в зависимости от вида возделываемых культур и способа их использования при согласовании с местными органами санитарно-эпидемиологической службы и ветеринарного надзора. При уборке урожая необходимо соблюдать санитарно-гигиенические правила, исключая возможность загрязнения продукции.

Ветеринарно-зоотехнические требования при использовании для орошения сточных вод включают следующие правила: контакт животных с поливной водой должен быть исключен, для предотвращения неблагоприятного санитарно-эпидемиологического влияния на животных между орошаемыми территориями и дорогами должны находиться санитарно-защитные зоны.

Растениеводческую продукцию сельскохозяйственных угодий, орошаемых сточными водами, рекомендуется использовать для приготовления травяной муки, сеной резки, гранул, силоса, сенажа, сена.

Для осуществления контроля за работой полей орошения сточными водами производится отбор проб на анализ сельскохозяйственных культур перед уборкой урожая. Проведенные санитарно-микробиологические и гельминтологические исследования проб растений отобранных с орошаемых сточными водами и неорошаемых вариантов показали, что на растениях отсутствуют жизнеспособные яйца, гельминтов, не обнаружена патогенная микрофлора. Но на орошаемой кукурузе выделен *Klebsiella pneumoniae* на люцерне – *Citrofastor*. На орошаемой и неорошаемой травосмеси люцерны с костречам безостым выделен *Protens mirabilis*. Однако по заключению бактериологов, эти бактерии не являются загрязнителями корма.

ВЫВОДЫ

1. Зоотехническая оценка качества кормовых культур в зависимости от орошения сточными водами, по сравнению с участками без орошения, повышало содержание протеина, фосфора, клетчатки в зеленой массе кукурузы на зеленый корм, по остальным показателям наблюдалась общая тенденция увеличения химических показателей в растительных образцах без орошения.

2. Содержание незаменимых аминокислот увеличивалось в растительных образцах на орошении, а также с внесением удобрений и гипса.

3. При орошении в растительной продукции возрастало содержание тяжелых металлов: меди, железа, селена.

4. Санитарно-гигиеническая оценка качества корма показала, что после 20 дней после полива кормовые культуры можно использовать для заготовки кормов.

© 1999 г. Витищенко И.Ю., Тимофеев М.М., Черепов В.А.

Донецкий ботанический сад

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Значительная концентрация промышленности в Донецкой области и связанное с ней загрязнение через дымовые выбросы и стоки предприятий предопределили формирование локальных и крупномасштабных "наложенных" геохимических ареалов. В результате хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение окружающей среды различными химическими веществами, в том числе тяжелыми металлами (ТМ).

Тяжелые металлы являются наиболее опасными ингредиентами, поступающими на сельхозугодья, так как имеют высокую физиологическую активность и узкий диапазон концентраций перехода от положительного к отрицательному действию на живые объекты. Загрязнение ТМ почвы, воды и атмосферы ухудшает гигиеническое качество среды обитания человека, включая и качество продукции сельского хозяйства. Накапливаясь в значительных количествах в почве и растениях ТМ могут оказывать токсичное действие на животных и человека.

Рекогносцировочные исследования загрязнения Донецкого региона свинцом, кадмием, медью и показали следующую картину [1]. Свинец относится к первому классу опасности, ПДК для почвы 100-300 мг/кг. Фоновый уровень для области достигает 18-20 мг/кг почвы. В Енакиевско-Дзержинском промузле концентрация свинца в почве составляет 50 мг/кг. Загрязнение в основном исходит от Енакиевского и Горловского коксохимзаводов. В Краматорско-Константиновском промузле свинцом загрязнено около 60% территории. На полях его содержится до 46, в населённых пунктах до 93, а в городах до 287 мг/кг, т.е. приближается к верхней границе ПДК. В Донецко-Макеевском промузле загрязнено Pb до 10% территории (50-70 мг/кг), а в Артёмовском районе до 30%. Основным источником загрязнения почв свинцом выступает и автомобильный транспорт. Полезность Pb для растений и животных не обнаружена. Максимальная толерантная концентрация свинца для животных считается 10мг/кг сухого веса корма, а токсичной 15 мг/кг [2].

Кадмий также относится к первому классу опасности. В микродозах он необходим человеку, но при повышенных концентрациях сильно токсичен [3]. Фоновый уровень его в Донецкой области равен 0,5 мг/кг. ПДК для почвы составляет 3-5 мг/кг [4]. Локальные загрязнения кадмием обнаружены во многих хозяйствах часто за счет орошения сточными водами. Кроме того, кадмий попадает в почву с суперфосфатом и фунгицидами. Наиболее высокий уровень локального загрязнения кадмием обнаружен в совхозе Дзержинский Первомайского района - 70 мг/кг, а в колхозе "Путь к коммунизму" - 30 мг/кг почвы.

Медь относится ко второму классу опасности, она менее токсична, чем Pb и Cd, в микродозах необходима растениям и животным, но в высоких концентрациях оказывает вредное воздействие, снижает ферментативную активность почв и урожай растений. Фоновый уровень в черноземах Донецкой области 30 мг/кг. ПДК для почвы 100 мг/кг. В растениях содержится меди от 1,5 до 8,5 мг/кг. В корме для животных оптимум 4-10 мг/кг. Верхний критический предел для растений 150 мг/кг. Животные страдают как от недостатка Cu в кормах, так и от избытка. Основным загрязнителем почв медью является цветная металлургия, транспорт, медьсодержащие удобрения, пестициды. В Артемовском промузле основной загрязнитель - завод цветных металлов. Концентрация Cu в почвах возле Артемовска колеблется от 150 до 500 мг/кг. Превышение фона в 1,5-2 раза распространено вокруг городов Краматорска, Константиновки, Дружковки, Тореза, Мариуполя [5].

Цинк относится к первому классу опасности. Фоновое содержание в почвах области 95 мг/кг. Цинк как микроэлемент крайне необходим растениям и животным. При его содержании в кормах менее 20-30 мг/кг развивается цинковая недостаточность. Нормальным содержанием Zn в растениях считается 50-60 мг/кг, а избыточным 60-100 мг/кг с.м., в зависимости от вида растений [6]. На черноземах токсическое действие цинка происходит через дымовые выбросы в атмосферу при сжигании каменного угля. Наибольшие площади загрязнения почв Zn находятся в Константиновском, Славянском и Артемовском районах, вокруг г. Мариуполя. Там превышение фона на сельхозугодьях составляет 1,5-3 раза, а в городах достигает 5. Локальное превышение фона в 1,5-2 раза разбросано по всей территории Донецкой области, но более всего в ее центральной зоне вокруг промузлов.

Анализ поступления ТМ на орошаемые земли вследствие сброса в реки сточных вод промышленных предприятий показал следующее [7]. Из реки Казенный Торез в Славянском районе орошаются земли совхозов "Красный молочар" - 840 га, "Крупской" - 1800 га, "Орджоникидзе" -

358 га, где на гектар за сезон (2800 м/га) приносится железа - 1,59, меди - 0,58, цинка - 0,23, марганца - 0,42 кг/га. В Новоазовском районе из реки Кальмиус орошаются земли колхоза им. Карла Маркса- 1475 га. На гектар орошаемой земли за сезон привнесено: железа - 2,54, меди - 0,46, цинка - 0,102, марганца - 0,40, хрома - 0,005 кг/га. Подобная ситуация прослеживается во всех промышленных районах. В настоящее время проблема накопления ТМ в почвах и растительной продукции стоит довольно остро, поскольку превышение предельно допустимых концентраций влечет за собой негативные последствия для растений животных и человека [3]. Длительное и интенсивное применение в сельском хозяйстве минеральных удобрений может загрязнять почвы тяжелыми металлами, в том числе цинком, медью, свинцом и кадмием. Так, например, суперфосфат простой содержит свинца - 0,8, меди - 3,75, серебра - 18,1, ртути - 3,62, кадмия - 0,02 мг/кг, а суперфосфат боратовый свинца - 0,9, меди - 47,7, серебра - 16,2, ртути - 4,25, кадмия - 0,76 мг/кг. Аммофос белый содержит свинца - 0,75, ртути - 0,64, серебра - 12,2, а кадмия - 0,3 мг/кг. В мочеvine обнаружено свинца - 1,5, меди -19,9, серебра -16,1, ртути - 1,37, кадмия - 0,39 мг/кг и т.д. [8].

В настоящее время недостаточно изучен вопрос влияния вносимых в почву удобрений на накопление ТМ в пахотном слое сельхозугодий и поступление их в растения. В связи с этим нами была поставлена задача выявить влияние длительного применения минеральных удобрений на содержание Cu, Zn, Pb, Cd в почве и некоторых сельхозкультурах. Исследования проводились на полевом стационаре Донецкого института агропромышленного производства, который существует с 1976 года. Пробы почв отбирались с горизонта 0-20 см.

Схема опыта: В - контроль (без удобрений); Б - органическое удобрение; А - NPK+органическое удобрение. На опытных участках выращивался ячмень в севообороте: 1 - черный пар; 2 - озимая пшеница; 3 - зерновые; 4 - кукуруза на зерно; 5 - ячмень; 6 - горох; 7 - зерновые; 8 - кукуруза на силос; 9 - зерновые; 10 - подсолнечник.

Схема полного удобрения севооборота: 1 - навоз 40т P60 K30; 2 - не вносятся; 3 - N60 P45 K30; 4 - N45 P60 K30; 5 - N60 P45 K30; 6 - N30 P45 K30; 7 - N60 P45 K30; 8 - навоз 50т P60 K30; 9 - N60 P45 K30; 10 - N45 P90 K60. В севообороте без минерального удобрения вносился навоз под ячмень 30 т/га и кукурузу на силос 50 т/га.

Отобранные образцы почв анализировались на содержание валовых форм Zn, Cu, Cd, Pb методом хронопотенциометрии на анализаторе М-ХА 1000. В табл. 1 приводятся данные по содержанию исследуемых ТМ на удобренных и не удобренных фонах.

Таблица 1

Накопление тяжелых металлов в почвах Донецкого стационара

Элемент	Региональный фон мг/кг	Вариант	Опытное поле		Превышение	
			мг/кг	кг/га	кг/га	%
Cu	30	А	48.1	1058.2	35.2	3.4
		Б	47.3	1040.6	17.6	1.7
		В	46.5	1023.0	-	-
Pb	20	А	31.3	688.6	52.8	8.3
		Б	30.0	660.0	24.2	3.8
		В	28.9	635.8	-	-
Zn	95	А	254.9	5607.8	1045.0	22.9
		Б	222.4	4892.8	330.0	7.2
		В	207.4	5662.7	-	-
Cd	0.5	А	3.5	77.0	13.2	20.6
		Б	3.0	66.0	2.2	3.4
		В	2.9	63.8	-	-

А - полное удобрение; Б - органическое удобрение; В - удобрения не вносились.

Содержание меди в пахотном слое в 1,5-1,6 раза выше регионального фона. На варианте с полным удобрением содержание Cu выше, чем на не удобренном на 3,4%, а при внесении только органики на 1,7%. Содержание свинца в 1,5 раза выше регионального фона. На удобренных делянках по сравнению с контролем содержание Pb на 8,3% и на 3,8% выше. По цинку превышение регионального фона наблюдается в 2-2,5 раза. Накопление Zn на вариантах А и Б выше, чем на В соответственно на 22,9% и на 7,2%. На удобренном фоне с полным внесением удобрений (А) содержание кадмия выше, чем в контроле на 20,6%, а на фоне с органикой на 3,4%. Превышение регионального фона по Cd по сравнению с другими элементами наибольшее - в 6-7 раз.

Параллельно почвенным образцам отбирались растения ячменя в фазе молочной спелости, у которых выделялись органы: корень, стебель, лист и колос. В полученных образцах также определялось накопление Zn, Cu, Pb, Cd на анализаторе тяжелых металлов М-ХА 1000.

В табл. 2 приводятся данные по содержанию ТМ в корнях, стеблях и колосьях ячменя. Наибольшее количество металлов накапливается в корнях, наименьшее - в колосьях. В корнях на удобренном фоне незначительное повышение содержания Cu, Zn, Pb и Cd по сравнению с контролем (В). Существенно снижается содержание меди в колосьях на не удобренном фоне. Тенденция к снижению содержания ТМ в колосе на варианте (В) прослеживается также и по остальным исследуемым металлам.

Таблица 2

Накопление ТМ в ячмене в фазу молочной спелости

Элемент	Органы растений	Содержание, мг/кг		
		А	Б	В
Cu	корень	6.99	7.16	6.80
	стебель	4.54	5.67	4.64
	лист	3.52	3.35	3.49
	колос	2.67	2.36	1.96
Pb	корень	3.80	3.63	3.42
	стебель	2.38	2.24	2.32
	лист	1.88	1.93	1.89
	колос	1.77	1.84	1.70
Zn	корень	103.10	101.20	92.40
	стебель	73.70	77.10	77.30
	лист	59.70	58.00	55.60
	колос	48.40	47.60	47.50
Cd	корень	0.80	0.78	0.76
	стебель	0.74	0.67	0.66
	лист	0.61	0.66	0.55
	колос	0.58	0.58	0.56

Исходя из данных табл. 1 и 2, были рассчитаны коэффициенты биологического поглощения (КБП), которые представляют собой соотношения содержания ТМ (корни: почва и колос: почва). КБП по меди составил для корней 0,14-0,15, различие по вариантам практически не существует. Для свинца он равен 0,12 и также не различается по вариантам. КБП для кадмия колеблется в пределах 0,23-0,27, причем наблюдалась тенденция к его увеличению на не удобренном фоне. Самый высокий КБП в системе почва: корни получен по цинку 0,40-0,46, где также прослеживалась тенденция к его возранию от варианта А к варианту Б и В. КБП почва: колос по Cu получен в пределах 0,043-0,056, причем на удобренном фоне (вариант А) он был максимальным, а на контроле - минимальным. Для Pb данный коэффициент был получен 0,057-0,060, причем слабо прослеживалась тенденция к его увеличению на контроле (вариант В). КБП для цинка значительно выше, чем для меди и свинца, и составил 0,19-0,23, причем на варианте В он был несколько выше, чем на А и Б. По кадмию коэффициент биологического поглощения равен 0,16-0,19, варьируя незначительно.

Кроме того, на основании таблиц 1 и 2 получены коэффициенты инактивации (КИ), которые представляют собой соотношение содержания ТМ в корнях к колосу, отражая снижение активности передвижения металлов из корней в надземные части растений. КИ по меди на варианте

А равен 2,6, на варианте Б3,0 и на варианте В- 3,4, то есть наблюдается снижение интенсивности передвижения металлов на не удобренных и слабо удобренных фонах по сравнению с полностью удобренным. КИ по свинцу практически одинаков для всех вариантов и равен 2,0-2,1. КИ по цинку колеблется от 1,9 до 2,4 и максимален на варианте Б. КИ по кадмию очень слабо изменяется по вариантам и составляет 1,3-1,4.

На основании вышеизложенного можно сделать предварительные обобщения. С удобрением в почву приносится ТМ (Zn, Cu, Pb, Cd), причем наибольшая разница между удобренным и не удобренным фонами наблюдаются по цинку и кадмию, а наименьшая - по меди. В фазе молочной спелости ячмень более интенсивно поглощает из почвы цинк и кадмий, чем медь и свинец. Наиболее интенсивно происходит у ячменя инактивация меди по сравнению с другими металлами, а слабее всего инактивируется кадмий.

Список литературы

1. Комплексная оценка региональных техногенных изменений гидрогеохимических условий Донецкой области. Книга 1. - Артемовск, 1990. – 96 с.
2. Кабата-Пендиас А, Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. - М.: Мир, 1989. - С. 439.
3. Рудакова Э.В., Каракис К.Д. Физиолого-биохимические подходы при изучении загрязнения сельскохозяйственных растений тяжелыми металлами. // Микроэлементы в окружающей среде. - Киев: Наукова думка, 1990. - С.20-24.
4. Добровольский Г.В., Гришина Л.А. Охрана почв. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. - С. 86.
5. Ковальский В.В., Раецкая Ю.А., Грачева Г.И. Микроэлементы в растениях и кормах.- М.: Колос, 1987. - С.29.
6. Минеев .Г. Экологические проблемы агрохимии.- М.: Из-во Моск. ун-та, 1987. - С. 285.
7. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. – 1989 -1991.
8. Попович А.Л. О правильном использовании минеральных удобрений // Химизация сельского хозяйства. - 1992. - № 2 - С.15-17.

© 1999 г. Голубничая С.Н., Швиндлерман С.П.

Донецкий государственный университет

ГРУППИРОВКИ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ-ОХЛАДИТЕЛЯХ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Известно, что одной из самых острых экологических проблем Донбасса является водообеспечение. По водным ресурсам этот регион принадлежит к одному из беднейших районов Украины. Высокая плотность населения и наличие большого числа промышленных предприятий усугубляют проблему, так как имеющиеся источники воды подвергаются загрязнению, одним из источников которого являются термальные воды электростанций [3].

Подогретые воды, сбрасываемые в водохранилища-охладители или естественные водоемы комплексного назначения, изменяют многие параметры экосистем. Вопрос о влиянии данных изменений на высшие водные растения изучен еще недостаточно, в то же время растения играют важную роль в процессах самоочищения водоемов, что особенно важно для тех из них, в которые попадают бытовые и шахтные стоки [1, 2].

В связи с этим нами изучалось состояние растительности водохранилищ-охладителей Кураховской ГРЭС и Зуевской ТЭЦ.

Исследования проводились нами по общепринятым методикам В.М. Катанской и А.П. Белавской [2, 5, 6.]. Водоохранилище-охладитель Курховской ГРЭС сооружено на реке Волчьей, площадь его водного зеркала составляет 15,2 км. Площадь акватории другого водохранилища, сооруженного на реке Крынка, 2,5 км.

В данных водохранилищах нами отмечено 102 вида высших водных и прибрежно-водных растений, принадлежащих к 78 родам 42 семействам. Наибольшим числом видов представлены семейства *Asteraceae* Dumort- 12 видов, *Poaceae* Barnhart - 10 видов, *Potamogetonaceae* Juss.- 9 видов. Большинство видов являются травянистыми по ликарпиками, среди которых преобладают корневищные формы. Данная закономерность характерна для всех водоемов.

Высшая водная в данных водохранилищах растительность сосредоточена главным образом у левого пологого берега, где имеются наиболее благоприятные условия. Кроме этого для данных объектов характер-

но почти полное отсутствие растительности вблизи баз отдыха, сосредоточенных на правом берегу.

Наибольший вклад в формирование растительного покрова данных объектов вносят группировки *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud, которые занимают значительные участки по всей протяженности береговой линии. Средняя высота тростникового травостоя составляет в первой половине августа (в период наибольшего развития) 2,2 м. Максимальная высота в этот период составляет 4,9 м. Количество побегов *Phragmites australis* колеблется от 37 до 44 шт на 1 м. Группировки характеризуются высоким проективным покрытием 70-80%. Среди особей *Phragmites australis* произрастают *Polygonum persicaria* L., *Bidens tripartita* L., *Lycopus europaeus* L., *Menta aquatica* L. и другие гигрофиты, а на участках свободной воды *Lemna minor* L., *L. trisulca* L.

Группировки *Typha angustifolia* L. широкого распространения в водохранилищах не имеют. Они не образуют крупных массивов, гораздо чаще встречаются пятнами до 25 м в диаметре. Нижний предел распространения рогозников в глубину составляет 1,8 м (у правого берега), но наиболее часто они встречаются на глубине 0,6-1,0 м. Средняя густота травостоя около 20 побегов на 1 м. Другие виды, принадлежащие к группе формаций *Aquiherbosa amphibia* группировок не образуют, встречаются в виде куртин.

Сообщества, принадлежащие к группе формаций *Aquiherbosa immersa* занимают в водохранилищах-охладителях второе место по размерам занимаемых территорий. Однако, по сравнению с зарослями воздушно-водных растений имеют более однообразный видовой состав. Наибольшее распространение среди погруженной растительности получили группировки *Potamogeton perfoliatus* L. И *P. crispus* L., которые представлены почти повсюду в виде пятен размером в несколько десятков метров.

Сообщества погруженных растений располагаются на глубинах 0,8-1,0 м, иногда достигая 1,8 м. Густота зарослей сильно варьирует, проективное покрытие дна колеблется от 10-20 до 90%. Наиболее часто встречаются группировки с проективным покрытием 50-60%. Плотность травостоя в среднем составляет 40 растений на 1 м. Флористический состав группировок беден.

Встречаются куртины и отдельные экземпляры *Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton pectinatus* L., *P. lucens* L.

Формации растений, принадлежащие к группе формаций *Aquiherbosa natantia* в водохранилищах-охладителях отсутствуют, что характерно для техногенных водоемов [4, 5].

В зоне влияния подогретых вод группировки погруженных растений *Potamogeton perfoliatus* и *P. crispus* отличаются более высокой жизненностью. Их проективное покрытие здесь достигает 100%. Под влиянием подогретых вод у этих растений нами отмечен сдвиг фенологических фаз. Так, цветение у *Potamogeton crispus* наблюдалось в конце мая, тогда как на других участках он зацвел в июне, а *P. perfoliatus*, зацветающий в обычных условиях в середине июля, начал цвести в третьей декаде июня. Соответственно сдвинулось плодоношение и отмирание растений.

Таким образом можно сделать следующие выводы:

1. Растительность водохранилищ-охладителей Кураховской ГРЭС и Зуевской ТЭЦ представлена сообществами воздушно-водных и погруженных растений.

2. В формировании растительности данных объектов наибольший вклад принадлежит *Phragmites australis*.

3. Из погруженных растений наиболее распространены *Potamogeton perfoliatus* и *P. crispus*.

4. Сообщества растений являются главным образом одновидовыми и одноярусными, что характерно для всех водных экосистем.

5. В зоне сброса подогретых вод для погруженных растений характерно смещение фенологических фаз в сторону более раннего развития.

6. Растительные сообщества сосредоточены в основном у левых берегов, в связи с тем, что правый берег более обрывистый, кроме того, повышенная рекреационная нагрузка способствует обеднению растительности.

Список литературы

1. Афанасьев С.А. Биологические помехи в водоснабжении тепловых и атомных электростанций // Гидробиол. ж.- 1995. - 31. - 2.- С.13-14.
2. Белавская А.П. К методике изучения высшей водной растительности // Ботан. ж.-1979. – 64, № 1. - С.32-40.
3. Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины. - Киев: Наук. думка, 1991. - 190 с.
4. Дубына Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Принципы классификации высшей водной растительности // Гидробиол. ж. -1989. – 2, № 2. - С. 9-18.
5. Катанская В.М. Растительность водохранилищ-охладителей тепловых электростанций Советского Союза. -Л.: Наука, 1979. - 279 с.
6. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. - Л.: Наука, 1981. - 187 с.

© 1999 г. Дацун Э.И., Куприна С.Н., Приседская В.Г.

Донецкий государственный университет

ФЛОРА УРОЧИЩА "РЯДОВОЕ"

Под все усиливающимся натиском бурно развивающейся техногенной цивилизации человеческого общества фитосфера планеты и ее отдельные регионы постоянно и довольно значительно изменяются. За последние десятилетия заметно сократились территории, занятые естественной растительностью, обеднела флора большинства природных регионов и растительных группировок, существенно сократилось число многих видов растений, а некоторые из них полностью исчезли с лица Земли. Примером такого преобразования могут служить многие индустриальные регионы нашей страны и один из них - Донбасс. Здесь в короткий исторический промежуток времени была полностью почти преобразована, часто безвозвратно утеряна уникальная степная структура.

В условиях Донбасса четко различаются три основных типа антропогенных изменений растительности:

1. Полное уничтожение естественной растительности при использовании территории в хозяйственных целях.

2. Замена естественной растительности искусственно созданными культурными фитоценозами.

3. Замена коренных фитоценозов производными растительных группировок антропогенного происхождения.

Кроме указанных направлений антропогенного воздействия имеют место различные формы косвенных влияний деятельности человека на растительность. Для Донбасса особенно важны косвенные влияния на растительность, связанные со строительством и производственной деятельностью промышленных предприятий: изменение режима грунтовых вод при строительстве шахт, загрязнение воды и воздуха промстоками, наступление строительства на естественные ценозы и т.п.

Природные ландшафты с естественной растительностью сохранились лишь в малочисленных заповедниках, небольших заказниках, на неудобьях - по балкам, оврагам, в поймах рек, на обнажениях и выходах горных пород.

Резко сохранились площади, занятые степной растительностью, господствующей здесь до антропогенного вторжения. Водораздельные, степные пространства и пологие склоны распаханы и заняты полями, частично садами и огородами. Поэтому зональные разнотравно-типчаково-ковыльные и луговые степи почти не сохранились.

Воздействие человека на природу проявляется наиболее ярко и интенсивно в таких промышленных районах, как Донбасс, который стал ареной многочисленных антропогенных процессов и явлений в природе, а особенно в растительном покрове. Природных ландшафтов осталось очень мало. Например, некоторые участки бывшего великолетия степной растительности остались на неудобьях в окрестностях города Харьцызска в урочище "Рядовое". Число видов, родов и семейств, свойственных данной флоре, а также число (процент) этих таксонов в составе более крупных систематических групп характерной флоры - богатство любой территории.

Флора урочища "Рядовое" включает 413 видов, относящихся к 63 семействам и 256 родам. Важнейшие спектры, отражающие состав и последовательность расположения следующие:

- семейств по числу видов;
- семейств по числу родов;
- родов по числу видов.

Таблица 1

Показатели флористического богатства и систематического разнообразия юго-востока Украины и урочища "Рядовое"

	Площадь, км ²	Число		Пропорции флоры			
		видов	родов	с-в	в/с	р/с	в/р
Урочище "Рядовое"	0.9	413	256	63	6.5	4.1	1.7
Юго- восток Украины	53 600	1860	589	126	14.4	4.5	3.1

Систематическое структурирование флоры в меньшей степени, чем другие флористические показатели, зависит от площади; на ней слабее сказывается также возможная неполнота инвентаризации флоры. Обладая известной консервативностью, систематическая структура достаточно крупных разновеликих флор в пределах одной и той же флористической области имеет сходный характер. Например, флора юго-востока Украины и урочища "Рядовое".

Соотношение семейств и числа видов, семейств и числа родов, числа родов и числа видов изменяется пропорционально, что служит доказательством систематического сходства сравниваемых флор. Сходство данных флор отражает и полный флористический спектр, представляющий собой ранжированный по одному из признаков ряд семейств. В сравнительных целях использован не весь спектр, а лишь его головная часть, состоящая из наиболее крупных семейств. Такой набор весьма четко характеризует принадлежность флоры к определенной флористиче-

ской области, так как он включает в себя более половины видов состава каждой флоры. Ведущие семейства окрестностей урочища "Рядовое" включают 290 видов или 70,2% (табл.2).

Из таблицы видно, что 6 семейств включают одинаковое число видов и делят между собой по два места. Однако семейство Мятликовые представлено большим числом родов по сравнению с семейством Розовые. Аналогично, семейства Капустные и Бурачниковые имеют большее количество родов по сравнению с семействами Бобовые и Сельдерейные. Поэтому повысился ранг семейств Розовые, Капустные и Бурачниковые.

Таблица 2

Ведущие по числу видов семейства и их ранги во флоре урочища "Рядовое" и юго-востока Украины

№ п/п	Семейства	Урочище "Рядовое":		Юго-восток Украины	
		%	ранг	%	ранг
1	Астровые	16.7	1	12.6	1
2	Яснотковые	17.9	2	4.6	7
3	Мятликовые	17.31	3	8.6	2
4	Розовые	7.1	4	5.2	5
5	Бобовые	6.7	5	6.1	3
6	Капустные	6.7	6	5.6	4
7	Норичниковые	4.3	7	4.1	5
8	Гвоздичные	3.8	8	4.1	6
9	Лютиковые	3.3	9	3.7	7
10	Бурачниковые	3.1	10	2.8	8
11	Сельдерейные	3.1	11	2.8	9

Это дает возможность использовать коэффициент Спирмена при отсутствии связанных рангов.

Для данного примера имеем:

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y	1	7	2	5	3	44	8	6	9	10	11

1	0	5	1	1	2	2	1	2	0	0	0
1 ²	0	25	1	1	4	4	1	4	0	0	0

Откуда: $P_s = 40$;

$$P_s = 1 - \frac{6 \cdot 40}{1331 - 11} = 0,82$$

Предложенный коэффициент Спирмена можно использовать для выборки из общей флоры и трактовать его не только как коэффициент сходства, но и как коэффициент участия. При его значении 0,5 считают коэффициент участия низким, при 0,75 - средним и выше 0,75 - высоким. В данном случае коэффициент участия высокий, что вполне согласуется с флористическим списком.

Список литературы

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. - Киев: Наук. думка, 1991. - 168 с.
2. Визначник рослин України. - Київ: Урожай, 1965. – 877 с.
3. Дубовик О.М. Основные черты развития флоры Донецкой Лесостепи // Природная обстановка и фауна прошлого. - Киев: Наук. думка, 1965, вып. 2. - С.143-155.
4. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. - Киев: Наук.думка, 1985. – 272 с.
5. Кондратюк Е.Н., Остапко В.М. Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре. - Киев: Наук. думка, 1990. - 151 с.
6. Куприна С.Н., Дацун Э.И. Эколого-ценотический анализ флоры урочища "Рядовое" // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: Тез. докл. II Республ. студ. науч. конф. ции. - Донецк, ДПИ, 1993. - С. 153.
7. Определитель высших растений Украины. - Киев: Наук. думка, 1987. - 545 с.

Донецкий государственный университет

ПОЛЕЗНАЯ ЭНТОМОФАУНА ВЕЛИКОАНАДОЛЬСКОГО ЛЕСА

Великоанадольский лес называют первенцем степного лесоразведения. Он расположен на территории Волновихского района. Его площадь составляет 2543 га. В настоящее время он относится к Памятникам природы. Вокруг леса находятся пропашные поля близлежащих хозяйств, лесозащитные полосы, проходят автомобильные и железнодорожные пути, оказывающие неблагоприятное влияние на состояние флоры и фауны леса.

Работы по изучению полезной энтомофауны леса проводилась в плане выполнения природоохранных задач, стоящих перед зоологами – изучение видового разнообразия, пропаганда природоохранных идей и знаний о роли насекомых в биоценозах.

Исследования проводили в весенне-летний период 1995-1998 гг.

Энтомофауна Великоанальского леса формировалась в исторически непродолжительный период в отличие от фауны лесов Славянского и Краснолиманского районов.

Она представляет смешанные сообщества степных и лесных видов. Многие из них эвритопные виды, виды-убииквисты – не приуроченные к каким-либо местообитаниям.

Рассматривая виды насекомых с точки зрения и значимости можно выделить такие группы.

1. Насекомые вредители древесных пород: листогрызущие (шелкопряды, совки, пяденицы); стволовые вредители (короеды, Долгоносики, рогахвосты, пилильщики, усачи, златки); корнегрызущие (хрущи, медведки).

2. Полезная энтомофауна: насекомые опылители цветущих растений, деструкторы (санитары), энтомофаги, ограничители численности вредителей леса и сельскохозяйственных культур, насекомые – пища для птиц, и насекомые имеющие эстетическое значение.

3. В предлагаемой работе рассмотрены представители только полезной фауны, относящиеся к 5 отрядам:

Diptera – 4 семейства – 16 видов.

Hymenoptera – 2 семейства – 2 вида.

Lepidoptera – 8 семейств – 25 видов.

Coleoptera – 7 семейств – 24 вида.

Neuroptera – 1 семейство – 1 вид.

Mecoptera – 1 семейство – 1 вид.

Определение видов проводили по определителям Н.Н. Плавильщикова (1950), В.И. Гусева і інші (1962) та С.А. Мырзояна (1982).

Отряд *Diptera* – Двукрылые

Сем. *Bombyllidae* – Жужжалы.

Antrax morio L. – Траурница черная (темноокрашенные мухи, садятся на цветы зонтичных и клевера, тысячелистника).

Bombylius major L. – Жужжало большой.

B. minor L. – Жужжало малый. Густоволосые мухи с коротким полушаровидным брюшком (8-10 см) с очень длинным хоблотком. Встречаются на полянах, обочинах дорог, заросших клевером.

Сем. *Empididae* – Плясуны.

Empis tessellata L. – Толкунчик обыкновенный

Сем. *Dolichopodidae* – Зеленушки.

Dolichopus unguatus L. – Зеленушка. Средней величины мухи металлического зеленого цвета с длинными стройными ногами. Встречаются над поверхностью луж. Хищники. Посещают цветы.

Сем. *Syrphidae* – Журчалки.

Крупные или средней величины мухи, ярко окрашенные, обычно напоминающие окраской ос, пчел, шмелей. Быстро летают, парят в воздухе, сидят на цветах трав, кустарников.

Temnostoma vespiforme L. Журчалка осовидная.

Vaccha elongata F. – Журчалка продолговатая.

Chrysotoxum festivum L. – Журчалка красивая.

Tubifera pendula L. – Ильница.

Eristalis tenax L. – Ильница пчеловидна.

Syrphus ribesii L. – Сирф перевязанный.

S. glausius L. – Стрф серопятнистый.

Vollucella pellucens L. – Шмелевидка прозрачная.

V. bombylans L. – Шмелевидка.шмелевидная.

Сем. *Tachinidae* – тахины, ежемухи.

Личинки болшей частью паразиты насекомых, главным образом гусениц. Некоторые тахины развиваются за счет падали и гниющих веществ. Также встречаются на цветах и листьях.

Protophormia terraenovae R.-D. – первовесенняя муха.

Tachina grossa L. – ежемуха большая черная, блестящая (встречается на цветках зонтичных, тысячелистника).

Sarcophaga Mg. – серая падальная муха (встречается на луговых травах, цветках).

Отряд *Hymenoptera* – Перепончатокрылые

Сем. *Apidae* – пчелиные.

Жалдящие, стебельчатобрюхие. Тело в большинстве – густоопушённое, личинки развиваются в построенных взрослыми насекомыми ячейках, питаются смесью мёда и цветочной пыльцы. Посещают все цветущие растения.

Apis mellifera L. – медоносная пчела.

Dasypoda plumipes Pans. – мохнатоногая пчела .

Chalicodoma muraria L. – пчела каменщица.

Anthophora furcata Pz. – антофора чистецовая (На цветках чистеца лесного).

Сем. *Bombus* – Шмели.

Эти полезные насекомые являются опылителями клевера. Гнездятся на целине или залежах. Чувствительны к песцитидам. Численность шмелей снижают птицы, которые их поедают.

Bombus silvarum L. – лесной шмель.

B. muscorum F. – моховой шмель.

B. terrestris L. – земляной шмель.

B. agrorum F. – полевой шмель.

B. lapidarius L. – каменный шмель.

B. hortorum L. – садовый шмель.

Сем. *Ichneumonidae* – наездники

Личинки наездников паразитируют в яйцах, личинках и куколках насекомых.

Paniscus melanurus Thms. – паниск желтый (паразит очень многих бабочек).

Ichneumon pisorius L. – наездник ночпицевый (паразит бражников и совок).

I. sarcitorius L. – наездник озимосовочный (один из главных паразитов озимой совки).

Сем. *Formicidae* – Муравьи.

Лесные рыжие муравьи рода *Formica* активные хищники, уничтожают вредителей леса.

Formica rufa L. – лесной рыжий муравей.

Losius flavus L. – желтый земляной муравей.

Отряд *Lepidoptera* – Чешуекрылые

По своему значению их можно рассматривать двояко. Личинки-гусеницы имеют грызущий ротовой аппарат, питаются различными орга-

нами растений, наносят вред и отмечены как опасные вредители древесно-кустарниковых пород (шелкопряды, совки, пяденицы, моли). Велико значение бабочек как опылителей. Многие виды нуждаются в охране, потому что имеют эстетическое значение, являясь украшением леса, парка, сада.

Приводим виды бабочек, нуждающихся в охране.

Сем. *Papilionidae* – Парусники.

Крупная бабочка. Размах передних крыльев 50-90 мм. На территории Великоанадольского леса встречается два вида.

Papilio machaon L. – махаон.

P. padalirius L. – парусник.

Оба вида занесены в Красную книгу Украины.

Сем. *Pieridae* – Белянки.

Крупные или средней величины бабочки, белые, жёлтые или оранжевые.

Pontia chloridice Нв. – белянка степная.

Septidea siparsis L. – белянка горшковая.

Pontioa daplicidae L. – Лимонница.

Colias erate Esp. – желтушка степная.

Antho charis cardamines L – Зорька.

Сем. *Satyridae* – Бархатницы.

Melanargia galathea L. – Галатя.

Hyponephele jurtina L. – Воловий глаз.

Coenonympha arcania L. – Сенница арканья.

C. pamphilus L. – Сенница обыкновенная.

Сем. *Numphalidae* – нимфалиды.

Из дневных бабочек наиболее заметное, красивое семейство.

Boloria selene Den & Schiff. – перламутровка селена.

Argynnis aglaja L. – перламутровка аглая.

Nymphalis io L. (*Vanessa*) – павлиний глаз.

Vanessa cardui L. – репейница.

Vanessa atalanta L. – адмирал.

Сем. *Lycaenidae* – Голубянки.

Theckla cuercus L. (*Zephyrus*) – зефир дубовый.

Polyom semiargus Rott. (*Lycaena*) – голубянка лесная.

Lycaena aegan Den. & Skniff. – голубянка аргус.

Сем. *Sphingidae* – Бражники.

Marumba quereus Den. & Skniff. – бражник дубовый.

Sphinx ligustri L. – бражник сиреневый.

Celerio euphobiae L. – бражник молочайный.

Сем. *Arctiidae* – Медведки.

Arctia caja L. – медведица Кайя.

Сем. *Amatidae* (*Syntomidae*) – Ложные пестрянки.

Amata phegea L. (*Syntomis*) – пестрянка ложная обыкновенная.

Отряд *Coleoptera* – Жуки

Сем. *Silphidae* – Мертвоеды.

Встречаются под трупами животных.

Necrophorus vespilloides Hbst. – могильщик чёрнобулавый.

Сем. *Cleridae* – Пестряки.

Trichodes apiarius L. – пчеложук пчелиный.

Встречаются на цветах.

Сем. *Elateridae* – Щелкуны.

Личинки развиваются в трухлявой древесине, безвредны. Жуки встречаются на растениях.

Athous niger L. – щелкун чёрный.

Сем. *Coccinellidae* – Божьи коровки.

В подавляющем большинстве хищники и полезны, единичные виды растительноядны.

Adalia bipunctata L. – Двухточечная коровка.

Halyzia sedecimguttata L. – 16-точечная коровка.

Scymnus quadrimaculatus L. – 14-точечная коровка.

Hippodamia tredecimpunctata L. – 13-точечная коровка.

Anatis ocellata L. – Глазчатая коровка.

Сем. *Carabidae* – Жужелицы.

Большинство жуков обитает на поверхности и в верхних слоях почвы, в растительной подстилке, а некоторые приспособлены к лазанию по деревьям. Большинство видов хищники, питаются гусеницами и куколками чешуекрылых, яйцами и личинками жуков, мух, ложногусеницами пилильщиков и другими вредными насекомыми.

Brosicus cephalus L. – Жужелица головастая.

Carabus glabratus P.K. – Жужелица черная лесная.

C. granulatus L. – Жужелица зернистая.

C. cancellatus Dej. – Жужелица красноногая.

C. nemoralis Müll. – Жужелица лесная.

Сем. *Scarabaeidae* – Хрущи.

Многие жуки и личинки являются вредителями, некоторые питаются перегноем, гниющими растительными остатками, навозом.

Oryctes nasicornis L. – жук-носорог.

Lethrus apterus Laxm. – Кравчик.
Cetonia aurata L. – бронзовка золотая.
Liocola lugubris Hbst. – бронзовка мраморная.
Epicometis hirta Poda – Олѣнка.
Geotrupes stercorarius L. – Навозник обыкновенный.
Copris lunaris L. – Копр лунный.
Сем. *Lucanidae* – Рогачи.
Dorcus parallelipedus L. – Рогачик.

Отряд *Neuroptera* – Сетчатокрылые.

Личинки представители сем. *Chrysopidae* являются хищниками вредителей древесных пород.

Сем. *Chrysopidae* – златоглазки.

Chrysopa perla L. – златоглазка обыкновенная.

Отряд *Mecoptera* – Скорпионовые мухи

Многие имаго и личинки жуков являются вредителями. Некоторые питаются перегноем, гниющими растительными остатками, навозом. Некоторые из-за красивой, привлекательной формы стали редкими, поэтому вредоносность их незначительна.

Сем. *Panorpidae* – Скорпионицы.

Panorpa communis L.– Скорпионица обыкновенная.

Исследование полезной энтомофауны имеет не только систематическое значение, но представляет и большой практический интерес. На территории леса много опылителей, расселяющихся на сельскохозяйственные поля, сады, тем самым, повышая их урожайность. Размножаются и сохраняются энтомофаги, насекомые – экзоты, необходимые для равновесия в природных биоценозах.

Список литературы

1. Гусев В.И, Єрмоленко В.М., Свищук В.В., Шмиговський А.А. Атлас комах України. – К.: Радянська школа, 1962.
2. Мирзоян С.А. Редкие насекомые. – М., 1982. – 167 с.
3. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. – М., 1950. – 542 с.

УДК 631.524.84:631.153.3:631.548»3:528.387.3:477.62

© 1999 г. Николенко В.И., Гречко В.С., Баев В.Г., Воронин В.Л., Швиндлерман С.П.

*Донецкий институт агропромышленного производства
Донецкий государственный университет*

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ СЕВООБОРОТОВ ОРОШАЕМЫХ МИНЕРАЛИЗОВАННЫМИ ВОДАМИ В ЗОНЕ ДОНБАССА

С орошаемых земель в Донецкой области получали 43% зеленых кормов. Но коэффициент использования этой земли очень низкий.

Исследования предусматривали изучить: продуктивность семипольных кормовых севооборотов, где полив производится минерализованной водой, с разным коэффициентом использования земли 1,29, 1,43, 1,57; покровные культуры для люцерны; срок использования люцерны на зеленый корм; продуктивность 2-х-3-х компонентных смесей ранневесеннего и покосного срока сева; провести санитарно-гигиеническую оценку качества возделываемых кормовых культур.

Система удобрений в опытах разработана по рекомендациям для хозяйств Донецкой области (Донецк, 1987). В первом севообороте на 1 га вносилось 154 кг д.в. минеральных удобрений и 14,3 т/га навоза. Во втором и третьем севооборотах вносилось по 184 кг д.в. и 7 т/га навоза. Соотношение № РК 0,9:1,1:0,64 во всех севооборотах. Удобрения вносились осенью под основную обработку почвы.

В опытах высевались районированные сорта и гибриды кормовых культур, агротехника возделывания общепринятая для условий Донецкой области (Донецк, 1981). Размещение полей в один ярус, площадь посевной делянки 520 м² учетной - 189, повторность - трехкратная. Почва - чернозем обыкновенный, малогумусный, тяжелосуглинистый с содержанием в 30 см слое 4,8% гумуса, валовыми запасами азота - 0,25%, фосфора 0,17, калия - 1,54%. Содержание подвижных форм (мг/100 г почвы) легко гидрализованного азота 12-15, фосфора - 10-14, калия - 9-15. Влажность метрового слоя почвы поддерживалась на уровне 75-80% НВ. Полив проводился дождевальной установкой ДДА-100 МА. Санитарно-гигиеническая оценка воды почвы, возделываемых кормовых культур в период укосной спелости, проводилась по методикам утвержденным Минздравом СССР по Донецкой облСЭС.

Источником орошения являлась вода из пруда, питание которого осуществлялось за счет сбрасывания шахтной воды, поверхностного стока и родниковых грунтовых вод. Химический состав и ирригационная оценка качества воды приведены в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав воды

Катионы и анионы	кг/л	г/экв	% экв.	Другие показатели	
Ca ⁺⁺	368,0	0,20	21,9	сухой остаток - 2,8 г/л	
Mg ⁺⁺	134,0	5,60	13,3		
Na+K+	628,0	27,30	64,8	pH - 8,35	
CO ₃ ⁻	48,0	0,80	1,9	жесткость г-экв./л общая – 14,4	
HCO ₃	397,0	6,50	15,4		
Cl	490,0	14,0	33,3	карбонатная – 63	
SO ₄ ⁻	2000,0	20,80	49,4	некарбонатная – 8,1	
Характеристика воды					
Т и п					
Минерализация	Анионы	Катионы	Общая жесткость	pH	
Солоноватая	Хлоридно-сульфатная	Натриевая	Повышенная жесткость	щелочная	
Ирригационная оценка качества воды					
Показатели пригодности по насыщению солями					
минерализация	водородный показатель pH 8,0	щелочность		хлориды 7,0 мг/экв.	сульфаты 125 мг/экв.
		CO ₂ , HCO ₃ ⁻ мг/экв.	CO ₂ , HCO ₃ ⁻ Ca+Mg ³ мг/экв.		
непригодная		пригодная		непригодная	

Общая оценка – ограничено пригодная. Тип воды по составу анионов и катионов: по анионам – хлоридно-сульфатный, по катионам: – натриевый, по величине общей жесткости – очень жесткая. По большинству ирригационных показателей оценка качества воды ограничено пригодная для орошения. Высокий водородный показатель pH – 8,11 (допустимо 8), наличие CO₃ превышает допустимые нормы более, чем в 3 раза. Реакция среды и высокий температурный режим воздуха ускоряет процесс засоления почвы. Наличие сульфатов и хлоридов превышает допустимые нормы. На непригодность воды показывают и результаты расчета токсичных солей по методике в эквивалентах хлора (рД и 0497055–01–92,

Харьков 1992 г.). Санитарно-гигиеническая оценка качества воды показала, что её можно использовать для орошения сельскохозяйственных культур. Орошение минерализованной водой привело к изменению солевого режима почвы сравнительно с неорошаемым участком. Количество ионов натрия и хлора в почвенном растворе при орошении увеличилось в 3-4 раза, сульфатов более, чем в 2 раза, увеличилось также количество гидрокарбонатов. За счет высокой минерализации воды для орошения в почве накапливаются соли токсичного типа. Процент токсичных ионов в почвенном растворе метрового слоя колеблется от 72,2 до 79,5%. Так, в 30 см слое почвы при орошении составляет 4,25 т/га, на богаре – 1,83. При этом при орошении с общим количеством солей 77,4% из них токсичные (3,25 т/га), тогда как на богаре только 24,0[^] (0.44 т).

Изменились физические – химические свойства почвы: увеличилась плотность; уменьшилась водопроницаемость; произошли изменения в структурно-агрегатном составе; изменился состав поглощенных оснований в сторону увеличения натрия и магния, с проявление процессов осолонцевания. В определенной мере все эти явления влияют на урожай возделываемых сельскохозяйственных культур.

В трех севооборотах высевались многолетние травы: в первом люцерна – под покров кукурузы; во втором – люцерна под покров злакобобовой смеси; в третьем – чистый посев люцерны с кострцом. В период укосной спелости кукурузы (начало выметывания метелок) у люцерны полностью наступала фаза бутонизации, под покровом злакобобовой смеси – только фаза образования бобовых побегов. На беспокровном посеве многолетних трав на эту дату у люцерны наступала фаза цветения, у злаков – начало выхода в трубку. Таким образом, рост и развитие люцерны в год посева существенно зависели от покровной культуры в сравнении с беспокровным посевом.

В год посева получали по два укоса, урожай зеленой массы выше, где люцерна высевалась под покров кукурузы на зеленый корм (табл. 1,2,3). Продуктивность люцерны второго и третьего года жизни выше во втором севообороте. Самый высокий урожай дает люцерна второго года жизни, на 37,8% ниже урожай третьего года и на 47,7% – четвертого.

Считаем, что нецелесообразно оставлять люцерну на четвертый год, особенно, при поливе минерализованными сточными водами.

В первом севообороте, где коэффициент использования земли 1,29, т.е. два поля были заняты покосными посевами, урожай зеленой массы с одного гектара севооборотной площади в среднем за четыре года составил 610 ц/га, выход кормовых единиц – 102,0 ц/га, сбор переваримого протеина – 14,3 ц/га (табл. 2). Продуктивность многолетних трав по вы-

ходу кормовых единиц с 1 га в зависимости от года жизни следующая: год посева с покровной культурой 78,8 ц/га; 2-го года жизни – 101,5; 3-го года – 73,8; 4-го года – 53,2 ц/га. Высоким выходом кормовых единиц и переваримого протеина отличаются поля насыщенные покосными посевами. В седьмом поле, где весной высевали кукурузу с подсолнечником, а покосно овсяно-гороховую смесь на зеленый корм – общий урожай зеленой массы 683 ц/га, выход кормовых единиц – 124,7 ц/га, сбор переваримого протеина 17,9 ц/га. Несколько ниже продуктивность пятого поля, где после уборки озимой ржи с озимой викой на зеленый корм высевали кукурузу с суданской травой. Урожай зеленой массы в среднем на четыре года 550 ц/га, выход кормовых единиц – 107,5 ц/га, сбор переваримого протеина 12,9 ц/га. Урожайность кормовой свеклы в среднем за 4 года составило 1513 ц/га, выход кормовых единиц 181,5 ц/га, сбор переваримого протеина – 15,1 ц/га.

Во втором севообороте коэффициент использования земли 1,43, насыщенность поукосными посевами в трех полях (табл. 3). В среднем за четыре года урожай зеленой массы с 1 га севооборотной площади составил 505 ц/га, выход кормовых единиц – 97,2 ц/га, сбор переваримого протеина – 14,2 ц/га. Продуктивность люцерны из под покрова злако-бобовой смеси по выходу кормовых единиц в среднем за четыре года составила: год посева с покровной культурой – 65,4 ц/га, второго года жизни – 107,7 ц/га, третьего – 75,1 ц/га. Продуктивность люцерны третьего года жизни по сравнению со вторым на 30,3% ниже. Из полей насыщенных покосными посевами отмечено высокой продуктивностью те поля, где высевались озимая рожь с викой, а в покосном посеве кукуруза с подсолнечником. Здесь суммарный урожай зеленой массы составил 682 ц/га, выход кормовых единиц 125,4 ц/га, сбор переваримого протеина – 16,2 ц/га. Чуть ниже продуктивность 7 поля, где весной высевалась кукуруза с подсолнечником, а в покосном посеве овсяно-гороховая смесь. С этого поля получено зеленой массы 608 ц/га, кормовых единиц – 110,9 ц/га, переваримого протеина – 15,9 ц/га. В шестом поле высевалась злако-бобовая смесь на зеленый корм, а в покосном посеве кукуруза с соей и суданской травой. Продуктивность его еще ниже урожай зеленой массы 567 ц/га, выход кормовых единиц – 107,7 ц/га, сбор переваримого протеина – 13,3 ц/га. В пятом поле возделывалась кукуруза с соей на силос. Урожай зеленой массы 428 ц/га, кормовых единиц – 89,9 ц/га, переваримого протеина – 9,0 ц/га. Стоит отметить, что в полях, насыщенных покосными посевами высокий выход кормовых единиц 107,7-125,4 ц/га и переваримого протеина – 13,3-16,2 ц/га.

Таблица 2

Продуктивность первого севооборота, ц/га

Культура	Урожайность, в ц					Выход кормовых единиц					Сбор переваримого протеина				
	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	среднее	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	среднее	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	среднее
Кукуруза на зеленый корм с подсевом	348	322	272	283	306	66,1	61,2	51,7	53,8	58,2	9,1	8,4	7,1	7,4	8,0
Люцерна	76	330	95	111	103	15,2	26,0	19,0	22,2	26,6	2,9	4,9	3,6	4,22	3,9
Люцерна 1-го года пользования	561	550	480	539	508	112,2	110,0	96,0	87,8	101,5	21,3	20,9	18,2	16,7	19,3
Люцерна 2-го года пользования	431	380	305	360	369	86,2	76,0	61,0	72,0	73,8	16,4	14,4	11,6	13,7	14,0
Люцерна 3-го года пользования	316	226	208	314	266	63,2	45,2	41,6	62,8	53,2	12,0	8,6	7,9	11,9	10,1
Озимая пшеница + оз. вика покосная	213	237	215	283	237	40,5	45,0	40,8	53,8	45,0	4,05	4,50	4,1	5,4	4,5
Суданская трава	321	268	183	252	254	64,2	51,6	36,6	50,4	50,7	8,67	6,97	4,9	6,8	6,8
Отава суданской травы	54	57	66	1619	—	10,8	11,4	13,2	—	—	1,46	1,54	1,8	—	—
Кормовая свекла	1510	1434	489	—	1513	181,2	178,7	172,1	194,3	181,6	15,1	14,9	14,3	16,2	15,1
Кукуруза + подсол., з/к	—	491	449	615	518	—	88,4	80,8	110,7	93,3	—	13,3	12,2	16,6	14,0
Покосно овес+горох	—	150	203	143	165	—	28,5	38,6	27,2	31,4	—	3,6	4,4	3,4	4,0
В с е г о:	3830	4290	3910	4419	4112	639,6	722,0	651,4	734,9	687,0	91,9	102,0	90,6	102,0	96,5
С одного поля	638	613	559	631	610	106,6	103,1	93,1	105,0	102,0	15,2	14,6	13,0	14,6	14,3

Таблица 3

Продуктивность второго севооборота, ц/га

Культура	Урожайность, в ц					Выход кормовых единиц					Сбор переваримового протеина				
	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	сред- нее	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	среднее	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	сред- нее
З/б смась на з/к	300	270	273	145	247	54,00	48,60	49,14	26,10	44,46	7,80	7,02	7,10	3,77	6,42
с подсевом люцерны	111	148	92	68	105	22,20	29,60	18,40	13,60	20,95	4,22	6,62	3,50	2,58	3,98
Люцерна 1-го года пользования	561	614	490	490	539	112,2	122,8	98,00	98,00	107,80	21,30	23,30	18,6	18,60	20,50
Люцерна 2-го года пользования	431	303	323	445	376	86,20	60,60	64,60	89,00	75,10	16,40	11,50	12,3	16,90	14,30
Двдшеница-юз^вика	308	232	272	299	278	58,52	44,03	51,68	56,81	52,77	5,85	4,41	5,17	5,68	5,28
Покосно кукуруза подсолнечник	444	437	330	405	404	79,92	78,66	59,40	72,90	78,72	12,00	11,80	8,91	10,90	10,90
Кукуруза + соя на силос	409	457	430	417	428	85,89	95,97	90,30	87,57	89,93	8,59	9,60	9,03	8,76	9,00
З/б смесь на з/к	33??	254	2SU	155	254	60,23	48,26	55,10	29,45	48,26	7,29	5,84	6,67	3,57	5,84
Покосно кукуруза соя + суданка	371	358	294	229	313	70,49	68,02	55,86	43,51	59,47	8,90	8,59	7,06	5,50	7,51
Кукуруза подсолнечник	–	475	423	495	464	–	85,50	76,14	89,10	83,58	–	12,80	11,40	13,40	12,50
Покосно овес горох, з/к	–	128	1983	106	144	–	24,32	37,62	20,14	27,36	–	3,07	4,75	2,54	3,45
Всего:	3252	3676	3415	3254	3399	629,7	736,4	656,2	626,2	654,60	92,3	104,0	94,50	92,20	95,70
С одного поля	542	525	488	465	505	104,9	100,9	93,75	89,45	97,20	15,4	14,80	13,50	13,20	14,20

Таблица 4

Продуктивность третьего севооборота, ц/га

Культура	Урожайность, в ц					Выход кормовых единиц					Сбор переваримого протеина				
	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	среднее	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	среднее	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	среднее
Люцерна+костер 1-го года жатвы	391	457	364	288	375	74,29	86,8S	69,16	54,72	71,25	10,20	11,90	9,46	7,49	9,75
Люцерна+костер 2-го года жатвы	547	592	452	489	520	103,9	112,5	85,88	92,91	98,80	14,20	15,40	11,80	12,7	13,50
Люцерна+костер 3-го года жатвы	428	314	296	406	361	81,32	59,66	56,24	77,14	68,59	11,10	8,16	7,70	10,6	9,39
Оз. рожь+оз. вика	308	241	202	276	257	58,52	45,79	38,38	52,44	48,78	5,85	4,58	3,84	5,24	4,88
Покос кукуруза+под- солнечник+суданка, з/к	412	321	356	366	364	82,40	64,20	71,00	83,20	72,70	11,10	8,67	9,59	9,88	9,82
Кукуруза+соя, з/к	534	366	384	306	398	96,12	65,88	69,12	55,08	71,55	11,20	7,69	8,06	6,43	8,35
Покосно овес+ редька масличная, з/к	200	385	222	171	245	50,00	96,25	55,50	42,75	61,13	3,40	6,55	3,77	2,91	4,16
З/крестоцветная смесь, з/к	335	353	288	144	280	83,75	88,25	72,00	36,00	70,00	6,37	6,71	5,47	2,74	5,32
Поукосно кукуруза+ соя, з/к	302	356	326	2Г7	300	54,36	64,08	58,68	39,06	54,05	6,34	7,48	6,85	4,56	6,31
Кукуруза+ подсолнечник з/к	–	492	450	485	476	–	88,56	81,00	87,30	85,62	–	12,20	13,30	13,1	12,80
Покосно овес+ го- рох, з/к	–	117	166	133	139	–	22,23	31,54	25,27	26,30	–	2,81	3,98	3,19	3,33
Всего:	3457	9943	3485	3281	3553	684,7	794,2	688,5	635,9	670,80	79,80	93,20	82,60	78,8	83,60
С одного поля	576	571	498	469	528	114,1	113,5	98,4	90,84	104,20	11,40	13,30	11,80	11,3	11,90

В третьем севообороте коэффициент использования земли 1,57, в четырех полях размещены косимые посевы. Средний урожай зеленой 111,9 ц/га, ниже на 1,5 ц/га. Сбор переваримого протеина в четвертом поле, где после озимой ржи с викой поукосно высевались кукуруза с подсолнечником и суданской травой, выход кормовых единиц в этом поле 121,5 ц/га, а урожайность зеленой массы 611 ц/га.

По результатам санитарно-гигиенических исследований растительных образцов кормовых культур отклонений от ПДК нет, можно использовать как зеленую массу на корм скоту, так и для заготовки любых видов кормов.

Анализируя в целом продуктивность кормовых севооборотов можно отметить следующее: в первом севообороте, где коэффициент использования земли 1,29 получен урожай зеленой массы 610 ц/га и сбор переваримого протеина 14,3 ц/га. Решающую роль в этом оказала кормовая свекла, где сбор кормовых единиц самый высокий. Насыщение севооборотов покосными посевами не привело к росту их продуктивности. Она в большей мере зависела от набора культур.

Исходя из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- орошение минерализованными водами привело к изменению физико-химических свойств почвы;
- лучшей покровной культурой для люцерны являемся кукуруза, на зеленый корм;
- срок использования люцерны при орошении минерализованными водами не должен превышать трех лет, включая и год сева;
- среди смешанных посевов кормовых культур самый высокий урожай зеленой массы смеси кукурузы с подсолнечником» как при в весеннем сроке сева, так и в покосном посеве;
- продуктивность севооборотов в большей мере зависит от набора кормовых культур, чем от насыщения их покосными посевами;
- санитарно-гигиеническая оценка качества кормовых культур, орошаемых разбавленными минерализованными шахтными водами удовлетворяет нормам ПДК.

© 1999 г. Николенко В.И., Жеряков А.И., Тимофеев М.М.,
Швиндлерман С.П.

*Донецкий институт агропромышленного производства
Донецкий государственный университет*

ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ГАЗОПЫЛЕВЫМИ ВЫБРОСАМИ ТЭС И ПОДБОР КУЛЬТУР ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

На территории Донецкой области площадью 26,5 тыс. км² находится около 800 крупных и средних производственных объединений, более 500 сельхозпредприятий, занимающих 19 тыс. км². В атмосферу области промышленными предприятиями ежегодно выбрасывается около 3 млн. тонн вредных веществ, химический состав которых зависит от типа производства.

Целью настоящей работы – изучить химический состав газопылевых выбросов Старобешевской ТЭС и их дальность переноса в зависимости от высоты трубы; степень загрязнения почвы и растительной продукции на разном расстоянии до источника выброса.

Газопылевые выбросы ТЭС являются значительным источником загрязнения сельскохозяйственных территорий. Они влияют на изменение микроклимата. Чем выше концентрация пыли, диоксида серы, оксида азота, органических веществ, сажи в приземной атмосфере тем токсичней эффект на все живое, что в частности сказывается на продуктивности сельскохозяйственных культур и качестве их продукции.

В настоящей работе рассматривается влияние поллютантов на загрязнение почвы и растений Старобешевской ТЭС. Она является самой крупной в мире по выработке электроэнергии – 15,5 млрд. квт./час. в год. При этом сжигается 3,3 млн. тонн угольного концентрата, 225 тыс. т мазута и 46,3 тыс. т природного газа. В результате сжигания этих компонентов в атмосферу выбрасывается 74,8 тыс. т золы, 71,0 тыс. т диоксида серы, 56,5 тыс. т диоксида азота, которые загрязняют обширные сельскохозяйственные угодья, оказывая свое негативное действие на рост и развитие растений.

Поражение растений часто выражается в изменении процессов роста и развития. При значительной концентрации диоксида серы нарушается оводненность тканей из-за повреждения клеток эпидермиса и нарушения функционирования устьиц, что влечет за собой снижение устойчивости растений к засухе. Характерной чертой повреждения растений диоксидом серы является обесцвечивание и подсыхание краев листьев и хло-

роз тканей между жилками. Ткани листа злаковых и бобовых культур приобретают различные оттенки: от светло-желтого до красно-белого. Двуокись азота появляется в результате фотохимических реакций в загрязненном воздухе. Под ее влиянием происходит ослабление фотосинтеза и ассимиляции углерода. Проникновение в листья NO_2 вызывает нарушение структуры хлоропластов, разрушает пигменты (хлорофилл и каротиноиды). Симптомы повреждения листового аппарата у растений под действием SO_2 и NO_2 сходны. При различных механизмах действия наблюдается энвиринальность.

Влияние дымовых выбросов на сельхозугодья в зоне действия Старобешевской ТЭС изучалось в течение 1994, 1995 гг. на полях КСП, расположенных на расстоянии 3, 5, 7, 10, 30 км от источника. Расчет приземных концентраций газопылевых выбросов проводился на ПЭВМ с помощью ПО "Радуга", выполненного на основе (ОНД-863 Госкомгидромета по "Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий". Диапазон распространения наиболее опасных концентраций вредных веществ на сельскохозяйственных угодьях зависит от высоты трубы (табл. 1).

Таблица 1

Распространение повышенных концентраций вредных поллютантов
в зависимости от высоты трубы

Высота дымовой трубы, м	100	120	150	180	250	320
Диапазон распространения концентраций вредных веществ, км	1-4	1-5	1,5-6	2-8	2,5-10	3-13

Дымовые выбросы от котлоагрегатов на Старобешевской ТЭС осуществляются через две трубы высотой 120 м и две - 180 м. С учетом дисперсного состава выбрасываемой золы установлено, что вокруг ТЭС в наибольшей степени загрязнена территория на расстоянии от 1 до 8 км. Расчеты также подтверждают, что в радиусе 1-10 км атмосфера наиболее загрязнена сернистым ангидридом и диоксидом азота. Анализ тяжелых металлов, забрасываемой в атмосферу золы Старобешевской ТЭС, проведен с помощью рентгено-флуоресцентного спектрофотометра "Барс-3" (табл. 2).

Таблица 2

Содержание химических элементов в поле выбросов ТЭС

Химический эле-	Cu	Zn	Pb	C ₂	Ni	Cd	CO
Содержание, мг/кг	35	85	20	123	62	4	114

Следует отметить, что зола содержит много хрома, кобальта, цинка и никеля. Попадая на листья, отдельные из них проникают в растения, но наибольшее количество накапливается в почве.

Установлено, что содержание тяжелых металлов (определение проведено на "Барсе-3") в почве хозяйств Старобешевского района, подверженных загрязнению выбросами ТЭС, распространяются по розе ветров (табл. 3).

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в почвах хозяйств

Расстояние, км	Химический элемент, мг/кг				
	Cu	Zn	Pb	C ₂	Ni
3	28,8	88	21	97	62
5	34,3	102	22	101	80
7	37,0	103	23	115	66
10	31,0	84	21	95	57
28	25,8	84	21	92	54
Фон, м ² /кг	25-30	90-95	18-20	92-96	50-57

Анализируя результаты полученных данных по загрязнению почвы тяжелыми металлами в зависимости от расстояния до источника выбросов, СЛЕДУЕТ отметить, что наиболее количество всех исследуемых элементов находится в зоне 10-14 км. Их количество превышает фоновое содержание. Кроме того, в загрязнении газопылевыми выбросами определялась удельная активность почвы на Ra-226, Th-228, Cs-137. Установлено, что в почве идет накопление радия, тория и цезия в зоне 5-7 км (табл. 4).

Таблица 4

Удельная активность почвы

Расстояние от источника выброса, км	Ra-226		Th-228		Cs-137	
	Бк/кг	Ки/кг	Бк/кг	Ки/кг	Бк/кг	Ки/кг
3	20,2	$5,46 \times 10^{-10}$	65,4	$1,77 \times 10^{-9}$	13,0	$3,54 \times 10^{-10}$
5	49,5	$1,34 \times 10^{-9}$	69,2	$1,87 \times 10^{-9}$	33,7	$9,10 \times 10^{-10}$
7	48,6	$1,31 \times 10^{-9}$	78,4	$2,12 \times 10^{-9}$	44,5	$1,20 \times 10^{-9}$
35	20,1	$5,40 \times 10^{-10}$	21,3	$5,76 \times 10^{-10}$	29,6	$7,99 \times 10^{-10}$

Определение проводилось методом гамма-излучающих радионуклидов на базе сцинтилляционных детекторов с защитной камерой. В зоне газопылевых выбросов нами были проведены исследования по накоплению тяжелых металлов в основных культурах кормовой группы и зернофуражной: кукуруза на силос, многолетние травы на зеленый корм, кормовая свекла, зерно озимой пшеницы и ячменя. Образцы отбирались на разных расстояниях от источника выброса. В

образцах определяли содержание кадмия, свинца, меди, цинка и хрома. Накопление их в растительных образцах зависело от вида растения и удаления от источника выброса. Наибольшее количество тяжелых металлов было в зеленой массе люцерны, ниже в кукурузе на силос, промежуточное положение занимала кормовая свекла, меньше всего в зерне озимой пшеницы и ячменя.

Анализируя содержание тяжелых металлов в почве и растительных образцах в зоне газопылевых выбросов, рассеивание и перенос которых зависит от высоты трубы, следует отметить, что наибольшая их концентрация в ореоле от 3 до 10 км от источника выброса.

Тяжелые металлы в растения поступают не только через корни из почвенного раствора, а и через листовую поверхность. В такие культуры как люцерна, которая с ранней весны и до поздней осени покрывает землю листовой поверхностью, в зоне газопылевых выбросов больше всего накапливает поллютантов.

В зоне Донбасса промышленные узлы сконцентрированы на окраинах городов и крупных поселков. В пригородной зоне сконцентрирована значительная часть специализированного мясомолочного скотоводства на промышленной основе, продукция которого, включая детское питание, идет на реализацию в торговую сеть.

ВЫВОДЫ

1. Выбросы ТЭС в воздушный бассейн над сельхозугодиями оцениваются в десятки тысяч т золы, диоксида серы и диоксида азота круглогодично.

2. Методом математического мониторинга установлено, что вокруг ТЭС в наибольшей степени загрязняется территория взвешенными частицами на расстоянии от 1 до 8 км, а диоксидом серы и азота до 10 км.

3. Взвешенные частицы, которые рассеиваются над сельхозугодиями, содержат больше хрома, кобальта, никеля и цинка, но меньше меди, свинца, кадмия.

4. Накопление радионуклидов радия, тория и цезия больше в зоне 5-7 км от источника выбросов.

5. При концентрации кормопроизводства в зоне газопылевых выбросов ТЭС необходимо:

- учитывать внешнее загрязнение, которое наиболее опасно для многолетних трав:

- определить основное направление розы ветров в весенне– летне-осенний период;

- уточнить зоны концентрации вредных веществ при переносе от промпредприятий в зависимости от высоты труб;

- спланировать размещение культур севооборота так, чтобы в зоне загрязнения было наименьше многолетних трав, кукурузы на зеленый корм и силос;

- молоко и другие животноводческие продукты должны подвергаться тщательному санитарному контролю.

© 1999 г. Онуфрийчук Е.И.

Донецкий государственный университет

СОСНОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В ЗОНЕ АЭРОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В ДОЛИНЕ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА

В долине реки Северский Донец на боровой террасе преобладают насаждения сосны обыкновенной. Здесь же расположены крупнейшие химические предприятия в гг. Славянске, Лисичанске, Кременной, Северодонецке. Газообразные аэрогенные выбросы химических заводов воздействуют на природную среду, растительность, в значительной мере определяя жизненность, продуктивность и устойчивость лесных сообществ, в частности, сосны обыкновенной. Общая площадь сосновых насаждений на борových песках в Донбассе составляет, примерно, 200 тысяч гектаров, занимая от 36,3 до 44,7% всех насаждений региона. Все типы насаждений являются лесными культурами в возрасте 80-100 лет (Дрюченко, 1954). Как указывает Бельгард А.Л. (1950), ведущими факторами распространения сосновых лесов в долине Северского Донца являются влажность, тепловой и световой режим, аэрация почв. Однако, в последние десятилетия на рост и состояние сосновых насаждений влияют разные антропогенные факторы, сильнейшим из которых представляется загрязнение атмосферного воздуха пылевыми и газообразными выбросами химического производства (Ткаченко, 1964).

Для определения вредного влияния на насаждения сосны обыкновенной в сфере деятельности химического производства в 1994-1995 гг. изучались анатомо-морфологические особенности сосны обыкновенной, регенерационная способность, устойчивость отдельных деревьев на пробных площадях, которые закладывались на расстоянии 500, 1000, 2000, 5000 и 10000 метров от очагов выбросов на промплощадке ПО "Азот".

Сосновые леса в долине Северского Донца на боровой террасе формируются на переотложенных песках, занимая вершины дюн, всхолмлений и участки южных склонов. Среди сосновых боров в междюнных понижениях образуются болотца с разнообразной растительностью по окружности болотцев. Здесь встречаются береза бородавчатая, ольха черная, осина, дрок красильный, бересклет бородавчатый, кустарниковые ивы и т.п. В травяном покрове господствуют представители степных и лесных боровых эдафотопов: типчак Беккера, келерия сизая, ковыль песчаный, сушеница песчаная, гвоздика изменчивая, льнянка па-

хучая, вейник наземный, тимьян Палласа, осока приземистая, тысячелистник Гербера. На более увлажненных местообитаниях встречаются лишайники и зеленые мхи. В.К.Мякушко (1978) выделяет две субформации: сухие боры или сосняки лишайниковые и сосняки зеленомоховые. В сосновых насаждениях были заложены пробные площади в различных типах насаждений.

Пробная площадь 1 примыкает к территории промплощадки ПО "Азот". Насаждение представляет собой сухой бор, занимающий вершины всхолмлений, гривы и южные склоны дюн. Почвы дернового типа, грунтовые воды залегают на глубине 4-6 м. Однако в последнее десятилетие вследствие бессистемной откачки грунтовых вод для нужд химического производства происходит быстрое понижение уровня грунтовых вод. Рельеф слабоволнистый. Возраст насаждения 20 лет, полнота 0,4-0,6. Деревья сосен отличаются своеобразным габитусом кроны, вытянутой в южном направлении. Средняя высота 4,9 м, диаметр кроны от 1,5 до 4,5 м. Стволы многих деревьев вогнуто извилисты или изогнуты. Подлесок отсутствует, напочвенный земляной покров изрежен и состоит из представителей песчаной степи: типчак Беккера, келерия сизая, кохия шерстистая, тысячелистник Гербера, живучка русская и т.п.

Пробная площадь 2 заложена в основном насаждении, находящемся в 1000 м от промплощадки северо-западнее от основных очагов ПО "Азот". Рельеф холмистый, почва песчаная с сероватым оттенком, грунтовые воды на глубине 4,5-6 м. Возраст насаждения 25 лет, средняя высота деревьев 7-8 м, однако встречаются отдельные деревья типа "волк", достигающие высоты 9-11 м, полнота насаждения 0,5-0,6. Формы крон деревьев широкопирамидальные, рыхлые, нередко куполообразные. У 48% деревьев стволы искривлены. Встречается редкий самосев, отдельные деревья суховершинят. В травяном покрове помимо обычных песчаных видов много злаков: келерия сизая, пырей Лавренко, рожь песчаная. Почти отсутствуют полны и тысячелистник.

Пробная площадь 3 находится в двух километрах от промплощадки. Насаждение представляет собой сосняк зеленомоховый, занимает несколько пониженное выровненное местоположение на боровой террасе к северо-востоку от промплощадки. Возраст 30 лет, полнота 0,6, высота деревьев 7-8 м, 12% деревьев суховершинят, так как участок находится в зоне приземления шлейфа выбросов газово-дымового факела ПО "Азот". Встречается редкий самосев 1-3-летнего возраста, травяное покрытие 30-40%, в составе которого преобладают степные виды. На прогалинах под кронами пятна зеленых мхов: плевроций Шребера, дикранум ундулятум, дикранум скопаримум.

Пробная площадь 4 заложена в трех километрах от промплощадки. Чисто сосновое насаждение полнотой 0,5, возраст 15 лет, средняя высота

6,5 м. Рельеф участка слабохолмистый, почва песчаная. Травяной покров сомкнутостью 20-30% состоит из вейника наземного, осоки приземистой, овсяницы овечьей, горчичника, единичных экземпляров пырея ползучего, зверобоя пронзеннолистого, василька ложнофригийского, лука круглоголового, подмаренника настоящего, а по опушкам ржи песчаной, тимьяна Черняева.

Деревца сосны формируют преимущественно широкопирамидальные кроны, стволики ровные, сбежистые, охвоение обильное, однако, наблюдаются повреждения отдельных хвоинок в виде сухих перетяжек, некоторые деревца начинают суховершинить.

Пробная площадь 5 (контроль) заложена в 10 км от промплощадки ПО "Азот" в северо-восточном направлении, за пределами воздействия газопылевых выбросов химического предприятия. Насаждение представляет собой сосняк осоковый, занимает пологие склоны песчаных дюн и всхолмлений. Полнота насаждения 0,7, средняя высота 1063 м, возраст 30 лет. Подлесок не выражен, встречаются единичные кусты дрока красильного. По опушкам заросли пижмы обыкновенной, под деревьями произрастает осока приземистая, овсяница Беккера, тимьян Палласа, купена мутовчатая, василек Маршалла, вейник наземный, ястребинка волосистая. Встречается самосев сосны обыкновенной и редкий подрост на прогалинах. Форма крон деревьев сосны широкопирамидальная. Нередки отдельные деревья типа "волк".

Выбранные насаждения сосны обыкновенной, находящиеся в зоне воздействия газообразных выбросов химического завода, характерны для исследований устойчивости сосны обыкновенной на боровой террасе долины Северского Донца.

Список литературы

1. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока Украины. – К.: Из-во КГУ, 1950. – 22 с.
2. Дрюченко М.М. Посадка сосны по глубокой вспашке. – Научные труды УкрНИИЛХ, – К., 1954. – Вып. XVI. – С. 126-132.
3. Лавренко Е.М. Леса Донецкого края // Почвоведение. – 1926. – № 3-4. – С. 49-66.
4. М'якушко В.К. Соснові ліси лівобережної частини Лісостепу України // Укр. бот. ж. – 1972. – Т. 29, № 4. – С.42-49.
5. М'якушко В.К. Сосновые леса равнинной части Украины. – К.: Наук. думка, 1978. – 253 с.
6. Ткаченко В.С. Лісова рослинність заплави Сіверського Дінця // Укр. бот. ж. – 1965. – Т. 24, № 2. – С.55-60.

© 1999 г. Осипова Л.М., Сумская А.Н.

Донецкий государственный университет

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРОМПЛОЩАДКИ ЗАВОДА

Для озеленения промышленных предприятий и создания защитных полос используются быстрорастущие древесные растения, которые достигают крупных размеров и хорошо переносят дым, газы, шум.

На территории Бердянского завода сельскохозяйственных машин экологическая обстановка не совсем благоприятна. Значительное количество транспортно-промышленных отходов поступают в атмосферу. Среди них преобладают такие вредные вещества: сварочный и окрасочный аэрозоль, сернистый ангидрид, окись углерода, пары масла, пыль неорганическая и древесная. В этих условиях загрязнения создаются зеленые насаждения, обладающие по возможности большими газопоглотительными способностями. Наряду с тополями широко используются ивы, клены, ясень, акация. Среди древесных растений на территории завода наиболее распространены клен ясенелистный, ива белая, тополь белый, ясень зеленый, осина, робиния ложноакация.

В задачу наших исследований входило сравнение морфологических особенностей древесных растений, произрастающих в относительно чистых экологических условиях и условиях загрязнения на территории Бердянского завода сельскохозяйственных машин. Для сравнения выбирали такие параметры как высота дерева и толщина ствола. Полученные данные были статистически обработаны. Результаты проведенного анализа приведены в табл. 1 и 2.

Примечание: В табл. 1-7 приняты следующие значения:

X – среднее арифметическое, m – ошибка среднего арифметического,

G – среднее квадратичное отклонение, t – критерий достоверности.

Исходя из экспериментальных данных, которые приведены в таблице 1, видно, что средние значения высоты контрольных растений превышают средние значения высоты растений промплощадки завода сельскохозяйственных машин г. Бердянска. Статистическая обработка показала, что эта разница достоверна для ивы белой, тополя белого, ясеня узколистного, осины ($t > 3$). Для клена ясенелистного, робинии ложноакация критерий достоверности $t < 3$, следовательно, разница недостоверна.

Таблица 1

Высота экспериментальных и контрольных древесных растений в метрах

Виды растений	$\bar{X} \pm m$	G	t
1. Клен ясенелистный			
эксперимент	10.67±1.11	5.84	1.57
контроль	13.68±1.43	10.37	
2. Ива белая			
эксперимент	9.43±0.92	4.36	3.52
контроль	14.22±1.01	5.21	–
3. Тополь белый			
эксперимент	10.83±0.73	2.71	4.11
контроль	15.62±0.92	4.32	–
4. Ясень узколистый			
эксперимент	17.41±0.96	19.35	3.94
контроль	24.34±0.96	19.35	–
5. Осина			
эксперимент	9.26±0.54	11.95	3.79
контроль	14.47±1.26	8.06	–
6. Робиния ложноакация			
эксперимент	10.61±0.64	9.36	0.72
контроль	11.4±1.36	4.39	–

Таблица 2

Толщина ствола экспериментальных и контрольных древесных пород в см

Виды растений	$\bar{X} \pm m$	G	t
1. Клен ясенелистный			
эксперимент	53.84±1.35	9.23	3.26
контроль	62.21±1.64	13.61	–
2. Ива белая			
эксперимент	49.12±1.27	8.17	4.31
контроль	55.36±0.42	2.63	–
3. Тополь белый			
эксперимент	78.23±1.43	10.31	4.44
контроль	86.45±1.19	7.19	–
4. Ясень узколистый			
эксперимент	4.47±1.61	8.29	4.29
контроль	56.14±2.20	11.03	–
5. Осина			
эксперимент	59.98±1.21	7.36	4.55
контроль	8.11±1.59	712.66	–
6. Робиния ложноакация			
эксперимент	57.23±0.99	4.91	4.11
контроль	62.97±1.01	5.04	–

Исходя из табличных данных, видно, что средние значения толщины ствола экспериментальных древесных растений значительно ниже средних значений толщины ствола контрольных деревьев. Определение критерия достоверности разницы средних значений подтверждает этот вывод ($t > 3$). В задачу наших исследований входило определение площади листовой поверхности опытных и контрольных растений. Данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

Площадь листовой поверхности экспериментальных и контрольных растений в см^2

Виды растений	$\bar{X} \pm m$	G	t
1. Клен ясенелистный			
эксперимент	35.12±1.10	6.09	3.05
контроль	40.65±1.48	11.03	–
2. Ива белая			
эксперимент	6.87±0.18	3.25	1.29
контроль	8.48±0.99	4.93	–
3. Тополь белый			
эксперимент	22.06±1.21	7.28	3.62
контроль	28.57±1.35	9.14	–
4. Ясень узколистный			
эксперимент	13.12±0.95	4.53	3.48
контроль	18.73±1.30	8.51	–
5. Осина			
эксперимент	34.08±1.01	5.69	5.41
контроль	42.26±1.12	6.32	–
6. Робиния ложноакация			
эксперимент	7.36±0.75	2.87	2.25
контроль	9.82±0.85	3.63	–

Полученные данные свидетельствуют о том, что средние значения площади листовой поверхности растений на территории завода меньше средних значений площади листовой пластинки контрольных древесных растений. После статистической обработки оказалось, что разница достоверна для всех видов, кроме, ивы белой и робинии ложноакация. В задачу наших исследований входило сравнение числа жилок на единицу листовой поверхности деревьев, произрастающих в различных условиях. Полученные данные внесены в таблицу 4.

Исходя из табличных данных видно, что средние значения количества жилок на единицу площади листовой поверхности древесных растений промплощадки завода значительно ниже средних значений количества жилок на единицу площади поверхности листа деревьев контроля.

Таблица 4

Количество жилок на единицу площади листовой поверхности (1 см²) экспериментальных и контрольных древесных растений

Виды растений	X + m	G	t
1. Клен ясенелистный			
эксперимент			
контроль	8.36±1.21	7.19	–
2. Ива белая			
эксперимент	55.32±1.06	5.61	3.17
контроль	60.61±1.30	8.48	–
3. Тополь белый			
эксперимент	62.85±1.35	9.14	4.39
контроль	71.49±1.45	10.47	–
4. Ясень узколистный			
эксперимент	68.74±1.21	7.36	4.34
контроль	71.99±0.79	3.15	–
5. Осина			
эксперимент	60.90±1.02	3.15	3.95
контроль	66.81±0.90	4.09	–
6. Робиния ложноакация			
эксперимент	27.45±1.11	6.11	3.94
контроль	33.17±0.95	4.49	–

Статистическая обработка данных показала, что эта разница достоверна.

У древесных растений очень большая площадь контакта с окружающей средой. Это делает растительные организмы, особенно в условиях промышленных предприятий, очень уязвимыми по отношению к разного рода неблагоприятными условиями среды. Под воздействием загрязненного воздуха происходят не только внешние преобразования древесных растений. Наибольшему повреждению подвергаются ассимиляционные органы, имеющие широкую поверхность обмена с окружающей средой. Так, на листьях оседают пылевые частицы; а система устьиц, служащая для газообмена и испарения влаги, одновременно оказывается входными воротами для проникновения загрязнителей.

В связи с этим в задачу наших исследований входило измерение замыкающих клеток устьиц и подсчет количества устьиц на единицу площади листовой поверхности деревьев промплощадки завода и контроля древесных растений. Над полученными данными произведена статистическая обработка. Результаты приведены в таблицах 5,6,7.

Как видно из табличных данных, листья деревьев промплощадки завода имеют меньше размеры замыкающих клеток устьиц и большое их количество на мм² листовой пластинки, чем листья контрольных деревьев. Наименьшие размеры как в длину, так и в ширину отмечены у ясеня

узколистного и осины, а наибольшее – у клена ясенелистного.

Таблица 5

Длина замыкающих клеток устьиц листьев
экспериментальных и контрольных деревьев в микронах

	$\bar{X} \pm m$	G	t
1. Клен ясенелистный			
эксперимент	29.76±1.42	10.05	3.64
контроль	36.93±1.37	9.46	–
2. Ива белая			
эксперимент	26.02±1.25	7.86	3.68
контроль	32.57±1.27	8.12	–
3. Тополь белый			
эксперимент	25.83±1.54	11.86	4.07
контроль	33.61±1.14	6.49	–
4. Ясень узколистный			
эксперимент	23.48±1.12	6.36	3.37
контроль	29.72±1.47	10.89	–
5. Осина			
эксперимент	24.79±1.30	8.46	3.75
контроль	31.35±1.18	6.98	–
6. Робиния ложноакация			
эксперимент	25.78±1.29	.36	83.
контроль	32.67±1.34	9.04	–

Сравнительное изучение этих данных относительно контроля показало, что разница этих параметров достоверна. Исходя из литературных данных известно, что такие черты обычны для растений засушливых местообитаний, например, степных ксерофитов. Однако, в условиях промышленных предприятий ксероморфные изменения возникают не из-за недостатка влаги, а, скорее всего под влиянием неблагоприятных факторов промышленных предприятий. Уменьшение размеров замыкающих клеток устьиц и увеличение их количества на единицу площади листовой пластинки у наших перечисленных опытных растений относительно контроля – это, по видимому, общая структурная реакция растений на те жесткие условия, сформировавшиеся в результате действия различных неблагоприятных факторов промплощадки завода.

Конечно, до конца не ясно, происходит ли это в результате выработки приспособлений растений в данных условиях. Большинство исследователей придерживаются мнения, что адаптация к неблагоприятным условиям формируется в ходе эволюционного процесса в течение многих тысячелетий. Техногенный фактор сравнительно новый для растений, т.е. они еще не успели выработать устойчивость к этим внезапным изменениям.

Таблица 6

Ширина замыкающих клеток устьиц листьев экспериментальных и контрольных древесных растений в миллиметрах

Виды растений	$\bar{X} \pm m$	G	t
1. Клен ясенелистный			
эксперимент	16.21±0.89	3.98	3.39
контроль	20.48±0.91	4.17	–
2. Ива белая			
эксперимент	12.03±1.17	6.89	3.82
контроль	18.61±1.28	8.17	–
3. Тополь белый			
эксперимент	12.22±0.90	4.07	3.58
контроль	17.35±0.79	3.14	–
4. Ясень узколистный			
эксперимент	10.20±0.59	2.91	5.9
контроль	14.92±0.53	2.48	–
5. Осина			
эксперимент	11.12±1.08	5.93	3.64
контроль	16.29±0.92	4.26	–
6. Робиния ложноакация			
эксперимент	12.03±1.18	6.94	3.46
контроль	18.17±1.33	8.88	–

Таблица 7

Количество устьиц на единицу листовой поверхности (1 мм²) экспериментальных и контрольных растений

Виды растений	$\bar{X} \pm m$	G	t
1. Клен ясенелистный			
эксперимент	193.55±1.48	10.96	6.04
контроль	181.36±9.72	9.72	–
2. Ива белая			
эксперимент	204.71±1.31	8.53	7.62
контроль	191.15±1.21	7.38	–
3. Тополь белый			
эксперимент	183.33±1.69	14.38	6.79
контроль	167.49±1.60	12.35	–
4. Ясень узколистный			
эксперимент	215.94±1.50	11.03	8.06
контроль	196.13±1.92	18.47	–
5. Осина			
эксперимент	201.68±1.42	10.14	5.06
контроль	189.39±1.69	14.37	–
6. Робиния ложноакация			
эксперимент	182.17±1.37	9.34	4.04
контроль	175.11±1.11	6.13	–

Следовательно, можно предположить, что изменение анатомических особенностей перечисленных выше растений является не выработкой новых адаптивных свойств, а проявлением приспособлений, развившихся ранее, в естественной среде, для защиты от различных экологических невзгод и оказавшихся полезными в новых жестких условиях. Уменьшение размеров замыкающих клеток устьиц, по-видимому, уменьшают вентиляруемость листа, а, следовательно, уменьшают способность к поглощению токсикантов.

УДК 595.788 (477.62)

© 1999 г. Пак О.В.

Донецкий государственный университет

БРАЖНИКИ (*LEPIDOPTERA*, *SPHINGIDAE*) ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Работа основана на материалах, собранных автором в 1986-1997 гг. попутно при сборах булавоусых чешуекрылых днем и огневок на свет лампы ДРЛ-250, а также на некоторых материалах и личных сообщениях В.В. Мартынова, А.А. Лысакова, А.В. Мусичева и А.П. Полторака; всем этим лицам автор выражает свою благодарность. Территория Донецкой области исследована далеко не равномерно, поэтому представленные данные не могут быть полными, особенно в отношении распространения таких редких видов, как *Hemaris tityus* L., *H. croatica* Esp., *Proserpinus proserpina* Pall. и *Hyles livornica* Esp. В то же время видовой состав бражников фауны области (20 видов и два возможных) следует считать полным.

В литературе для территории Донецкой области указано 10 видов (Розанов, 1930; Шапиро, 1940; Alberti, Soffner, 1962). Номенклатура бражников приводится по Державцу (1984), знаком * отмечены виды, внесенные в “Червону книгу України” (1994). В скобках указано количество экземпляров.

1. *Agrius convolvuli* L. Распространен по всей области. Приведен Шапиро Д.С. для Велико-Анадоля (1940: 59). Известен из г. Доброполье и с. Никаноровка Добропольского района (А.В. Мусичев), заповедника “Каменные Могилы” (4.07.1997 (1), 15.08.1997 (1)).

* 2. *Acherontia atropos* L. Указан для окрестностей г. Артемовска (Розанов, 1930). Спорадически отмечается по всей области, чаще всего при залегах на пасеки. В нашей коллекции отсутствует.

3. *Sphinx ligustri* L. По всей области, встречается редко. Известен из следующих пунктов: с. Яцковка Краснолиманского района 27.06.1996 (1), г. Доброполье 10.07.1990 (А.В. Мусичев), окр. г. Артемовска (Розанов, 1930), г. Горловка (Alberti, Soffner, 1962), Великоанадольский лес 13.07.1996 (2), с. Захаровка Першотравневого района 8.07.1997 (1).

4. *Hyloicus pinastris* L. Северная часть области. Нами найден лишь в с. Яцковка Краснолиманского района 26-27.06.1996 (2).

* 5. *Marumba quercus* Den. et Schiff. Повсеместно в Донецкой области, но весьма редок и, как правило, встречается единичными особями. Указан А.Г. Розановым (1930) для окр. г. Артемовска, Д.С. Шапиро (1940) для Великоанадольского леса. Материал: г. Ясиноватая 6.06.1988 (1), Великоанадольский лес 14.07.1997 (1) (В.В. Мартынов), заповедник “Каменные могилы” 4.07.1997 (2), балка Залинская (Бешташ), 5 км ЮЗ “Каменных могил” 3.07.1997 (1), окр. с. Веселое, 14 км ЮЗ “Каменных могил” 5-6.07.1997 (3).

6. *Mimas tiliae* L. Вся область, довольно обычен. Известен из следующих мест: г. Донецк 13.06.1996 (1), с. Яцковка Краснолиманского района 26.06.1996 (1), г. Доброполье 3.07.1991 (А.В. Мусичев), с. Анновка Добропольского района (А.В. Мусичев), окр. г. Артемовска (Розанов, 1930), Великоанадольский лес 13.07.1996 (2).

7. *Smerinthus ocellatus* L. Вся область, обычен. Имеются находки из г. Донецка, с. Яцковка Краснолиманского района 27.06.1996 (1), с. Дроновка Артемовского района 16.07.1997 (2), окр. г. Артемовска (Розанов, 1930), г. Горловки (Alberti, Soffner, 1962), с. Захаровка Першотравневого района 8.07.1997 (2).

8. *Laothoe populi* L. Вся область; самый обычный бражник городской фауны. Известен из г. Донецка (Alberti, Soffner, 1962 (Сталино), а также многочисленные наши находки), с. Яцковка Краснолиманского района 27.06.1996 (1), с. Дроновка Артемовского района 16.07.1996 (6), окр. г. Арте-

мовска (Розанов, 1930), г. Горловки (Alberti, Soffner, 1962), заповедника "Каменные Могилы" 1,4,10.07.1997 (3).

* 9. *Hemaris tityus* L. В нашей коллекции имеется единственный экземпляр из заповедника "Хомутовская степь" (7.05.1994, В.В. Мартынов).

10. *Hemaris fuciformis* L. Вся область. Редок, иногда обычен. Донецк 24.07.1986 (2), 25-30.06.1995 (обычен по наблюдениям В.В. Мартынова), с. Святогоровка Добропольского района 7.07.1991 (А.В. Мусичев), с. Никаноровка и с. Золотой Колодец Добропольского района (А.В. Мусичев).

* 11. *Hemaris croatica* Esp. Известен нам только из окрестностей с. Карпово-Надеждинка Амвросиевского района (юго-восток области). Крайне локальный вид, но в месте обитания – на небольшом участке мергелевых склонов – достаточно обычен, 12.06.1995 визуально было отмечено более 10 особей в течение трех часов.

* 12. *Daphnis nerii* L. Возможны находки залетных экземпляров; по словам коллекционера-любителя А.П. Полторака (Донецк), в 1980-х годах неоднократно прилетал на свет фонарей в конце лета в Мариуполе и других пунктах азовского побережья.

13. *Macroglossum stellatarum* L. Указан для окрестностей г. Артемовска (Розанов, 1930). В Донецкой области повсюду обычен, местами, особенно на каменистых обнажениях, обилен. Нами отмечен в г. Донецке, г. Ясиноватой, с. Яцковка и с. Старый Караван Краснолиманского района, г. Дебальцево, с. Карпово и с. Нижнекрынское Амвросиевского района, заповеднике "Каменные могилы".

* 14. *Proserpinus proserpina* Pall. Нами отловлен только в заповеднике "Каменные могилы" 9-10.06.1997 (3), 1.07.1997 (1).

15. *Deilephila elpenor* L. Вся область. Редок, иногда обычен. Найден в следующих пунктах: с. Яцковка Краснолиманского района 3.07.1996 (1), г. Доброполье 11.07.1990 (А.В. Мусичев), с. Дроновка Артемовского района 16.07.1996 (2), Великоанадольский лес 13.07.1996 (1).

16. *Deilephila porcellus* L. Вся область. Наиболее многочисленный бражник, прилетающий на свет. Материал: с. Яцковка Краснолиманского района 27.06-4.07.1996 (обилен), заповедник "Каменные могилы" 8-10.06.1997 (15), 30.06.1997 (1), 4.07.1997 (1), 10.07.1997 (2), 15.08.1997 (6), окр. с. Веселое, 14 км ЮЗ "Каменных могил" 5.07.1997 (1).

17. *Hyles hippophaes* Esp. Северная часть области. Как правило, редок. Найден в с. Яцковка Краснолиманского района 3.07.1997 (1), г. Доброполье (А.В. Мусичев), г. Артемовске (А.А. Лысаков), заповеднике "Каменные могилы" 11.06.1995 (В.В. Мартынов).

18. *Hyles euphorbiae* L. Вся область, обилен. Известны находки в следующих пунктах: с. Дроновка Артемовского района 16.07.1996 (3), г. Добро-

полье (А.В. Мусичев), окр. г. Артемовска (Розанов, 1930), г. Горловка (Alberti, Soffner, 1962), Велико-Анадоль (Шапиро, 1940), заповедник "Каменные могилы" 8-10.06.1997 (11), 30.06.1997 (2), 4.07.1997 (1), 15.08.1997 (15), окр. с. Веселое, 14 км ЮЗ "Каменных могил" 5.07.1997 (2).

19. *Hyles galii* Rott. Вся область, местами обычен. Найден в г. Доброполье (А.В. Мусичев), г. Артемовске (А.А. Лысаков), заповеднике "Каменные могилы" 11.06.1995 (В.В. Мартынов).

20. *Hyles livornica* Esp. Распространение вида в Донецкой области пока не выяснено. Нами отмечен лишь в заповеднике "Каменные могилы" (4.07.1997 (3)); по сообщению А.В. Мусичева, встречается в г. Доброполье.

Возможные виды для фауны Донецкой области

Hippotion celerio L. Указан в "Страницах Красной книги" (1989) для севера Донецкой области; материал отсутствует, однако нахождение одиночных залетных особей не исключено.

* *Sphingonaepiopsis gorgoniades* Нв. Вполне может обитать на многих степных участках (для Луганской области указан С.И. Медведевым (1950) из заповедника "Провальская степь"). Отсутствие его в наших сборах объясняется трудностью поимки этого сумеречного вида.

Список литературы

Державец Ю.А. Обзор системы бражников (*Lepidoptera, Sphingidae*) со списком видов фауны СССР // Энтومол. обзор. – 1984. – 63, № 3. – С. 604-620.

Медведев С.И. Предварительное сообщение об изучении энтомофауны Провальской степи Ворошиловградской области // Учен. зап. Харьк. ун-та. – 1950. – 33: Тр. НИИ биологии. – 14-15. – С. 89-109.

Розанов А.Г. До лепідофауни Артемівщини (Macrolepidoptera) // Зап. Миколаївського Інституту народн. освіти. Кн. 2. Рік 1928-1929. – Миколаїв, 1930. – С. 99-104.

Страницы Красной книги. Науч.-попул. очерки / М.Л.Рева, Л.И.Тараненко, Г.Н.Молодан и др. – 2-е изд., доп. – Донецк: Донбас, 1989. – 111 с.

Червона книга України. Тваринний світ. – К.: Укр. енциклопедія, 1994. – 464 с.

Шапиро Д.С. Энтомофауна травяного покрова опушек полесазщитных по- лос // Труды науч.-иссл. зоол.-биол. ин-та / Харьк. гос. ун-т. – 1940. – 8-9: сектор экологии. – С. 47-67.

Alberti B., Soffner J. Zur Kenntnis der Lepidopteren-Fauna Süd- und Südostrublands // Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft E.V. – 1962. – S. 146-198.

© 1999 г. Панченко А.А.

Донецкий государственный университет

К АНАЛИЗУ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФАУНЫ МОШЕК (*DIPTERA, SIMULIIDAE*) КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Видовой состав мошек Крымского полуострова к настоящему времени в основном известен, который представлен 36 видами и достаточно нами изучен (Панченко А.А., 1974, 1975, 1995, 1998, 1999; Панченко А.А., Панченко А.Б., Ярошенко, 1997).

Таким образом, наши знания о фауне крымских мошек за последнее время значительно обогатились в сравнении с тем, что было известно в период выхода работ И.А. Рубцова (1940, 1956), И.А. Рубцова и А.В. Янковского (1984, 1988). Также обогатились наши фаунистические знания и по некоторым сопредельным с Крымом территориям. В особенности это относится к Закавказью, за исключением Северного Кавказа (еще малоизучен), материковой Украины, Карпатских и Балканских гор, Средиземноморья, по которым теперь имеются обстоятельные сводки (Джафаров, 1961; Тертерян, 1968; Dinulesku, 1964; Knoze, 1965, 1980; Rivossecchi, 1978; Crosskey, 1987, 1990 и др.). Такого рода литературные источники позволяют при анализе фауны мошек Крыма сопоставлять ее с наиболее родственными фаунами сопредельных стран. Однако следует подчеркнуть и то важное обстоятельство, что критическая обработка таксонов, слагающих сопоставляемые фауны, проведена далеко не единообразно, так как авторы сводок не имели одинаковых позиций в отношении понимания объема вида. Неоднородность таксономической обработки выявляется не только при сравнении видового состава, но даже в пределах одной и той же сводки имеются неточности. Все это в известной мере затрудняет работу по географическому анализу. Однако я полагаю, что такого рода трудности не могут явиться препятствием к ее выполнению по Крыму.

Предлагаемый географический анализ представляет собой попытку показать ареалы видов мошек, выявленных в Крыму. На данное время представляется возможным гораздо полнее осветить родство крымских мошек, которые в настоящее время являются замкнутым резерватом не имеющим связей с сопредельными территориями (Панченко А.А., 1995).

В литературе имеются некоторые выяснения географических связей и ареалов распространения мошек (Рубцов, 1947; 1956 1974; Dumbelton, 1963, Усова, 1976; Rivosocchi, 1978, Конурбаев, 1984;). Также приводятся сведения по другим группам животных Крымского полуострова (Никольский, 1891; Пузанов, 1925; Цееб, 1947, 1948; Медведев 1959, 1960; Петрусенко, Петрусенко, 1975 и др.). Сведения о ареалогии симулиид Украины в научной литературе отсутствуют.

За основу мной взята ареалогическая схема распространения растений Крымского полуострова, предложенная Н.И. Рубцовым (1959) с некоторыми моими изменениями и дополнениями. Данная схема наиболее подходит и совпадает с ареалами распространения видов мошек, выявленных на Крымском полуострове.

Для фауны мошек Крыма характерны следующие типы ареалов: это – Голарктический, Евроазиатский степной, Древнесредиземноморский и Адвентивный (таблица).

И. К голарктическому типу географических элементов относим виды с ареалами, включающими почти всю Голарктику или только Палеарктику. В голарктическом типе выделяются более узкие географические классы: 1) собственно голарктический, 2) европейско-сибирский и 3) европейский.

1. Собственно голарктический класс представлен голарктической группой, которая представлена одним видов *Eusimulium aureum* (рис. 1).

Таблица

Обзорная схема географических элементов фауны мошек Крыма

Типы	Классы	Группы	Виды мошек
1	2	3	4
Голарктический	Собственно голарктический	Голарктическая	<i>Eusimulium aureum</i> (Fries)
	Палеарктический	Европейско-сибирская	<i>Cnetha verna</i> (Macq.), <i>Nevermannia angustitarsis</i> (Lundst.), <i>Simulium noelleri</i> (Meig.), <i>S. ornatum</i> (Meig.)
	Европейский	Европейская	<i>E. securiforme</i> Rubz., <i>S. angustimanus</i> (End.), <i>S. ptatorum</i> (Fried.)
Евроазиатский степной	Понтический	Понтическая	<i>S. ponticum</i> (Rubz.)

Окончание таблицы

1	2	3	4
Древнесредиземноморский	Средиземноморский	Собственно средиземноморская	<i>S. lugense</i> (Yank.)
		Европейско-средиземноморская	<i>E. velutinum</i> (Santos Abreu), <i>N. latigonia</i> (Rubz.),
		Южноевропейско-средиземноморская	<i>Prosimulium rufipes</i> (Meig.) <i>Ouchovia auricoma</i> (Mg.), <i>Ob. brevifilis</i> Rubz., <i>Wilhelmia balcanica</i> End. <i>W. lineata</i> (Meig.)
		Восточносредиземноморская	<i>Cn. brevidens</i> (Rubz.)
		Крымско-кавказско-балкано-малоазиатская	<i>Paragnus bucovskii</i> (Rubz.), <i>Teisimulium kondici</i> (Bar.)
		Крымско-кавказско-балканская	<i>S. ruficornis</i> Bar.
		Крымско-карпатская	<i>Cn. angustata</i> (Rubz.), <i>E. krymense</i> Rubz.
		Крымско-кавказская	<i>Cn. fontia</i> (Rubz.), <i>Cn. geigelensis</i> (Djaf.), <i>W. angustifurca</i> Rubz.
		Крымская эндемичная	<i>S. acutipallus</i> (Rubz.), <i>Pr. nigrutum</i> (Rubz.), <i>Cn. chodakovi</i> Panch., <i>Cn. taurica</i> (Rubz.), <i>Ob. karasuae</i> Panch., <i>Cn. karajimae</i> Panch.
	Переднеазиатский	Переднеазиатская	<i>W. paraequina</i> Puri, <i>W. veltistschevi</i> Rubz.
Средиземноморско-переднеазиатский	Средиземноморско-переднеазиатская	<i>W. pseudequina</i> (Segui)	
Адвентивный	Адвентивный	Адвентивная	<i>N. volynika</i> Uss. & Suh.

2. Палеарктический класс характеризуется ареалами, включающими почти всю или какую-либо значительную часть Палеарктики. В этом классе для мошек выделяется одна группа: евросибирская (4 вида) (рис. 2).

4. Европейский класс включает виды с ареалами, расположенными в Европе без её южной части, которая относится к Средиземноморскому классу. Европейская группа в Крыму представлена 3 видами (рис. 3).

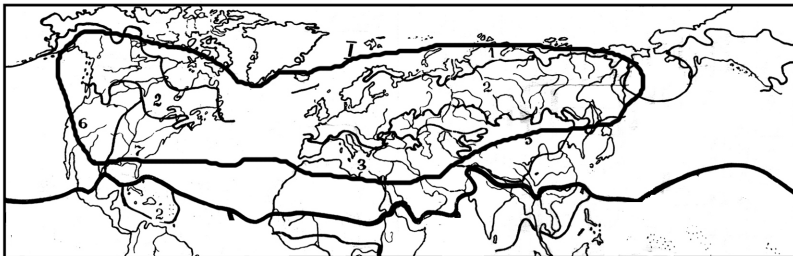


Рис. 1. Голарктический географический элемент – ареал *Eusimulium aureum* (Fries).

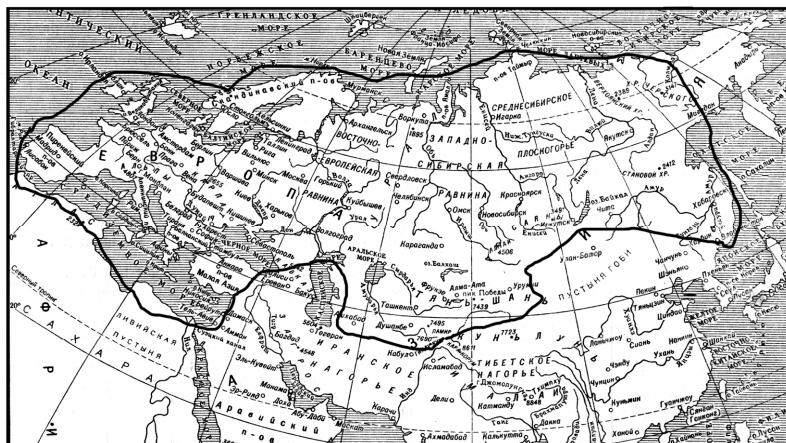


Рис. 2. Палеарктический географический элемент – ареалы *Cnetha verna* (Macq.), *Nevermannia angustitarsis* (Lundstr.), *Simulium noelleri* (Meig.), *S. ornatum* (Meig..).

II. Следующим географическим типом ареалов является евроазиатский степной, связанный в своем распространении в Евразийской степной области в понимании Е.М. Лавренко (1947). Для симулиид

Крымского п-ва имеет значение только Понтический тип, включающий ареалы в пределах паннонской провинции (в широком смысле, вместе с Крымской частью). Примером такого географического элемента является *S. ponticum* (рис. 4).

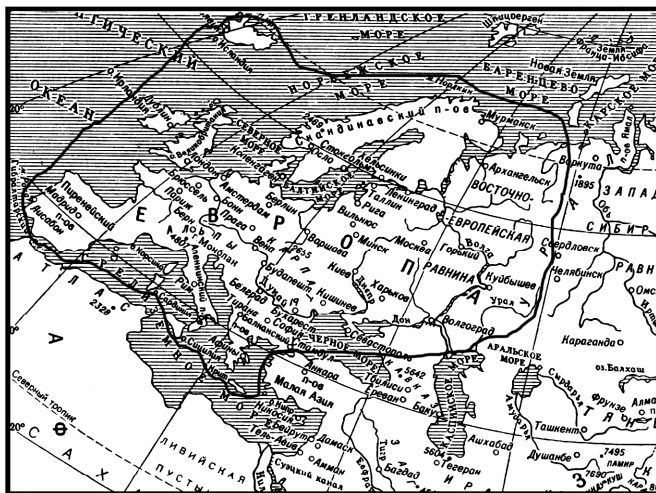


Рис. 3. Европейский географический элемент – ареалы *E. securiforme* Rubz., *S. angustimanus* (Lundstr.), *S. ptatorum* (Fried.).



Рис. 4. Понтический географический элемент – ареал *S. ponticum* (Rubz.).

III. В пределах области Древнего Средиземья или Древнесредиземноморского типа ареала выделяются следующие классы:

- 1) собственно (в узком смысле) средиземноморский,
- 2) переднеазиатский,
- 3) средиземноморско-переднеазиатский.

1. К средиземноморскому классу отнесены такие средиземноморские виды из мошек Крыма, общие ареалы которых на востоке ограничиваются Кавказом. Таким образом, данный географический класс объединяет виды Южноевропейской, Североафриканской, Западно- и Восточносредиземноморской провинции [области относящиеся к Древнему Средиземью по М.Г. Попову (1950)]. Однако большая часть мошек ограничено распространена. Поэтому этот класс в свою очередь может быть разбит на следующие еще более мелкие ареалогические группы:

- 1) собственно средиземноморская (1 вид) (рис.5);
- 2) европейскосредиземноморская (2 вида) (рис. 6);
- 3) южноевропейско-средиземноморская (5 видов) (рис. 7). Южноевропейский ареал распространен в горных регионах, которые расположена севернее районов, относящихся к Средиземью;
- 4) восточсредиземноморская (1 вид) (рис. 8);
- 5) крымско-кавказско-балкано-малоазиатскую (2 вида) (рис. 9),
- 4) крымско-кавказско-балканскую (1 вид) (рис. 10);
- 5) крымско-карпатская (2 вида) (рис.11);
- 6) крымско-кавказскую (3 вида) (рис. 12);
- 7) эндемичная крымская, составляющая 6 видов.

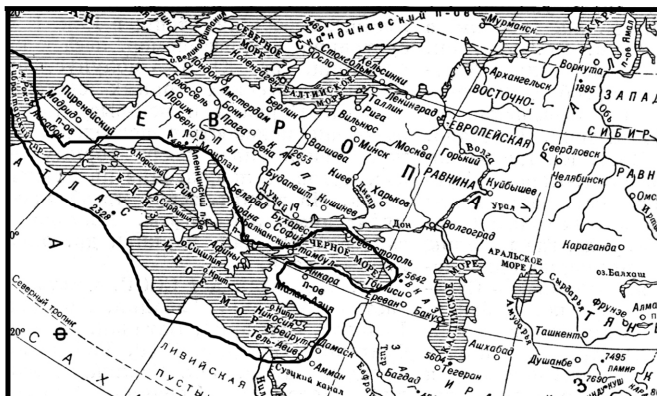


Рис. 5. Собственно средиземноморский географический элемент – ареал *S. lugense* (Yank.).



Рис. 6. Европейско-средиземноморский географический элемент – ареалы *E. velutinum* (Santos Abreu), *N. latigonia* (Rubz.).

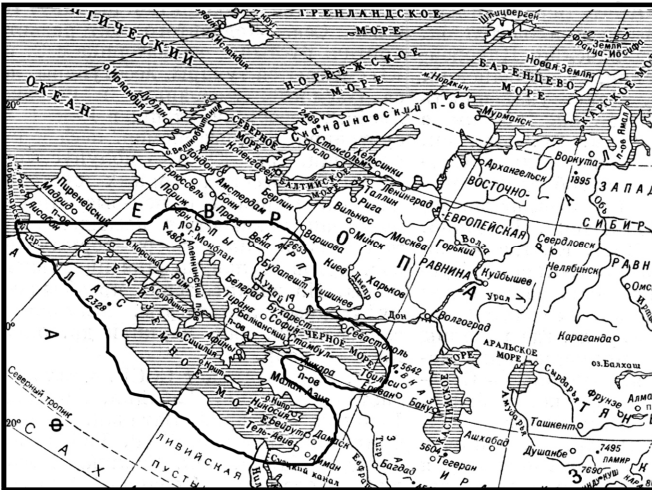


Рис. 7. Южноевропейско-средиземноморский географический элемент – ареалы *Prosimulium rufipes* (Meig.), *Ouchovia auricomata* (Mg.), *Ob. brevifilis* Rubz., *Wilhelmia balcanica* End.

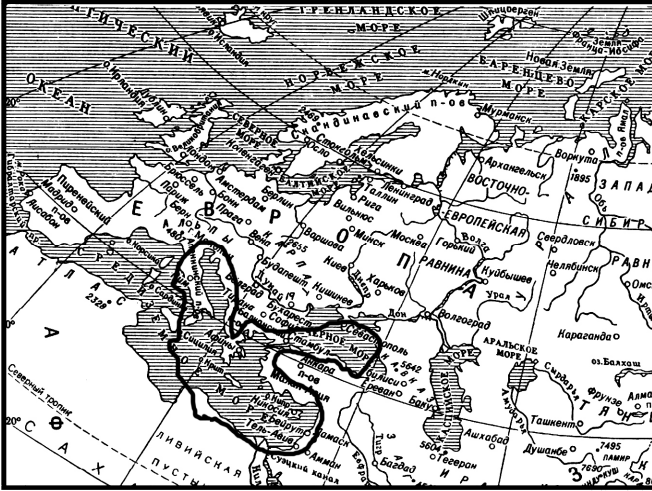


Рис. 8. Восточносредиземноморский географический элемент – ареал *Cn. brevidens* (Rubz.).



Рис. 9. Крымско-кавказско-балкано-малоазиатский географический элемент – ареал *Paragnus bucovskii* (Rubz.), *Teisimulium kondici* (Bar.).



Рис. 10. Крымско-кавказско-балканский географический элемент – ареал *S. ruficornis* (Var.).



Рис. 11. Крымско-карпатский географический элемент – ареалы *Cn. angustata* (Rubz.), *E. krymense* Rubz.

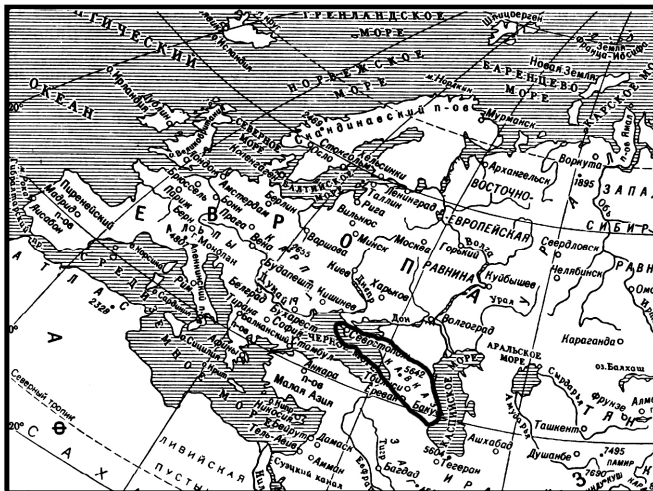


Рис. 12. Крымско-кавказский географический элемент – ареалы *Cn. fontia* (Rubz.), *Cn. geigelensis* (Djaf.), *W. angustifurca* Rubz

2. Переднеазиатский класс объединяет те крымские виды, главная часть ареалов которых лежит в пределах Передней Азии (включая Малую и Среднюю Азию, Иран, Кавказ, Афганистан). К этому классу относится 2 вида (рис. 13).

3. Средиземноморско-переднеазиатский класс включает виды с ареалами, объединяющими собственно Средиземноморье и Переднюю Азию. Класс представлен только одним видом *W. pseudequina* (рис. 14).

IV. Краткий вышеприведенный обзор географических элементов фауны мошек Крыма будет неполным, если не упомянуть и об адвентивном элементе, к которому принадлежат животные, попавшие в Крым из других регионов в результате случайного заноса или целенаправленной деятельности человека. В основном такие животные (особенно это касается членистоногих) с помощью транспорта, миграции перелетных птиц или другими путями могут быть занесены на Крымский полуостров. По моему мнению, среди крымских мошек таким случайно занесенным перелетными птицами видом, можно назвать *Nevermannia volynika*. В 1982 г. вид выплывался только в одном ручье, впадающем в р. Салгир выше г. Симферополя.. В последующие годы зимними и летними паводковыми стоками было нарушено биотопическое местообитание, поэтому в по-

следнее время он не был выявлен. Для полного доказательства адвентивности данного вида необходимы еще дополнительные исследования по его местонахождению в Крыму.

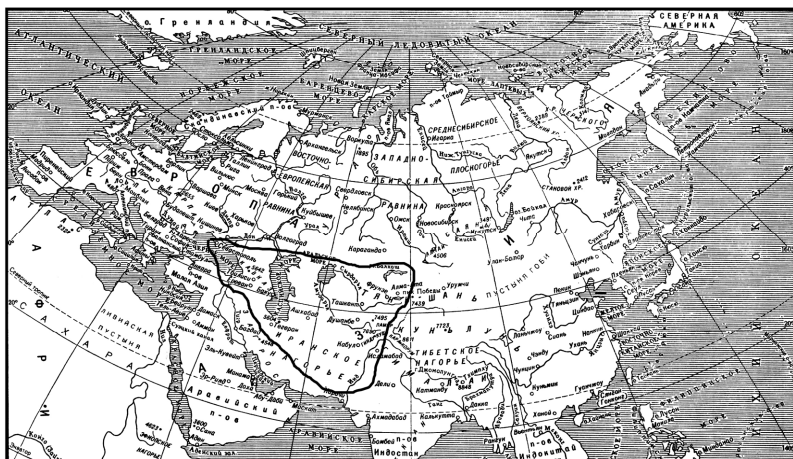


Рис. 13. Переднеазиатский географический элемент – ареалы *W. paraequina* Puri, *W. veltistschevi* Rubz.

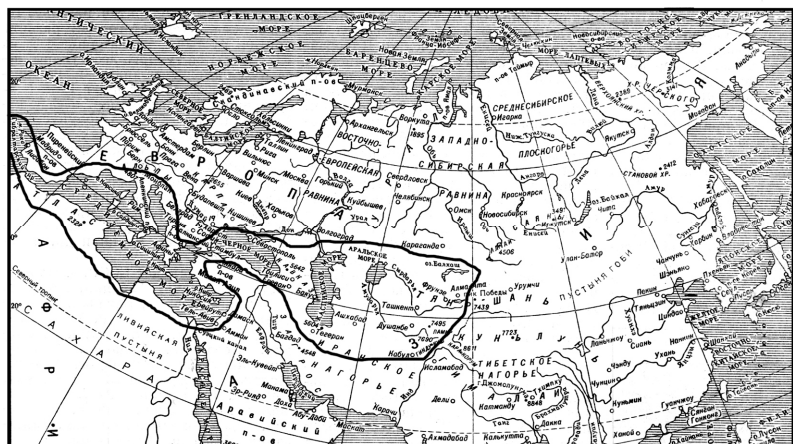


Рис. 14. Средиземноморско-переднеазиатский географический элемент – ареал *W. pseudoequina* (Segui).

Несмотря на то, что мошки Крыма в настоящее время являются замкнутым резерватом, результаты географического анализа определенно подтверждают тесное их фаунистическое родство в прошлом с регионами Восточного Средиземноморья, южных и центральных горных областей Европы, Передней Азии и материковой частью Украины.

Список литературы

- Вульф Е.В.. Историческая география растений. – М., 1944.
- Джафаров Ш.М. Фауна Азербайджана. Двукрылые насекомые. Мошки (сем. Simuliidae). – Баку, 1960. – Т. 5, вып. 1. – 156 с.
- Конурбаев Э. Мошки Средней Азии. – Фрунзе, Изд-во «Илим», 1984. – 232 с.
- Лавренко Е.М. Евразийская степная область // Геоботаническое районирование СССР / Тр. комиссии по естественноистор. районированию СССР. –М.-Л., 1947. – Т. 2.
- Медведев С.И. О взаимоотношении энтомофауны Крыма и северо-западного Кавказа // 4-й съезд ВЭО, Москва, 28 янв.-3 февраля 1959 г. / Тез. докладов. – М., 1959. Т. 1. – С. 109-111.
- Медведев С.И. О происхождении фауны Крыма на основании изучения насекомых // Энтومол. обзор. – 1960. – Т. 39.
- Никольский А.М. Позвоночные животные Крыма // Приложение 4 к т. 68 "Записок АН". - 1891.
- Панченко А.А. О фауне мошек (Diptera, Simuliidae) Крыма // Реф. ин-ция о законченных н.-и. работах в вузах УССР / Сер. биол. - Киев, 1974.- Вып. 8. - С. 36.
- Панченко А.А. О мошках (Diptera, Simuliidae) Крыма // Пробл. паразитол. / Тр. VIII науч. конф. паразитол. УССР. - Киев, 1975. - Ч. 2. - С. 93-94.
- Панченко А.А. К вопросу происхождения фауны мошек Крыма (Diptera, Simuliidae) // Вопр. экол. и фауны Донбасса. - Донецк, 1995. - (Рукопись деп. в ГНТБ Украины, № 2504-Ук95, 29.11.95 г.). - С. 24-39.
- Панченко А.А. О фауне мошек (Diptera, Simuliidae) Крымского государственного заповедника // Роль охоронюваних природних територій у збереженні біорізноманіття: Мат. наук. конф., присв. 75-річчю Канівського природного заповідника (Канів, 8-10 вересня 1998 р.). - Канів, 1998. – С. 216-218.
- Панченко А.А. О распространении фауны мошек (Diptera, Simuliidae) на территории Крымского полуострова // Биол. иссл. на природоохр. тер. и биол. стационарах: тез. докл. Юбил. посвящ. 85-летию биост. ХГУ (Харьк. обл., Змиеский р-н, с. Гайдары 16-19 сент. 1999 г.). – С. 98-99
- Панченко А.А., Панченко А.Б., Ярошенко Н.Н. О фауне мошек (Diptera, Simuliidae) горных областей Украины // Мат. вуз. наук. конф. проф.-викл. складу за підсумками наук.-досл. роботи: біологія (Донецьк, квітень 1997 р.). - Донецьк, 1997. - 11-13.
- Петрусенко А.А., Петрусенко С.В. К энтомографическому районированию Крыма на основании изучения распространения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Вестн. зоол. - 1975.- № 5. - С. 57-62.
- Попов М. Г. О применении ботанико-географического метода в систематике растений // Пробл. ботаники. – Л., 1950.

Пузанов И.И. Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма // Бюл. МОИП. - 1925. - Т. 34. - С. 48-104.

Рубцов И. А. Состав, связи, географическое распространение и вероятное происхождение фауны мошек Средней Азии // Изв. АН СССР, сер. биол. - 1947. - Вып. 1. - С. 87-116.

Рубцов И.А. Фауна СССР. Двукрылые: Мошки (сем. Simuliidae). - М.-Л., 1940. - Т. 6. - Вып. 6. - 59 с.

Рубцов И.А. Об эволюции, филогении и классификации семейства мошек (Simuliidae, Diptera) // Теорет. вопросы системат. и филогении живот. - Л.: Наука, 1974. - С. 230-281.

Рубцов И.А. Фауна СССР. Двукрылые: Мошки (сем. Simuliidae). - М.-Л., 1956. - Т. 6. - Вып. 6. - 859 с.

Рубцов И.А., Янковский А.В. Определитель родов мошек Палеарктики. - Л., Наука, 1984. - 176 с.

Rubzov I.A., Yankovski A.V. Family Simuliidae // Catalogue of Palaearctic Diptera. Akademiai Kiado. - Budapest, 1988. - Vol. 3. - P. 114-186.

Рубцов Н.И. Опыт классификации географических элементов флоры Крыма // Тр. Никитского бот. сада. - Ялта, 1959. - Т. 24. - С. 219-226.

Тертерян А.Е. Фауна Армянской ССР: Мошки (Simuliidae). - Ереван: Из-во АН Арм. ССР, 1968. - 272 с.

Усова З.В. Особенности зоогеографического распространения мошек (Diptera, Simuliidae) в Карелии и Мурманской области // Паразитол. исслед. в Карельской АССР и Мурманской обл. - Петрозаводск, 1976. - С. 77-88.

Цееб Я. Я. Опыт экологической классификации стоячих водоемов // Изв. Всесоюз. геогр. об-ва. - 1947.

Цееб Я. Я. Зоогеографический очерк и история крымской гидрофауны // Уч. записки Орловского гос. пед. ин-та./ Серия естествозн. и химии. - 1947.- Вып. 2. - С. 67-112.

Crosskey R. W. An annotated list of the World black flies. Black Flies: Ecology, Population Managements and Annotated World List. Pennsylvania State University Public House. - 1987. P. 425-520.

Crosskey R. W. The natural history of blackflies. - Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore: John Wiley a. sons Ltd., 1990. - 711 p.

Dinulescu G. Diptera: Fam. Simuliidae // Fauna Soc. Romania. - 1966. - Vol. 11, fasc. 8. - 600 p.

Dumbleton L.J. The classification and distribution of the Simuliidae (Diptera) with particular reference to the genus *Astrosimulium* // N.Z.J. Sci.- 1963. - 6, 3.- P. 320-357.

Knoz J. To identification of Czechoslovakian black-flies (*Diptera, Simuliidae*) // Folia prirodoved. fak. Univ. Purkine. - 1965.- Sv. 6, spis 5. - 56 p.

Knoz J. Čeled SIMULIIDAE - Muchnickoviti // Fauna CSSR.- Academia, Praha, 1980. - Svarek 22. - P. 144-281.

Rivosecchi L. Simuliidae. Diptera, Nematocera. Bologna, 1978. - 529 p. (Fauna d'Italia; Vol. 13).

© 1999 г. Панченко А.А., Ярошенко Н.Н., Бобров О.Г.

Донецкий государственный университет

О СИНАНТРОПНЫХ ВИДАХ МОШЕК (*DIPTERA, SIMULIIDAE*) ТЕХНОГЕННОГО ЛАНДШАФТА Г. МАКЕЕВКА

Мошки являются двукрылыми насекомыми, у которых личинки и куколки развиваются только в проточных незагрязненных водотоках. Поэтому они могут выступать как индикаторы чистоты воды в ручьях и речках на территории, где сильно повышена жизнедеятельность человека (Рубцов, 1967, 1978; Зинченко, Сухомлин, 1989; Панченко А.А., 1996). Особенно это касается техногенных регионов Донбасса.

Чтобы убедиться о значении мошек в техногенных ландшафтах Донбасса нами проводились над ними наблюдения с января по декабрь 1997 г. в водотоке, исток которого начинается с отстойников металлургического завода им. Кирова в г. Макеевке.

Город Макеевка расположен в пределах юго-западной покатости основного водораздела Донецкой области. Территория расчленена и изрезана оврагами и балками в разных направлениях. Наиболее значительные балки: Грузская, Мокрая, Сухая, Калиновая, Колосниковская, Смолянка. По дну этих балок протекают речки, ручьи или потоки воды, истоки которых образуются из различных техногенных водоемов, отстойников, а также естественных грунтовых вод. Изучение фауны и экологии мошек проводили в речушке Смолянка, которая протекает по дну одноименной балки. В данной балке материнскую породу составляют песчаники и бутовый камень. Истоки Смолянки начинаются с отстойников Макеевского металлургического завода им. Кирова, которые были образованы на месте ее природных источников.

Данные отстойники функционируют с 1957 г., расположены в западной части города в верховье Смоляниновской балки и состоят из четырех отделов. Два правых отдела заполняются жидкими отходами металлургического комбината. Два других заполнены твердыми отходами, и вода в них отсутствует. Прямого стока воды из нижнего водоема нет. Но у подножия плотины образуются из почвы два источника, которые впадают в небольшой (приблизительно площадью 1 гектар) пруд. Из этого пруда вода по трубе сливается во второй такого же размера водоем, из

которого таким же образом вытекает вода дальше в русло. Ниже этих запруд образуется русло Смолянки, которая впадает в речку Грузскую. Между прудами и ниже образуются перекаты.

Вода в истоках и речке довольно прозрачная. В 1997 г. имела сильный запах окислов железа, которые осели в русле. Поэтому дно русел и их берега имели грязно-желто-коричневый цвет. Качественные и химические показатели атели воды р. Смолянка за 1997 г. приведены в таблице. Как видно из данной таблицы такое качественное состояние воды относится к среднему загрязнению.

Дно левого истока образовано с наносного галечника с песком, правого – глинистое или галечниковое, местами вокруг него растет характерная для влажных мест травянистая растительность. Течение воды в истоках, на перекатах и ниже запруд журчащее со скоростью от 0,4 до 1,0 м/с. Скорость течения в разные сезоны года меняется в зависимости от выпадения осадков и заполняемости водой нижнего отдела отстойников. Также на левом склоне балки имеются обнажения песчаника, по которому протекают три узких (10-20 см) и мелких (глубиной 1-4 см) ручья длиной 70-90 м. Их истоками является почвенная вода, которая сочится в верхней части склона. В зимнее время они полностью замерзают, а в летнее время не пересыхают и в них выплывают мошки. В русле речки дно местами покрыто водорослей кладофорой скрученной [*Cladophora glomerata* (L.) Kütz], которая образует скопления шириной 5-20 см и длиной до 1,5 м. Вода с верхнего пруда вытекает по двум трубам диаметром 40 см. Одна из них расположена на высоте 230 см. С отверстия этой трубы свисает «борода» водоросли кладофоры скрученной длиной до 1 м и шириной 20-30 см.

Местами дно и находящиеся в воде растительность и различные предметы значительно заилены. Эти места непригодны для поселения личинок и куколок мошек.

Микробиологическое обследование р. Смолянка, проведенное в истоках и ниже запруд, показало, что общая численность бактерий колеблется в очень незначительных пределах, от 3,16 млн/мл до 3,82 млн/мл, но их хватает для питания личинок мошек. Численность зоопланктона также очень низкая, в среднем она составляет 20 экз./м³ при биомассе 0,11 мг/м³. В составе донной фауны обнаружены малочисленные личинки хирономид и ручейников.

Температура воды в течение года колебалась: зимой – 1-3°C, весной и поздней осенью – 6-13°C и с мая по сентябрь – 15-22°C.

Несмотря на то, что по литературным (Дорогостайский, Рубцов, Власов, 1937; Рубцов, 1940, 1956 и др.) и нашим данным личинки мошек

Таблица

Качественные показатели воды в р. Смолянка за 1997 г. (г. Макеевка)

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Дата отбора					ПДК
			26.04	09.05	06.06	04.07	06.08	
1	Прозрачность	см	13	12	11	11	11	–
2	Щелочность	мг-экв./л	2	5,5	4,2	4,3	4,5	–
3	РН	–	8,8	8,7	8,8	8,9	8,9	–
4	БПК ₅	мг/л	3,6	4,8	7,6	7,2	9,6	–
5	Сухой остаток	“-“	1275	1444	1314	1310	1472	1.000
6	Растворенный кислород	“-“	7,44	7,9	9,6	10	4,3	–
7	Взвешенные вещества	“-“	11	10	9,0	9,0	7,0	30
8	Фосфаты	“-“	0,3	0,43	0,5	0,31	0,25	3,5
9	азот аммонийный	“-“	–	1,47	3,34	0,29	0,3	2,0
10	Нефтепродукты	“-“	0,6	0,4	0,3	0,25	–	0,3
11	Фенолы	“-“	–	–	0,002	–	–	0,001
12	NO ₂ ⁻	“-“	0,44	2,04	1,47	0,22	0,08	<3,3
13	NO ₃ ⁻	“-“	32,5	35,0	31	31	27	<45
14	Жесткость	“-“	14,4	14,8	14,0	13,6	13,6	–
15	SO ₄ (2 ⁻)	“-“	460	540	495	515	600	500
16	Хлор	“-“	234	248,2	241	255	262	3350
17	Железо	“-“	0,9	0,80	1,20	1,0	1,4	–
18	Кобальт	“-“	–	0,023	–	–	–	–

относятся к реофилам, тем не менее, в Смолянке обнаружено 3 вида мошек сапробионтов и эвритопов – это: *Eusimulium aureum Fries.*, *Simulium ornatum (Mg.)*, *Wilhelmia balcanica End.* Эти виды могут обитать в значительно загрязненных химическими веществами водотоках, каким дм².

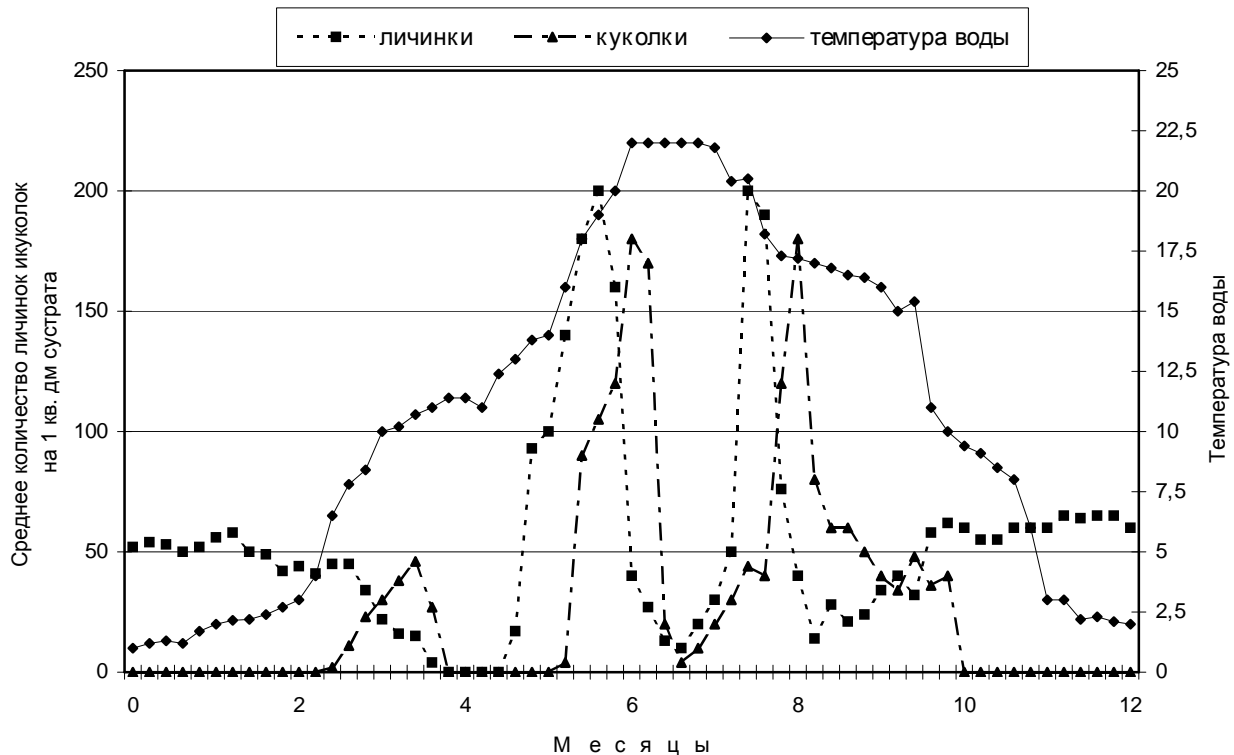


Рис. 1. Развитие личинок и куколок *Eusimulium aureum* в р. Смолянка в течение 1997 г. (г. Макеевка).

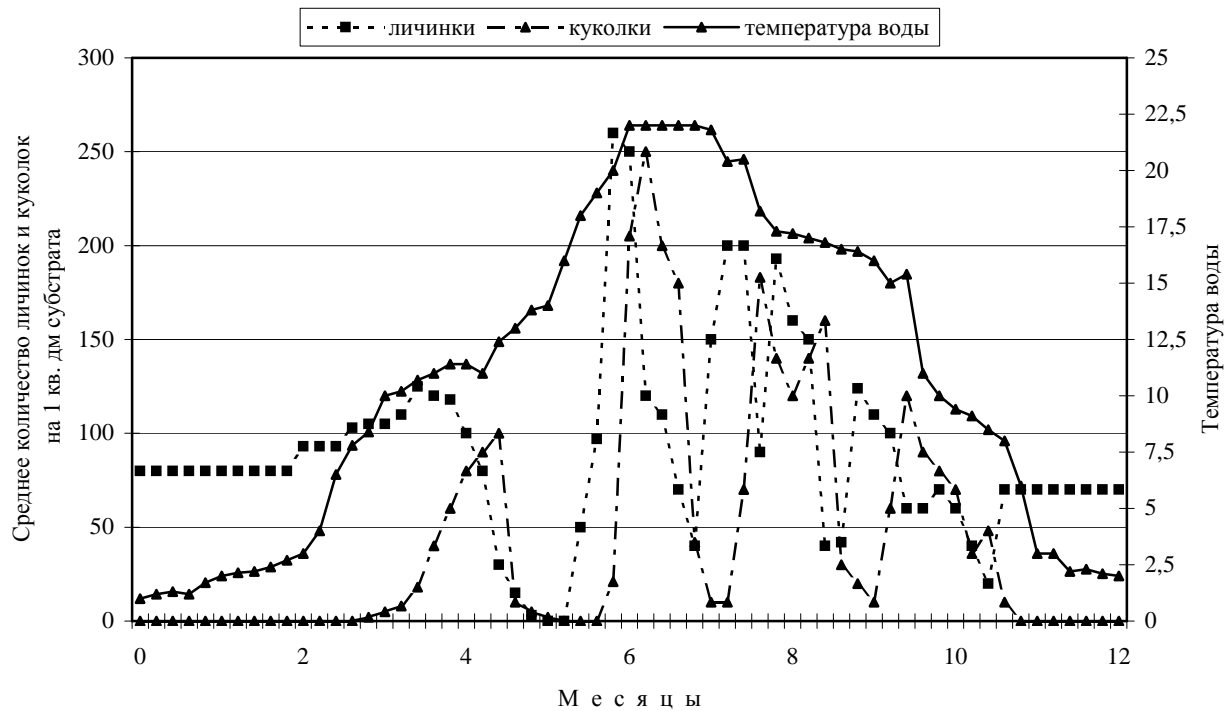


Рис. 2. Развитие личинок и куколок *Simulium ornatum* в р. Смолянка в течение 1997 г. (г. Макеевка).

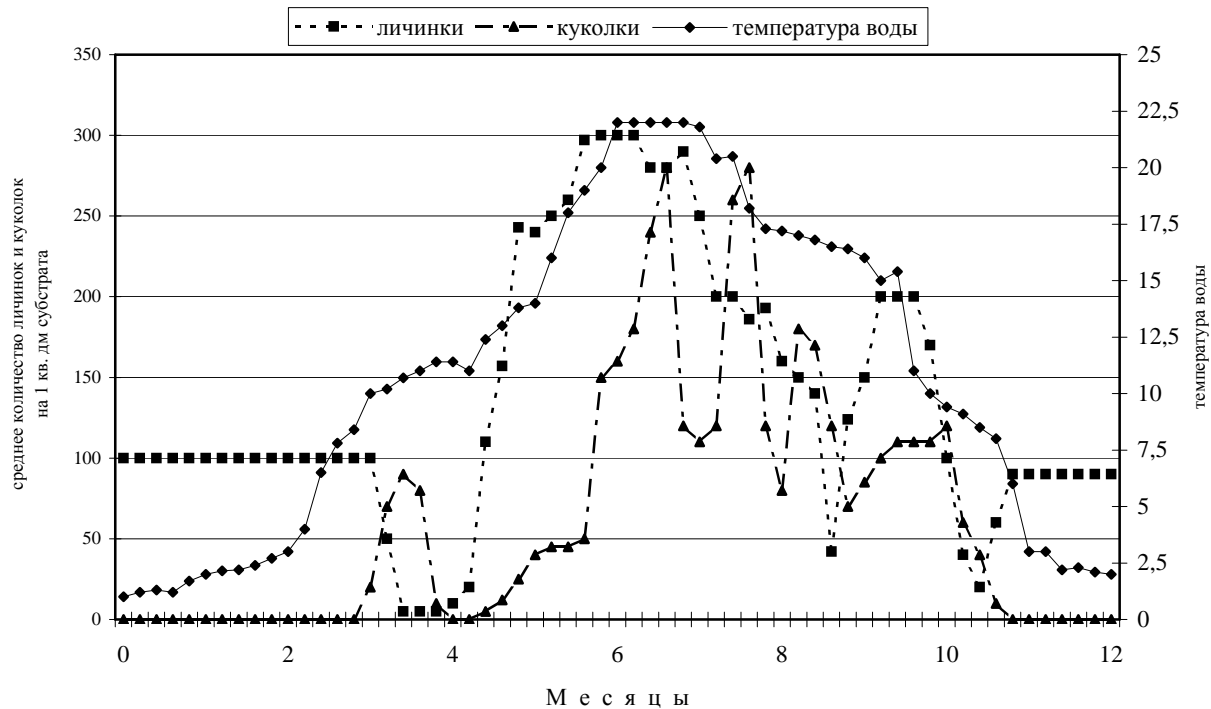


Рис. 3. Развитие личинок и куколок *Wilhelmia balcanica* в р. Смолянка в течение 1997 г. (г. Макеевка).

является исследуемая нами речушка. Их развитие происходит с ранней весны до поздней осени с диапаузой на стадии личинки зимой (рис. 1-3).

Личинки и куколки мошек выбирали субстратом листья растений, плавающие на поверхности русла, галька, бетонное основание трубопроводов, ветки деревьев и другие предметы бытовых отходов (полиэтиленовая пленка и бутылки, различные изделия из капрона). Также развитие водных фаз происходит на выше указанной так называемой «борде» из водоросли кладофоры скрученной.

Их численность колебалась от 1-4 экз. до 460-620 экз. на 1 дм² субстрата. Площадь заселяемого личинками и куколками мошек составляла от 1-2 до 60-80 дм². Как видим, из рисунков 1-3 указанные виды имеют неодинаковое количество поколений и различаются ритмами их развития. Первое поколение закончило свое развитие у *E. aureum* со второй декады марта по первую декаду апреля, у *S. ornatum* в первой половине апреля. Затем в конце второй декады апреля появились личинки первого поколения *W. balcanica*, массовый вылет которого произошел в июне. До конца теплого периода *E. aureum* имел еще три поколения *S. ornatum* – 4 поколения, *W. balcanica* – 2-3 поколения. Для последнего вида трудно определить количество поколений, так они накладывались друг на друга и в водотоке постоянно находилась большая численность личинок, куколок и яйцекладка на разных стадиях созревания. Температура воды в летний период колебалась от 13 до 21°С. В июне и июле она была более постоянной 20-21°С.

Реофильные и реликтовые виды мошек на протяжении сезона не были обнаружены. Это подтверждает вывод, что заселяющие речушку *E. aureum*, *S. ornatum*, *W. balcanica*. являются синантропными видами и вторичными поселенцами в загрязненной химическими веществами водотоке и могут использоваться как биоиндикаторы чистоты воды.

Список литературы

Дорогостайский В. Ч., Рубцов И. А., Власенко Н. М. Материалы для изучения систематики, географического распространения и биологии мошек // Паразитол. сб. ЗИН АН СССР. – 1935, вып. 5, с. 107—204.

Зинченко А.П., Сухомлин Е.Б. Мошки как биоиндикаторы чистоты водоемов Западного Полесья // Динамика зооценозов, пробл. охраны и рац. использ. жив. мира Белоруссии. Тез. докл. 6 зоол. конф., Витебск, 1921 сент. 1989 г. – Витебск, 1989. – С. 149.

Рубцов И. А. Фауна СССР. Двукрылые. Мошки (сем. Simuliidae).— М.-Л., 1940. – Т. 6, вып. 6 – 533 с.

Рубцов И. А. Фауна СССР. Двукрылые. Мошки (сем. Simuliidae).— М.-Л., 1956. – Т. 6, вып. 6. – 859 с.

Рубцов И. А. Изменение видового состава и численности кровососущих мошек под влиянием деятельности человека // Итоги иссл. по пробл. борьбы с гнусом. – Новосибирск, 1967. – С. 114-121.

ИЗУЧЕНИЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ СЕМ. GEOMETRIDAE КРАСНОЛИМАНСКОГО РАЙОНА ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Одним из самых многочисленных семейств отряда *Lepidoptera* являются пяденицы, представляющие особо интересный объект изучения как вредители растительного мира. На территории Украины известно более 200 видов, из которых 55 видов обитают в Краснолиманском районе.

Краснолиманский район расположен в Северной части Донецкой области в бассейне реки Северский Донец и его притоках. Территория района 1,2 тысячи квадратных километров. Следует отметить, что этот район наиболее облесенный. Широколиственные леса (дубравы) обычно приурочены правым склонам долин к верховьям балок и изредка к поймам. Основной породой в них является дуб. Вместе с ним произрастают липа, клен, ясень, берест, дикая груша, дикая яблоня, а в подлеске – лещина, бересклет, шиповник, боярышник. Сосновые леса (боры), как правило, расположены на песчаных террасах долин рек. Во многих местах на поляк созданы лесные полезащитные полосы. Бывшие разнотравно-злаковые степи распаханы, на их месте – поля с различными сельскохозяйственными культурами, оставшиеся припойменные леса богаты степными злаками и разнотравно-злаковыми травами [1, 2].

Разнообразна растительность способствует обитанию достаточно богатой фауны пядениц.

Материал собирался, используя общепринятые методики, при маршрутных обследованиях насаждений, сачком отлавливали бабочек, взлетавших при отряхивании веток, либо обкашивали ветви деревьев.

Наиболее полные массовые сборы обеспечивали ловушки с приманкой и светоловушки [3, 4].

Анализ полученных данных показал, что в районе исследований обитают 55 видов из 39 родов (таблица).

Самым представительным по количеству видов является род *Scopula* Schrk., включающий 8 видов из которых 2 – редковстречаемые. Род *Semiothisa* представлен четырьмя видами, а роды *Philerema* Hb., *Selenia* Hb., *Cidaria* Tr. – двумя видами. Остальные 34 рода не отличаются видовым разнообразием в сборах и имеют лишь по одному виду.

Таблица

Систематический список *Geometridae*
Краснолиманского района Донецкой области

В И Д	Частота встречаемости
1	2
<i>Opistograptis luteolata</i> L.	О
<i>Lithostede farfinata</i> <u>Hufn.</u>	М
<i>Lomaspilis marginata</i> L.	О
<i>Boarmia selenaria</i> Schiff.	О
<i>Scopula flaceidaria</i> Zeiler	О
<i>Scopula rugropunctata</i> Hufn.	О
<i>Scopula immorata</i> L.	О
<i>Scopula rubiginata</i> Hufn.	О
<i>Scopula ternata</i> Schrk.	Р
<i>Scopula decorata</i> Den. et Schiff.	Р
<i>Scopula incanata</i> Sc.	О
<i>Scopula ornata</i> Sc.	О
<i>Ematurga atomaria</i> L.	О
<i>Geometra papilionaria</i> L.	О
<i>Camptogramma bilineata</i> L.	М
<i>Hemithea aestivaria</i> Hb.	Р
<i>Chlorissa viridata</i> L.	Р
<i>Semiothisa clathrata</i> L.	О
<i>Semiothisa artesiaria</i> Den. et Schiff.	О
<i>Semiothisa notata</i> L.	О
<i>Semiothisa liturata</i> Cl.	О
<i>Thetidia smaragdaria</i> F.	Р
<i>Thalera fimbrialis</i> Sc.	Р

Продолжение таблицы

1	2
<i>Calothyssanis grisearia</i> Pet.	M
<i>Eulithis mellinata</i> F.	O
<i>Cabera pusaria</i> L.	M
<i>Cidaria alternata</i> Esp.	P
<i>Cidaria ocellata</i> L.	O
<i>Itame wauaria</i> L.	O
<i>Selenia bilunaria</i> Esp.	O
<i>Selenia lunaria</i> Den. et Schiff.	P
<i>Xanthornoe fluctuata</i> L.	M
<i>Bupalus piniarws</i> L.	O
<i>Catarnoe rubidata</i> Den et Schiff	P
<i>Philerema vetulata</i> Den. et Schiff.	M
<i>Philerema transversata</i> Hufn.	O
<i>Tkera obeliscata</i> Hb.	P
<i>Costaconvexa polygrammata</i> Bkh.	M
<i>Ligdia adustata</i> Den. es Schiff.	O
<i>Tephрина arenacearia</i> Hb.	O
<i>Peribatodes rhomboidaria</i> Den. et Schiff.	O
<i>Serraca punctinalis</i> Sc.	O
<i>Hylaea fasciaria</i> L.	O
<i>Therapis flavicaria</i> Hb.	O
<i>Comibaena pustulata</i> Hufn.	P
<i>Sterrha degeneraria</i> Hb.	O
<i>Sterrha inornata</i> Hw.	O
<i>Sterrha aversata</i> L.	O
<i>Apeira syringaria</i> L.	O

<i>Scotopteryx moeniata</i> Sc.	Р
<i>Cyclophora albicellaria</i> Hb.	Р
<i>Eilicrinia trinotata</i> Metzner.	Р

Условные обозначения: М – массовые виды;

Р – редкие виды;

О – обычные виды.

Некоторые виды (*Semiothisa clathrata*, *Ematurga atomaria*, *Tephрина arenacearia*, *Geometra papilionaria*, *Itame wauaria*, *Boarmia selenaria*) имеют важное практическое значение, как вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений.

Поскольку по пяденицам Донецкой области ранее исследования не проводились, то изучение фауны пядениц было необходимо для анализа их взаимосвязи с кормовыми растениями и нишами обитания, а также для составления фаунистического списка для прогнозирования изменения численности хозяйственно важных видов и планирования в случае необходимости мероприятий по сокращению численности вредоносных видов.

Список литературы

1. Слюсарев А.А. Природа Донбасса: научно-популярные очерки. – Донецк: Донбасс, 1983. – 104 с.
2. Симоненко В.Д. Очерки о природе Донбасса. – Донецк: Донбасс, 1977. – 140 с.
3. Приставка В.П. Принципы и методы экспериментальной энтомологии. – М.: Наука и техника, 1979. – 135 с.
4. Ломперт К., Холодковский Н. Атлас бабочек и отчасти русско-азиатских владений. – С.-Петербург, изд. А. Ф. Девриена, 1913. – 488 с.

© 1999 г. Пржегорлинская Т.В.

Донецкий государственный университет

ФИТООПТИМИЗАЦИЯ ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА АЛЧЕВСКА)

В настоящее время в результате антропогенеза происходят катастрофические изменения городской среды. Экологическая депрессия прогрессирует (Рева, Федорова, 1994). Формирование оптимальной специфической городской среды рассматривается как одна из важнейших проблем современности. Оптимизация экологических условий городской среды осуществляется двумя путями: сокращение аэрогенных и техногенных выбросов в экосистему города и фиторекультивация (Литвинова, 1986). Одним из наиболее приемлемых направлений оптимизации природной среды городов является озеленение промышленных территорий и оптимизация нарушаемых техногенезом экосистем.

Изучение оптимизирующей роли зеленых насаждений проводилось в городе Алчевске Луганской области, который расположен почти в центре Донбасса и является типичным индустриальным населенным пунктом с размещением промышленных предприятий в городской черте. На атмосферу большую нагрузку оказывают продукты отходов металлургического, химического и угольного производств (промышленная пыль, коксовый газ и т.д.). Как и в большинстве городов Донбасса, в Алчевске техногенное воздействие на среду значительно превышает нормативные и расчетные санитарно-защитные нормы (Белашов, 1976).

Анализ данных многолетних наблюдений городской санитарно-эпидемиологической станции показал динамику газового состава атмосферного воздуха в городе, позволил судить о территориальном распространении вредных промышленных выбросов и их концентраций (Капранов, 1991). Сопоставление зон интенсивности загрязнения атмосферы и размещение зеленых насаждений дает предпосылки для оценки состояния растений в зависимости от состояния окружающей среды. Дендрологические ресурсы городской территории составляют 90 видов деревьев и кустарников, относящихся к 24 семействам. Повсеместно распространены 15-20 видов. Возраст насаждений разнообразный (от 1.5 до 50 лет) и является одним из важнейших показателей их состояния, функционирования и устойчивости. Результаты таксации позволили выделить три группы по устойчивости: устойчивые, относительно устойчивые, неус-

тойчивые. Проведение комплексного обследования территории города Алчевска позволило выделить пять основных зон состояния зеленых насаждений в зависимости от атмосферных выбросов:

Зона полного разрушения экосистем наблюдается на территории металлургического комбината, в складских зонах коксохимзавода, на площадях, занятых отвалами и терриконами;

Зона сильно разрушенных экосистем занимает 80-95% территорий предприятий I класса опасности и оконтуривает промузел на расстоянии до 0.5 км. На этих территориях насаждения представлены в основном видами искусственного происхождения, среди которых преобладают тополь дельтовидный, клен ясенелистный, робиния псевдоакация. Средний возраст около 30-40 лет. Санитарное и эстетическое состояние насаждений неудовлетворительное, газоустойчивость средняя;

Зона существенно разрушенных экосистем оконтуривает вторую зону сильно разрушенных экосистем. В пределах зоны произрастают в основном насаждения искусственного происхождения; исключение составляют лишь порослевые насаждения по дну балки Должик и в районе Орловых прудов. Искусственные насаждения состоят из внутриквартального озеленения, плодовых деревьев на территориях индивидуальной застройки, насаждений вдоль улиц и дорог. Санитарное состояние насаждений – удовлетворительное, эстетическое – неудовлетворительное;

Зона начальной стадии деградации. Признаки угнетенности растений регистрируются на расстоянии 6-10 км, т.е. там, где наблюдается переход от III к IV зоне. Санитарное состояние зеленых насаждений удовлетворительное, газоустойчивость средняя, эстетическое состояние неудовлетворительное (за исключением посадок вдоль улиц и магистралей в новых микрорайонах);

Зона самой начальной стадии деградации экосистем прослеживается на расстоянии до 80-90 км от источника загрязнения. Площадь зоны в пределах административных границ города Алчевска составляет 830 га. Санитарное и эстетическое состояние насаждений – удовлетворительное.

В результате обследования насаждений зеленой зоны города Алчевска можно сделать вывод о ее удовлетворительном состоянии. Структура существующих насаждений несовершенна. Создавались разнопородные, быстрорастущие древостои, сложные по составу, без учета специфики рельефа, источников загрязнения и транспортных магистралей. Насаждения вдоль улиц и произведены бессистемно, единичными и аллейнными посадками из смеси видов; подлесок из кустарников отсутствует, газоны состоят из зарослей крупнотравья и находятся в удовлетво-

рительном состоянии. В качестве мероприятий по уходу за зелеными насаждениями на территории города проводятся только санитарные рубки.

Обобщая состояние всех компонентов окружающей среды на территории города можно сделать следующие рекомендации по их оптимизации средствами озеленения:

В качестве планируемых мероприятий необходимо произвести корректировку ассортимента культивируемых пород, привлечь виды с высокими декоративными возможностями в условиях техногенной среды.

На территории города, особенно в зоне сильно разрушенных экосистем, необходимо создание новых и обновление старых газонов, используя устойчивые виды трав.

Лесонасаждения во второй зоне промышленного загрязнения должны быть хорошо продуваемыми, в третьей зоне – плотно-сомкнутыми, что способствует лучшему рассеиванию газов и перемещению их из рабочей зоны завода в санитарно-защитную.

Целесообразно проводить вертикальное озеленение, используя группу вьющихся растений, увеличивая, таким образом, общую площадь ассимилирующих органов.

Устойчивость зеленых насаждений может быть повышена за счет применения различных агротехнических мероприятий (искусственного дождевания, известкования почв, внесения удобрений и т.п.).

Система фитооптимизации экосистемы города должна включать в себя также и разработку нормативной обеспеченности зелеными насаждениями. Различными категориями насаждений в городе должно быть занято не менее 40-50% территории.

Список литературы

1. Белашов Л.А. и др. Социально-экономические аспекты охраны окружающей среды в Донбассе. Киев: Наук. думка, 1976. – С. 30-39.
2. Капранов С.В. Прогнозирование динамики загрязнения атмосферного воздуха. – Алчевск: АГМИ, 1991. – С. 8-11.
3. Литвинова Л.И., Левон Ф.М. Зеленые насаждения и охрана окружающей среды // Здоровье – Киев, 1986. – С. 14-18.
4. Рева М.Л., Федорова В.В. Екологічна ситуація, стратегія і тактика природокористування в Донбасі: Тези доповіді міжнародної науково-практичної конференції. Міністерство освіти України, Умань, 1994. – С. 56-58.

© 1999 г. Прокопенко Е.В., Ярошенко Н.Н.

Донецкий государственный университет

ОХРАНА И ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАУКОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ДОНБАССА

Пауки (Aranea) – одна из наиболее широко распространенных групп членистоногих животных, характеризующаяся богатством видового состава и высокой численностью. К настоящему Они издавна привлекают к себе внимание специалистов в плане возможного их использования в качестве биорегуляторов численности вредных лесному и сельскому хозяйству членистоногих. До настоящего времени при организации комплекса мероприятий биологического метода борьбы с вредными членистоногими значение пауков как хищников не учитывалось, и возможности их использования остаются нереализованными. Тогда как, по мнению Бристоу (Bristoue, 1959 – цит. по: Тыщенко, 1971), птицы и другие энтомофаги, вместе взятые, уничтожают гораздо меньше насекомых, чем пауки. Установлено, что в течение лета на 1 гектар леса пауки уничтожают около 2 центнеров насекомых (Дорохова, 1989). В большинстве случаев пауки принадлежат к хищникам-полифагам, и лишь некоторые виды специализированы на питании бабочками, муравьями и пауками других видов. Функциональная реакция пауков на увеличение плотности добычи, характеризуется высоким порогом насыщения, пауки могут уничтожать такое количество насекомых, которое в 50 раз превышает их пищевые потребности. Увеличение плотности добычи вызывает также агрегационные и репродуктивные численные реакции пауков. В наземных экосистемах пауки составляют часть буферных механизмов, сдерживающих экспоненциальный рост численности в популяциях насекомых-фитофагов. Кроме того, пауки уничтожают огромные количества членистоногих, имеющих медицинское значение – кровососов и переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний. Велика роль пауков и в энергетике биоценологических процессов.

Актуальной в последние годы стала проблема применения структурных характеристик комплексов пауков в качестве индикатора оценки состояния окружающей среды. В связи с этим, в плане хозяйственных и природоохранных мероприятий предлагается включать меры, направленные

ные на сохранение видового состава пауков и увеличения их численности, создавать условия, способствующие массовому размножению пауков. Например, в лесах целесообразно устраивать искусственные затенения и поддерживать оптимальную влажность, в сухих лесах накапливать атмосферные осадки в ямки, распределять воду по каналам, использовать лесную подстилку для увлажнения почвы, а также практиковать сбор и хранение зимующих коконов пауков-тенетников *Linyphia triangularis* Cl., *Araneus diadematus* Cl., *A. ocellatus* Cl., *Argiope bruennichi* Scop. с помощью расселением отраждающихся пауков по заранее намеченным участкам леса. В ряде случаев возможны акклиматизация полезных видов.

Основным методом сбора материала было кошение энтомологическим сачком и ручной сбор. Почвенные ловушки использовались только на территории заповедника "Каменные Могилы" и на породных отвалах, что отразилось на видовом составе пауков остальных мест сбора, Собрано более 1330 экземпляров пауков.

На территории заповедника "Каменные Могилы" нами найдено 58 видов пауков. Исследовались участки целинной степи и лесополоса. В Заленской балке, на участках степи с пастбищной депрессией регистрируется 12 видов пауков, причем от степного комплекса остается только *Neoscona adianta*, преобладают широко распространенные эвритопные виды. В окрестностях с. Захарьевка нами исследовались следующие биотопы: участки степи, лесополоса, околородная растительность. Найдено 25 видов. Представлен степной комплекс видов (*Neoscona adLianta*, *Mangora acalypha*, *Homisia aussereri*, *Sitticus terebratus*), однако по сравнению с эталонной территорией заповедника "Каменные Могилы" он несколько обеднен. Наиболее полно степной комплекс пауков представлен в окрестностях с. Сачки (пойма р. Берда). Нами найдено 35 видов пауков на участках степной растительности. Кроме того, исследованы пойменный луг (18 видов) и участки пойменного леса (12 видов).

Станично-Луганское отделение Луганского государственного природного заповедника (площадь 498 га) расположено на левом берегу Северского Донца в пределах Северско-Донецкого физико-географического района Старобельской области южных отрогов Среднерусской возвышенности Донецко-Донской провинции. Станично-Луганское отделение относят к пойменному и надпойменно-террасовому песчаному типу местности. Основной зооологической задачей отделения является сохранение комплекса растительности, флоры и фауны поймы Северского Донца. Растительный покров Станично-Луганского отделения – это комплекс псаммофитной степной, лесной, луговой, болотной и водной растительности. Вследствие того, что отделение расположено в пойме и на песча-

ной террасе Северского Донца растительность его носит интразональный характер. Пауки в заповеднике ранее никем не изучались. Настоящая работа является результатом первого этапа исследования, проведенного в полевой сезон 1997 года.

На настоящий момент аранеофауна Станично-Луганского отделения насчитывает 61 вид, принадлежащий к 16 семействам. 41 роду. Широко представлены семейства *Salticidae* (18%), *Araneidae* (14,7%), *Thomisidae* (14,7%), *Philodromidae* (8,1%). На пойменных лугах зарегистрирован наиболее широкий видовой спектр пауков: – 29 видов. Зудомигрантом в травяном ярусе является *Diotyna arundinacea*, доминантами – *Tibellus oblongus*, *Mangora acalypha*, *Pisaura mirabilis*, *Singa nitidula*, *Heliophanus auratus*, *Xysticus cristatus*, *Cyclosa conica*, *Pardosa lugubris* доминирует на поверхности почвы.

Аранеофауна соснового леса насчитывает 15 видов. *Mangora acalypha* многочисленна в кронах сосен и в подлеске, на стволах и крупных ветвях сосен часто встречается *Philodromus poecllus*. под корой и камнями на земле доминируют представители рода *Titanoeca*: *T. veteranica* и *T. schineri*. В опушечном шлейфе березово-осинового колка с лугово-степной растительностью зарегистрировано 11 видов пауков. *Mangora acalypha*, встреченный нами во всех исследованных биотопах, кроме береговых наносов, доминирует здесь наряду с *Thomisus onustus*, *Phllaeus chrysops*, *Agalenatea redii*, *Tibellus oblongus*. На опушке пойменной дубравы найдено 9 видов пауков. В травостое преобладают *Misumenops tricuspидata* и *Mangora acalypha*, на поверхности почвы – *Arctosa leopardus*, в щелях коры дубов и на ее поверхности – *Sitticus dzieduszyckii* и *Sitticus terebratus*.

Своеобразный комплекс видов пауков сложился на берегу Северского Донца в зоне заплеска под наносами водорослей. Он включает 8 видов пауков. Доминируют *Arctosa stigmosa* и *Arctosa leopardus*, найденные сидящими под водорослями в ходах медведок и бегающими по песку. Многочисленны *Oedothorax retusus* и *Tigellnus furcillatus*. Понятно нахождение *Vllenus arenarlus*. обитающего на песках. Тенетник растительного яруса *Dictyna uncinata*, видимо, случайно стряхивается с прибрежных растений в зону заплеска. Комплекс видов псаммофитной степной растительности на второй террасе Северского Донца и опушки соснового леса включает весьма ограниченный спектр видов: 7 и 4 вила соответственно. Это связано с недостаточно полными выборками материала. На участках псаммофитной степной растительности доминируют *Hangora acalypha* и *Thomisus onustus*. На опушке сосняка – *Phliodromus histrlo*.

Фауна пауков территории Национального парка "Святые Горы" ранее не исследовалась. Нами зарегистрировано 49 видов пауков, принадлежащих 16 семействам. Обследованы следующие биотопы сосновый и пойменный лес, пойменный луг, берег реки. Самый широкий спектр видов пауков выявлен в пойменном лесу (25 видов) и сосняке (23 вида), берег реки – 14 видов и пойменный луг – 17 видов. Представляется закономерным, что комплекс видов пауков соснового леса имеет наибольшую специфичность по сравнению с комплексами видов пойменных леса и луга, берега реки. В сосняке доминируют *Lycocidae* и *Salticidae*. В пойменном лугу и лесу – *Linyphiidae*. На берегу реки – *Pisauridae* и *Lycosidae*.

В Краснолиманском районе Донецкой области (села Маяки и Торское) в полевом сезоне 1997 года нами найдено 70 видов пауков.

Характерной чертой ландшафта Донбасса являются терриконы, отвалы пустой породы угольных шахт, занимающие около 17% всех нарушенных земель Украины. Только в пределах города Донецка насчитывается 116 терриконов, которые вместе с 200 метровой защитной зоной составляют более тысячи гектаров.

Стационарные исследования фауны и некоторых аспектов экологии пауков породного отвала террикона в поселке "Красный Пахарь" Куйбышевского района проводилось нами впервые. Исследованный террикон расположен и был образован вследствие работы шахты № 11, которая в настоящее время закрыта. Породный отвал имеет форму усеченного конуса с плоской выровненной вершиной. Террикон был потушен и затем зарос тополем черным и кленом ясенелистным. Древесная растительность располагается на вершине и на уступообразных террасах блинке к подножию отвала. Склоны террикона имеют угол наклона около 40 градусов. На склонах среди травянистой растительности преобладают полынные сообщества: костер растопыренный, мхи. Имеется небольшой слой листовного опала. У западного склона к террикону примыкает свалка, густо заросшая рудеральной разнотравной растительностью. Преобладают полынь австрийская, пырей ползучий, тонконог гребенчатый, чертополох крючковатый, цикорий дикий. Материал был собран с помощью почвенных ловушек Барбера в период с марта по октябрь 1997 года. Одна серия почвенных ловушек (№ 1) была установлена у подножия террикона, где к нему примыкает свалка. Другая серия ловушек (№ 2) размещалась на северном склоне террикона в полынном сообществе. Следующая серия почвенных ловушек (№ 3) была установлена на вершине отвала. При обработке материала учитывались все пауки, а также другие наземные беспозвоночные животные, крупнее 1 мм, исключая коллембол

и клещей. В связи с тем, что использовался только вышеупомянутый метод сбора материала, нашими исследованиями охвачены в основном пауки герпетобия.

В результате обработки полученного материала нами установлено, что в исследованных биотопах породного отвала шахты № 11 обитает 49 видов пауков, принадлежащих к 13 семействам. 32 родам. Наибольшее видовое разнообразие показали семейства *Lycosidae* – 11 видов. *Gnaphosidae* – 8 видов. *Linyphiidae* – 7 видов и *Thomisidae* – 5 видов.

Самое значительное видовое разнообразие – 40 видов пауков принадлежащих к 9 семействам – зарегистрировано у подножия террикона, в разнотравной растительности. Этот результат представляется закономерным, поскольку растительное сообщество в этом биотопе значительно разнообразнее, чем на склонах отвала и его вершине. Кроме того, заселение террикона пауками происходит преимущественно через эту зону, 9 подножия террикона преобладают представители следующих экологических групп: охотники поверхности почвы (семейства *Lycosidae*, *Dysderidae*, *Gnaphosidae*), засадники растительного яруса (семейства *Clubionidae*, *Thomisidae*), тенетники поверхности почвы (семейство *Titaneoecidae*, подсемейство *Erigoninae*). Тенетники и охотники растительного яруса, представлены наименьшим количеством видов. В сезонной структуре аранеофауны подножия террикона отмечался пик видового разнообразия в мае и второй, менее выраженный, в августе, с резким спадом в июле. К концу лета количество пауков увеличивалось за счет появления ювенильных особей, а в конце сентября резко снижалось. В апреле у подножия террикона зарегистрировано 13 видов пауков, доминировали неполовозрелые особи рола *Pardosa* и *Thyreosthenius parasiticus* (Westr.). В мае доминировали *Xysticus kochi* Thor. – 26,0%, *Pardosa agrestis* (Westr.) – 20,2%, *Titaneoca veteranica* Herm. – 11,6%. Остальные виды регистрировались в количестве 1-2 экземпляров. В летние месяцы численно преобладали *Xerolycosa miniata* (C.L.Koch), *Xysticus kochi* Thor., *Philodromus histrio* (Latr.). Отметим доминирование в летние месяцы сухо- и теплолюбивых видов семейств *Lycosidae*, *Thomisidae*, *Philodromidae*, отмечаемое во всех исследованных биотопах. Что касается структуры доминантности беспозвоночных животных, попавших в почвенные ловушки у подножия террикона, то она выглядит следующим образом: муравьи (88.1%), *Coleoptera* (3,3%), *Isopoda* (2,5%), *Araneae* (2.3%).

На склоне породного отвала зарегистрировано 15 видов пауков, принадлежащих к 9 семействам. Преобладали охотники поверхности почвы (*Lycosidae*, *Dysderidae*, *Gnaphosidae*), тенетники поверхности почвы (*Titaneoecidae*, *Erigoninae*) и засадники растительного яруса (*Thomisi-*

dae). Сезонная структура аранеофауны склона террикона отличается более поздним сроком начала активной жизнедеятельности пауков. Во второй декаде апреля почвенные ловушки у подножия отвала изобиливали *Lycosidae* и *Erigoninae*, ловушки на склоне содержали только единичные особи *Erigoninae*. Пик видового разнообразия пауков на склоне террикона приходится на третью декаду мая – 14 видов. Доминировали *Xysticus kochi* (Thor.), *Pardosa agrestis* (Mestr.) и *Harpactea rubicunda* C. L. Koch. В июне начинался спад видового разнообразия, найдено 6 видов пауков. Доминировал один вид – *Pardosa agrestis* (Westr.), причем количество самцов в несколько раз превышало количество самок. В июле и первой половине августа видовое разнообразие еще более сокращалось, несколько увеличиваясь только к концу августа. Структура доминантности беспозвоночных на склоне террикона: *Coleoptera* (29%) = *Araneae* + муравьи (11.3%/.) + *Myriapoda* (9,2%).

На вершине породного отвала зарегистрировано наименьшее видовое разнообразие – 9 видов, принадлежащих к 5 семействам. Доминируют охотники поверхности почвы (*Lycosidae*, *Dysderidae*, *Gnaphosidae*) и тенетники поверхности почвы (*Erigoninae*). Сезонная структура видового разнообразия не имеет ярко выраженных пиков. Несколько выше видовое разнообразие в июне. Начало активных передвижений пауков приходится, как и на склонах, на коней апреля – начало мая. В мае здесь преобладают представители подсемейства *Erigoninae*. В летние месяцы доминируют *Lycosidae* (*Pardosa agrestis* (Westr.), *Pardosa lugubris* Walck. и *Harpactea rubicunda* C.L. Koch. Структура доминантности беспозвоночных животных на вершине террикона такова: муравьи (27,0%), *Diptera* (23,0%) = *Araneae* + *Coleoptera* (16.4%). Результаты сравнения процентных соотношений различных беспозвоночных показывают наибольшее сходство биотопов вершины и склона террикона и резкое отличие от них биотопа подножия отвала. Что касается сходства аранеофаун вершины и склонов, то оно также наибольшее. Наименьшее сходство аранеофаун наблюдается между подножием и вершиной отвала. Несколько большее сходство зарегистрировано между подножием террикона и его склоном.

На рекультивированном породном отвале в г. Красный Луч нами выявлено 15 видов пауков – обитателей герпетобия. Необходимо дополнить данное исследование сведениями о пауках других экологических группировок.

Список литературы

Кондратюк Е.Н . Бурда Р.И, Чуприна Т. Т., Хомяков А.П. Луганский государственный заповедник. – К.: Наук. думка. 1988. – 188 с.

Матюшина Н.В., Прокопенко Е.В. Павуки (Aranei) породних відвалів шахти № 9 "Красная" // Матеріали Тижня студентської науки. – Київ, 1996. – С. 125-126.

Могилева М.И., Рудникова Е.В., Ярошенко Н.Н. Паукообразные техногенных биоценозов // Тез. докл. на IV Всеукраинской студенческой научной конференции "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" 1921 апреля 1994 года. – Донецк, 1994. – С. 194.

Присный А. В. Структура аранеокомплексов в биоценозах южной лесостепи и ее биоиндикационные свойства // Изв. Харьк. энтомол. об-ва. – Харьков, 1993. – Т. I. – вып. 2. – С. 114-124.

Рева М.Л., Хархота Г.И. Естественная растительность на терриконах угольных шахт Донбасса // Материалы 1 Украинской конференции "Растения и промышленная среда. – Киев: Наук. думка. – 1968. – 146-152.

Рудникова Е.В. К фауне пауков (Aranei) породных отвалов г. Донецка // Вопросы экологии и фауны Донбасса / Сб. 1. – Донецк. 1995 г. 49-52. Деп. 29.11.95 № 2504 – Ук95.

Сварвар Шах Сайд, Ярошенко Н.Н., Рудникова Е.В. Пауки (Aranea) шлаковых отвалов г. Донецка // Тез. докл. на V Всеукр. студ. науч. конф. "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов". – Донецк., 1995.

Сварвар Шах Сайд, Ярошенко Н.Н., Прокопенко Е.В. К фауне пауков (Aranea) отвалов города Донецка // Тез. докл. на VI Всеукр. студ. конф. "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов". – Донецк, 1996. – С. 85.

Тыщенко В.П. Определитель европейской части СССР Л.: Наука, 1971. – С. 80.

Физико-географическое районирование Украинской ССР. – Киев: Изд-во Киев. ун-та. 1968. – 683 с.

Ярошенко Н.Н., Рудникова Е.В. Пауки породных отвалов угольных шахт Донецка // Изв. Харьков. энтомол. об-ва. – Харьков, 1994. – Т. 2. – вып. 1. – С. 150.

Brignoli P.M. A Catalogue of the Araneae described between 1940 and 1981. Manchester Univ. Press, Manchester. 1983.–755 pp.

Engelmann H.-D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenartropoden // Pedoblogia. – 1978. – 18. – Hf. 516. – S. 378-380.

К ФАУНЕ КРОВСОСУЩИХ ДВУКРЫЛЫХ ДОНЕЦКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Всё возвращающаяся индустриализация и урбанизация ведут к увеличению в нашей стране дефицита чистой вод. Однако остро стоит вопрос как о сохранении природных вод в их естественном состоянии, так и об эффективности очистки сточных вод от бытовых и промышленных загрязнений. Исторически первыми возникли сооружения, в которых процесс очистки наиболее близок к процессу естественного самоочищения в природных условиях. К ним относятся поля фильтрации, орошения и биологические пруды. Очистка осуществляется микроорганизмами, образующими биоплёнку в верхних слоях почвы (от 0,2 до 0,3 м) и составляющими своеобразный почвенный биоценоз.

Поля фильтрации представляют собой земельные участки, спланированные горизонтально или с небольшим уклоном, и ограниченные по периметру земляными валами. Сточные воды поступают на поля по системе каналов и лотков. Очищенная вода собирается и отводится в водоём по закрытой или открытой системе. Поля фильтрации предназначены лишь для биологической очистки сточных вод.

Поля орошения служат не только для очистки сточных вод, они используются и как поливные сельскохозяйственные угодья. Существует несколько типов полей орошения, но перспективными являются лишь земледельческие поля орошения круглогодичного действия. Норма сточных вод, подаваемая на единицу площади таких полей должна быть не более того, чем необходимо для удовлетворения потребности растений в минеральной пище и влаге. Органические вещества сточных вод разлагаются на земледельческих полях орошения более полно, чем даже в самых усовершенствованных сооружениях биологической очистки.

Биологические пруды представляют собой искусственно созданные водоёмы для очистки сточных вод, осуществляемой в основном за счёт жизнедеятельности фито- и зоопланктона на свету. Как правило, эти пруды многоступенчатые (от 2 до 5-ти ступеней). В каждом из прудов создается свой биоценоз, соответствующий степени очистки воды. Обычно пруды соединяются между собой каналами.

Кроме перечисленных водоемов на станции биологической очистки воды используются аэротенки – глубокие (4-6 м) искусственные бассейны, в которых очистка сточных вод осуществляется с помощью активного ила. Это происходит во вторичных отстойниках. Осветленная вода переливается через водослив отстойников в отводящие лотки. В процессе очистки органические вещества сточных вод разлагаются до конечных минеральных продуктов. Это часто становится причиной повышения трофии водоема, принимающего сточные воды, а следовательно и его вторичного загрязнения (Кутикова, 1984).

Растительность по берегам перечисленных водоемов, кроме аэротенков, довольно однообразная: древесная – ива, акация, бузина; травянистая – камыш, тростник, цикорий, подорожник, тысячелистник, репей, одуванчик.

Кроме постоянных водоемов на территории очистных сооружений регистрируются временные водоемы – лужи, которые образуются во время весеннего разлива прудов и после обильных дождей. Водоемы очистных сооружений и их заболоченные берега располагают прекрасными условиями для выплода преимагинальных фаз кровососущих насекомых – комаров, мокрецов и слепней.

Изучение фауны кровососущих двукрылых проводили в 1996-1998 гг. по общепринятым методикам (Бошко, 1973; Гуцевич, Глухова, 1970; Гуцевич, Мончадский, Штакельберг, 1970).

В биологических прудах, полях фильтрации, полях орошения, каналах, лотках и лужах сооружений биологической очистки сточных вод происходит развитие преимагинальных фаз кровососущих комаров. Прибрежная зона этих водоемов, заросшая камышом, осоковыми и другой растительностью, богатая органическими веществами, благоприятствует развитию личинок следующих видов кровососущих комаров: *Anopheles Mg. maculipennis Mg.*, *An. Anopheles messae Fall.*; *Culiseta annulata Schr.*, *Aedes caspius caspius Mg.*, *A. caspius dorsalis Mg.*, *A. flavescens Mull.*, *A. detritus Hal.*, *Culex theileri Theob.*, *C. pipiens pipiens L.*, *C. pipiens molestus Forsk.* Все эти виды полициклические и дают в год от трех до семи генераций.

Места выплода мокрецов крайне разнообразны. Личинки и куколки *Culicoides nubeculosus Meig.* (мокрец пятнистый), *C. stepicola Remm* (мокрец степной), *C. punctatus Meig.* (мокрец обыкновенный) встречаются в прибрежной полосе прудов очистных сооружений. Развитие некоторых мокрецов протекает во влажной почве, богатой растительными, органическими остатками – *C. simulator Edw.* (симулятор), *C. circumscriptus Keiff.* (круглопятнистый), *C. obsoletus Meig.* (мокрец незаметный).

Развитие слепней связано с влажными биотопами и происходит в воде или прибрежных частях водоемов, а взрослые постоянно нуждаются во влаге для утоления жажды. На территории очистных сооружений встречаются виды – *Chrysops flavipes* Mg. (пестряк желтоногий), – *Ch. relictum* Mg. (пестряк обыкновенный), *Haematopota pluvialis* (L.) (дождевка обыкновенная), *Tabanus autumnalis* (L.) (слепень большой серый).

Кровососущие двукрылые – комары, слепни, мокрецы – временные эктопаразиты, нападающие на человека и животных в природе, вызывают дерматозы и интоксикацию. Достоверно известна роль кровососущих двукрылых в передаче возбудителей болезней – филярий, гемоспоридий, бактерий и вирусов, туляремии.

Учитывая медицинское и ветеринарное значение кровососов, развивающихся в экотопах территории очистных сооружений, необходимо проводить дальнейшее изучение этих насекомых с целью разработки и проведения эффективных мер борьбы с массовыми видами.

Список литературы

Бошко Г.В. Гедзі (Diptera, Tabanidae) Фауна України – Київ: Наук. думка, 1973. – Т. 13, вип. 4. – 240 с.

Гуцевич А.В., Глухова В.М. Методы изучения кровососущих мокрецов. – М.-Л.: Нука, 1970. – 103 с.

Гуцевич А.В., Мончадский А.С., Штакельберг А.А. Комары семейства Culicidae. Насекомые двукрылые. Фауна СССР. – Л.-М.: Наука, 1970. – Т. 3, вып. 4. – 374 с.

Кутикова Л.А. Фауна аэротенков. Атлас. – Л.: 984.

ОСОБЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК ПРОМПЛОЩАДОК ДОНБАССА

Экологическая обстановка Донбасса отличается высоким уровнем нарушения основных компонентов природной среды вследствие развития промышленности, высокой плотности населения и урбанизации. Вся территория региона покрыта густой сетью промплощадок предприятий, среди которых промплощадки металлургических, коксохимических заводов и шахт по добыче каменного угля являются одним из основных элементов структуры городов Донбасса.

В оценке создавшейся экологической ситуации наиболее надежными и хорошо заметными показателями условий среды выступают растительные сообщества. Так как растения различаются между собой по выносливости к определенному техногенному воздействию, то фитоценозы, в целом, в зависимости от флористического состава, могут по разному реагировать на него. Растительный покров является элементом природы, наиболее доступным для наблюдения, очень пластичным и крайне чутко реагирующим на все изменения экологических условий. Поэтому наблюдение растительных сообществ в ряде случаев могут облегчить, ускорить и повысить эффективность различных видов исследований и отчасти заменить более точные, но и более трудоемкие методы исследований.

В составе фитоценозов изучаемых промплощадок выделены две основные группы: первую образуют культуурофитоценозы, возникшие вследствие различных озеленительных работ; а саморегулируемые растительные комплексы, появляющиеся на техногенных землях промплощадок, где идет процесс естественной регенерации растительности.

1. Культуурофитоценозы.

Зеленые насаждения занимают значительные территории промплощадок (до 40%). Широко распространены породы деревьев, высаженные с учетом различных озеленительных рекомендаций (Кондратюк Е.Н. и др., 1980; Рева и др., 1978) и по разному проявившие себя в условиях техногенной среды на протяжении 10-15-летнего периода. Так отмечены тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), тополь Болле (*P. bolleana* Lauche), вяз перистоветвистый (*Ulmus pinnatoramosa* Dieck ex Kochne), ива ломкая (*Salix fragelis* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus exelsior* L.) и

др. Следует отметить, что породы ранее интродуцированные из других местностей – робиния псевдоакация (*Robinia pseudoacacia* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) получили значительное распространение и во многих случаях выступают в качестве доминантов.

II. Саморегулируемые растительные комплексы.

Для техногенных земель обычны: мятлик узколистный (*Poa angustifolia* L.), мятлик луговой (*P. pratensis* L.), тысячелистник холмовой (*Achillea collina* Becker ex Reiche), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.), вязель пестрый (*Coronilla varia* L.), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), клевер ползучий (*Trifolium repens*), василек раскидистый (*Centaurea diffusa* Lam.) и др., которые выступают в роли субдоминантов. Ассектаторами во многих случаях являются девясил британский (*Innula britannica*), коровяк фиолетовый (*Verbascum phoeniceum* L.), чернокорень лекарственный (*Cynoglossum officinale* L.), будра плющевидная (*Glechoma hederaceae* L.) и др. Проективное покрытие варьирует от 45-70% до 85-90% в зависимости от субстрата и условий увлажнения. Растительные группировки весьма изменчивы по своему составу и состоянию и отличаются преобладанием сорно-рудеральных, сорно-степных и адвентивных видов: вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis* L.), дурнишника калифорнийского (*Xanthium californicum* Greene), одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), кардари крупковидной (*Cardaria draba* (L.) Desv.), скерды кровельной (*Crepis tectorum* L.), бодяка обыкновенного (*Cirsium vulgare* (Savi) Ten., бодяка полевого (*C. arvense* (L.) Scop), лопуха малого (*Arctium minus* (Hill.) Bernh.), синяка обыкновенного (*Echium vulgare* L.) и др.

Выделены фрагменты следующих ассоциаций:

1) На придорожных откосах, насыпях, вдоль железнодорожных подъездных путей (проективное покрытие составляет, в среднем, 80%):

- а) *Bromus commutatus* Schrad.+ *Artemisia absintum* L.,
- б) *Elytrigia repens* (L.) Nevski+ *Achillea collina* J. Becker ex Reichenb.
- в) монодоминантные группировки *Anisanta tectorum* (L.) Nevski.

2) На участках с более или менее сформированными почвами, на свободных от застройки пространствах 1 и 2 функциональных зон (проективное покрытие – 85-90%):

а) *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.+ *Achillea pannonica* Sheele с *Anisanta tectorum* (L.) Nevski, *Cichorium intybus* L.

б) *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski + *Euphorbia subtilis* Prokh.+ *Artemisia austriaca* Jacq. с *Convolvulus arvensis* L.

3) В условиях повышенного увлажнения (проективное покрытие – 60%):

а) монодоминантные группировки *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud., которые сменяются ассоциацией *Elytrigia repens* (L.) Nevski + *Cichorium intybus* L. + *Ambrosia artemisiifolia* L.,

б) *Artemisia vulgaris* L. + *Elytrigia repens* (L.) Nevski,

в) *Medicago lupulina* L. + *Lathyrus tuberosus* L. + *Coronilla varia* L. + *Cychorium intybus* L.

4) Пологие склоны (проективное покрытие – 80%):

а) *Elytrigia repens* (L.) Nevski + *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit + *Xanthium californicum* Greene с *Arctium minus* (Hill.) Bernh.

б) *Melilotus officinalis* (L.) Pall. + *Achillea pannonica* Sheele + *Amarantus blitum* L. + *Chenopodium album* L.

в) монодоминантные группировки *Amarantus blitum* L. и *Chenopodium album* L.

В среднем на пробной площадке насчитывается 20-35 видов и более. Поскольку ритм развития разных видов растений неодинаков, структура фитоценозов, их физиономичность не остаются постоянными в течении сезона.

На шлаковых отвалах промплощадок металлургических заводов видовой состав растений не стабилен (в связи с его высокощелочной средой). Наблюдаются начальные стадии развития фитоценозов, устойчивые заросли образуют двурядник тонколиственный (*Diplotaxis tenuifolia* L.), дурнишник калифорнийский *Xanthium californicum* Greene), солянка южная (*Salsola australis* R.Br.). Встречаются отдельные экземпляры скерды кровельной (*Crepis tectorum* L.), полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris* L.), индау посевного (*Eruca sativa* Mill).

Таким образом, развитие растительного покрова на промплощадках металлургических, коксохимических заводов и угольных шахт протекает в условиях сильного техногенного воздействия. Наряду с сокращением коренной растительности и формированием антропогенных растительных группировок происходит восполнение естественного растительного покрова за счет создания культурфитоценозов.

Список литературы

1. Кондратюк Е.А., Тарабрин В.П., Бакланов В.И., Бурда Р.И., Харкота А.И. Промышленная ботаника. – Киев: Наукова думка, 1980.– 260 с.

2. Рева М.Л., Бакланов В.И., Филитова Р.Я. Временные рекомендации по озеленению промплощадок металлургических заводов Украинской ССР. – Днепропетровск–Донецк: из-во ДБС и Минчермет, 1978.– 66 с.

УДК 631.95: 57.082: 631.58

© 1999 г. Тимофеев М.М., Филоненко Л.Г., Николенко В.И.,
Швиндлерман С.П.

*Донецкий институт промышленного производства,
Донецкий государственный университет*

СТАБИЛЬНЫЕ АГРОЭКОСИСТЕМЫ: ПОИСКИ ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ

Для разработки прогностической модели стабильных агроэкосистем необходимо выделить методологию, на фундаменте которой происходит логическое восстановление конструкции системы. Экологическое обоснование стабильных агроэкосистем – это решение большинства современных проблем агросферы с помощью живых организмов. Они способны повышать поглощение и трансформацию солнечной энергии в агроэкосистемах, обеспечить их полноценное функционирование, заменив или снизив количество привносимой техногенной энергии. Иерархия процессов и сил "человек-машина-искусственные экосистемы" состоит в том, что мощность технических систем на много порядков выше физических сил человека, и, точно так же, силы, которые действуют в природе (живые и косные) на много порядков мощнее и продуктивнее технических систем. В земледелии эти природные силы должны рассматриваться, материализоваться и вмонтироваться в производственные мощности общества. Агробиеоценозы должны функционировать как полноценные элементы биосферы и производства одновременно. Идеал стабильных агроэкосистем – это полное исключение разрушающего действия на искусственные биогеоценозы природных и антропогенных факторов, минимализация привнесенных агрохимикатов и иных техногенных ресурсов, активизация ио процессов саморегуляции и самоорганизации, постоянное повышение энергетического потенциала всей системы в условиях отторжения растительной продукции.

Объектом исследований является агросфера Донецкой области и действующие на неё деструктивные процессы, а также пути создания стабильных агроэкосистем.

Цель исследований – найти эколого-технологические и другие решения устранения деструктивных процессов в агросфере, которые базируются на силах и ресурсах живой и косной природы при одновременном снижении использования техногенной энергии.

Методы создания прогностической модели – мониторинг на основе накопления информации и обработки базы данных, анализ, сравнение, аналогия, экстраполяция, графики, математические расчеты, обобщение.

На первом месте по разрушающему действию на агроферу стоит ветровая и водная эрозия почв. Образование высокого плодородия почв в прошлом происходило под влиянием растительного покрова. При залежной системе земледелия вспаханные участки земли имели вид черной заплаты на бескрайнем зеленом покрове. Теперь освоение земельного фонда (2,65 млн. га) в Донецкой области составляет 85,6%, а распаханность сельскохозяйственных угодий – 83,1%, или 1,6 млн. га. Шестьдесят шесть процентов пахотных земель находится на склонах, 57% от 1° до 3°, 9% круче 3°. Частые оттепели, резкая смена температуры воздуха во время весеннего снеготаяния (когда на глубине водонепроницаемый мерзлый шар почвы), ливневый характер осадков в теплый период (из-за деградированной структуры почв поглощение вод замедлено), способствует развитию эрозии почв. Водной эрозией охвачено более 1 млн га пашни. За 10 лет (1980-1990 гг.) площадь смытых пахотных почв повысилась на 153,5 тыс. га, в т.ч. слабосмытых – на 77,9, а средне и сильносмытых – 75,6 тыс. га. За 30 лет (1961-1990 гг.) эродированность земель в Донецкой области повысилась с 39,5 до 65,4% [15] и до 69,7% в 1992 г. [7].

Существует 1500 тыс. дефляционно опасных пахотных земель. Из них миллион гектар подвержено ветровой эрозии. Сильные пыльные бури на юге области повторяются через каждые 3-5 лет, а слабые почти ежегодно. Потери почвы от ветровой эрозии составляют 6,8 т/га ежегодно. На юго-востоке Украины наиболее разрушительные бури были в 1960, 1969 и 1984 годах, охватывая площадь более 1,6 га. При скорости ветра 35-40 м/сек отчуждение почвенных частиц достигало 2,5 т/га за час, а на отдельных участках за весь период действия бури – 300-350 т/га [8].

Для образования 1 см (100-120 т/га) черноземной почвы в природе необходимо несколько столетий. Плодородный почвенный покров – это фокус жизни в агрофере: наибольшее количество живого вещества и биофильных элементов сконцентрировано в нем. Он первооснова человеческого благополучия не только в качестве источника растительного сырья, но и как части биосферного механизма в его гидротермических, биогенных и санитарных функциях. Прогностические расчеты эрозионных процессов при полных годовых потерях почвы показывают, что период интенсивного использования почвы будет условно ограничен 130 годами [3].

Наиболее эрозионно опасными являются пропашные культуры и пар, поверхность почвы под которыми открыта для разрушающих аген-

тов до 10 месяцев в году. В структуре посевных площадей они составляют 45%. Если коэффициент водно- и ветроэрозийной опасности на пару принять за единицу, то в посевах свеклы он будет соответственно 0,90 и 0,95, кукурузы на зерно – 0,75 и 0,85, подсолнечника 0,80 и 0,85, картофеля – 0,75 и 0,85, а на культурах сплошного посева таких как яровые колосовые – 0,40 и 0,70, озимые зерновые – 0,30 и 0,30, многолетние травы – 0,08 и 0,08 [П].

Весной, когда наибольшие площади открытой поверхности почвы, повторение пыльных бурь варьирует до 52%. По масштабности и интенсивности действия водной и ветровой эрозии почв агроносфера Донецкой области занимает первое место по Украине. Этот факт тревожный еще и тем, что на одного жителя приходится 0,36 га сельхозугодий, по Украине – 0,8, а по мировым экологическим стандартам необходимо не менее 1 га.

Иным крупномасштабным деградационным агентом, который действует на почву, является современная тяжелая техника. Исторически повышение производительности труда происходило благодаря наращиванию мощности двигателей, тракторов, комбайнов, агрегатов. Это направление прогресса со временем вступило в противоречие с возможностями продуктивности земли как биокосного средства производства из-за переуплотнения почв и снижения урожайности культур, подавления развития почвенной биоты.

Наибольшее уплотнение почвы машинами осуществляется во влажном состоянии по сравнению с сухим на вспашке, при междурядных обработках. Особенно необходимо выделить перемещение по полю агрегатов и автомобилей с тяжелой влагоемкой продукцией (кукуруза на силос, зеленая масса многолетних трав, свекла, картофель, овощи, а также органические удобрения). Вывозка урожая, например, зерна гороха, ячменя, пшеницы с поля составляет в среднем 2-4 т/га, а корнеплодов – 40-60, кукурузы на силос – 20-40, овощей – 20-40 т/га. Плотность прохода груженых машин по полю с влагоемкими культурами повышается на порядок.

При выращивании, например, сахарной свеклы сельскохозяйственная техника делает до 30 проходов по полю [6]. Уплотняется слой почвы глубиной до 50-60 см, а в отдельных случаях до 80 см [13]. Опасность в том, что поверхностные слои (5-35 см) ежегодно разуплотняются, а распушивание глубоких шаров не осуществляется и из года в год накапливается потенциал переуплотнения, снижается влагоемкость всего гумусного слоя почвы. Переуплотнение особенно неблагоприятно для пропашных культур, корни которых размещаются глубоко в почве [12,13].

Культуры сплошного посева убираются, как правило, когда почва находится в пересушенном состоянии, и меньше деформируются от машин. Влагоемкие культуры (как правило, пропашные) требуют многократного прохода техники по полю, меньшей объемной массы почвы, орошения или выращивания в зоне достаточного увлажнения. Максимальный урожай у них формируется при более поздних сроках уборки. В условиях дождливой осени урожай свеклы, картофеля, кукурузы на зерно, овощей остается в поле на зиму из-за невозможности технической уборки и вывозки с переувлажненных полей.

На целинных землях объемная масса почвы составляет 1-1,05 г/см³ на глубине 0-20 см, а в условиях пашни – 1,25-1,30 г/см³. С глубиной эта разница падает, но и до глубины 50-60 см она достоверна [10].

Следующим крупномасштабным агентом, который снижает продуктивность агросферы, являются частые засухи. Вследствие черной поверхности почвы поглощенная лучистая энергия солнца переходит в тепловую, в результате чего повышается эвапотранспирация, снижается относительная влажность воздуха. На 1 см² черной поверхности в течение одной минуты при прямом солнечном освещении излучается 1,31 кал. тепла, на участках с нарушенной поверхностью (альbedo 5-14%) – 1,17, в пустыне (альbedo 35%) – 0,85, а на почвах с растительными остатками (альbedo 80-95%) – до 0,12 калорий [5]. Более 700 тыс. га черной поверхности под парами и пропашными культурами в весенне-летний период может прогреваться до 50-60°C. Увеличение температуры на 1°C эквивалентно испарению на 3% [2]. Современными огромными площадями пахоты неосознанно создан колоссальный природный механизм аридизации ландшафтов Донбасса.

Одним из важнейших показателей состояния почвенного покрова Донецкой области как элемента биосферы и одновременно производительной силы общества является сток воды с полей в реки. Если до распашки девственных степей максимум уровня воды в реках приходился на лето, то в условиях оголенной поверхности пашни пик стока воды приходится на ранневесенний период из-за образования промерзлого водонепроницаемого слоя. Наибольшее количество осадков в летний период, но они удерживаются растительным слоем, испаряются с почвы и через транспирацию растениями; в этот же период уровень воды в речках снижается. В северной части области (где наибольшие площади под лесом) максимум стока приходится на апрель, май, июнь, июль, и только в августе и сентябре расход воды, например, в Казенном Торце сокращается в 1,7 раза. В центральной части (степная зона) максимум стока приходится на март, а в июне-июле сокращается почти в два раза. Наиболее высокий и

острый пик сбрасывания с полей вод на юге области приходится на конец февраля, а в августе снижается в 2,5 раза (см. рисунок)

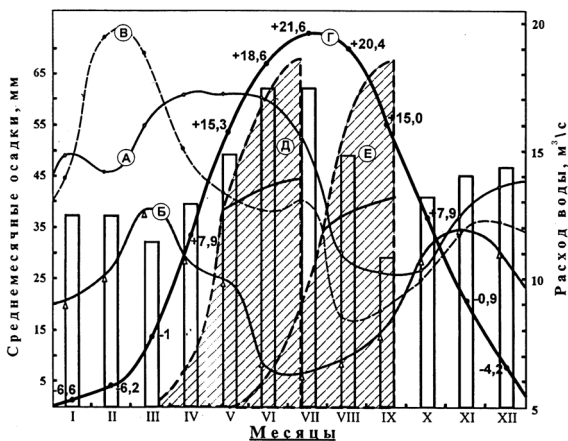


Рисунок. Кинетика среднемесячных осадков (□, мм), расхода воды (м³/сек) в речках Казенный Торец Славянского района (А, север области), Кальмиус Старобешевского района (Б, центр области) и Кальмиус Тельмановского района (В, юг Донецкой области), среднемесячной температуры (Г) воздуха (t, °C) и накопления сухой надземной массы озимой пшеницы (Д) и кукурузы (Е).

В степной зоне, где наибольший процент распаханых земель, весной пашня теряет значительное количество наиболее ценной (снеговой) воды. Речной сток составляет 1 млрд. куб. м за год, а в маловодные годы от 240 до 550 млн. куб. м. Возвращается на орошаемые земли 200-500 млн. куб. м. Сейчас по обеспеченности природным стоком воды на душу населения область занимает 23 место по Украине [15]. Отсюда основная стратегия развития агросферы состоит в полном использовании этого самого ценного ресурса путем создания органогенного укрытия почв.

В условиях больших потерь вод пашней в ранневесенний период возвращение их орошением представлялось могучим рычагом повышения продуктивности земель в засушливом климате. Сейчас зарегулированы все речки, общее количество ставков и водохранилищ в области составляет 1170. Нарастание орошаемых площадей особенно интенсивно

происходило в 1965-1985 гг. и в 1995 г. составило 195 тыс. га. Однако, практика показала колоссальную деградацию орошаемых земель

На первом месте среди всех деградационных прессингов стоит химический (солевой). Значительная концентрация тяжелой промышленности обуславливает использование и сбрасывание больших объемов загрязненных вод. Только из шахт Донецкой области выкачивается 430 млн. куб. м воды и с ними на поверхности сбрасывается в водоемы 1,3 млн. т солей [16].

В целом по Донецкой области пригодной водой орошается 1,6-5,8% земель, ограниченно пригодной – 62,0-68,8 %, не пригодной – 26-36 %. Если речной сток составляет около 1 млрд. куб. м воды за год, то объем сточных вод в области превышает в два раза, а в маловодные годы – в 4...5 раз. Так за 1992 г. в поверхностные водные источники сброшено 2,3 млрд. куб. м сточных вод [15]. По статистическим данным за 1993 г. площадь засоленных земель составляла 40 тыс. га, в 1994 г. – 43,7 тыс. га. Иногда на засоленных землях при орошении собирают меньший урожай, чем на богаре. В 1987 г. переведено в богарное землепользование 22,6 тыс. га деградированных орошаемых земель, в 1994 г. – 3,5 тыс. га. В 1996 г. количество орошаемых земель уменьшилось на 43 тыс. га.

Следующим негативным агентом, действующим на агроферу Донецкой области, является использование пестицидов. Проблема их применения в хозяйствах не однозначна по своим последствиям. С одной стороны, они повышают продуктивность нив и труда, а с другой разрушают саморегуляцию биоценозов, через пищевые продукты возвращаются человеку: в урожае накапливается от 3 до 46% внесенных препаратов [11].

Анализ структуры применения гербицидов в посевах культур хозяйств Донецкой области показал следующее. Наибольшее количество площадей обработано пестицидами в 1987, 1988 гг. (соответственно 2049 и 2258 тыс. га). В последующие годы уровень их применения снижается (1337, 928, 323, 533) и только в 1994 и 1995 гг. стабилизируется на уровне 641 и 695 тыс. га. Изменилась также структура их применения. Если в 1987, 1988 гг. основное количество площадей обрабатывалось инсектицидами (1004 и 1378 тыс. га), то в 1994 и 1995 гг. их количество снижается соответственно в 6 и 10 раз. Иные изменения прослеживаются с гербицидами. Более плавный спад (660, 601, до 320 тыс. га) обработанных площадей сменился повышением в 1994 г. (388 тыс. га) и в 1995 г. (505 тыс. га). Уровень применения фунгицидов сократился в 5-7 раз.

Сравнение данных за 1986-1990 гг. с 1991-1996 гг. показало, что у озимой пшеницы относительная доля обработанных гербицидами площадей снизилась с 21 до 11 %, у ячменя с 36 до 24 %, у подсолнечника с 38 до 23 %, а у кукурузы осталось на уровне 84 %, но за счет сокращения посевных площадей. В экологическом плане группа пропашных культур

более опасна, чем культуры сплошного посева. За 1986-1996 гг. относительная доля обработанных гербицидами площадей в посевах пропашных культур была в 2-3 раза большей, чем на культурах сплошного посева. Для стабильных агроэкосистем необходимо найти решение проблемы борьбы с сорняками в посевах пропашных культур биогенными методами.

В 1986 и 1987 гг. кратность обработанных посевов зерновых колосовых инсекто- и фунгицидами была 1,5, в 1989 г. она снизилась до 0,5, в 1990 и 1991 гг. она составляла 0,33, а в 1995 г. – 0,04. Наибольшая кратность обработанных площадей инсекто- и фунгицидами на посевах овощных культур, которая колеблется от 1,6 до 4,3. В среднем за 1985-1990 гг. кратность применения препаратов на единицу площади составляла 3,5, а за 1991-1995 гг. – 3,0. Такой жесткий прессинг ядохимикатов показывает, что среди пропашных прежде всего в посевах овощных культур будет изменен эколого-технологический базис путем создания биогенных методов борьбы с вредителями и болезнями.

Использование биофильных элементов в земледелии является важным условием повышения (до 40-50 %) продуктивности севооборотов. С 1990 г. в области катастрофически снижается объем их применения. Под все посевы количество вносимых удобрений на 1 га снизилось с 129 (1988 г.) до 14 кг д.в. (в 1996 г.), под зерновые (без кукурузы) с 130 до 23, под озимую пшеницу с 176 до 40 под кукурузу на зерно с 202 до 14, под подсолнечник с 141 до 8, под картофель с 313 до 65, под овощи и бахчевые с 333 до 81, под кормовые культуры с 91 до 5 кг д.в./га.

В эколого-технологическом аспекте необходимо выделить, что именно в посевах пропашных культур больше всего применяется минеральных удобрений, что в структуре финансовых и техногенных затрат они составляют 30-50 %, что в засушливых условиях значительно снижается их использование. В следствие эрозии с полей теряется намного больше биофильных элементов, чем вносится с минеральными удобрениями. Решение проблемы максимальной реутилизации биофильных элементов, которые есть в агрофере, является одним из важнейших условий создания стабильных агроэкосистем.

Максимальная урожайность зерновых достигнута в 1990 г. и составляла 38,9 ц/га. В последующие годы урожайность зерновых снижалась. Ведущей культурой по урожайности является озимая пшеница. Максимум площади (388 тыс. га) и урожайности (44,8 ц/га) достигнуто в 1990 г., а в последующие годы уменьшилось до 127,5 тыс. га, а урожайность – до 28,3 ц/га в 1995 г.

В наиболее урожайном 1990 г. яровой ячмень давал на 11,3 ц/га, а кукуруза на 13,1 ц/га меньше, чем озимая пшеница. Анализ двух пятилеток показывает, что средняя урожайность озимой пшеницы снизилась на 6,0 ц/га, а ячменя всего на 0,9 ц/га. Это указывает на то, что посевам ози-

мой пшеницы (1986-1990 гг.) для поднятия урожайности давали больше техногенной энергии, чем ячменю. Эколого-генетический потенциал продуктивности озимой пшеницы выше, чем ячменя – 38,9 и 26,5 при достатке энергетических ресурсов извне и 32,9 и 25,6 ц/га при их дефиците.

Дефицит энергетических ресурсов и засушливые условия ряда лет особенно неблагоприятно отразились на посевных площадях и урожайности кукурузы на зерно. Если за 1986-1990 гг. было собрано кукурузы на площади 696 тыс. га, то за 1991-1995 гг. – 384 тыс. га. Катастрофическим был 1994 г. Собранная площадь кукурузы на зерно составляла 15,6 против 185 тыс. га в 1987 г., а урожайность соответственно 15,9 в сравнении с 38,4 ц/га в 1988 г. Потенциальные возможности зерновой кукурузы до 80-100 ц/га. Такая же закономерность проявляется и на кукурузе на силос. Снижается урожайность силосной кукурузы с 204 ц/га за 1986-1990 гг. до 147 ц/га за 1991-1995 гг. Потенциальные возможности кукурузы на силос до 600-800 ц/га.

В целом посевные площади под кукурузой неуклонно снижаются. Достигнув максимума в 1987 г. – 391 тыс. га, они в 1988 г. составили 356, 1989 г. – 339, 1994 г. – 202, 1995 г. – 251, 1997 г. – 218 тыс. га. Повышение урожайности кукурузы до потенциального уровня возможно только при изменении экологического и технологического базиса, который будет основой стабильной агроэкосистемы. В то же время экологические и технологические основы выращивания озимой пшеницы и яровых колосовых, вероятно, существенно не изменятся, т.к. они значительно лучше вписываются в сезонные потоки таких природных ресурсов как вода и тепло, чем у кукурузы и других пропашных культур (рис.).

Значительное снижение урожайности отмечено на всех посевах пропашных культур, что объясняется не только климатическими условиями, но и снижением привнесенных техногенных ресурсов на базе которых создавались интенсивные технологии.

Рассмотрим коротко другие различия. 1) На слабосмытых, средне- и сильносмытых эродированных почвах пропашные культуры (кукуруза, подсолнечник, свекла, картофель) интенсивнее снижают урожайность, чем культуры сплошного посева (пшеница, рожь, ячмень, горох, люцерна, эспарцет) [1]. 2) Оптимальная плотность почвы под кукурузой, свеклой, картофелем меньше, чем под зерновыми колосовыми, горохом, гречихой. Положительно действуют на агрофизические свойства черноземов культуры сплошного посева, а пропашные – отрицательно [9]. Наивысший фитомелиоративный эффект дают многолетние бобовые травы, наименьший – пропашные культуры. 3) Наибольший вынос питательных веществ возможен у пропашных культур при реализации их продуктивных возможностей, а не у культур сплошного посева. 4) Пропашные культуры более отзывчивы урожаем на внесение органических удобрений.

ний. 5) Центры происхождения и формирования культур сплошного сева (пшеница, ячмень, просо, сорго) – районы с засушливым климатом, а у кукурузы, картофеля, свеклы, всех овощных – районы с достаточным увлажнением. 6) Потенциальная продуктивность культур сплошного посева реализована на 30-50%. Потенциальная продуктивность многих пропашных культур реализована на 20-30%. 7) Культуры сплошного посева формируют хозяйственно-ценную часть урожая в июне и июле, когда максимальное количество осадков. Большинство пропашных культур формируют хозяйственно-ценную часть урожая в августе и сентябре, когда осадков наименьше (рисунки).

В США прогресс в повышении урожайности зерна кукурузы (а потом и сои) происходил благодаря смещению их до монокультуры в зону с оптимальными метеорологическими (осадки 900-1200 мм, вегетационный период культуры 150-200 дней, высокая температура и влажность воздуха в период цветения и формирования зерна) и почвенными условиями. Урожайность зерна кукурузы с 1950 по 1978 гг. возросла с 24,1 до 63,5 ц/га. В 1990, 1991 и 1992 гг. площадь под кукурузой составляла соответственно 30016, 30736 и 32102 тыс. га, а урожайность на всей площади 74,4, 68,2 и 82,5 ц/га. В то же время площади под пшеницей в засушливой зоне составляли 31258, 28296 и 29234 тыс. га, а урожайность соответственно 26,6, 23,1 и 26,5 ц/га [4].

В условиях агросферы Донбасса пропашные культуры в период вегетации чаще, чем культуры сплошного посева попадают под жесткий прессинг высокой температуры почвы, потери ею накопленных осадков, низкой относительной влажности воздуха. Устранить эти негативные явления можно лишь в условиях постоянного укрытия почвы растительными остатками. Культуры должны возделываться в условиях, к которым они наиболее приспособлены. Это первый закон экологического земледелия [14].

Анализ вышеуказанных факторов позволяет сделать обобщение, что именно в посевах пропашных культур выявляются наибольшие агро-экологические противоречия, которые обуславливают деградацию агросферы. Прогнозируется, что специфика решения основных агроэкологических проблем Донецкой области лежит через создание мультисистемы в посевах пропашных культур, где 2/3 площади будет занято кукурузой на зерно. Пропашные культуры образуют новую систему земледелия, условно названной биогенной. Культуры сплошного посева при насыщении севооборотов бобовыми многолетними травами и озимой пшеницей (50-60%) при минимальных затратах техногенной энергии будут оформлены в почвозащитную контурно-мелиоративную систему земледелия. Эти две агроэкосистемы являются единством и дополнением друг к другу в аспекте решения экологических проблем агросферы, но они одновременно и противоположны по создаваемым условиям для культур, по технологи-

ям, организации агроландшафта и другим параметрам. Поиск наиболее вероятной конструкции органогенного базиса биогенной системы земледелия привел к следующей модели. Основным органогенным источником для создания мульчепласта будут кукуруза на зерно, подсолнечник, амарант и другие крупностебельные пропашные культуры. Органогенный базис состоит из мульчепласта, стеблестоя и каркаса почв. Мульчепласт – это целые стебли, которые выкладываются параллельно остаткам стеблестоя. Для фиксации мульчепласта остаются стебли высотой 10-50-75 см в постоянных рядах. Ряды размещены на расстоянии 50 см, один из них является продуционным, а другой ремонтным. Через год их функции сменяются на противоположные. В постоянных рядах формируется органогенный каркас – остатки корней органогенных культур, которые в условиях отсутствия рыхления почвы способны сохраняться значительный период времени. В условиях ежегодного возобновления мульчепласта создание оптимума условий для ювенильных культур решается благодаря конусовидному органоминеральному брикету, в котором созданы все физические, химические и биогенные параметры для роста сельскохозяйственных растений. Создание природного механизма – органогенного базиса, позволяет устранить эрозию почв, потерю ею влаги на непродуционные процессы, перегревание поверхности почвы, а также локализовать биофильные элементы и органику под культурами, подавлять сорную растительность и служить трофическим и энергетическим источником сапрофауне почв, переложить максимум рыхлящих и мелиорирующих функций на живые организмы вместо техногенных в посевах пропашных культур.

Заложенный в 1997 г. микрополевой полигон позволил в первый год создать полосы мульчепласта на 40% площади. Исследованиями в 1998 г. установлено, что запасы доступной воды в слое почвы 0-40 см в фазу 3-5 листьев у кукурузы под мульчепластом составляли 680 м³/га, а при открытой обработанной поверхности 460 м³/га. В фазу выбрасывания метелки – соответственно 335 и 225 м³/га. В слое почвы 0-20 см доступной влаги под мульчепластом в фазу 3-5 листьев у кукурузы было в 1,7 раза больше, чем на контроле, а в фазу выбрасывания метелки в 1,8 раза. Такие различия объясняются значительным прогреванием открытой черной поверхности почвы (в отдельные дни до 58°С на глубине 0,5 см) и расходом осадков на физическое испарение.

Средняя температура почвы, например 2 июня с 9 до 16 часов, под мульчепластом составляла на глубине 3 см – 21,6°С, а при открытой поверхности 28,8, на глубине 10 см соответственно 18,2 и 23,2°С.

Мульчепласт изменил видовой состав сорной растительности. Если на обработанной почве в фазу 5 листьев кукурузы преобладали горчица полевая (*Sinapis arvensis*) – 30 шт/м², щетинник зеленый (*Setaria viridis*) и ежовник обыкновенный (*Echinochloa crus galli*) – 150 шт/м², то на

мульчепласте их не было. В связи с тем, что под мульчепластом не проводилось никаких обработок почвы, преобладали многолетние и озимые сорные растения: бодяк щетинистый (*Cirsium arvense*) – 0,05 шт/м², березка полевая (*Convolvulus arvensis*) – 0,05, дымянка Шлейхера (*Fumaria Schleicheri*) – 0,05, одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*) – 0,05 шт/м².

После прополки спустя 35 дней на мульчепласте снова появились бодяк щетинистый – 2,0, березка полевая – 1,0, ежовник обыкновенный 3 шт/м². На обработанной поверхности почвы преобладала щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*) – 42 шт/м², марь белая (*Chenopodium album*) – 3 шт/м², бодяк щетинистый – 0,1, березка полевая 0,1 шт/м². Сухая биомасса сорняков на мульчепласте составляла 6, а на контроле 65 г. Мульчепласт подавлял накопление биомассы сорных растений на 92,3% за счет снижения количества проросших однолетних яровых сорняков.

После третьей прополки учет сорняков провели перед уборкой кукурузы. На мульчепласте сорняки отсутствовали. На открытой поверхности почвы были следующие сорные растения: щирица запрокинутая – 4,3 шт/м², щирица жминдовидная – 0,1, мышей сизый – 0,1, марь белая – 0,1, бодяк щетинистый – 0,1, березка полевая – 0,1 шт/м². Эти сорняки занимали нижний ярус и были в угнетенном состоянии.

Создать закрытую систему для сорняков при помощи мульчепласта является стратегической задачей в агроэкосистемах из пропашных культур, заменив этим природным ресурсом техногенные – гербициды, стоимость которых доходит до 80 долларов на гектар.

В постоянных рядах под мульчепластом почва не переуплотняется. Так весной под мульчей между стеблестоем почва была в таком же рыхлом состоянии, как на пашне. Осенью в ремонтном ряду под мульчепластом щуп углублялся в почву на глубину 50 см в тех местах, где были прошлогодние остатки корней кукурузы, в то время как на обработанной плугом почве щуп не проникал глубже (25-30 см).

В 1998 г. закончено формирование мульчепласта (24 т/га) с 100% покрытием полигона. Под посев культуры перфорацией оставляется только 3% почвы в продукционных рядах. После достижения культурами высоты 10-15 см открытые участки почвы присыпаются мульчей.

Выводы

1. Методологической основой моделирования стабильных агроэкосистем является конструктивное решение проблем агросферы биогенными методами.

2. Современное состояние земледелия Донецкой области характеризуется значительным снижением привносимых техногенных ресурсов в

агрэкосистемы, что снизило возможности интенсивных технологий возделывания культур и соответственно требует поиска новых рычагов прогресса, которые бы базировались на интенсификации использования сил и ресурсов живой и косной природы.

3. Анализ эколого-технологических основ возделывания сельскохозяйственных культур позволяет обобщить, что именно под пропашными культурами наиболее интенсивная эрозия почв, перегревание ее поверхности и эвапотранспирация, переуплотнение, больше расходуется техногенных ресурсов, чем под культурами сплошного посева, а формирование хозяйственно-ценной части урожая происходит в период наименьшего количества осадков (август, сентябрь).

4. Основной природный ресурс, который в агрофере находится в минимуме – это вода, влага, накопленная в почве, которая определяет продукционные возможности культурфитоценозов. Пропашные культуры по своей природе значительно отличаются от культур сплошного посева. Обеспечение их влагой и другими природными ресурсами на значительных пространствах возможно через создание органогенного покрова почв и в качестве природного механизма для максимального использования осадков на продукционные процессы, устранения водной и ветровой эрозии, подавления сорной растительности и снижения эвапотранспирации, для повышения энергетического потенциала биоты почвы.

5. Прогнозируется становление двух стабильных агроэкосистем:

а) Агрэкосистемы исключительно из пропашных культур и органогенным укрытием почв крупностебельными остатками – мульчепластом.

б) Агрэкосистемы с культурами сплошного посева, насыщением многолетними бобовыми травами и озимой пшеницей (50-60%), с контурно-мелиоративной организацией территории.

Список литературы

1. Безручко Н.Н., Мальчевский Л.Я. Справочник по почвозащитному земледелию. – К.: Урожай, 1990. – 280 с.
2. Будио М.И. Климат в прошлом и будущем. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 352 с.
3. Дмитриенко В.Л., Сириченко Д.П. Эколого-экономическая оценка комплекса противоэрозионных мероприятий. – Укр. НТИ, Донецк, 1992. – 142 с.
4. Захаренко В., Захаренко А. Особливості хімізації рослинництва у США // Пропозиція. – 1996. – № 3. – С. 34-35.
5. Золотарев П.Т., Золотарев С.П., Золотарев Н.П. О причинах засухи и путях ее преодоления // Земледелие, 1990, № 3, с. 73-76.

6. Извеков А.С. Научные основы повышения продуктивности предкавказских черноземов ю // Докл. Рос. акад. сельскохозяйственных наук. – 1993. – № 1. – С. 47-57.

7. Концепция программы охраны окружающей среды и рационального природопользования Донецкой области. – Донецк: Донбасс, 1994. – С. 2.

8. Лавровский А.Б., Уткин Д.И. Особенности проявления эрозионных процессов на территории Украинской ССР и некоторые аспекты повышения эффективности почвоохранных мер. Комплекс противоэрозионных мероприятий в действии. – Луганск: УНИИЭПЭ, 1995. – Т. 1. – С. 12.

9. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. – М.: Агропромиздат, 1998. – 60 с.

10. Медведев В.В. Вдновлення екологіовідтворних і продуктивних функцій ґрунтів як найважливіший етап реалізації концепції сталого розвитку України // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 9. – С. 16-20.

11. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Аккумуляция пестицидов в сельскохозяйственных культурах в опытах с удобрениями. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1994. – № 4. – С. 20-22.

12. Мухортов Я.Н. Зависимость урожая от сложения пахатного слоя почвы // Земледелие. – 1982. – № 7. С. 27-30.

13. Панов Е.П., Старикова С.К. Переуплотнение мелиорируемых почв нечерноземной зоны и его предотвращение. – М.: ЦБНТИ Минводстроя СССР, 1989, 34 с.

14. Созінов О.О., Козлов М.В., Лапа М.А. Тараріко Ю.О., Палада Н.В., Цвей Я.П. Агроекологічні основи раціонального використання добрив. – Агроекологія і біотехнологія. К.: Аграрна наука, 1996, с. 77-96.

15. Стратегия формирования экологической безопасности Донбасса. Информационные материалы к международному симпозиуму 13 – 15 сентября 1993 г. – Донецк: ЦНТЭИ, 56 с.

16. Чернышев А.А. Влияние горных работ на ландшафт Донбасса // Тез. докл. и рекоменд. междунар. симп. "Стратегия формирования экологической безопасности Донбасса". – Донецк, 1993. – С. 76-79.

© 1999 г. **Торохова О.Н.**

Донецкий государственный университет

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД НА ВЫСШИЕ ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ

Высшие водные растения представляют собой один из важнейших компонентов гидробиоценозов, оказывающих самое существенное влияние на все формы жизни и биологический режим водных экосистем.

Донбасс, отличаясь исключительно высоким уровнем концентрации производства, характеризуется сложными условиями водоснабжения. Напряженность водного баланса региона усугубляется отрицательными последствиями влияния антропогенных факторов, вызывающими нарушение гидробиологического режима водоемов и их загрязнение. К наиболее водоемким относятся предприятия горнодобывающей и металлургической отраслей промышленности. Характер загрязнения их сточных вод, поступающих в пруды-накопители, сходен и в основном проявляется в повышенной минерализации и большом количестве взвешенных веществ.

Цель настоящих исследований – изучить состав и структуру растительных сообществ прудов-накопителей техногенных вод, шахт и металлургических предприятий с различной степенью загрязнения.

В большинстве своем пруды-накопители имеют вытянутую форму и очень слабо развитую, почти прямую береговую линию. Их уровеньный режим характеризуется постоянством, за исключением весеннего подъема за счет талых вод. Глубина прудов обычно небольшая /в среднем 2-3 м/, мелководье занимает значительные площади. Все это благоприятствует развитию высшей водной растительности. Как отмечают В.В. Полищук и Л.В. Игумнова (1983), для таких водоемов характерно формирование гидробиологического режима, сходного с режимом естественных водоемов Донбасса.

На основании изучения физико-химических свойств воды этих прудов, по О.А. Алекину они могут быть отнесены к высокоминерализованным, жестким водам в основном сульфатного класса группы натрия второго типа.

Нами выделены 4 категории загрязнения: условно чистые (I), слабозагрязненные (II), среднезагрязненные (III), грязные (IV). Наиболее загрязнены воды прудов-накопителей техногенных вод металлургических заводов.

Самозарастание отмечено во всех обследованных прудах. В формировании растительных сообществ прудов-накопителей вод из 111 видов высших водных и прибрежно-водных растений искусственных водоемов Донбасса (Рышковская, 1987) принимают участие 40 видов макрофитов, которые принадлежат к 29 родам, 18 семействам. Наибольшим числом видов представлены семейства Cyperaceae Juss., Poaceae Barnhart – по 5, Asteraceae Dumort, Potamogetonaceae Dumort – по 4, семейство Typhaceae Juss. имеет 3 представителя; Ranunculaceae Juss., Polygonaceae Juss., Onagraceae Juss., Juncaginaceae L.C. Richard, Lemnaceae S.F. Gray, Juncaceae Juss. – по 2 вида. Одним видом представлены 7 семейств.

Биоэкологический анализ видового состава растений показал, что значительную долю составляют многолетние растения – 80%, на однолетники приходится 15% от общего количества видов, двулетники – 5%.

Видовой состав растений прудов-накопителей представлен в основном четырьмя ценоморфными группами: гидрофитами, гидатофитами, гелофитами и гигрофитами. Собственно водные растения – гидрофиты, гидатофиты и гелофиты – составляют 62.5% общего количества видов, встречающихся на мелководьях этих прудов. В том числе гелофиты представлены 15 видами /37.5%/, гидатофиты – 2 /5%/ и гидрофиты – 8 /20%/. Прибрежно-водные растения составляют 37.5% от общего количества видов.

Растительность в прудах-накопителях не образует замкнутых травостоев с цельным покровом, за исключением прибрежных полос. Такие полосы большей частью состоят из двух поясов: прибрежный пояс представлен в основном воздушно-водными макрофитами – тростником обыкновенным (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud), рогозами узколистным и широколистным (*Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L.) или их комплексами с камышами озерным и Табермонтана (*Schaenoplectus lacustris* Palla., *S. tabernaemontanii* Palla), осокой береговой (*Carex riparia* Curt), клубнекамышом [*Bulboschenus maritimus* (L.) Palla] и др. Пояс представляет собой узкую полосу вдоль берегов, обрамляя пруды по урезу воды до глубины 0.75-0.80 м часто сплошным травостоем, который прерывается лишь вблизи крутых берегов, если такие имеются, и расширяется в верховьях прудов. Группировки растений представляют собой примитивные образования типа моноценоза. Фитоценозы прибрежного пояса часто сопровождают такие прибрежно-водные растения, как частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L), триостренник морской (*Triglochin maritima* L.), дербенник иволистный (*Atriplex nitens* Schruhr.), астра солончаковая (*Tripolium vulgare* Nees.) и др.

За прибрежным поясом на глубине 0.8-1.5 м наблюдаются небольшие заросли погруженных растений. Из них чаще встречаются рдесты гребенчатый, пронзеннолистный (*Potamogeton pectinatus* L., *P. perfoliatus* L.), роголистник темно-зеленый (*Ceratophyllum demersus* L.), каннихелия болотная (*Zannichellia palustris* L.) и др.

Пояс растений с плавающими на поверхности воды листьями, характерный для природных водоемов, в прудах-накопителях отсутствует.

Сравнительный анализ встречаемости макрофитов в условиях вод с различной степенью загрязненности свидетельствует о наличии определенной тенденции к уменьшению видового разнообразия растений, в том числе и видов-ценозообразователей, по мере увеличения загрязненности водной среды техногенными водами.

В условиях сильного загрязнения (IV категория) образуются однообразные группировки с доминированием ценозов, в формировании которых принимают участие только наиболее устойчивые к повышенной минерализации воды виды: тростник обыкновенный, клубнекамыш морской, рогоз узколистный и др., которые составляют 22.5% от общего числа видов. Погруженные водные растения (гидрофиты) в прудах со стоками металлургических заводов практически отсутствуют. В этих водоемах растительность представлена не полосами, а чередующимися пятнами и куртинами.

Таким образом, сравнительный анализ распространения макрофитов в условиях техногенных вод с различной степенью загрязненности показал, что загрязнение водной среды ограничивает разнообразие видового состава и распространение растений; по мере увеличения минерализации уменьшается число видов не только гидрофитов, как наиболее чувствительных к условиям обитания, но и гелофитов.

Список литературы

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 444 с.
2. Полищук В.В., Игумнова Л.В. О классификации озер и озероподобных водоемов Украины // Гидробиолог. журнал – 1983. – 19, № 2. – С.100-101.
3. Рышковская Н.Р. Формирование фитоценозов высших водных растений в искусственных прудах Донбасса: Автореф. дис. ... канд.биол.наук. – Днепропетровск, 1987. – 21 с.

© 1999 г. Федорова В.В.

Донецкий государственный университет

ГЕМЕРОФИТНОЙ ФЛОРЫ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

При биоморфологическом анализе гемерофитной флоры техногенных экотопов юго-востока Украины применялась классификация биологических типов Раункиера (Зиман, 1976). Основными единицами в этой системе являются фанерофиты (деревья и кустарники), хамефиты (кустарнички и полукустарнички), гемикриптофиты (травянистые многолетние и двулетники – дерновинные злаки, розеточное стержневое разнотравье), криптофиты (травянистые многолетники и двулетники с корневищами, клубнями, луковицами), терофиты (однолетники). Среди хамефитов-полукустарничков, гемикриптофитов и криптофитов по характеру подземных органов различают несколько эколого-морфологических типов: стержнекорневые, корневищные, дерновинные, клубнекорневые, корнеотпрысковые. В пределах этих типов выделяют длинной короткокорневищные, рыхлокустовые, плотнокустовые и ряд других форм.

При определении принадлежности растений гемерофитного типа к жизненным формам были получены следующие результаты: (Табл.1).

В спектре жизненных форм изучаемой флоры по биологическим типам Раункиера количественно преобладают терофиты. Это объясняется тем, что многие гемерофитные виды выступают пионерами при создании новых экотопов в техногенных ландшафтах, отличающимися крайне неблагоприятными условиями и являющимися в основном заносными. Среди таких видов, например, *Echinochloa crusgalli* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Stellaria media* (L.) Willd.

Карьерно-добывающие и аккумулятивно-отвальные новообразования характеризуются плотными грунтами, слагающими их, а зональное расположение изучаемой территории связано с тяжелыми глиняными и суглинистыми почвами, что объясняет большое участие в образовании гемерофитной флоры стержнекорневых форм - *Euphorbium agraria* Bieb., *Marrubium praesox* Janca., *Scabiosa ochroleuca* L. и других. Остальные экобиоморфы представлены очень равномерно и незначительно.

Таблица 1

Экобиоморфологический состав гемерофитной флоры экотопов
техногенных ландшафтов Донбасса

Экобиоморфы	К-во видов	Процент
Деревья (фанерофиты)	8	2,48
Кустарники (фанерофиты) кустарнички	8	2,48
Многолетние травянистые растения (гемикриптофиты и криптофиты)	91	28,21
1) злаковидные	11	3,41
– дерновинные (плотно- и рыхлокустовые)	4	1,24
– корневищные (длинно- и короткокорневищные)	7	2,17
2) разнотравные	80	24,80
– стержнекорневые	43	13,35
– корнеотпрысковые	11	3,42
– корневищные и коротко- корневищные	18	5,59
– длиннокорневищные	6	1,86
– корнеклубневые	1	0,31
– корневищноклубневые	1	0,31
Малолетние травянистые растения (гемикриптофиты, криптофиты и терофиты)	215	60,86
1) Двулетники	63	19,56
2) Однолетники	152	47,20
ВСЕГО	322	100

В экологическом отношении растения отличаются в основном по степени требовательности к влаге, отношению к механическому и химическому составу почв и грунтов. При анализе флор техногенных экотопов учитывалось, что они отличаются разнообразными сложными и комплексными эдафотопическими и гидрологическими условиями. Поэтому, естественно, что большинство видов растений, поселяющихся на нарушенных землях, обладают широкой экологической амплитудой и отнесе-

ны нами к группе эумезофитов – 105 (24%) и эвримезофитов – 20 (6,2%). Эти группы включают многие сорно-рудеральные виды, среди которых *Syclachaena xantiifolia* (Nutt.) Fresen., *Anthemis cotula* L., *Sonchus oleraceus* L., *Arctium tomentosum* Mill. Представителями культивируемых эумезофитных растений являются *Coriandrum sativum* L., *Anethum graveolens* L., *Ononis arvensis* L., часто встречающиеся на нарушенных землях. *Trifolium pratense* L., *Artemisia vulgaris* L., *Rumex confertus* Willd., *Echinochloa crusgalli* L., *Potentilla supina* L., *Carduus crispus* L., *Juncus articulatus* L., *Chaiturus marrubiastrum* (L.) Spenn. за приуроченность к влажным лугам отнесены нами к группе гигромезофитов.

Специфику местонахождения гемерофильных комплексов на территории степной зоны Украины отражает присутствие в экологическом спектре ксеромезофитов, представленных 15 видами (4,65%), среди которых *Artemisia pontica* L., *Achillea pannonica* Sheele, *Tanacetum vulgare* L. *Lathyrus tuberosus* L., *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed., *Camelina microcarpa* Andrz. и еще 16 видов включены в группу эвриксерофитов. *Achillea nobilis* L., *Coronilla varia* L. и *Thymus marshallianus* Willd. предпочитают местообитания, близкие по условиям к луговым степям и поэтому отнесены к группе мезоксерофитов, включающей 4,34% всех гемерофитных видов.

Достаточно мощным оказался петрофитон, общее число видов которого превышает 35. Его составляют четыре ценоэлемента: эврипетрофильный, силикопетрофильный, кальцепетрофильный и меловой. Последние два представлены каждый тремя видами. Эврипетрофильный включает 25 гемерофитов, среди которых *Lapulla patula* (Lehm.) Menyharth., *Elytrygia intermedia* (Host) Nevski, *Echium vulgare* L. *Potentilla orientales* Juss., *Isatis tinctoria* L., *Taraxacum serotianum* (Waldst. et Kit.) Poir., *Salvia verticillata* L. составляют группу силикопетрофилов. Мощность петрофитона объясняется большим количеством техногенных образований отвалного типа на месте разработок мела, известняков, огнеупорных глин, формовочного песка. Поэтому в экологическом спектре флоры техногенных экотопов выделяются виды, связанные в своем распространении преимущественно с песчаными почвами – 7,45%. Среди них *Plantago scabra* Moench., *Salsola australis* R.Br., *Portulaca oleraceae* L., *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. и *Eragrostis minor* Host. Сравнительно большое количество псаммофитов обусловлено также составом почв на железнодорожных насыпях, промышленных площадках и пустырях, особенно в приморских районах. Для нарушенных земель характерна повышенная концентрация солей в грунтовых водах и почве, что сказывается на характере растительности, а именно преобладании в ее составе гало-

фитов, включающих в себя примерно 6% всего флористического списка. *Bassia sedoides* (Pall.) Aschers., *Acroptilon repens* (L.) DC., *Suaeda altissima* (L.) Pall., *Atriplex olongifolia* Waldst. et Kit – галофитные виды, широко распространенные на нарушенных землях и промышленных площадках. Засоренные участки на морском побережье часто становятся местом обитания *Gypsophila paulii* Клок., *Argusia sibirica* (L.) Dandy и *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc.

Проведенный анализ показывает, что флористический состав растительных сообществ, распространенных в экотопах техногенных ландшафтов юго-востока Украины отличается значительной экологической неоднородностью и включает многие экологические типы по отношению к одному из основных факторов жизни – эдафическому увлажнению. Помимо этого, экологический спектр гемерофитов отражает специфику полуестественных экотопов, во многих случаях возникших на новообразованиях отвального типа. Преобладающее количество эумезофитов объясняется большим участием в анализируемой флоре сорно-рудеральных видов. Это же обстоятельство влияет и на экобиоморфологический состав флоры – преобладают малолетники.

Список литературы

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры юго-востока Украины.–К.: Наукова думка, 1991.–167 с.
2. Визначник рослин України. – К.: Урожай, 1965. – 877 с.
3. Зацепина Д.Я. Методические указания к анализу флоры при геоботанических исследованиях. – Д.: ДонГУ, 1982. – 14 с.
4. Зиман С.Н. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса.–К.: Наукова думка, 1976. – 176 с.
5. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. –К.: Наукова думка, 1985.–272 с.

© 1999 г. Федорова В.В.

Донецкий государственный университет

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕМЕРОФИТНОЙ ФЛОРЫ ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОТОПОВ ДОНБАССА

Современная флора юго-востока Украины включает 1839 видов, 596 родов и 128 семейств [1]. Из них, по данным наших исследований, 322 вида (17,5%), принадлежащие к 199 родам (33%) и 41 семейству (32%) относятся к гемерофитам, т.е. растениям, населяющим вторичные местообитания техногенного происхождения и обладающие способностью к активному проникновению в новые экологические ниши, а также высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам среды. Изучение показало, что исследуемую флору составляют покрытосеменные растения, среди которых преобладают двудольные. В целом, систематический состав и пропорции гемерофитной флоры юго-востока Украины типичны для Палеарктики, а значительное преобладание покрытосеменных и, в частности, двудольных, характерно для современного этапа флорогенеза [3]. У гемерофитов среднее видовое богатство на одно семейство достигает 1,6 вида, что характерно для аллохтонной флоры. Для сравнения: этот показатель во флоре юго-востока Украины приблизительно равен 14,6 видов [1], в целом по Украине – 28 [1], а в гемерофитной флоре Вятско-Камского междуречья – 1,8 [6], что доказывает слабую насыщенность родов у гемерофитов вне зависимости от места произрастания и объясняемую существованием очень небольшого количества видов, способных завоевывать территории, подвергнувшиеся коренным изменениям.

Ведущими в техногенных экотопах Донбасса являются следующие 6 семейств (первая цифра-количество видов, в скобках – процент общего количества видов флоры, вторая – количество родов): *Asteraceae* – 47(14,57), 27(13,5); *Brassicaceae* – 39(12,09), 25(12,5); *Fabaceae* – 30(9,3), 13(6,5); *Poaceae* – 29(8,99), 20(10,0); *Chenopodiaceae* – 23 (7,13), 7(3,5); *Lamiaceae* – 21(6,51), 16(8,0). Число видов превышает 4 в следующих 12 семействах: *Caryophyllaceae* – 16(4,9), 12(6,0); *Boraginaceae* – 15(4,65), 13(6,5); *Rosaceae* – 14(4,34), 10(5,0); *Polygonaceae* – 8(2,48), 4(2,0); *Euphorbiaceae* – 8(2,48), 1(0,5); *Scrophulariaceae* – 8(2,48), 3(1,5); *Ranunculaceae* – 6(1,86), 4(2,0); *Papaveraceae* – 5(1,55), 3(1,5); *Amarantaceae* – 5(1,55), 1(0,5);

Malvaceae – 4(1,24), 3(1,5); *Solanaceae* – 4(1,24), 4(2,0). По 2 вида содержат 8 семейств: *Cannabaceae*, *Urticaceae*, *Resedaceae*, *Primulaceae*, *Geraniaceae*, *Rubiaceae*, *Cuscutaceae*, *Plantaginaceae*, а остальные 15 семейств представлены одним видом: *Fumariaceae*, *Moraceae*, *Nyctaginaceae*, *Portulacaceae*, *Violaceae*, *Cucurbitaceae*, *Thymelaceae*, *Onagraceae*, *Aceraceae*, *Celastraceae*, *Santalaceae*, *Elaeagnaceae*, *Dipsacaceae*, *Convolvulaceae*, *Juncaceae*.

На долю первых 10 семейств приходится 75,5% или 242 вида. По замечанию А.И. Толмачева [5], такое высокое число видов в сравнительно небольшом количестве семейств связано с экстремальными условиями развития растительного покрова, в данном случае, в техногенных новообразованиях.

Флористический спектр, отражающий состав и последовательность расположения семейств по числу видов, лишь в самой головной части соответствует таковому для бореальных флор [5]. Последующие семейства, занимающие третье-восьмое места, в общем, совпадают с семействами флор Средиземноморской области, хотя порядок их расположения иной. При сравнении семейственных спектров региональной и гемерофитной флор обнаруживается лишь приблизительное совпадение их головных частей (первое место в обеих флорах занимают *Asteraceae*). Следующие по доле участию *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Roaceae* в региональной флоре занимают третье, четвертое, второе места соответственно. Прочие семейства не совпадают.

При сравнении гемерофитных флор Вятско-Камского междуречья [6] и юго-востока Украины заметно полное различие между их систематическими структурами. Совпадают лишь *Ariaceae*, *Rubiaceae*. Видимо, в становлении гемерофитной флоры разных регионов достаточно большую роль играют местоположение и природные условия исследуемой территории.

Определенный интерес представляет общий обзор наиболее богатых в видовом отношении родов гемерофитной флоры Донбасса (первая цифра-количество видов, вторая в скобках-процент общего числа видов флоры): *Chenopodium* – 11 (3,4), *Euphorbium* – 8 (2,5), *Atriplex* – 7 (2,1), *Vicia* – 7 (2,1), *Amarantus* – 5 (1,6), *Artemisia* – 5 (1,6), *Sisymbrium* – 5 (1,6) и *Trifolium* – 5 (1,6). По 4 вида (1,2) содержит 6 родов: *Camelina*, *Medicago*, *Potentilla*, *Rumex*, *Salvia*, *Veronica*. Тремя видами представлены 12 родов: *Arctium*, *Bromus*, *Erysimum*, *Lepidium*, *Melilotus*, *Papaver*, *Senecio*, *Setaria*, *Silene*, *Sonchus*, *Verbascum*, *Xanthium*, двумя видами – 35 родов, а монотипны в изучаемой флоре 24 рода. Наиболее полиморфными родами в гемерофитной флоре Вятско-

Камского междуречья являются: *Artemisia*, *Polygonum*, *Chenopodium*, *Amarantus*, *Atriplex*. Как видно, гемерофитные флоры отличаются друг от друга и по качественному составу полиморфных родов. Это объясняется различием природных условий и принадлежностью сравниваемых территорий к разным геоботаническим зонам.

В составе исследуемой флоры имеется 14 политипических родов, содержащих 72 вида или 22,3% всей флоры. Из них один род содержит более 10 видов, три – более 7, четыре – по пять и остальные по четыре. В общем, такая картина свойственна большинству умеренно широтных региональных, и, видимо, в их составе, гемерофитных флор.

Таким образом, можно сделать вывод, что гемерофитная флора отличается от региональной обедненным видовым составом. В то же время она достаточно сходна с подобной флорой техногенных экотопов Вятско-Камского междуречья, что еще раз позволяет убедиться в схожести последствий антропогенных воздействий на растительность в разных по природным условиям регионах.

Дальнейшее изучение и анализ систематического состава гемерофитных видов необходимы для того, чтобы иметь полное представление об изменениях растительности в техногенных экотопах и возможности контролировать этот процесс.

Список литературы

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры юго-востока Украины.–К.: Наукова думка, 1991. – 167 с.
2. Визначник рослин України.–К.:Урожай, 1965. – 877 с.
3. Комаров В.Л. Происхождение растений.– Избр.соч. в 12 т. – М.;Л.; Из-во АН СССР, 1954. – Т. 10.– С.283-475.
4. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. – К.: Наукова думка, 1985.– 272 с.
5. Толмачев А.И. Введение в географию растений.–Л.: Из-во ЛГУ,1974. – 286 с.
6. Туганаев В.В., Пузырев А.Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья.– Свердловск, из-во УГУ, 1988. – 123 с.

© 1999 г. Федорова В.В.

Донецкий госуниверситет

СОСТАВ И СТРУКТУРА ФЛОРЫ НЕКОТОРЫХ КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ ЭКОТОПОВ ПРИ ДЕМУТАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Начальные стадии почвообразования при самозарастании породных отвалов, образующихся при добыче флюсово-доломитных известняков и огнеупорных глин имеют ряд особенностей. (Динамика процессов почвообразования оценивалась по накоплению гумуса, углерода, азота, общих запасов питательных веществ). Отсыпаемые в отвалы породы изначально биологически стерильны. Первыми на отвалах поселяются почвенные водоросли и микроорганизмы, а затем единичные высшие растения, которые образуют одновидовые группировки. К концу этапа формирования пионерных группировок растений в поверхностном слое (0-20 см) пород из карьеров по разработке огнеупорных глин и доломитов обнаружено : гумуса – 0.1-0.4%, углерода – 0.04-0.19%, азота – 0.23-.52%, фосфора – 0.3-0.87 мг/100 г похвы, емкость поглощения 14-32 мг/экв.

В пионерных группировках преобладают травянистые монокарпики – *Brassica campestris* L., *Sinapis arvensis* L., *Hyoscyamus niger* L., *Fallopia convolvulus* L., *Polygonum arviculare* L., *Carduus crispus* L., *C. fortior* Klok. и др. Среди растений-пионеров доминируют сорно-рудеральные виды эумезофильного типа, представляющие *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Polygonaceae*, *Solanaceae*, *Convolvulaceae*, *Poaceae*. Через какое-то время образуются куртины из *Convolvulus arvensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski – корневищного и корнеотпрыскового многолетников, более эффективно захватывающих территорию и способных долгое время удерживать ее. Образуются куртины, где малолетники играют уже подчиненную роль. Во время становления этой фазы происходит накопление опада, его частичное разложение. Под растениями выравнивается баланс температур, влажности, поселяются и интенсивно размножаются микроорганизмы, насекомые. Начинается воздействие растений на окружающую среду. Этой фазой реакции заканчивается стадия пионерной группировки.

В возрасте отвалов 8-10 лет на этапе формирования сложных растительных группировок содержание гумуса увеличивается порой до 2%, углерода – до 0.4%, наличие азота и подвижных форм фосфора и калия

остается почти неизменным. Емкость поглощения меняется незначительно, в основе поглощенных ионов преобладают калий и магний. На подобной стадии демутиации растительности происходит инвазия видов в первоначальные группировки, начинается конкуренция между видами и дальнейшее усложнение состава и структуры данных сообществ.

В процессе изучения состава флоры на действующем Новорайском руднике по добыче огнеупорных глин зарегистрировано 25 видов высших сосудистых растений, относящихся к 22 родам и 10 семействам.

В спектре данной флоры первых три места занимают *Asteraceae* (11 видов), *Rosaceae* (4 вида), *Fabaceae* (3 вида), а на четвертом месте оказывается *Caryophyllaceae*, представленная двумя видами, а *Violaceae*, *Brassicaceae*, *Euphorbiaceae*, *Boraginaceae* и *Poaceae* включают по одному виду. В родовом спектре данной флоры принадлежит родам *Arctium*, *Artemisium* и *Vicia*, представленные каждый двумя видами. В зависимости от требования к увлажнению, виды изучаемой флоры распределены на 4 группы. По этому признаку в экологическом спектре преобладают ксеромезофиты (40%) и тяготеющие к ним мезоксерофиты (32%). Эумезофиты представлены 20% всех видов, а эуксерофиты – всего 8%. В основу биоморфологического анализа изучаемой флоры положена линейная система жизненных форм. Характерной чертой растительности данного экотопа является полное отсутствие древесных форм и преобладание травянистых поликарпиков. В формировании флоры изучаемой территории, кроме эвритопных сорных видов (18) принимают участие типичные степные (3 вида), луговые (3 вида) и петрофитные (1 вид) растения.

При анализе флоры одновозрастного отвала карьера по добыче некондиционных известняков близ Докучаевска были получены следующие результаты. На территории этого отвала зафиксировано 19 видов растений, среди которых 9 однолетников, шесть двулетников и четыре многолетника. Данные виды относятся к 16 родам и 9 семействам, на первом месте среди которых *Asteraceae* (26%), *Chenopodiaceae* (16%) и *Poaceae* (11%). В экологической структуре флоры доминируют виды мезофильного типа, в основном представленные сорняками. Многочисленна группа псаммофитов и ксерофитов.

С увеличением плотности растительного покрова на стадии группово-зарослевых сообществ на средневозрастных отвалах (20-25 лет) начинается дифференциация почвенного профиля, вычленяется гумусовый горизонт мощностью 2-3 см, заметно вырастает содержание углерода, подвижных форм фосфора и калия. На старых отвалах в возрасте более 30 лет растительность приобретает зональные черты, формируются молодые почвы, мощность гумусового горизонта которых 5-6 см, выделяет-

ся переходный горизонт. По структуре и составу новообразованные почвы приближаются к зональным черноземам, содержат 2.7-6.7% гумуса, а по наличию подвижных форм азота и калия даже превосходят их.

Флора одного из отвалов Новотроицкого известнякового карьера, отсыпанного в 1945 году состоит из 88 видов растений, которые принадлежат 69 родам и 22 семействам. Наиболее многочисленными являются *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*. Такая систематическая структура в общих чертах соответствует зональной.

В экобиоморфологическом спектре преобладают корневищные многолетники (40%), однолетники составляют 30%, двулетники—15%, на долю хаметофитов и стержнекорневых видов выпадают остальные 10% и 5% соответственно. Экологические особенности условий и своеобразность формирования нового растительного покрова поясняют большое количество эумезофитов в составе рассматриваемой флоры. Смесь почв и влияние зональности обеспечили присутствие во флоре псаммофитов, ксерофитов, петрофитов, на общую долю которых приходится 38% видов. Наличие галофитов подтверждается наличием *Lepidium ruderae* L.

На стадии диффузных сообществ распределение растений становится более-менее равномерным. Образуются различные ассоциации. К ксерофитным, каменистым, известково-меловым участкам приурочены тимьянники с примесью других петрофитно-псаммофитных видов. В понижениях наблюдаются разнотравно-тростниковые, разнотравно-пырейно-тростниковые ассоциации. Типичны разнотравно-типчачково-пырейно-донниковая, разнотравно-пырейная и разнотравно-вьюнково-вязелевая ассоциации.

Таким образом, зарастание породных отвалов совпадает с изученным процессом заселения новых территорий. Наблюдаются те же закономерности, схожие стадии развития. Одновременно, в зависимости от окружающей экологической обстановки в процессе демуляции растительности на отвалах разных типов могут наблюдаться те или иные закономерности.

УДК 582.288.22

© 1999 г. Федотов О.В., Бойко М.И., Антимонов В.С.

Донецкий государственный университет

ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДНОГО ПИТАНИЯ НА НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ И МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩУЮ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ШТАММОВ АФИЛЛОФОРОВЫХ ГРИБОВ

Усвоение грибами углеродсодержащих веществ существенно влияет на их рост и физиологические процессы. Причем уровень питания и соотношение его компонентов в субстрате, особенно источников углерода и азота, может резко изменить биосинтетическую функцию этих организмов. Подавляющее большинство грибов хорошо усваивает углеводы, но не все они физиологически равноценны. Так, по питательной ценности и широте использования грибами на первом месте стоят гексозы. Пригодность для питания тех или иных источников углевода определяется по скорости роста мицелия, накоплению биомассы грибами и количеству синтезируемого в среду определенного метаболита. Из сахаров лучше всего грибами усваивается глюкоза, которую рассматривают как универсальный источник углерода и широко используют для приготовления питательных сред [3, 4, 6, 7].

Практическое использование некоторых штаммов афиллофоровых грибов, как возможных продуцентов протеиназ молокосвертывающего действия, непосредственно связано с получением данного фермента в кристаллической форме с высокой молокосвертывающей активностью (МСА). В этом плане большое значение имеют исследования, направленные на оптимизацию условий культивирования каждого из штаммов, в том числе качественного и количественного состава питательной среды. В задачу наших исследований также входило выявление связи ферментосинтезирующей способности каждого гриба, скорости накопления биомассы и изменения кислотности культурального фильтрата (КФ) на том или ином источнике углеродного питания [2, 8].

В начале постановки опыта была проверена возможность роста грибов на различных средах, содержащих источники азотного и углеродного питания с целью выбора наиболее благоприятной для синтеза молокосвертывающего фермента (МСФ). В качестве эталонной использова-

лась глюкозо-пептонная среда [7], в которой глюкоза заменялась одним из испытываемых сахаров в количествах, эквивалентных по содержанию углерода в эталонной среде. Культуры активных штаммов дереворазрушающих сапрофитных афиллофоровых грибов выращивались в колбах Эрленмейера емкостью 250 мл, содержащих по 50 мл жидкой среды. Исходное значение рН среды после автоклавирования 4,4-4,6. Каждый опыт проводился в трех повторностях при температуре культивирования 29 ± 0,1 50 0С, в течение 15 суток.

Критерием оценки пригодности источников углеродного питания служила МСА культуральных фильтратов, которую определяли по методике Каваи и Мукаи [1, 9]. Количество биомассы определяли путем высушивания до постоянного веса отмытого от среды мицелия (суховоздушный мицелий), рН измеряли потенциометрическим методом. Полученные цифровые данные подвергали статистической обработке с использованием t-критерия Стьюдента [5].

Исследования показали (таблица), что для штамма Б-89 лучшими источниками углеродного питания являются ксилоза, глюкоза и мальтоза; для штамма КВ-92 – ксилоза, фруктоза и мальтоза; для штамма БН-92 – ксилоза, мальтоза и фруктоза; для штамма ВТ-92 – фруктоза, глюкоза и ксилоза; для штамма ТК-92 – арабиноза, маннит и лактоза; для штамма ГО-92 – фруктоза, глюкоза, мальтоза; для штамма ХГ-91 – рамноза, инозит и маннит; для штамма Н1-93 – мальтоза, лактоза и глюкоза; для штамма ВР-92 – глюкоза, фруктоза и мальтоза. Данные эксперимента также свидетельствуют о том, что испытываемые штаммы из подсемейств *Porioideae* (штаммы Б-89, КВ-92), *Tyromycetoideae* (штаммы БН-92, ВТ-92, ТК-92),

Corioloideae (штаммы ГО-92, ХГ-91, Н1-93) и *Hydnaceae* (штамм ВР-92) порядка *Aphyllphorales* способны усваивать углерод из всех источников, но используют его по-разному. Из моносахаридов лучше всего усваивается ксилоза, глюкоза и фруктоза, из олигосахаридов – мальтоза и лактоза, из многоатомных спиртов – маннит. Менее пригодными источниками углерода для всех штаммов оказались сахароза из олигосахаридов, дульцит и сорбит из многоатомных спиртов.

Установлено, что увеличение выхода биомассы не связано с биосинтетической активностью штаммов, так при накоплении максимальной биомассы штаммом ВР-92 на манните, МСА не была обнаружена.

Исходное значение рН среды, измеряемого потенциометрическим методом, к концу культивирования грибов во многих опытах изменилось в сторону подкисления, что свидетельствует об образовании и выделении грибами в среду биологически активных веществ, возможно аминокислот и протеиназ кислого характера.

Таблица

Влияние источников углерода на МСА и рост штаммов афилофоровых грибов

№ пп	Источник углеродного питания	Штамм Б-89 <i>Fibuloporia moluskca</i> (Fr.) Bond et Sing.	
		МСА, ед/мл	Биомасса, мг
	Моносахариды пентоаы		
1	L- (+)-арабиноаа	2819,6 ± 35,8	59,1 ± 6,7
2	D-(+)-ксилоаа гекс.оаы	18584,3 ± 1314,8	118,7 ± 1,9
3	DL – глюкоза	13123,3 ± 875,3	140,7 ± 15,2
4	L-(+)-рамноаа	4260,0 ± 87,8	72,4 ± 7,2
5	D-(+)-фруктоза	4000,0 ± 38,5	102,5 ± 3,7
	Олигосахариды		
6	D-(+)- лактоза	1577,6 ± 29,3	86,6 ± 12,6
7	D- (+)-мальтоаа	9231,0 ± 200,1	107,7 ± 2,2
8	DL-Сахарова	1368,5 ± 20,5	88,8 ± 9,1
	Многоатомные спирты		
9	DL-дульцит	1524,6 ± 7,8	69,3 ± 9,8
10	DL-i-иноаит	1655,0 ± 32,8	37,8 ± 13,8
11	D-(+)-оорбит	3891,0 ± 17,3	61,9 ± 8,1
12	D-(-)-маннит	3673,6 ± 65,2	49,8 ± 2,9

Продолжение таблицы

№ пп	Штамм KB-92 <i>Amyloporia lenis</i> (Karst.) Bond. et Sing.		Штамм БК-92 <i>Tyromices imdosus</i> (Peck..) Murr.	
	МСА, ед/мл	Биомасса, мг	МСА, ед/мл	Биомасса, мг
1	–	79,6 ± 2,6	1623,5 ± 16,7	148,3 ± 1,3
2	3125,5 ± 353,9	133,1 ± 18,5	8090,7 ± 41,0	133,9 ± 1,9
3	1178,3 ± 37,7	91,1 ± 6,5	4950,6 ± 7,4	158,6 ± 5,9
4	–	56,1 ± 3,4	1355,6 ± 19,8	80,4 ± 5,9
5	1739,5 ± 51,6	102,5 ± 17,1	5517,1 ± 15,4	149,6 ± 1,4
6	1679,8 ± 46,9	83,2 ± 1,7	2247,0 ± 76,3	107,5 ± 4,3
7	1696,4 ± 35,1	80,9 ± 1,2	7389,1 ± 43,6	126,6 ± 7,3
8	–	89,7 ± 4,0	1548,0 ± 7,9	134,0 ± 14,9
9	–	69,6 ± 1,1	847,6 ± 7,4	85,7 ± 13,9
10	–	76,7 ± 4,1	548,5 ± 11,3	76,3 ± 17,8
11	–	84,2 ± 9,7	1318,6 ± 6,4	130,8 ± 6,4
12	–	85,1 ± 6,3	2018,6 ± 204,6	204,8 ± 2,9

Продолжение таблицы

№ пп	Штамм ВТ-92 <i>Tyromloes revolutus</i> (Dres.) Bond. et Sine.		Штамм ТК-92 <i>Bloeoporus aniorphus</i> (Fr.) Clem. ex Shear.	
	МСА, ед/мл	Биомасса, мг	МСА, ед/мл	Биомасса, мг
1	–	142,0 ± 0,5	10056,3 ± 95,1	176,5 ± 14,5
2	13585,0 ± 75,3	184,3 ± 11,5	4486,3 ± 77,1	172,5 ± 25,6
3	14400,0 ± 51,0	218,3 ± 34,7	3913,7 ± 49,8	154,6 ± 21,7
4	791,2 ± 17,1	100,9 ± 11,8	2570,0 ± 71,0	129,8 ± 4,1
5	23607,1 ± 102,4	197,2 ± 4,2	4646,3 ± 21,8	230,9 ± 19,3
6	7895,5 ± 47,7	144,8 ± 13,3	7505,0 ± 55,0	215,0 ± 17,1
7	12618,3 ± 28,1	185,8 ± 9,7	4431,5 ± 21,3	201,8 ± 10,9
8	–	118,4 ± 6,7	1745,4 ± 27,2	108,9 ± 9,6
9	1926,3 ± 17,4	125,4 ± 7,8	1081,7 ± 31,2	126,0 ± 20,9
10	–	63,7 ± 40,1	1510,0 ± 19,9	138,0 ± 2,8
11	–	£02,5 ± 18,3	7415,1 ± 41,7	207,1 ± 27,6
12	1076,3 ± 24,4	200,3 ± 16,1	9690,0 ± 60,0	233,2 ± 18,5

Продолжение таблицы

№ пп	Штамм ГО-92 <i>Irpex larteus</i> Fr. S. Str.		Штамм ХТ-91 <i>Hirsohioporus vagnata</i> (Fr.) Bond. et. Sing.	
	МСА, ед/мл	Биомасса, мг	МСА, ед/мл	Биомасса, мг
1	921,5 ± 11,5	108,5 ± 19,6	–	'302,2 ± 16,6
2	6667,1 ± 105,0	163,6 ± 7,1	1965,9 ± 69,4	361,4 ± 5,5
3	12972,3 ± 48,9	165,0 ± 7,5	1315,0 ± 31,3	353,6 ± 53,5
4	–	77,5 ± 6,8	4102,0 ± 27,4	182,2 ± 45,6
5	24000,6 ± 120,5	163,9 ± 1,3	2291,7 ± 35,7	346,6 ± 18,4
6	9600,0 ± 20,1	159,6 ± 18,4	2667,1 ± 44,4	326,4 ± 17,7
7	10667,3 ± 73,8	167,6 ± 11,1	2162,8 ± 32,2	365,9 ± 16,5
8	8136,1 ± 25,0	180,8 ± 4,6	1904,0 ± 15,0	273,5 ± 25,5
9	2454,2 ± 38,7	86,6 ± 8,3	3453,3 ± 38,1	380,9 ± 49,4
10	1137,2 ± 17,3	74,7 ± 15,3	3882,0 ± 45,3	227,4 ± 10,4
11	781,1 ± 12,6	151,7 ± 2,7	3024,0 ± 21,0	304,7 ± 72,8
12	–	152,5 ± 5,9	3856,9 ± 33,3	289,1 ± 136,7

№ пп	Штамм HI-93 <i>Hirschioporus laricinus</i> (Karst.) Ryv		Штамм BP-92 <i>Myooleptodon ochraeans</i> (Fr.) Pat	
	МСА, ед/мл	Биомасса, мг	МСА, ед/мл	Биомасса, мг
1	1805,0 ± 15,5	215,6 ± 17,4	–	146,5 ± 12,5
2	4200,5 ± 51,7	297,8 ± 14,2	12012,5 ± 71,5	213,0 ± 14,6
3	9670,2 ± 19,5	376,6 ± 21,1	19048,3 ± 90,6	231,1 ± 39,3
4	5000,0 ± 227,4	294,6 ± 11,8	–	88,3 ± 24,2
5	4861,8 ± 13,7	310,7 ± 8,3	17271,3 ± 120,1	209,5 ± 7,9
6	10190,0 ± 41,0	267,2 ± 15,6	11522,5 ± 83,8	222,2 ± 4,4
7	14803,5 ± 35,7	387,8 ± 22,1	14838,6 ± 132,2	154,2 ± 48,9
8	2987,0 ± 21,3	295,5 ± 6,2	2000,0 ± 18,0	110,5 ± 25,7
9	3891,2 ± 65,0	237,7 ± 8,3	1290,0 ± 59,0	146,1 ± 25,6
10	3940,0 ± 18,8	306,1 ± 24,0	–	124,4 ± 9,5
11	4838,5 ± 51,1	426,4 ± 61,8	–	211,1 ± 24,9
12	4420,0 ± 52,0	290,9 ± 17,1	–	268,9 ± 74,9

Таким образом, при изучении характера влияния различных углеводов на рост и молокосвертывающую активность некоторых штаммов афиллофоровых грибов, установлено следующее. Среди испытанных источников углерода наиболее подходящими для роста и накопления МСФ штаммами Б-89, КВ-92, БН-92, ВТ-92, ТК-92, ГО-92, ХГ-91, HI-93 и BP-92 являются ксилроза, глюкоза, фруктоза, мальтоза и лактоза.

Низкое значение МСА или ее отсутствие наблюдалось на сахарозе, дульците и сорбите. Синтез и активность МСФ каждого из исследованных штаммов не была связана с накоплением биомассы. На основании полученных результатов необходимо продолжить работы по оптимизации питательных сред для культивирования афиллофоровых грибов с целью увеличения выхода МСФ и получения более дешевого продукта.

Список литературы

1. Белки, ферменты и стеринны базидиальных грибов. (Методы исследования) / Под ред. О.П. Низковской. – Л.: Наука, 1979. – 72 с.

2. Бойко М.І, Фізіолого-біохімічні особливості системи *Pinus sylverstris* L. – *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. і перспективи практичного використання екзоферментів деяких дереворуйнівних грибів: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. – Київ, 1996. – 51 с.
3. Денисова Н.И. Природа и биологическая роль протеиназ базидиальных грибов // Микол. и фитопатол. – 1984. – Т. 18, № 2-4.
4. Денисова Н.П. Протеиназы высших базидиомицетов // Микол. и фитопатол. – 1990. – Т.24, вып. 6.– С.478-485.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. школа, 1980.– 291 с.
6. Негруцкий С.Ф. Физиология и биохимия низших растений: Учеб. пособие. – К.: Вища шк., 1990. – 191 с.
7. Федорова Л.Н., Шиврина А.Н. Протеиназы "сычужного" действия в культурах высших грибов // Микол. и фитопатол. – 1974. – Т.8, вып.1. – С. 22-25.
8. Федотов О.В. Активні продуценти молокозгортаючих ферментів серед гіменомицетів, їх біологічні особливості та перспективи застосування: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Киев, 1995. – 20 с.
9. Kawai M., Mukai N. Studies of milk clotting enzymes produced by Basidiomycetes. Part 1. Screening test of Basidiomycetes for production of milk clotting enzymes // Agr. Biol. Chem. – 1970. – V. 34, № 2. – P. 159-163.

© 1999 г. Чуб И. В.

Донецкий областной центр туризма и краеведения

О СЕРОЙ ЖАБЕ В ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

В июле 1991 года при проведении детской экологической экспедиции по изучению гидробионтов реки Северский Донец в районе с. Богородичное был встречен сеголеток серой жабы (*Bufo bufo* L., 1758) длиной 9 мм. Поскольку работа в пойме р. Сев. Донец велась с 1988 года, то фауна амфибий к этому моменту была уже достаточно хорошо изучена, но серая жаба не отмечалась. По литературным источникам (Банников, Даревский и др., 1977; Пашенко, 1955) Донецкая область в ареал распространения не входит. С 1992 года начались целенаправленные поиски серой жабы в пойме Северского Донца, выявление мест нереста, распространение по территории севера Донецкой области. К 1997 году выявлено два района обитания серой жабы. Один находится на левом берегу Северского Донца, недалеко от с. Богородичное. Второй в районе с. Дробышево на расстоянии 10 км от впадения р. Нитриус в р. Северский Донец, возле оз. Подпесочное.

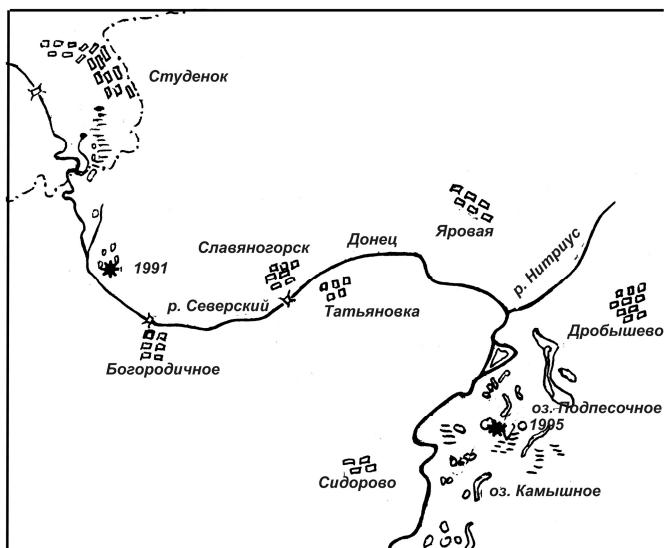


Рисунок. Места нахождения серой жабы.

На нерест *B. bufo* в Донецкой области идет в конце апреля – начале мая, когда воздух днем максимально прогревается до 20-25°C, ночью температура опускается до 10-15°C, температура воды приблизительно составляет 10-15°C. Для нереста выбирает неглубокие водоемы (наибольшая глубина до 2-2,5 м, площадь водного зеркала до 200-250 м²), расположенные в глубине леса, практически без водной растительности. Основной состав древесных пород вокруг нерестовых водоемов в районе с. Богородичное – дуб черешчатый (приблизительно 50% от общего количества деревьев), клен остролистный, клен татарский, клен ясенелистный, бузина, тополь белый. В районе с. Дробышево дуб черешчатый составляет приблизительно 75-85% (искусственные дубовые посадки), остальной процентный состав приходится на клен ясенелистный, клен остролистный. Метаморфоз головастика заканчивается в середине июля.

Взрослые особи ведут ночной образ жизни, днем их можно лишь случайно найти под упавшими стволами деревьев или в трухлявых пнях, иногда в очень заболоченной местности, иногда в довольно сухих местах. Молодь после метаморфоза идет на откорм довольно далеко от места выплода. Жаба активна в вечернее время после 17-18 часов и до 21-22. В сырую и дождливую погоду молодняк можно встретить и в 12-14 часов. Днем в ясную погоду сеголетки прячутся подо мхом, или опавшими прошлогодними листьями. Ночью при понижении температуры до 17-20°C и после 21-22 часов практически не встречаются. Максимальные размеры встреченных взрослых особей – до 100 мм.

Вопрос проникновения *B. bufo* на территорию Донецкой области остается открытым. Можно лишь предположить, что икру, или головастика, завезли вместе с мальком рыб в рыбопродуктивные пруды, а оттуда молодняк мигрировал в лесные массивы или же произошла принудительная миграция животных по пойме вниз по течению, например, в весеннее половодье.

Список литературы

1. Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г. и др. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. – М.: Просвещение, 1977.
2. Пащенко Ю. І. Визначник земноводних та рептилій України. – Київ, "Радянська школа", 1955.

© 1999 г. Шабанов В.И.

Славянский педагогический институт гибких технологий обучения

ВЛИЯНИЕ ЭДАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОТОПОВ

Во время изучения зарастания техногенных экотопов различных типов антропогенных ландшафтов Донбасса (1986-1992гг.), были выявлены закономерности распределения растительных сообществ в зависимости от типа и свойств субстратов.

Исследования проводились на карьерно-отвалных и аккумулятивно-отвалных типах антропогенных ландшафтов, расположенных в различных местах Донецкой области. Это отвалы флюсово-доломитных разработок (г. Докучаевск, г. Новотроицк), отвалы флюсовых разработок известняков (г. Комсомольское, с. Стыла Старобешевского р-на), отвалы разработок песчаника (с. Еленовка Енакиевского р-на), золоотвалы Старобешевской ГРЭС.

Перечисленные ландшафты отличаются значительным разнообразием местообитаний. Эдафические факторы изученных экотопов нами подразделены на несколько групп. Прежде всего, это факторы, связанные с качественным составом почвы. Здесь наблюдается наибольшее разнообразие. Субстраты представлены прежде всего различными вскрышными породами: пестроцветными глинами, лессовидными суглинками, различными типами песков и мергелей, мелом, доломитами и известняками. Изредка встречались участки с наличием черноземов.

Как выяснилось, качественный состав пород во многом определял и другие характеристики субстрата. Например, известняки присутствовали в экотопах преимущественно в виде щебня различных фракций, глины – в виде более-менее илистых частиц. Нередко встречались смеси разных пород. Анализ взаимоотношений растительности и субстрата позволил выявить иерархическую подчиненность отдельных факторов эдафотопы по степени влияния их на поселение и развитие растений. Определяющим фактором выступает качественный состав субстрата. При этом, наличие или отсутствие примесей других пород может улучшить или

ухудшить почвенные условия (см. ниже). Важным фактором является механический состав субстрата, который, в условиях техногенных экотопов в значительной мере определяет многие другие почвенные характеристики (влагоемкость, влагопроницаемость, воздухопроводность и пр.). Третьим по значимости фактором является орография местообитания (склоны и их крутизна, выровненные участки, понижения). В совокупности все вышеперечисленные факторы определяют абиотические условия роста и развития растений на техногенных местообитаниях. Фактор плодородия в данных условиях не играет значительной роли, так как гумусированность пород очень низка (менее 0.1%). Лишь в тех местах, где отмечены участки с черноземом, фактор плодородия играет решающую роль. Важно отметить, что эдафические факторы воздействуют на растения преимущественно опосредовано, через распределение влаги и ее доступность. В условиях техногенных экотопов, отличающихся низким плодородием земель, наличие или отсутствие влаги играет обычно решающую роль. Даже незначительные различия в увлажненности приводят порой к существенным изменениям в развитии растительности.

Переходя к рассмотрению воздействия эдафотопов на развитие растительного покрова, следует отметить особенности пионерных группировок. Для них не прослежено четкой зависимости между особенностями субстрата и составом растительного покрова. В целом, состав пионерных группировок определяется способностью того или иного растения к расселению, составом пограничных растительных сообществ, биологическими особенностями вида. Так, среди пионеров преобладают сорно-рудеральные виды, анемохоры и орнитохоры, истинные и ложные эксплеренты. В некоторых случаях, на очень неблагоприятных субстратах могут закрепиться лишь истинные патиенты (например, облигатные петрофиты, креофилы и кальцеофилы). В таких сообществах растительный покров остается несомкнутым очень долго.

Что касается закономерностей развития растительности в зависимости от эдафических факторов на исследованных экотопов, то они следующие.

1. Наименее благоприятными эдафотопами являются: крупноглыбистые образования (здесь растения могут поселяться лишь в расщелинах); сухая, сыпучая зола золоотвалов (субстрат очень подвержен выветриванию, химически токсичен); мел и пески без примесей суглинков (неблагоприятные условия увлажнения). Склоны с такими субстратами

практически не зарастают, а растения имеют угнетенный вид. На выровненных участках условия несколько лучше. Впадины с вышеперечисленными субстратами встречаются редко. Они зарастают быстрее, а в некоторых случаях образуются неглубокие водоемы с гидрофильной растительностью.

2. Наиболее благоприятными эдафотопами следует признать участки с лессовидными суглинками и черноземами. Эти субстраты обладают оптимальными условиями для техногенных местообитаний произрастанию растений. Даже на крутых склонах они довольно быстро покрываются растительностью. А на выровненных участках и понижениях отмечено наивысшее проективное покрытие и биомасса для исследованных экотопов. На этих субстратах активно разрастаются вегетативно-подвижные виды: пырей ползучий, вьюнок полевой, бодяк обыкновенный. Через некоторое время доминантами растительного покрова становятся вязель пестрый и чина клубненосная, а другие виды переходят в разряд ассектаторов. Количество видов в сообществе снижается и достигает 10-17 на кв². Разнотравье находится в угнетенном состоянии. В понижениях в роли доминанта выступает тростник обыкновенный.

Между двумя крайними вышеперечисленными примерами лежит широкий спектр субстратов с разнообразнейшим набором свойств и формирующимися на них растительными сообществами. Не прибегая к подробной характеристике местообитаний и сообществ, приведем лишь наиболее типичные закономерности.

3. На золоотвалах определяющим фактором в размещении растительности является влажность и степень засоления золы, ее плотность. Слабое засоление увлажненных участков способствует доминированию в них факультативных галофитов (бескильница расставленная, солончак-овая астра паннонская, подорожник Корнута). В местах избыточного увлажнения развиваются практически одновидовые заросли тростника обыкновенного. На участках с рыхлой золой хорошо разрастаются корневишные: пырей ползучий и мятлик узколистный.

4. На щебнистых субстратах развитие растительности зависит от рельефа, величины фракций щебня и наличия примесей (чаще всего лессовидных суглинков). Так, на склонах развиваются преимущественно ксерофитные сообщества, состоящие из факультативных и облигатных петрофитов (бедренец известняколюбивый, полынь ползучая, виды качима и чабреца) с примесью эвритоппных видов (виды рода бодяк, вью-

нок полевой, цикорий обыкновенный и др.). Чем мельче фракции щебня на склонах, тем более петрофитный облик принимает сообщество. Наличие примеси суглинков приводит к мезофитизации сообществ, так как улучшаются условия водоснабжения. К такому же результату приводит и укрупнение фракций щебня. При этом, из-за смыва суглинков, верх склона имеет все же более ксерофитный вид, чем растительность у его подножья.

Сообщества выровненных и пониженных участков с чистым щебнем сохраняют петрофитный облик. В них, однако, возрастает доля мезофитных видов (донник лекарственный, вязель пестрый, люцерна румынская, морковь дикая и др.).

Наиболее интересные сообщества формируются на щебнях с примесью суглинков в местообитаниях с выровненным рельефом. Здесь появляются ковылы (ковыль Лессинга, ковыль-волосатик), типчак (овсяница красная и валесская) и виды степного разнотравья (шалфей сухостепной, эфиопский и понижающий, виды астрагалов, луки). Сформированные сообщества по структуре и видовому составу близки к зональным. В пониженных участках эти виды уже не выдерживают конкуренции с более мезофитными и длиннокорневищными пыреем ползучим, мятликом узколистным, вязелем пестрым и чиной клубненосной. В наиболее влажных местах формируются почти одно-видные заросли тростника обыкновенного, иногда с примесью рогоза узколистного.

Таким образом, в условиях техногенных экотопов эдафические факторы выступают определяющими не только при поселении растений, но и при формировании растительных сообществ. Многие из эдафических факторов действуют опосредовано через распределение и удержание влаги (крутизна склона, рельеф поверхности местообитания) и света (склоны южной и северной экспозиции). В некоторых случаях значительную роль играет выветривание, засоленность и плотность субстрата. В целом, для многих субстратов и рельефов прослеживаются четкие закономерности по влиянию на формирование того или иного типа растительных сообществ. Наличие на некоторых участках сообществ, аналогичных зональным дает основание считать некоторые техногенные экотопы местами сохранения редких и исчезающих видов.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СИНГЕНЕЗА РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОТОПАХ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

При изучении процессов зарастания техногенных экотопов Донецкой области были обследованы различные типы техногенных ландшафтов: отвалы разработок песчаника (с. Еленовка Енакиевского р-на), отвалы разработок флюсовых известняков (г. Комсомольское, с. Стыла, с.Раздольное Старобешевского р-на), отвалы разработок флюсово-доломитных известняков (г. Докучаевск), золоотвалы ГРЭС (Старобешевская ГРЭС), терриконники (окр. г. Горловка).

По составу субстрата, его механическим свойствам, рельефу и экспозиции было выделено несколько типов техногенных экотопов. Петрофитные, основу которых составляет щебнистый субстрат различных фракций с примесями и без примесей илистых и глинистых частиц. Мергельно-меловые и песчаные экотопы содержат субстраты, состоящие из мела, мергелей, песка, их смесей и смесей этих субстратов с лессовидными суглинками. Глинисто-лессовые экотопы включают субстраты, состоящие преимущественно из глины, лессовидных суглинков и незначительные примеси мелкого щебня и песка. Отдельно выделены типы экотопов золоотвалов ГРЭС.

На техногенных новообразованиях встречаются также участки со значительными понижениями, которые заливаются водой и находятся в затопленном состоянии длительное время, образуя временные или постоянные небольшие водоемы. Такие участки выделены в отдельный тип техногенных экотопов. В отдельный тип выделены и участки, на которых отмечены свалки бытового и строительного мусора. Они отличаются своеобразием абиотических условий и особым растительным покровом. Это рудеральный тип техногенных экотопов.

Прежде чем рассмотреть особенности сингенеза на отдельных типах экотопов, следует сделать несколько общих замечаний. Сингенез проходит в три-четыре стадии: пионерную, стадию агрегаций, стадию аггломераций и стадию формирования растительного сообщества. На некоторых участках отдельные стадии выпадают, на других – формиро-

вание растительности заканчивается на ранних стадиях. Это зависит от особенностей экотопа, растений, поселившихся на участке.

Скорость и направление сукцессий также во многом зависит от особенностей субстрата и рельефа. Примечательно, что, не смотря на относительное разнообразие пионерных группировок, дальнейшее формирование растительного сообщества и его окончательный облик зависит больше от состава естественных пограничных сообществ и особенностей эдафотопы данного участка. Перейдем теперь к рассмотрению особенностей сингенеза в отдельных типах экотопов.

1. Сингенез в петрофитных экотопах. Петрофитные экотопы разнообразны и включают несколько подтипов: сланцево-щебнистые, каменисто-щебнистые, крупно-щебнистые и плотно щебнистые. На сланцево-щебнистых экотопах после пионерной стадии через 5-6 лет разрастаются бобовые (вязель пестрый, донник лекарственный, люцерна хмелевидная). Эта стадия (агрегации) длится около 2-3 лет и с появлением таких видов как перловник трансильванский, полынь Маршалла, она переходит в третью стадию (агломерации), которая характеризуется активным разрастанием корнеотпрысковых видов (бодяка обыкновенного, осота полевого). Через 10-12 лет образуется сомкнутый растительный покров и заканчивается четвертая стадия сингенеза. Отмечено два варианта сомкнутых сообществ на сланцево-щебнистых субстратах: петрофитный, с преобладанием бедренца известняколюбивого, перловника трансильванского и полыни Маршалла, формирующийся на склонах; и мезофитный с доминированием вяза пестрого, формирующийся в небольших понижениях. Освоение растениями каменисто-щебнистых экотопов затруднено. Через 3-5 лет после поселения пионеров начинается вторая стадия, характеризующаяся внедрением вегетативно-подвижных видов (вяза пестрого, латука татарского и полыни ползучей). Третья стадия отличается разрастанием мать-и-мачехи обыкновенной, дальнейшим внедрением петрофитных видов при сохранении в составе доминантов бобовых и сорно-степных растений. Заключительная стадия сингенеза в экотопах с каменисто-щебнистым субстратом характеризуется формированием сообществ петрофитного облика с преобладанием полыни ползучей и двурядки постенной. При этом, если имеется примесь суглинков в субстрате, видовая насыщенность достигает 25-27 видов на 100 кв² при обычной 17-20 видов.

Главным фактором различий в процессах зарастания щебнистых экотопов являются орографические условия. Стадия группо-зарослевых сообществ (агрегаций), как и в предыдущем случае, начинается с внедрением вегетативно-подвижных видов (мать-и-мачеха, пырей ползучий,

вязель пестрый и др.). При этом наиболее активное их разрастание наблюдается в местах с примесью лессовидных суглинков в субстрате. Дальнейшее развитие растительности идет по пути петрофизации и в сомкнутых сообществах доминирует, как правило, качим метельчатый и скорознеролистный. Лишь в котловинах сохраняется доминирование вяза пестрого, к которому примешивается чина клубненосная.

Сингенез в плотно щебнистых экотопах наиболее разнообразен и в большей степени зависит от рельефа и состава субстрата. На субстратах с примесью лессовидных суглинков в конечном итоге формируются сообщества с преобладанием вяза пестрого, мятлика узколистного и пырея ползучего, а на участках без примеси суглинков доминирует полынь ползучая, мятлик сплюснутый и тысячелистник паннонский. Сообщества отличаются большой пестротой и непостоянством состава, который зависит от экспозиции склона и особенностей рельефа.

2. Сингенез в мергельно-меловых и песчаных экотопах. Сингенез на этих участках отвалов растянут во времени. В экотопах без примеси суглинков растительность развивается медленно, ограничиваясь формированием группово-зарослевых сообществ. На этой стадии сингенез фактически прекращается. В экотопах с примесью суглинков на склонах формируются сообщества с преобладанием бедренца известняколюбивого и полыни ползучей, а на выровненных участках – фитоценозы с доминированием овсяницы валлисской, мятлика узколистного, тысячелистника тонколистного и петрофитно-степных видов местной флоры. Длительность сукцессий на этих участках – 25-30 лет.

3. Сингенез в глинисто-лессовых экотопах. Наиболее удобные для заселения растениями экотопы. Развитие растительного покрова идет довольно быстро. Через 5-8 лет после прекращения отсыпки отвала на отдельных участках формируются сомкнутые сообщества. Характерно обильное разрастание вегетативно-подвижных видов, которые уже на второй стадии доминируют в растительном покрове. Вторая стадия практически сразу переходит в четвертую. На последних стадиях к вегетативно-подвижным видам примешиваются виды степного разнотравья. На чисто глинистых субстратах формируются сообщества с доминированием на выровненных участках пырея ползучего и вяза пестрого, чины клубненосной на пониженных местообитаниях.

В экотопах с примесью щебня и песка в конечном итоге образуются сообщества по составу и структуре близкие к зональным. Здесь доминируют аборигенные виды (ковыль Лессинга, ковыль-волосатик, овсяница валлисская, овсяница ложноовечья, виды астрагалов), а в составе содоминантов отмечены виды степного разнотравья. Следует отметить, что

эктопы с лессово-песчаными и лессово-щебнистыми субстратами наиболее благоприятными для формирования сообществ остепненного типа, близким к аборигенным.

4. Сингенез в экотопах золоотвалов ГРЭС. Существенное значение при формировании растительности на золоотвалах имеет влажность и степень засоления золы. На незасоленной сухой золе в сомкнутых сообществах доминирует пырей ползучий с мятликом узколистым, а процесс зарастания идет относительно быстро. На влажной золе преобладают овсяница луговая и мятлик сплюснутый. В наиболее влажных местах разрастается тростник обыкновенный с рогозом узколистым. Процесс зарастания проходит довольно быстро (8-12 лет). На сухой засоленной золе в сомкнутых сообществах доминирует бескильница расставленная с солончаковой астрой паннонской, а во влажных местообитаниях к ним присоединяются марь сизая и подорожник Корноута. На пионерных стадиях этих экотопов характерны галофитные растения из рода кохия и солянка. Сомкнутый покров формируется медленно.

5. Сингенез в экотопах терриконников. Процессы зарастания терриконников довольно широко освещены в литературе. Изучавшиеся терриконники расположены по тавельгу балки в окружении байрачного леса. Процесс формирования растительного покрова на этих терриконниках проходит по схеме: пионерные группировки сорно-рудеральных видов – агрегации мятлика сплюснутого и земляники лесной с примесью пионерных видов – диффузные сообщества с преобладанием мятлика сплюснутого, тысячелистников паннонского и благородного со значительным участием опушечных и лесных растений.

6. Сингенез в водных экотопах и местах избыточного увлажнения. Пионерная стадия характеризуется отсутствием рудеральных видов и однолетников, преобладанием вегетативно-подвижных гигрофитов. Зачастую первая и последующая стадии смыкаются. Появление сорно-рудеральных видов приурочено ко второй фазе развития растительного покрова, хотя растения этой группы не оказывают значительного влияния на сукцессионные процессы. В крупных водоемах занос диаспор происходит преимущественно орнитохорно, что во многом сокращает время сукцессии. В местах периодического затопления скорость сингенеза после третьей стадии замедляется.

7. Самозарастание рудеральных экотопов. В большинстве случаев субстраты рудеральных экотопов не являются биологически стерильными (кучи бытового мусора, снятые почвы и т.п.). Это сказывается на составе пионерных группировок, скорости и направления сингенеза. Так, зачастую, сразу после первой стадии наступает третья и четвертая, а ино-

гда первая стадия как таковая не выражена или существенно отличается от типичной. Следует отметить, что рудеральные экотопы не вносят существенных изменений в характер окончательно формирующихся сообществ. Они играют роль как поставщик дополнительного количества семян на отвалы, что ускоряет процессы самозарастания, усиливает экспансию растений на соседние местообитания. Со временем, рудералы вытесняются другими видами (вегетативно-подвижными, аборигенными) и сохраняются лишь на плодородных участках (вкрапления чернозема).

Таким образом, процесс самозарастания техногенных экотопов отличается разнообразием направлений и конечных фитоценозов. Скорость, направление и структура сформированных сообществ во многом зависит от состава субстрата, рельефа и экспозиции участка, состава пограничных растительных сообществ, скорости и интенсивности распространения семян на техногенные новообразования. Основными сообществами, формирующимися на техногенных экотопах являются петрофитно-степные, степные и мезофитные. Изредка встречаются сообщества гигрогидромезофитов.

© 1999 г. Швиндлерман С.П.

Донецкий государственный университет

ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ

Небесный свод, горящий славой звездной,
Таинственно глядит из глубины,
и мы плывем пылающе бездной
со всей сторон окружены.

Ф.И. Тютчев

В последнее время слово “экология” стало одним из самых популярных. Его употребляют и при описании качества продуктов, и при его отсутствии, и для характеристики условий жизни, и для благозвучия призывных лозунгов типа: от экологии природы к экологии души. Часто можно слышать: “У нас плохая экология”. Экология – “просто” наука, хотя и не простая.

Впервые слово, состоящее из двух греческих “ойкос” (дом) и “логос” (наука), употребил немецкий биолог Эрнст Геккель в 1864 году в своей книге “Морфология организмов”. Он писал: “Под экологией мы подразумеваем общую науку об отношении организма к окружающей среде, куда мы относим все “условия существования” в широком смысле этого слова. Они частично органической, частично неорганической природы”.

Почти через сто лет известный американский эколог Ю. Одум (1975) дает, по его мнению “наиболее короткая и наименее специальное” определение экологии – это “биология окружающей среды”.

В последние годы, когда накопилось достаточно знаний в области экологии, опираясь на взгляды В.И. Вернадского о биосфере (Вассоебург, 1976; Лапо, 1987; Рифкин, 1995) возникла необходимость в новом определении экологии, как системе наук о Земле и ее окружении.

Теперь о разделах экологии, краткий исторический ракурс возникновения которых дает В.П. Кучерявый (1990). Французский эколог Р. Дажо (1975) достаточно условно разбивает ее на три большие части: аутоэкологию, динамику популяций и синэкологию. П. Троян (1989) польский эколог, выделяет экологию организмов, или аутоэкологию, экологию популяций, или демэкологию и экологию биоценозов. Н.М.Чернова и А.М. Былова (1988), авторы учебника “Экология”, выделяют пять разде-

лов: 1) “основные факторы среды и адаптации к ним организмов” (та же аутоэкология), 2) популяции, 3) биоценозы, 4) экосистемы и 5) биосфера.

В связи с последними достижениями в развитии биологических наук и, в частности, биофизики, на наш взгляд, является целесообразным выделение еще одного, шестого, раздела экологии, носящего прогнозируемый характер: учение о ноосфере. Основополагающими его являются концепции о ноосферах В.И. Вернадского (1991) и французского ученого Пьера Тейяра де Шардена (1987).

Как видим, экология – это целая система наук, которые изучают все процессы, происходящие на нашей Планете, обусловленные таким феноменом как Жизнь.

Список литературы

Вассоебург Н.В. Различные толкования биосферы и исследование органического вещества современных и ископаемых осадков.– М.: Наука, 1976. С. 381-389.

Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1991. – 271 с.

Дажо Р. Основы экологии. – М.: Наука, 1975. С. 304.

Лапо А.В. Следы былых биосфер. – М.: Знание, 1987. – 208 с.

Кучерявий В.П. Вступ до екології // Конспект лекцій з курсу “ Екологія та охорона природи“. – К.: НМК ВО, 1990. С. 5-23.

Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975, 1986. С. 240.

Пьер Тейяр де Шарден. Феномен человека. – М.: Наука, 1987. – 240 с.

Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. – М.: Просвещение, 1988. – 315 с.

Троян Т. Факториальная экология – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1989. – 232 с.

© 1999 г. Швиндлерман С.П.

Донецкий государственный университет

НЕОБХОДИМОСТЬ ЭКОФИЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ

Можно порой сказать, что предназначение человека как бы заключается в том, чтобы уничтожить свой род, предварительно сделав Земной шар не пригодным для обитания.

Жан Батист Ламарк (1744-16?9)

С каждым годом воздействие человека на биосферу возрастает. Глобальных размеров достигли загрязнения воздуха, почвы и воды. Стали проявляться ранее не наблюдаемые такие явления как "парниковый эффект", кислотные дожди, возможно, "озоновые дыры", приседание поверхности в результате добычи полезных ископаемых, а красные реки практически во всех странах мира превратились в сливные канавы. Социальные конфликты, возникают на национальной, религиозной основе. Межэтнические конфликты, войны дополняются внутригосударственными геноцидами. Это далеко не полный перечень антропогенного влияния на абиотические и биотические условия существования нашей Планеты.

Одним из путей решений кажущихся не решаемых проблем является изменение сознания человека, новое мышление. В последнее время в научных публикациях и в общественной жизни появились высказывания о новом экологическом мышлении, его необходимости для выживания человека как биологического вида. Вместе с тем термин "экологическое мышление" еще недостаточно разработан.

Для будущих студентов "Биология" [1] дает следующее:

"Экологическое мышление – это анализ всех хозяйственных решений, которые принимаются, с точки зрения сохранения окружающей среды. Экологическое мышление необходимо при разработке каких-либо проектов освоения и преобразования различных территорий".

Данное определение скорее соответствует задачам экологической экспертизы проекта и не раскрывает сути термина.

Начнем с прилагательного – "экологическое". К сожалению, термин "экология" (с гр. – наука о нашем местообитании, доме) и производные от него используются во всех возможных и невозможных случаях. В данном словосочетании "экологическое мышление", его применение не верно, хотя смысловая нагрузка понятна. Вот почему, на наш взгляд, правильнее и точнее было бы такое мышление назвать "экофильным" (с гр. – любить наше Местообитание, дом)

Теперь об определении термина "мышление". Это, безусловно, "парафин" философии, но мы остановимся на определении, данном одним из крупнейших экологов современности Николаем Федоровичем Раймерсом, которое он приводит в "Популярном биологическом словаре" 2 : "Мышление – процесс познавательной деятельности, характеризующийся обобщением, опосредованным отражением действительности, ее предвидением. Мышление позволяет получить знание о таких объектах и явлениях, которые не могут быть непосредственно восприняты на чувственной ступени познания. Мышление человека имеет общественную природу и, как правило, творческое. Отличают мышление практическое (постановка и достижение цели) и теоретическое (направленное на открытие законов и фундаментальных свойств объектов)".

Основываясь на данном определении, попробуем перед "мышлением" добавлять эпитет "экофильное". При этом мы не увидим искажения (а это и недопустимо) смысла, но потребуются, безусловно, определенная, хотя совершенно незначительная, корректировка, уточнение. Например, практическое экофильное мышление заключается в постановке и достижении гуманных, природоохранных целей, а теоретическое экофильное мышление направлено на открытие законов Природы и фундаментальных свойств природных объектов.

Таким образом, давая определение экофильному мышлению, мы можем выявить и его основы, позволяющие получить знание о таких природных объектах и явлениях, которые не могут быть непосредственно восприняты на чувственной ступени познания.

В основе экофильного мышления, по нашему мнению, должны лежать три тезиса.

1. "Я един со всем Человечеством".

Этот тезис опирается на единство людей, на свободно мыслящее человечество, взятое как единое целое" [3]. Люди, придерживающиеся

таких взглядов не могут быть ни расистами, ни националистами всех мастей – они могут быть только гуманистами. Такие взгляды уходят в достаточно глубокое прошлое. Они, как руководство к действию, как практическая реализация выражены в Евангелие от Матфея [гл. 7, стих 12]: "И так во всем, как хотите чтобы с вами поступали люди, так поступайте и вы с ними; ибо в этом закон и пророки". Сегодня интеллектуальная мысль рассматривает Человечество как большую систему [4], как Единый Организм [5].

2. "Человечество едино со всеми живыми организмами".

Этот тезис несет, прежде всего "природоохранную" нагрузку. Он отрицает отношение к другим живым организмам как к "меньшим братьям", "неразумным тварям". Мы все – единое целое, "живое вещество планеты" [6]. Единство всех живых организмов заключается в их общих функциях, свойствах и работе. Основателем учения о живом веществе является Владимир Иванович Вернадский (1863–1945).

Люди, придерживающиеся таких взглядов, рассматривают цветы, травы, деревья всех животных как часть самого себя, а охрану Природы – как охрану своей жизнедеятельности, своего нынешнего и будущего существования. Они не мыслят своей жизнедеятельности без окружающей природной среды.

В художественной литературе этот тезис очень четко выразил Р. Киплинг в словах Маугли, обращенных к живым силам Джунглей: "Мы с тобой одной крови".

3. "Земля – живой Организм".

Этот, завершающий "трио", тезис является логичным продолжением предыдущих. Он вершина экофильного мышления и непосредственно вытекает из его определения, ибо экология в современном понимании – это биология Планеты, это комплекс наук обо всех процессах, протекающих на Земле и в ее окружении. Первое современное восприятие Земли как живого организма заложено в работах В.И. Вернадского. Он писал в работе, опубликованной в 1911 г., что биосфера – это "жизненная оболочка планеты, то есть место расположения живой материи... Биосфера может рассматриваться как пространство над земной корой, занятое "трансформаторами", превращающими космическое излучение в полезную земную энергию – электрическую, механическую, химическую, термическую и т.д.". В книге "Биосфера", опубликованной в 1926 г.,

Вернадский разрушил ортодоксальное научное мнение, утверждая, что геохимические и биологические процессы на Планете развиваются совместно, обуславливая друг друга. Его взгляды резко отличались от теории Ч. Дарвина (1809-1882), который считал, что геохимические процессы развиваются обособленно, независимо от других и создают окружающую среду, в которой живые организмы появляются, адаптируются к ней, развиваются и умирают. Вернадский полагал, что цикл химических элементов на Земле влияет на количество и качество живой материи, а та в свою очередь, влияет на количество и количество химических элементов, вовлеченных в химические процессы на всей Планете.

Восприятие Земли как живого Организма положено в основу "Биосферной политики: нового мышления для нового века" американского ученого Джереми Рифкина (1995). Изложенный нами третий тезис, как один из краеугольных камней экофильного мышления, рассматривается американским ученым как новое мышление будущего человечества [7]. Подобные взгляды высказывались и раньше. Например, великим мыслителем XVIII века Григорием Саввичем Сковородою (1722–1794): "Земля жива, потому что рождает живых существ".

Естественно, при таком отношении к Планете воздействие Человека на Природу и осознание своей роли на ней (точнее – в ней), должны перейти на другой уровень, чтобы Земля не "вздрыгнула", как это отразил (может быть, слишком натурально) в одном из своих произведений А. Конандойль.

Резюмируя сказанное, необходимо отметить, что экофильное мышление может сформироваться только на современном уровне знаний, прежде всего биологических и социальных наук, таких как экология, социальная экология. Лишь последовательный переход от первой стадии (тезис 1) к последней (тезис 3) может обусловить полноту экофильного мышления. Именно такое мышление спасет человечество от вымирания, поскольку современная обстановка как у нас в Украине, так и в мире скорее свидетельствует об отсутствии у многих просто человеческого мышления.

Только экофилы смогут сделать все, чтобы слова приведенные выше великого французского биолога Жана Батиста Пьера Антуана де Моне Ламарка не стали пророческими.

Список литературы

1. Біологія / М.С. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, В.М. Войц1цький на інш. – К.: Генеза, 1993. – Ч. 2. –377 с.
2. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. –М.: Наука, 1991. – 544 с.
3. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
4. Коротков К.Г. Вода, пища: в поисках баланса // От эффекта Кирлиан к Био-энергографии. – СПб: Ольга, 1998. – С. 309-316.
5. Реймерс Н.Ф. Экология. – М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.
6. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения // Изб. соч. Т. 5. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 58-69 с.
7. Рифкин Д. Приближение биосферного века. – Эхо-Восток, 1995. –60 с.
8. Каримов А.К. Нострадамус – предсказание будущего. – Душамбе: Шарки Озот, 1992. – 303 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

Водные ресурсы – неперенный и органичный элемент окружающей среды, их постоянное взаимодействие с другими ее элементами в значительной мере определяет динамику качественных показателей состояния природы, с другой стороны, водные ресурсы выступают как один из важнейших элементов производительных сил. На долю растениеводства – одного из основных потребителей больших объемов воды, приходится более половины водозабора и до 85% безвозвратного ее использования.

Для орошения 1 га пахотных земель на юге Украины в течение вегетационного сезона необходимо 4-5 тыс.куб.м воды (Митрошкин и др.,1987).

Особенно актуально это для Донбасса – района с недостаточным и неустойчивым увлажнением и ограниченными водными ресурсами, что и вызывает необходимость изыскания дополнительных источников орошения.

Из всех категорий техногенных вод данного региона наиболее существенное место занимают стоки угольных шахт, которые составляют 35-70% от общего объема сбрасываемых в водоемы сточных вод.

Важнейшей характеристикой качества воды, используемой для орошения, является ее минерализация. По О.А.Алекину (1987), к главным источникам, представляющим химический состав минерализованных вод, относятся карбонаты, гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты, а также ионы натрия, калия, магния и кальция.

Эти же ионы входят и в состав шахтных вод, которые отличаются повышенной минерализацией и щелочной реакцией и не содержат каких-либо специфических токсичных веществ (Дузь и др., 1980; Митрошкин и др., 1987; Мангайт и др., 1978).

Таким образом, из-за отсутствия или дефицита источников воды с хорошими ирригационными качествами возникла необходимость изучения возможности использования для орошения декоративных культур шахтных вод.

На территории Донецкого ботанического сада НАН Украины находится каскад из семи искусственных водоемов – прудов-накопителей техногенных вод, в основном шахтных, которые и послужили объектами данных исследований. В настоящее время химический состав воды этих прудов формируется и изменяется в результате воздействия природных и антропогенных факторов.

Основным элементом, обуславливающим засоление грунтов, является натрий. Значение имеет не только абсолютное содержание, но и его отношение к кальцию и магнию.

Исходя из этого, оценку пригодности поливной воды мы проводили по следующим показателям, которые, на наш взгляд, наиболее полно отражают качество воды и не дублируют друг друга:

1. Опасность осолонцевания по М.Ф.Буданову (1982) $Na/Ca + Mg$.
2. Опасность засоления почвы по С.Я. Сойферу (1982).

В основе этой классификации лежит общая концентрация солей и показатель по хлору, который представляет собой отношение концентрации хлора к сульфат-иону в мэкм/л.

4. Коэффициент потенциального поглощения натрия (SAR):

$$SAR = \frac{1,41 \times Na}{Ca + Mg}$$

Это соотношение характеризует относительную активность поглощения натрия в процессе ионообменных реакций (Новиков, 1986).

Как показали наши многолетние исследования, минеральный состав воды искусственных прудов подвержен сезонной и годичной динамике и зависит от состава техногенных вод и метеорологических условий года. Эти воды характеризуются слабощелочной реакцией (рН 7.9-8.3), повышенной минерализацией (1900-2900 мг/л), высоким содержанием хлоридов (80-235 мг/л), сульфатов (919-1470 мг/л), катионов натрия (230-660 мг/л) и общей жесткостью (12.0-21.5 мэкв./л).

Таким образом, полученные ирригационные показатели характеризуют оросительную воду как опасную и весьма опасную в смысле засоления и осолонцевания почвы. Определение этих показателей позволило установить, что токсичность воды в искусственных водоемах не постоянна, а изменяется во времени и зависит от состава техногенных вод и климатических факторов: весенних паводков, количества осадков, температуры и т.д. Отсюда можно определить период наиболее безопас-

ного для почвы и растений использования их для орошения декоративных культур.

Таблица
Амплитуда колебаний ирригационных показателей воды прудов техногенных вод в течение пяти лет

Время отбора	Показатели S AR	
	по М.Ф. Буданов	по С.Я.Сойферу
апрель	0.5-0.8	3 кл. – 3.4-6.4
май	0.6-1.0	3 кл. – 3.9-7.2
июнь	0.7-1.2	4 кл. – 4.2-7.6
июль	0.7-1.4	3 кл. – 4.8-8.2
август	0.8-1.4	4 кл. – 5.2-8.4
сентябрь	0.7-1.2	4 кл. – 4.9-7.9
Дополнение:		
допустимые показатели пригодности воды		3 кл.– 4 кл.не более 3 кл.– от 1.0 0.8 2.5 г/л; 4 кл.– от 2.5 до 4.0 г/л.

Чтобы продлить период применения исследуемых вод в случае неблагоприятных ирригационных показателей, для интоксикации наиболее опасных ионов следует применять мелиоранты.

Список литературы

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
2. Буданов М.Ф. Требования к качеству оросительных вод по степени их пригодности для орошения //Гидротехника и мелиорация. – 1982. – № 6. – С. 75-86.
3. Дузь А.И., Пичугин Б.В., Дуденко И.И. Охрана среды и использование отходов угольного производства.– Донецк: Донбасс, 1980. – 112 с.
4. Митрошкин К.П., Берлянд М.Е., Беличенко Ю.П. Охрана природы. – М.: Сплав, 1987. – 272 с.
5. Мангайт И.Л., Текиниди К.Д., Николадзе Г.И. Очистка шахтных вод. – М.: Недра, 1978.– 173 с.
6. Новиков В.М., Элик Э.Е. Использование сточных вод на полях. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 79 с.
7. Селезнев С.Н., Буевский Н.М. Очистка шахтных вод. – Донецк: Донбасс, 1975. – 79 с.
8. Сойфер С.Я. Классификация минерализованныхвод по степени их пригодности для орошения //Гидротехника и мелиорация. – 1982.– №6. – С. 38-56.

УДК

© 1999 г. Швиндлерман С.П., Шевченко О.Ю.

Донецкий государственный университет

ЭКОЛОГО-БОТАНИЧЕСКИЙ ФРАГМЕНТ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ “ДЖЕРЕЛА КАЛЬМИУСА”

Памятники природы – это музеи природы, отдельные природные объекты (например, водопады, вековые деревья, гейзеры, родники, уникальные пещеры и ущелья), имеющие научное, историческое и культурно-эстетическое значение. Термин «памятник природы» ввёл известный естествоиспытатель Александр Гумбольдт (1769-1858). Памятники природы существуют во многих странах мира, и размеры их сильно варьируют: от нескольких гектаров до десятков тысяч. Так, памятник природы – «Ущелье динозавров» в США занимает площадь 82 тыс. га. В России около 9 тыс. памятников, а в Украине – 2621 с общей площадью 15.9 тыс. га.

Река Кальмиус относится к густой сети малых рек Донбасса, которые берут начало на водоразделах Донецкого кряжа и составляют основные водные ресурсы юго-востока Украины. Истоки этой реки зарегистрированы в небольшой балке около поселка Минеральное Ясиноватского района Донецкой области. Ими являются около 10 родников, выходящих из-под сланцевых песчаных пород. Точное количество родников не установлено, так как некоторые из них периодически пересыхают.

Балка, в которой сосредоточены вышеуказанные источники, представляет собой самостоятельный уникальный природный комплекс, объединяющий растительность, животный мир, а также абиотические факторы: аэропические (температура свет, влажность, осадки) и эдафические (почво-грунтовые, грунтовые воды). Флористический состав местности представлен в основном видами лесной группы. 1 ярус лесной растительности составляют деревья: дуб черешчатый (*Quercus robur*), ясень обыкновенный (*Praxinus excelsior*), 2-й ярус образуют клен татарский (*Acer tataricum*), лесная груша (*Pyrus sylvestris*),:

в. 3-й ярус (подлесок) входят теневыносливые кустарники бузина (*Sambucus nigra*), калина (*Viburnum opulus*), лещина (*Corylus avellana*), шиповник (*Rosa canina*), боярышник (*Crataegus oxyacantha*). Травянистый ярус теневыносливых трав чистотел большой (*Chelidonium majus*), крапива (*Urtica dioica*), гравилат (*Geum urbanum*).

Так как перечисленные растения являются основными лесообразующими видами, изучаемая территория принадлежит к ценотипу байрамного леса. Такого рода ценотип является редким исключением степной зоны юго-востока Украины, к которому принадлежит бассейн реки Кальмиус, и занимает исключительно овраги и балки эрозийно-тектонического рельефа Донбасса. Балка, где расположены родники, дающие начало реке Кальмиус, представляет эстетический и научный интерес. Разнообразие видов в изучаемом растительном сообществе относительно невелико, что связано, в первую очередь, с особенностью условий произрастания в этой местности, а также с тем, что в данное время территория находится под сильным антропогенным влиянием – дно балки засорено отходами человеческой деятельности. И поэтому, несмотря на то, что рассматриваемый фитоценоз состоит из устоявшегося на протяжении нескольких веков естественного сообщества растений, которые приспособились сосуществовать вместе, он не выдержит сильного загрязнения со стороны человека. В данный период требуются срочные мероприятия по очищению и сохранению экосистемы, частью которой являются истоки реки Кальмиус.

Экосистема байрамного леса отличается тем, что на влияние климата и почвы накладывается сильное влияние фитоценоза, состоящего в основном из древесных растений. Последние регулируют состояние грунтовых вод, режим освещенности. Изменения в растительности, связанные с климатическими катаклизмами или с неосознанными (или с осознанными) действиями людей и приводящие к нарушениям в эдафотопе, в свою очередь окажут влияние на состояние подземных грунтовых вод, климатический режим и на состояние связанной с этой экосистемой реки. К таким же изменениям приведут и нарушения в зооценозе, тесно связанным с фитоценозом. Таким образом, изучаемый природный комплекс байрамного леса – истоки Кальмиуса – это естественный биогеоце-

ноз с взаимосвязанными составными частями: экотопом и биоценозом. Нарушение одного из них повлечет за собой нарушение другого и разрушение всей экосистемы.

Итак, состояние одной из крупнейших рек Донбасса зависит от состояния окружающего ее природного комплекса.

Байрачные леса имеют огромное природное и хозяйственное значение. Большая площадь фотосинтезирующей поверхности обеспечивает окружающую среду достаточным количеством кислорода, а также фитонцидов – антисептических веществ, выделяемых растением и обеззараживающих воздух. Лес является основной противоэрозионной и вододерживающей структурой, определяющей нормальное состояние природного комплекса. Немаловажно значение байрачного леса для создания фитомассы поверхности земли. Растительность является единственным продуцентом в пищевых связях экосистемы. Кроме того, лес имеет эстетическое значение и является материалом для хозяйственной деятельности человека.

Из всего вышесказанного следует сделать следующие выводы. Экосистема байрачного леса, частью которой являются истоки реки Кальмиус – чувствительное природное образование, напрямую связанное с рекой. Только сохранение этой экосистемы будет способствовать нормальному состоянию речного бассейна. Наблюдение за развитием природного комплекса даст существенный материал для научных исследований в экологии, биологии и других науках, связанных с жизнью на нашей планете. В ближайшее время антропогенная трансформация флоры изучаемой балки должна прекратиться и должны быть начаты очистительные работы. Истоки Кальмиуса **имеют** историческое значение, так как сохранили исторический ландшафт. Таким образом, изучаемая территория имеет научное, эстетическое, культурное, историческое и народнохозяйственное значение и полностью подпадает под определение и назначение памятника природы.

© 1999 г. Шевченко С.И., Власов И.И.

Кафедра зоологии Мелитопольского госпединститута

НАСЕКОМЫЕ-ПЕРЕНОСЧИКИ ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ

В последние годы электронно-микроскопическими исследованиями: была обнаружена новая группа фитопатогенных микроорганизмов риккетсиеподобные (РПБ) или ограниченные ксилемой бактерии (ОКБ); (Hopkins, 1977). Они приводят к большим потерям винограда, персика, сливы, вызывают листовые ожоги и вдыхание деревьев.

Кроме возделываемых растений РПБ поражают дикие виды рода *Prunus*, различные сорные растения (Raju, Wells, 1986).

С риккетсиями описываемые микроорганизмы сближают морфология, облигатный паразитизм, тесная связь с насекомыми-переносчиками, неспособность к росту на обычных бесклеточных бактериологических средах (French, 1974).

В 1987 году американским ученым удалось разработать питательную среду и установить таксономическое положение этой группы фитопатогенов.

По своей морфологии и ультраструктуре, биохимическим свойствам они родственны представителям семейства *Xantomonas* sp. Бактерии были облеплены в новый вид *Xylella fastidiosa*, отнесенный к новому роду *Xylella* (Wells et al., 1987).

На Украине РПБ были обнаружены в деревьях персика с симптомами некроза прививочного узла, ямчатости древесины вишни, выявлены особенности их репродукций в пораженных тканях (Садовский, 1985), а также в деревьях черешни с симптомами ожога листьев (Гвоздык, Шевченко, Садовский, 1990).

Основными носителями инфекции ОКБ являются насекомые. Бактерии передаются насекомыми *Draculacephala minerva* (Ball), *Corneocephala lafulgida* (Nottingham), *Holochala communis* (Fitch), *Homalodlscia coagulata* (Say) и *Oncometopla nigricans* (Walker) (Parcel et al. 1979).

Болезнь Пирса винограда в Калифорнии передается цикадкой *Nordia circellata*. Необходимость в переносчиках делает это заболевание анемичным для некоторых районов США. Вероятность передачи инфекции зависит от особенности питания переносчика – соком флоремы или

ксилемы (Hopkins, 1977). Если массовый лет переносчика приходится на период накопления в тканях растений высокой концентрации РПБ, то возможны эндемические вспышки (Adiers, Hopkins, 1972).

Некоторые цикадки *H. coagulata* и *H. nigricans* способны передавать не только возбудителя болезни Пирса винограда, а также бактерий болезни "фони" персика, ожога листьев сливы (Raju, Wells, 1986).

Экология цикадок хорошо изучена во Флориде где они обнаружены на 71 виде растений (Adierz, 1980).

Возбудители болезни Пирса винограда, "фони" персика передаются насекомыми семейств *Cecopidae* и *Cicadellidae*. Передача насекомыми заболевания возможна за короткое время его нахождения на инфицированном растении. Возбудитель заболевания находится в питательных каналах взрослого насекомого и отсутствует в них после линьки (Purcel et al., 1975). Это объясняется тем, что патоген локализуется в передней кишке насекомого которая сбрасывается после линьки (Briansky et al., 1983).

Во взрослых насекомых бактериальные колонии в виде плена и располагаются на стенках сосательного канала. В сосательном канале они обычно локализуются на внутреннем и внешнем прецибарииальном клапане. Внешнеклеточный материал, содержащийся у бактерий, выполняет роль протектора против напора жидкости, которая всасывается насекомыми.

Не смотря на то, что патогенность насекомых теряется после линьки, бактерии могут передаваться от одного поколения к другому трансовариально – при помощи яиц (Chlykowski, 1981).

Нимфы, или взрослые цикадки в одинаковой мере эффективно переносят ОКБ. Для приобретения насекомым способности переносить инфекцию необходимо время с момента проникновения сосательной трубки – пункции в сосуды больного растения, которое длится не менее 2-х часов (Raju, Wells, 1986).

Листовой клоп *Plesma quadratum* – носитель заболевания розетчатости сахарной свеклы в Германии (Sherald et al., 1983). Насекомые после 3-х дней питания на больном растении способны передавать заболевание розетчатости на здоровое растение после 20 дней инкубационного периода. Бактерии передаются на 100% на здоровое растение, симптомы проявляются через 7-9 недель после прикрепления насекомого (Green, Nienhaus, 1978).

На юге Украины колонии РПБ были выделены из 39 видов растений, принадлежащих 19 семействам. Большинство многолетних сорняков содержат инфекцию в латентной форме. Патогены из персика, вишни,

сливы, черешни, абрикоса и клена татарского обладали серологическим родством между собой (Садовский, Шевченко, 1989). Цикады *Cicada plebeja*, *Cicadule sexnotata* могут служить активным мостом между растениями – резерватами и культурными растениями нашего региона способствующим распространению выявленных заболеваний.

Список литература

1. Гвоздяк Р. И., Шевченко С. И., Садовский Ю. П. Изучение возбудителя ожога листьев черешни // Микробиол. журн. – 1990. – 52, N 2. – С. 70-77.
2. Садовский Ю. П. Трансформация риккетсиеподобными бактериями цитоплазматической мембраны клеток персика пораженного некрозом прививочного узла // Микробиол. журн. – 1985. – 47, N 4. – С. 35-43.
3. Adierz W. C., Hopkins D. L. Natural infectivity of two sharpshooter of Pierce's disease in Florida // J. Econ. Entomol. – 1972. – 12. – P. 916-919.
4. Adiers W.C. Ecological observation on two leafhopper that transmit the Pierce's disease Bacterium // Proc. Fla. State Hort. Soc. – 1980. – 93. – P. 115-120.
5. Briansky R. J., Timmer L. W., French W. J., Mc Coy. Colonization of the sharpshooter vectors, *Oncometopla nigricans* and *Homolobus coagulata*, by xylem-limited Bacteria // Ibid. – 1983. – 73, N 4. – P. 530-535.
6. Chykowski M. S. Vector relationships of xylem and phloem-limited Pectinid prokaryotes // Ibid. – 1981. – P. 680-685.
7. French W. J. A method for observing rickettsia-like Bacteria associated with phony peach disease // Ibid. – 1974. – 64, N 2. – P. 260-261.
8. Green S. K. Association of rickettsia-like organisms with rosette disease of Sugar Beet (Abstr.) // Third int. Congr. Plant Pathol. (Munich., 16-23 August 1978). – Munich, 1978. – P. 79.
9. Hopkins D. L. Disease caused by leafhopper – Borne rickettsia-like Bacteria // Annu. Rev. Phytopathol. – 1977. – 17. – P. 277-294.
10. Purcell A. H. Role of the bluegreen sharpshooter, *Hordia circellata*, in the epidemiology of Pierce's disease of grapevines // Environ. Entomol. – 1975. – 4. – P. 745-752.
11. Raju B. C., Wells J. M. Disease caused by fastidious xylem-limited Bacteria // Plant Diseases. – 1986. – 70. – P. 182-186.
12. Sherald J. L., Hearon S. S., Kostka S. J., Morgan D. L. Sycamore leaf scorch: culture and pathogenicity of fastidious xylem-limited Bacteria from scorch-affected trees // Plant Disease. – 1983. – 67, N 8. – P. 849-852.
13. Wells J. M., Raju B. C., Hung H. Y. et al. *Xylella fastidiosa* plant Bacteria related to *Xanthomonas* sp. // Int. J. Syst. Bacteriol. – 1987. – 37. – P. 136-143.

БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ (ORIBATEI) ПОЙМЕННОЙ И ПСАММОФИТНЫХ СТЕПЕЙ СТАНИЧНО- ЛУГАНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Станично-Луганское отделение (площадь 498 га) находится на левом берегу р. Северский Донец, в 30 км к северу от г. Луганск и в 7 км севернее ж.-д. ст. Кондрашевская Новая. Начиная с 1976 г. в отделении выделена зона абсолютно заповедного режима (площадь 94 га). На остальной территории установлен режим умеренного вмешательства (Кондратюк и др., 1988).

Северско-Донецкий физико-географический район, в котором находится Станично-Луганское отделение, охватывает аккумулятивные террасы Северского Донца. Территория заповедного участка занимает пойму и часть первой надпойменной террасы. Пойма тянется узкой полосой (0,5-2,5 км) вдоль реки. Поверхность второй (песчаной, боровой) террасы слабоволнистая, местами имеются дюны, поднимающиеся на 4-5 м.

В Станично-Луганском отделении преобладают черноземовидные супеси, подстилаемые мелко- и среднезернистыми песками. Мощность аллювиальных отложений составляет 15-20 м, коренные материнские породы – мел и мергель, местами выходящие на поверхность. На надпойменной террасе распространены пески мелких и средних фракций, включающие примеси черноземовидной пыли в виде узких прослоек.

Для ландшафта отделения характерно сочетание лиственных лесов с культурами сосны обыкновенной на песчаной террасе, перемежающейся небольшими фрагментами псаммофитных степей. Растительность первой надпойменной террасы отнесена к Донецко–Донскому варианту псаммофитных разнотравно – песчаноковыльных степей, представленных отдельными, крайне небольшими фрагментами среди культур сосны обыкновенной. Основная роль в их составе принадлежит псаммофитным степным дерновинным злакам – *Festuca beckeri*, *Stipa borystenica* и *Koeleria sabuletorum* (Кондратюк и др., 1988).

Под влиянием деятельности человека растительность степи сильно изменилась. В первую очередь, это связано с чрезмерным выпасом, по мере усиления которого изреживается травостой и меняется его видовой

состав. При исключении выпаса, с введением заповедного режима, пастбищная депрессия песчаной степи сменяется обратным процессом – демутацией (Растительность ..., 1980). Псаммофитные степи отделения находятся на первых стадиях демутации, между голыми песками с единичными экземплярами псаммофитов, слабо заросшими песками с 5-25% покровом корневищных злаков и среднезаросшими песками с 25-50% проективным покрытием корневищных и стержнекорневых растений и некоторых кустарников (Кондратюк и др., 1988).

В литературе имеются некоторые сведения о фауне орибатид Станично-Луганского района Луганской области (Ярошенко, 1988). В сосновом лесу (ст. Кондрашевская) из 16 проб (сбор материала проводился летом 1985 г.) извлечено 118 экз. 16 видов. Доминировали 3 вида: *Liodes theleproctus*, *Tectocephus velatus* и *Zygoribatula frisiae*, часто встречался *Oppiella nova*, 12 видов отнесены к редким. Средняя плотность составила 2960 экз./м². На степных участках в окр. пгт. Станично-Луганское из 56 проб извлечено 417 экз. орибатид 33 видов. Из них доминировали 4 вида: *Epilohmannia cylindrica*, *Schelorbitates laevigatus*, *S. latipes* и *Protorbitates monodactylus*. Часто встречались 4 и редко – 25 видов. Средняя плотность составила 2980 экз./м².

В конце апреля 1996 г. нами были обследованы два участка псаммофитной степи на разных стадиях демутации (с 5-25% и 25-50% проективным растительным покрытием) и участок пойменной степи на территории Станично-Луганского отделения заповедника. Почвенные пробы (5x5x5 см) с подстилкой отбирали в 10-кратной повторности на каждом из исследуемых участков степи (обработано 30 почвенных проб). Выгонку орибатид из проб осуществляли с помощью термоэлектродов Тульгрена-Берлеза в течение 3-4 дней. Определено 26 видов панцирных клещей (табл. 1).

Для анализа структуры доминирования принята система Тишлера из Энгельманна (Engelmann, 1978) со следующими градациями: эудоминанты (E) – >10%, доминанты (D) – >5%, субдоминанты (SD) – >2%, рецеденты (R) – >1% и субрецеденты (SR) – <1%. Для оценки биоразнообразия рассчитан индекс Шеннона (H') и индекс выровненности Пielу (e) по стандартным формулам (Одум, 1986).

Фаунистический комплекс панцирных клещей пойменной степи довольно типичен для заповедных типчаковых степей Донбасса и характеризуется довольно небольшим видовым разнообразием (18 видов). В момент взятия почвенных проб (29.04.96 г.) температура на поверхности почвы составляла +32°C, на глубине 10 см – +16°C. В количественном отноше-

нии преобладали эудоминанты *Protoribates capucinus*, *Ceratozetes laticuspidatus* и *Eremaeus fossulatus*. Их суммарное обилие составляет более 50% (табл. 1). Эти виды, однако, вообще не были обнаружены на участках псаммофитной степи. К доминантам отнесены 3 вида: *Licnobelba alestensis*, *Microzetorchestes emeryi* и *Punctoribates minimus*. Количество редких и малочисленных видов невелико (12). Средняя плотность населения орибатид пойменной степи составила 3520 экз./м².

Таблица 1

Видовой состав и индекс доминирования (%) панцирных клещей пойменной и псаммофитных степей Станично-Луганского отделения заповедника

ВИД	Пойменная степь	Псаммоф. степь с 5-25% покр.	Псаммоф. степь с 25-50% покр.	Всего
1	2	3	4	5
1. <i>Eniochthonius minutissimus</i> (Berl.)	2,3	–	–	1,0 (SR)
2. <i>Sphaerochthonius dilutus</i> Sergienko	2,3	–	–	1,0 (SR)
3. <i>Liochthonius propinquus</i> Niedbala	–	2,0	–	1,0 (SR)
4. <i>Phthiracarus</i> sp.	1,1	–	–	0,5 (SR)
5. <i>Hermanniella punctulata</i> Berlese	2,3	1,0	–	1,5 (R)
6. <i>Epilohmannia cylindrica</i> Berlese	3,4	–	–	1,5 (R)
7. <i>Licnobelba alestensis</i> Grandjean	5,7	–	–	2,4 (SD)
8. <i>Microzetorchstes emeryi</i> (Coggi)	6,8	–	–	2,9 (SD)
9. <i>Dorycranosus splendens</i> (Coggi)	1,1	–	–	0,5 (SR)
10. <i>Eremaeus fossulatus</i> Kunst	10,2	–	–	4,4 (SD)
11. <i>Birsteinus clavatus</i> Krivolutsky	1,1	–	–	0,5 (SR)
12. <i>Tectocephus velatus</i> (Michael)	1,1	44,0	10,5	22,7 (E)
13. <i>Multioppia glabra</i> (Mihelcic)	–	–	5,2	0,5 (SR)
14. <i>Ramusella mihelcici</i> (Perez-Inigo)	1,1	–	–	0,5 (SR)
15. <i>Suctobelbella</i> sp.	3,4	–	–	1,5 (R)
16. <i>Passalozetes bidactylus</i> (Coggi)	–	–	21,1	1,9 (R)
17. <i>Scutovertex punctatus</i> Sitnikova	–	1,0	5,2	1,0 (SR)
18. <i>Zygoribatula frisiae</i> Oudemans	2,3	48,0	26,3	26,6 (E)

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
19. <i>Protoribates capucinus</i> (Berlese)	31,8	–	–	13,5 (E)
20. <i>Scheloribates confundatus</i> Sellnick	–	–	15,8	1,5 (R)
21. <i>Scheloribates laevigatus</i> (C.L.Koch)	–	–	5,2	0,5 (SR)
22. <i>Ceratozetes laticuspidatus</i> Menke	10,2	–	–	4,3 (SD)
23. <i>Ceratozetes minutissimus</i> Willm.	4,5	–	–	1,9 (R)
24. <i>Punctoribates minimus</i> Schaldybina	9,1	–	–	3,9 (SD)
25. <i>Peloptulus phaenotus</i> (C.L.Koch)	–	–	5,2	0,5 (SR)
26. <i>Pilogalumna allifera</i> (Oudemans)	–	4,0	5,2	2,4 (SD)
Количество видов	18	6	9	26
Средняя плотность (экз./м ²)	3520	4000	760	–
Индекс Шеннона (H')	2,36	1,01	1,99	–
Индекс выровненности Пиелу (e)	0,82	0,56	0,91	–

Псаммофитная степь. Слабозаросшие пески с проективным покрытием 5-25% занимают большую часть безлесных пространств на надпойменной террасе отделения. Растительный покров образуют в основном корневищные злаки: *Calamagrostis emigeios*, *Agropyron tanaiticum*, *A. lavrencoanum*, *Elytrigia trichophora*, *Carex colchica*. Разнотравье составляют псаммофитные стержне – корневые многолетники: *Achillea micrantha*, *Helichrysum arenarium*, *Linaria duleis*, *Artemisia marschalliana*, *A. tschernieviana*. Растительную подушку образуют разнообразные мхи и лишайники (Кондратюк и др., 1988).

Фаунистический комплекс орибатид псаммофитных степей крайне беден и по своей структуре может быть сравним скорее с полупустынями, чем с типичными степями. Во время сбора почвенных проб температура на поверхности почвы оставляла +34°C, на глубине 5 см – +20°C. Влажность субстрата на участке была очень низкой. Крайне неблагоприятные гидротермические условия обусловили невысокую плотность населения панцирных клещей – всего 760 экз./м². Видовое разнообразие также невелико (обнаружено 9 видов орибатид) (табл.1). Учитывая условия обитания орибатид псаммофитной степи всех обнаруженных эудо-

минантов: *Zygoribatula frisiae*, *Passalozetes bidactylus* и *Scheloribates confundatus*, можно отнести к типичным ксерофилам.

Среднезаросшие пески с 25-50% покрытием располагаются на прогалинах между наиболее старыми культурами, а также непосредственно у обрыва террасы к пойме. В травостое, кроме *Carex colchica* и корневищных злаков, принимают участие также дерновинные злаки *Festuca beckeri*, *Koeleria sabuletorum*. Своеобразные подушки образует *Thymus pallasianus*. Разнотравье более богато. Помимо видов, встречающихся в слабозаросших песках, здесь растут *Jurinea tanaitica*, *Galatella dracunculoides*, *Dyanthus squarrosa*, *Centaurea protogerberi* (Кондратюк и др., 1988).

На данном участке псаммофитной степи заповедника зарегистрирована наивысшая плотность населения орибатид (4000 экз./м²), хотя и температурный режим (температура на поверхности почвы составляла +40°C, на глубине 5 см – +23°C) и минимальная влажность субстрата не способствовали большому видовому разнообразию. Здесь обнаружено 6 видов орибатид, причем основную массу в количественном отношении (более 90%) составили 2 эврибионтных вида, отнесенных к эудоминантам: *T. velatus* и *Z. frisiae*. Остальные 4 вида представлены единичными особями (табл. 1).

Сравнивая фаунистические комплексы орибатид среднезаросших и слабозаросших песков следует отметить, что первый характеризуется значительно большей плотностью населения панцирных клещей благодаря увеличению толщины растительной подстилки и повышению видового разнообразия растительного покрова. Некоторое уменьшение количества видов, по сравнению со слабозаросшими песками, объясняется небольшой выборкой почвенных проб, куда, по-видимому, не попали редкие виды, в единичных экземплярах обнаруженные на участке псаммофитной степи с 5-25% проективным покрытием.

Анализируя видовое разнообразие, необходимо отметить, что естественные природные экосистемы, в целом, характеризуются довольно высокими показателями индекса биоразнообразия Шеннона (H'). В условиях Станично-Луганского отделения заповедника наибольшим индексом разнообразия оказался на участке пойменной степи (2,36), наименьшим – на участке псаммофитной степи с 25-50% покрытием (1,01). Это объясняется как экстремальными гидротермическими условиями, так и недостаточной выборкой (для более полного учета всех орибатид на участках

псаммофитных степей, выборка почвенных проб должна составлять не менее 20). Важным аспектом разнообразия является выровненность относительно распределения особей среди видов, которую отражает показатель выровненности Пиелу (e). На участке псаммофитной степи с 25-50% покрытием распределение орибатид характеризовалось минимальной выровненностью и максимальным доминированием двух видов ($e=0,56$). Наибольшая выровненность зафиксирована на участке псаммофитной степи с 5-25% покрытием ($e=0,91$). Высок был этот показатель и на участке пойменной типчаковой степи ($e=0,82$).

Население панцирных клещей заповедных пойменной и псаммофитной степей представлено 11 морфо-экологическими типами (табл. 2). Характеризуя распределение морфо-экологических типов пойменной степи, следует отметить, что основную роль здесь играют вторично неспециализированные формы (46,5%), среди которых доминируют представители тектоцефоидного типа. На долю обитателей мелких почвенных скважин приходится 28,4%. В основном, это представители оппиоидного типа. Обитатели поверхности почвы составляют 16%, несколькими экземплярами представлены глубокопочвенные формы и обитатели толщи подстилки.

Сообщество панцирных клещей псаммофитной степи с 5-25% растительным покрытием также характеризуется преобладанием вторично неспециализированных форм (42,1%), причем на долю представителей тектоцефоидного типа приходится 36,8%. Обитатели мелких почвенных скважин, в частности оппиоидный тип, составляют 31,6%. На долю обитателей толщи подстилки и обитателей поверхности почвы приходится, соответственно, 15,8% и 10,5%.

Население орибатид псаммофитной степи с 25-50% проективным покрытием представлено всего 4 морфо-экологическими типами. Доминируют обитатели мелких почвенных скважин, в частности представители оппиоидного типа, составляющие 50% общей численности панцирных клещей и представители тектоцефоидного типа из группы вторично неспециализированных форм (45%). Обитатели поверхности почвы представлены галлюмоидным и карабодоидным типами и составляют всего 5% от общей численности орибатид псаммофитной степи (табл. 2).

Таблица 2

Морфо-экологические типы панцирных клещей пойменной и псаммофитных степей Стачноно-Луганского отделения заповедника

Морфо-экологические типы	Пойменная степь	Псаммоф. степь с 5-25% покрытием	Псамм. степь с 25-50% покрытием
Обитатели поверхности почвы	16%	5%	10,5%
Галюмноидный	1,2%	4%	10,5%
Карабодоидный	2,3%	1%	
Зеторхестоидный	6,8%		
Дамеоидный	5,7%		
ОБИТАТЕЛИ МЕЛКИХ ПОЧВЕННЫХ СКВАЖИН	28,4%	50%	31,6%
Опциоидный	19,3%	50%	31,6%
Пункторибатоидный	9,1%		
ГЛУБОКОПОЧВЕННЫЕ ФОРМЫ	3,4%		
Ломаниоидный	3,4%		
ОБИТАТЕЛИ ТОЛЩИ ПОДСТИЛКИ	5,7%		15,8%
Ориботритиоидный	5,7%		15,8%
НЕСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ФОРМЫ	46,5%	45%	42,1%
Гипохтоноидный	2,3%		
Орибатулоидный	1,2%		5,3%
Тектоцефоидный	43%	45%	36,8%

Список литературы

Кондратюк Е. Н. , Бурда Р. И. и др. Луганский государственный заповедник. – К.: Наук. думка, 1988. – 188 с. Одум Ю. Экология. Т. 2. – М.: Мир, 1986. – 376 с.

Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.

Ярошенко Н. Н. Биотопическое и сезонно – вертикальное распределение орибатидных клещей (Acariiformes, Oribatei) в условиях Ворошиловградской области / Донецкий ун-т.– Донецк, 1988. – 155 с. – Деп. в УкрНИИТИ 10.08.88., N 1880.

Engelmann H.-D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenartropoden // Pedobiologia. – 1978. – Bd. 18, Hf. 5/6. – S. 378-380.

ПОЧВООБИТАЮЩИЕ ОРИБАТИДНЫЕ КЛЕЩИ (ACARIFORMES, ORIBATEI) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СВЯТЫЕ ГОРЫ»

Почвообитающие орибатидные, или панцирные клещи, среди почвенных свободноживущих сапрофагов занимают одно из ведущих мест. Они заселяют все типы почв, растительную подстилку, водоросли, мхи, лишайники, травянистую и древесно-кустарниковую растительность, муравейники, гнезда птиц и млекопитающих [1].

Практическое значение орибатидных клещей велико, особенно в почвообразовательных процессах: гумификации, минерализации, аэрации почв. Распределение орибатид в почве носит мозаичный характер, где они путем небольших перемещений отыскивают более благоприятные условия для жизнедеятельности. Основная масса орибатид сконцентрирована в поверхностном 20-и сантиметровом слое почвы, а в лесных почвах способны проникать по корневой системе на глубину одного метра. Некоторые виды орибатид способны принимать участие в цикле развития ленточных червей из сем. *Anoplocephalidae*, паразитирующих в теле домашних и диких животных.

Среди почвообитателей орибатидные клещи являются одной из доминирующих по численности и биомассе групп почвенных животных, плотность которых нередко исчисляется сотнями тысяч на 1 м² почвы, а биомасса достигает 5 – 15% от всего животного населения ландшафта [2].

Учитывая большое значение орибатидных клещей в природе, нами была изучена их фауна в северной части Донецкой области в пределах национального парка “Святые горы“ в трех биотопах поймы р. Северский Донец в окрестностях г. Славяногорска и пгт Яровая Краснолиманского района. Пробы брали металлической рамкой 5x5x10 см (250 см³). Видовой состав орибатидных клещей с индексами доминирования по обилию (свыше 5% доминирующий, от 2 до 5% частый и менее 2% редкий виды) [3] и плотность приведены в таблице.

На крутом берегу окрестностей г. Славяногорска, где расположены горы “Артема”, покрытые деревьями и кустарниками, с реликтовыми соснами в пойменном лесу (ПЛ-1) было собрано 6249 экз. взрослых орибатид. В биотопе в основном распространены дуб, клен, ясень, берест, скумпия, крушина слабительная и груша лесная. Из собранного материала удалось определить 101 вид орибатид. Часто встречались 16 и редко 82 вида. Доминировали 3 вида: *T. velatus*, *H. granulata*, которые преобладали в трех исследуемых биотопах, *L. alestensis* доминировал только в ПЛ-1, был редок на пойменном лугу окрестностей г. Славяногорска, а в пойменном лесу окрестностей пгт Яровая не обнаружен (таблица).

Таблица

Биотопическое распределение орибатидных клещей
в условиях национального парка “Святые горы”

Вид	ПЛ-1	ПЛ-2	ПЛуг	Всего
1	2	3	4	5
<i>Hypochthonius rufulus</i> Koch	0,35	–	–	0,20
<i>Hypochthoniella minutissimus</i> Berl.	2,25	–	–	1,28
<i>Brachychthonius berlesei</i> Will.	0,16	–	0,21	0,14
<i>Liochthonius perpussilus</i> (Berl.)	0,30	–	–	0,17
<i>Sphaerochthonius splendidus</i> (Berl.)	1,37	–	–	0,79
<i>Thamnacarus pavlovskii</i> B.-Z.	0,01	–	0,17	0,05
<i>Perlohmannia insignis</i> (Berl.)	0,19	–	–	0,11
<i>Epilohmannia cylindrica</i> (Berl.)	0,97	–	15,67	3,91
<i>Nothrus biciliatus</i> Koch	0,14	0,17	0,68	0,27
<i>Camisia apinifer</i> (Koch)	–	1,19	–	0,26
<i>C. horrida</i> (Herm.)	0,41	0,21	0,04	0,29
<i>C. biverrucata</i> (Koch)	0,16	–	–	0,09
<i>Trhypochthonius tectorum</i> Berl.	–	–	0,04	0,01
<i>Hermaniella granulata</i> (Nic.)*	7,78	1,88	1,62	5,15
<i>Neoliodes theleproctus</i> (Herm.)	0,14	0,47	–	0,18
<i>Platyliodes scaliger</i> (Koch)	2,19	2,13	–	1,69
<i>Gymnodamaeus bicostatus</i> Koch	2,14	0,43	0,47	1,41
<i>G.austriacus stepp.</i> Baschk.	–	0,04	0,04	0,02
<i>Allodamaeus femoratus</i> (Koch)	0,83	–	0,43	0,57
<i>A. starki</i> B.-Z.	1,22	–	–	0,69
<i>Licnodamaeus alestensis</i> Gr.	5,48	–	0,09	3,14
<i>Hypodamaeus riparius</i> (Nic.)	0,09	0,04	0,09	0,08

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
<i>Epidamaeus pavlovskii</i> B.-Z.	0,87	0,13	0,17	0,57
<i>Belba limasetosa</i> B.-Z.	–	–	0,21	0,05
<i>B. dubinini</i> B.-Z.	0,12	3,37	0,26	0,85
<i>Metabelba pulverulenta</i> (Koch)	0,83	–	0,21	0,52
<i>M. papillipes</i> (Nic.)	1,88	1,07	0,21	1,33
<i>M. ericius</i> Kunst	–	–	0,13	0,03
<i>Cepheus latus</i> Koch	0,03	–	–	0,02
<i>Euremaeus oblongus</i> (Koch)*	2,39	0,64	0,04	1,46
<i>E. silvestris</i> (Forssl.)	0,06	–	0,04	0,05
<i>Eremaeus translamellatus</i> Hammer	0,03	–	–	0,02
<i>E. fossulatus</i> Kunst	–	0,04	–	0,01
<i>E. hepaticus</i> Koch*	–	0,09	–	0,02
<i>Fosseremaeus laciniatus</i> (Berl.)	0,12	–	–	0,07
<i>Damaeolus asperatus</i> (Berl.)	–	–	0,04	0,01
<i>Ctenobelba pectinigera</i> (Berl.)	0,04	–	–	0,03
<i>Eremobelba geographica</i> Berl.	0,01	–	–	0,01
<i>Zetorchestes micronichus</i> Berl.	0,68	1,07	0,17	0,66
<i>Microzetorchestes emeryi</i> (Coggi)	0,16	–	–	0,09
<i>Hafenrefferia gilvipes</i> (Koch)	–	0,21	–	0,05
<i>Gustavia microcephala</i> (Nic.)	–	0,68	–	0,15
<i>Ceratoppia bipilis</i> (Herm.)*	0,01	1,20	–	0,27
<i>Liacarus coracinus</i> (Koch)*	2,34	1,54	1,19	1,92
<i>L. subterraneus</i> (Koch)	–	0,08	–	0,02
<i>L. punctulatus</i> Mich.	4,11	–	0,98	2,55
<i>Xenillus tegeocranus</i> (Herm.)*	3,58	6,32	1,28	3,64
<i>X. splendidus</i> (Coggi)	0,97	–	–	0,56
<i>Dorycranosus splendens</i> (Coggi)	–	1,15	–	0,25
<i>D. punctulatus</i> (Mih.)	–	1,07	–	0,23
<i>Cultroribula juncta</i> Mich.	0,59	–	0,13	0,36
<i>Furcoribula furcillata</i> (Nord.)*	0,44	1,20	0,21	0,56
<i>Carabodes minusculus</i> Berl.*	3,26	2,18	0,04	2,31
<i>C. reticulatus</i> Berl.	0,81	0,43	–	0,56
<i>C. areolatus</i> Berl.	0,03	2,30	–	0,51
<i>Tectocephus velatus</i> Mich.*	8,84	10,41	5,96	8,52
<i>T. sarekensis</i> Trag.	0,06	–	–	0,04

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
<i>Suctobelbella subtrigona</i> (Oudms.)	0,16	–	–	0,09
<i>Suctobelba trigona</i> (Mich.)	0,19	–	0,09	0,13
<i>Oppia minuta</i> B.-Z.	0,04	–	–	0,03
<i>O. nitens</i> Koch	0,01	–	0,09	0,03
<i>Lauroppia falcata</i> Paoli	0,22	–	–	0,13
<i>Dissorhina ornata</i> (Oudms.)	0,68	–	0,04	0,40
<i>Medioppia fallax</i> Paoli	0,20	–	–	0,12
<i>M. subpectinata</i> (Oudms.)	0,41	–	0,09	0,27
<i>M. obsoleta</i> (Paoli)	–	4,31	–	0,91
<i>Micropopia minus</i> (Paoli)	4,12	–	1,87	2,75
<i>Oppiella nova</i> (Oudms.)	2,30	7,64	1,41	3,26
<i>O. rossica</i> B.-Z.	0,04	–	–	0,03
<i>Quadroppia quadricarinata</i> (Mich.)	1,76	0,90	0,17	1,23
<i>Ramusella clavipectinata</i> Mih.	1,60	–	0,51	1,02
<i>Autogneta longilamellata</i> (Mich.)	0,01	–	–	0,01
<i>Micreremeus brevipes</i> (Mich.)	0,01	–	–	0,01
<i>Licneremaeus licnophorus</i> Mich.	0,28	–	–	0,16
<i>Nelacarus</i> sp.	0,04	–	–	0,03
<i>Passalozetes bidactylus</i> (Coggi)	0,17	–	0,04	0,11
<i>Scutovertex minutus</i> (Koch)*	0,65	0,21	0,21	0,47
<i>Oribatula pallida</i> Banks	0,11	2,77	0,04	0,67
<i>Zygoribatula exillis</i> (Nic.)	0,01	–	0,34	0,08
<i>Z. frisiae</i> (Oudms.)*	4,86	8,32	5,79	5,76
<i>Z. terricola</i> v.d.Hammen	0,16	–	20,27	4,42
<i>Z. exarata</i> Berl.	0,48	–	–	0,27
<i>Eporibatula plantivaga</i> (Berl.)	–	–	0,13	0,03
<i>E. rauschenensis</i> (Selln.)	0,01	–	–	0,01
<i>Schelorbatea latipes</i> (Koch)*	0,60	1,15	1,11	0,82
<i>Sch. laevigatus</i> (Koch)*	2,52	4,18	4,60	3,29
<i>Sch. semidesertus</i> B.-Z.	0,03	-	-	0,02
<i>Balogiella</i> sp.	0,03	-	2,94	0,64
<i>Peloribates europaeus</i> Will.*	0,01	-	1,36	0,30
<i>Liebstadia similis</i> (Mich.)*	0,03	0,98	0,47	0,33
<i>Protoribates capucinus</i> Berl.	0,19	-	1,71	0,47
<i>P. monodactylus</i> (Haller)*	0,73	-	0,38	0,50

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
<i>P. lagenula</i> (Berl.)	0,01	-	0,17	0,05
<i>Ceratozetes gracilis</i> (Mich.)*	0,56	0,21	0,38	0,45
<i>C. sellnicki</i> (Rajski)*	-	0,26	0,04	0,06
<i>C. mediocris</i> Berl.*	0,82	-	-	0,47
<i>C. cisalpinus</i> Berl.	0,24	0,09	0,60	0,29
<i>Trichoribates trimaculatus</i> (Koch)*	0,73	0,68	0,26	0,62
<i>T. incisellus</i> (Kramer)*	0,01	-	-	0,01
<i>Punctoribates punctum</i> (Koch)*	1,48	1,69	7,20	2,75
<i>Xiphobates spinosus</i> (Selln.)	2,52	10,93	0,29	3,83
<i>Euzetes globulus</i> (Nic.)	0,09	-	-	0,05
<i>Eupelops acromios</i> (Herm.)*	0,26	0,13	0,38	0,26
<i>Peloptulus phaenotus</i> (Koch)	0,91	0,64	1,92	1,06
<i>Anoribatella ornata</i> (Schuster)	0,16	-	4,77	1,11
<i>Parachipteria punctata</i> (Nic.)*	0,60	5,76	3,88	1,17
<i>Galumna rossica</i> Selln.*	0,03	-	-	0,02
<i>G. lanceata</i> Oudms.	1,13	0,64	2,60	1,37
<i>Pergalumna nervosa</i> (Berl.)*	0,06	-	0,13	0,06
<i>Pilogalumna allifera</i> (Oudms.)	2,52	5,34	1,62	2,89
<i>Steganacarus magnus</i> (Nic.)	1,29	-	0,17	0,78
<i>S. carinatus</i> (Koch)	2,74	0,64	0,34	1,76
<i>Phthiracarus piger</i> (Scopoli)	2,35	0,30	0,09	1,42
<i>Euphthiracarus cribrarius</i> (Berl.)	0,14	1,58	0,04	0,43
<i>Rhysotritia duplicata</i> (Gr.)	0,25	0,09	0,51	0,27
Всего орибатидных клещей (экз.)	6249	2343	2348	10940
Количество видов	101	53	71	114
Доминирующих	3	7	5	3
Частых	16	7	5	12
Редких	82	39	61	99

Примечание: * - виды, принимающие участие в цикле развития ленточных червей из семейства *Anoplocephalidae*.

Пойменный луг (ПЛуг) расположен на пологом берегу реки Северский Донец города Славянгорска. Почвы поймы луговые. Преобладают черноземы, глинисто-песчаные и супесчаные почвы. Из луговой растительности преобладали пырей ползучий, мятлик луговой, осока раянная,

лапчатка, ситник Жерара. Местами произрастают дуб черешчатый, тополь черный, ольха черная. В этом биотопе собрано 2348 экз. половозрелых орибатид, относящиеся к 71 виду. Часто встречались 5 и редко 61 вид. Доминировали 5 видов: *E. cylindrica*, луговой и степной вид, в пойменном лесу-1 был редок, а в лесу окрестностей пгт Яровая не обнаружен, *T. velatus*, широко распространенный вид, *Z. frisiae* часто встречался в ПЛ-1, в остальных биотопах доминировал, *Z. terricola* доминировал в луговых почвах, а в лесных биотопах был редок или отсутствовал, *P. punctum* луговой вид способен активно мигрировать на растительность в исследуемых пойменных лесах был редок [4].

В пойменном лесу (ПЛ-2) в 1975 году в окрестностях пгт Яровая, где преобладали дуб черешчатый, клен татарский, ясень, боярышник кроваво-красный, карагана древовидная, шиповник кустарниковый собрано 50 проб. Из них извлечено 2343 экз. взрослых орибатид, средняя плотность которых составила 18744 экз./м². Среди орибатид часто встречались 7 и редко 39 видов. Доминировали 7 видов: *O. nova*, *X. tegeocranus*, которые часто встречались в ПЛ-1 и редко на пойменном лугу, *T. velatus*, *Z. frisiae*, *X. spinosus*, последний часто встречался в ПЛ-1 и был редок на пойменном лугу, *P. punctata*, *P. allifera* были редкими в ПЛ-1 и часто встречались на пойменном лугу [5].

Таким образом, в исследуемых биотопах было обнаружено 114 видов орибатидных клещей. Часто встречались 12 и редко 99 видов. Среди обнаруженных видов в трех биотопах (114) доминировали 3 вида: *H. granulata*, который доминировал в ПЛ-1, а в остальных биотопах был редок, *T. velatus* доминант трех биотопов, *Z. frisiae* преобладал в ПЛ-2 и ПЛуге, часто встречался в ПЛ-1.

Число доминантов в каждом биотопе варьировало в зависимости от количественного спектра видов орибатид. По нашим наблюдениям видно, чем больше число видов, тем меньше число доминантов и наоборот, чем меньше видовой спектр, тем больше число доминантов. Например, в ПЛ-1 обитал 101 вид, из них 3 доминанта, в ПЛуге – 71 вид, из них 5 доминантов, в ПЛ-2 – 53 вида, из них 7 доминантов (таблица). Основную массу орибатидного ценоза создают доминирующие и часто встречаемые виды. Из общего видового состава 26 видов, по литературным данным, известны как промежуточные хозяева ленточных червей-аноплоцефалид.

Следует отметить, что в 1982 году в окр. с. Богородичное Г.Д. Сергиенко и др. [6] было обнаружено 6 видов низших орибатид, которые не указаны в наших исследованиях: *Hypochthonius luteus luteus* Oudms., *Brachychthonius immaculatus* Forssl., *Liochthonius lapponicus* (Trag.),

Nothrus borussicus Selln., *Hemiotrus targionii* (Berl.), *Rhysotritia a. affinis* Serg. Таким образом фауна оribатидных клещей национального парка «Святые горы» насчитывает 120 видов.

Список литературы

1. Буланова-Захваткина Е.М. Панцирные клещи-орибатиды. –М.: Высш. шк., 1967.–253с.
2. Криволюцкий Д.А. Панцирные клещи как индикатор почвенных условий // Итоги науки и техники. Сер. Зоология беспозвоночных ВИНТИ. – Москва, 1978.– Т. 5.– С.70-134.
3. Беклемишев В.Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Зоол. ж. – 1961.– 40, вып. 2.– С. 143-158.
4. Ярошенко Н.Н. Панцирные клещи (Acariformes, Oribatei) Донецкой области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Донецк, 1972.– 22с.
5. Ярошенко Н.Н. Экология оribатидных клещей (Acariformes, Oribatei) естественных и техногенных ландшафтов Украины: Автореф. дис ... доктора биол. наук. – Москва , 1992.– 45с.
6. Сергиенко Г.Д., Лебедева Л.И., Шевцова Н.П. О фауне низших оribатид (Oribatei, Macroculina) юго-востока Украины // Новости фаунистики и систематики. – Киев, Наукова думка, 1990. – С. 167–170.

© 1999 г. Ярошенко Н. Н.

Донецкий государственный университет

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СЕЗОННАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ОРИБАТИДНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMOS, ORIBATEI) В УСЛОВИЯХ ПИТОМНИКА РСУ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Г. ДОНЕЦКА

Огромное значение в природе, широкое распространение, преобладание в почвенных зооценозах, всегда привлекало внимание исследователей к изучению орибатидных клещей. Это одна из многочисленных групп свободноживущих сапрофагов, которые занимают одно из ведущих мест среди почвенных членистоногих, заселяющих все типы почв и растительных подстилок.

Практическое значение орибатид велико, особенно в почвообразовательных процессах. Они способствуют повышению плодородия почв, поддерживают естественную скважность, способствуют аэрации, участвуют в гумификации растительных остатков, минерализуют почву.

Основная масса орибатидных клещей сконцентрирована в поверхностном слое почвы и растительной подстилке. Мигрируя в почве и на растительность, орибатиды могут распространять возбудителей бактериальных и грибковых заболеваний, почвенных простейших и нематод. Некоторые виды клещей-орибатид известны как промежуточные хозяева ленточных червей-аноцелоцефалид, паразитирующих в теле диких и домашних животных (Буланова-Захваткина, 1967; Ярошенко, 1992).

Учитывая большое значение орибатид в природе, нами были проведены исследования по фауне, биотопическому распределению и их сезонной численности в условиях лесопитомника РСУ зелёного строительства г. Донецка.

Лесопитомник состоит из двух массивов (ст. Рутченково – 267,8 га и п. Мандрыкино – 86,5 га). Почвы – чернозёмы обыкновенные, с мощностью гумусового горизонта 40 см., содержанием гумуса 4,5-5,0%. Материал собран в 1978-1979 гг. в лесополосах 1 (ст. Рутченково), 2 (п. Мандрыкино) и на окультуренных участках, предназначенных для выращивания посадочного материала: берёзы бородавчатой (*Betula pendula*), ивы

белой (*Salix alba*), тополя берлинского (*Populus berolinensis*), тополя китайского (*P. tomentosa*) – ст. Рутченково, тополя Симона (*P. simonii*), тополя туркестанского (*P. bolleana*), каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) – п. Мандрыкино.

Лесополосы занимают 12 га и состоят, в основном, из дуба обыкновенного, караганы древовидной, клёна полевого и ясеня обыкновенного. Видовой состав орибатидных клещей, их распределение по биотопам с индексами доминирования по обилию (Беклемишев, 1961) и плотность приведены в таблице 1 (* - виды, принимающие участие в цикле развития ленточных червей-аноцелоцефалид).

В исследуемых биотопах обнаружено 46 видов орибатид. Из них преобладало 6: *Oppiella nova* (Oudms.), *Medioppia odsoleta* (Paoli), *Ramusella clavipectinata* Mih., *Zetomimus furcatus* (Pearce et Warb.), *Tectoribates ornatus* (Schuster), *Pilogalumna allifera* (Oudms.). Часто встречались 6 и редко 34 вида.

Наиболее разнообразен видовой состав в лесополосах: 2 (33 вида), 1 (27). На окультуренных участках он был от 22 (тополь туркестанский) до 15 видов (ива белая и каштан конский). Максимальная плотность клещей-орибатид была в лесополосах 1 и 2: 61760-66400 экз./м². На окультуренных участках она преобладала в насаждениях березы бородавчатой – 36460 экз./м² и сравнительно низкой была на участке каштана конского – 3440 экз./м². Для исследуемых биотопов характерны 4 общих вида: *Micropoppia minus* (Paoli), *Ramusella clavipectinata* Mih., *Rhysotritia duplicata* (Gr.), *Tectoribates ornatus* (Schuster). Из общего видового состава (46) 12 видов известны как промежуточные хозяева цестод-аноцелоцефалид (табл. 1).

Сезонное распределение орибатидных клещей в лесополосах 1-2 наблюдали с октября 1978 г. по ноябрь 1979 г. В лесополосе 1 (ст. Рутченково) в течение 10-ти месяцев из 100 почвенных проб добыто 4178 экз. взрослых орибатид 32 видов. Из них доминировали: *Oppiella nova* (Oudms.), *Medioppia odsoleta* (Paoli), *Ramusella clavipectinata* Mih., *Pilogalumna allifera* (Oudms.), *Rhysotritia duplicata* (Gr.). Часто встречались 8 видов. Остальные 19 видов отнесены к редко встречаемым (Табл. 2).

Численность клещей в 1-ой лесополосе резко колебалась. Отмечены три вспышки (в октябре при температуре воздуха 10,3°C и влажности почвы 20,8%, в апреле при температуре воздуха 10,5°C и влажности почвы 28,1%, в июле при температуре воздуха 24,0°C и влажности почвы 22,5%) вспышки популяции орибатид. Минимум орибатид отмечен в декабре, в июне и в августе (рисунок).

Несколько иное колебание численности орибатид было во 2-й лесополосе (п. Мандрыкино), где из 90 проб извлечено 3452 экз. взрослых

Таблица 1

Биотопическое распределение орибатидных клещей в лесопитомнике РСУ зеленого строительства г. Донецка

В И Д	Б и о т о п ы									
	лесополоса 1	лесополоса 2	тополь китайский	тополь Симони	тополь туркестан- ский	тополь берлинский	береза бородавчатая	ива белая	каштан конский	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Hypochthonius r. rufulus</i> (Koch)	1,58	0,36	–	–	–	–	0,11	0,35	–	0,64
<i>Sphaerochthonius splendidus</i> (Berl.)	–	2,35	–	–	–	–	–	–	–	0,83
<i>Hypochthoniella minutissima</i> (Berl.)	–	–	–	–	0,20	–	–	–	–	0,01
<i>Epilohmannia cylindrica</i> (Berl.)	–	0,44	–	–	–	–	–	1,06	–	0,20
<i>Nothrus biciliatus</i> Selln.	0,27	–	–	–	–	–	–	–	–	0,09
<i>Camisia horrida</i> (Herm.)	0,07	–	–	–	–	–	–	–	–	0,02
<i>Belba dubinini</i> В.-Z.	6,14	5,22	–	0,43	–	–	–	–	0,58	3,75
<i>Metabelba pulverulenta</i> (Koch)	4,70	–	–	–	–	–	–	–	–	1,45
<i>M. papillipes</i> (Nic.)	4,40	–	–	0,43	–	–	–	–	–	1,37
<i>Liacarus coracinus</i> (Koch) *	–	2,99	–	–	–	–	–	–	–	1,06
<i>Tectocephus velatus</i> Mich *	0,02	–	–	–	–	–	0,27	–	3,49	0,09
<i>Suctobelbella subtrigona</i> (Oudms.)	7,59	0,02	–	–	–	–	0,22	–	–	2,38
<i>Quadroppia quadricarinata</i> (Mich.)	1,47	–	–	–	0,10	–	–	–	–	0,46
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Oppiella nova</i> (Oudms.)	17,0	17,3	0,18	0,43	8,88	–	1,76	–	–	12,2
<i>Microppia minus</i> (Paoli)	1,06	4,76	0,55	6,38	2,05	6,34	5,70	3,34	13,4	3,50
<i>Medioppia fallax</i> (Paoli)	2,20	2,67	–	–	3,12	–	–	–	–	1,85

Продолжение таблицы 1

<i>Oppi krivolutskiyi</i> Kul..	–	–	–	–	–	–	–	–	3,49	0,04
<i>Discoppia slendens</i> (Koch)	–	0,10	–	–	–	0,73	0,22	–	–	0,09
<i>Medioppia tuberculata</i> B.-Z.	2,06	–	–	–	7,12	1,46	–	–	–	1,20
<i>M. obsoleta</i> (Paoli)	7,68	12,5	0,37	–	8,78	–	–	0,18	14,5	7,62
<i>M. mihelcici</i> Perez-Inigo	3,62	0,68	–	12,8	–	–	–	–	0,58	1,58
<i>Ramusella clavipectinata</i> Mih.	5,78	11,2	0,73	0,85	0,10	2,68	0,22	4,92	13,4	6,24
<i>Medioppia subpectinata</i> Oudms. *	–	0,10	–	1,70	–	–	–	–	–	0,06
<i>Moritzoppia unicarinata</i> (Paoli)	8,14	1,87	0,37	–	–	–	–	–	0,58	3,19
<i>Zygoribatula frisiae</i> Oudms. *	–	2,09	12,4	2,13	5,95	2,93	0,17	0,88	2,91	1,86
<i>Z. terricola</i> v.d.Hammen	–	0,44	0,37	2,55	0,58	0,24	0,17	–	–	0,28
<i>Z. exarata</i> Berl.	–	1,04	3,47	15,74	12,19	9,27	3,40	8,08	1,16	2,70
<i>Liebstadia similis</i> (Mich.)*	–	–	0,18	–	2,05	–	–	–	–	0,16
<i>Sheloribates laevigatus</i> (Koch) *	–	0,22	–	–	0,20	–	–	–	–	0,09
<i>Peloribates europaeus</i> Will. *	–	0,02	0,18	8,08	5,46	5,85	0,60	0,70	6,98	0,91
<i>Protoribates apucinus</i> Berl.	4,15	3,58	–	–	3,22	0,98	0,17	–	–	2,83
<i>P. monodactylus</i> (Halleer) *	1,10	4,26	–	–	–	0,98	–	3,16	–	1,99
<i>Zetomimus furcatus</i> (Pearce & W.)	–	–	15,90	8,08	2,34	33,66	50,08	30,23	7,56	9,67
<i>Trichoribates novus</i> (Sell.) *	–	0,06	–	–	–	–	–	–	–	0,02
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>T. trimaculatus</i> (Koch) *	–	0,06	–	–	–	–	–	–	–	0,02
<i>Ceratozetes mediocris</i> Berl. *	–	–	0,18	–	0,10	–	–	–	–	0,01
<i>C. gracilis</i> (Mich.) *	0,09	0,16	–	–	–	1,22	–	2,46	–	0,22
<i>C. sellnicki</i> (Rajski)	–	–	8,59	–	–	5,37	0,71	5,80	–	0,81
<i>C. isalpinus</i> (Berl.)	0,07	0,60	–	–	–	–	–	–	–	0,23
<i>Xiphobates spinosus</i> Selln.	–	0,18	0,37	–	–	2,19	–	–	–	0,14

Окончание таблицы 1

<i>Tectoribates ornatus</i> (Schuster)	1,17	1,04	45,16	32,77	31,51	22,93	30,83	28,47	23,26	11,39
<i>Galumna lanceata</i> Oudms.	1,03	0,72	–	–	0,39	–	–	–	–	0,60
<i>Pilogalumna allifera</i> (Oudms)	13,2	16,6	–	1,28	–	–	–	–	2,33	9,96
<i>Phitracarus piger</i> (Scopoli)	1,08	0,04	0,73	–	1,17	–	–	–	–	0,46
<i>Euphthiracarus cribrarius</i> Berl.)	0,76	1,25	1,28	1,70	0,49	0,24	0,05	0,18	–	0,81
<i>Rhysotritia duplicata</i> (Gr.0	3,58	5,12	8,96	4,68	4,00	2,93	5,32	10,2	5,81	4,88
Количество орибатидных клещей (экз.)	4362	4980	547	235	1025	410	1823	569	172	14123
Количество проб	30	30	20	20	20	20	20	20	20	200
Количество орибатид на 1 пробу (экз.)	154,4	166,0	27,35	11,75	51,25	20,5	91,15	28,45	8,6	70,62
Плотность, экз./м ²	61760	66400	10940	4700	20500	8200	36460	11380	3440	28248
Количество видов орибатид	27	33	18	16	22	17	17	15	15	46

Таблица 2

Сезонное распределение орибатидных клещей в лесополосе 1 лесопитомника РСУ зеленого строительства г. Донецка (ст. Рутченково)

В И Д	1978 г.			1979 г.							
	X	XI	XII	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Все-го
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Hypochthonius r. rufulus</i> (Koch)	–	–	–	1,28	–	0,24	8,21	–	–	–	0,41
<i>Sphaerochthonius splendidus</i> (Berl.)	–	–	–	–	–	–	–	21,16	–	–	2,80
<i>Epilohmania cylindrica</i> (Berl.)	–	–	–	–	1,67	0,98	2,24	0,18	–	–	0,53
<i>Belba dubini</i> B.-Z.	8,57	21,6	–	–	–	–	5,22	–	0,77	4,55	4,16
<i>Tectocephus velatus</i> Mich *.	–	7,98	13,5	7,40	0,84	0,24	7,46	–	–	–	1,65

Продолжение таблицы 2

<i>Suctobelbella subtrigona</i> (Oudms.)	–	–	–	26,28	–	–	–	3,07	–	–	2,87
<i>Oppiella nova</i> (Oudms.)	12,34	1,88	–	–	3,38	7,84	17,91	12,66	–	22,03	10,99
<i>Microppia minus</i> (Paoli)	–	–	–	–	15,3	3,68	–	–	–	6,99	4,02
<i>Medioppia tuberculata</i> B.–Z.	–	8,92	–	–	–	–	–	2,71	–	–	0,81
<i>M. obsoleta</i> (Paoli)	–	–	–	8,42	35,7	32,3	–	–	–	–	11,1
<i>Ramusella mihelcici</i> Perez–Inigo	–	0,47	–	–	–	–	–	–	–	–	0,02
<i>Moritzopia unicarinata</i> (Paoli)	3,61	0,47	10,8	–	–	4,41	2,99	–	–	11,3	2,54
<i>Ramusella clavipectinata</i> Mih.	–	13,62	–	9,18	2,99	9,56	7,46	24,05	53,85	45,10	11,27
<i>Medioppia fallax</i> (Paoli)	9,38	2,82	–	2,55	–	–	–	–	–	–	3,18
<i>Medioppia subpectinata</i> (Oudms.)*	–	–	5,41	–	–	–	–	–	–	–	0,05
<i>Zygoribatula frisiae</i> Oudms. *	–	–	–	3,06	–	–	2,24	–	–	2,45	0,53
<i>Z. terricola</i> v.d.Hammen	–	–	10,8	0,51	–	5,15	2,24	–	7,69	0,70	1,01
<i>Zygoribatula exarata</i> Berl.	0,40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,12
<i>Sheloribates laevigatus</i> (Koch)*	–	–	–	0,25	–	1,96	–	–	–	–	0,22
<i>Peloribates europaeus</i> Will.*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,35	0,02
<i>Protoribates capucinus</i> Berl.	4,17	5,63	–	1,28	3,82	1,72	0,74	2,0	15,4	–	3,35
<i>P. monodactylus</i> (Halleer)*	0,24	0,94	–	1,53	1,91	3,68	2,99	24,6	–	–	4,36
<i>Trichoribates trimaculatus</i> (Koch.)	–	–	–	0,25	–	1,22	–	–	–	–	0,14
<i>Ceratozetes gracilis</i> (Mich.)*	–	–	–	–	–	–	–	1,08	–	0,70	0,19
<i>Ceratozetes cisalpinus</i> Berl.	2,16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,64
<i>Xiphobates spinosus</i> (Selln.)	–	–	–	0,51	–	1,72	–	–	–	–	0,22
<i>Tectoribates ornatus</i> (Schustr.)	–	–	2,70	0,76	–	2,70	15,7	–	–	–	0,86
<i>Galumna lanceata</i> Oudms.	0,48	3,75	–	–	–	–	–	–	–	1,05	0,41
<i>Pilogalumna allifera</i> (Oudms.)	46,95	23,94	45,95	5,36	18,28	16,18	21,64	0,18	17,69	4,19	21,52
<i>Phitracarus piger</i> (Scopoli)	–	–	2,70	–	–	–	–	–	–	–	0,02
<i>Euphthiracarus cribrarius</i> (Berl.)	–	–	–	28,3	0,24	1,47	–	7,78	–	–	3,88
<i>Rhysotritia duplicata</i> (Gr.)	11,7	7,98	8,11	3,06	5,26	4,90	2,99	0,54	4,62	–	6,10
Всего орибатидных клещей (экз.)	1248	213	37	392	837	408	134	533	130	286	4178

Окончание таблицы 2

Количество проб	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Количество орибатид на 1 пробу, экз.	124,8	21,3	3,7	39,2	83,7	40,8	13,4	53,3	13,0	28,6	41,78
Плотность, экз./м ²	49 920	8520	1480	15 680	33480	16320	5360	22 120	5200	11 440	16 712
Количество видов орибатид	11	13	8	17	11	18	14	12	6	11	32

Таблица 3

Сезонное распределение орибатидных клещей в лесополосе 2 лесопитомника РСУ зеленого строительства
а г. Донецка (п. Мандрыкино)

ВИД	1978 г.		1979 г.							
	X	XI	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Hypochthonius r. rufulus</i> (Koch)	0,58	2,31	–	–	–	–	0,30	–	0,17	0,46
<i>Nothrus biciliatus</i> Selln.	–	0,53	–	1,60	–	–	–	–	–	0,35
<i>Camisia horrida</i> (Herm.)	–	0,53	–	–	–	–	–	–	–	0,09
<i>Belba dubini</i> B.–Z.	9,83	27,22	–	5,53	1,76	10,24	0,30	2,48	0,85	6,95
<i>Metabelba pulverulenta</i> (Koch)	–	0,18	5,90	19,43	4,53	–	–	3,87	1,35	4,87
<i>M. papillipes</i> (Nic.)	6,36	3,74	–	0,54	0,25	8,43	4,19	2,21	14,7	4,60
<i>Tectocephus velatus</i> Mich *	–	–	–	–	–	–	–	0,28	–	0,03
<i>Suctobelbella subtrigona</i> (Oudms.)	6,94	1,96	6,56	0,53	4,03	7,23	17,37	–	4,22	4,55
<i>Quadroppia quadricarinata</i> (Mich.)	10,98	0,53	–	2,67	3,28	–	–	–	–	1,45
<i>Opptella nova</i> (Oudms.)	19,65	25,44	6,23	26,56	4,53	21,69	1,20	19,61	13,85	16,11
<i>Microppia minus</i> (Paoli)	–	–	4,59	–	–	–	–	–	–	0,40
<i>Medioppia fallax</i> (Paoli)	–	6,05	–	11,05	–	–	–	–	–	2,78
<i>Medioppia obsoleta</i> (Paoli)	–	–	0,98	12,30	12,60	16,87	5,99	17,13	12,33	8,84

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Ramusella clavipectinata</i> Mih.	–	7,30	4,26	–	–	–	–	14,92	17,23	6,08
<i>Moritzoppia unicarinata</i> (Paoli)	–	–	–	–	54,91	–	–	36,18	1,01	10,28
<i>Medioppia tuberculata</i> B.-Z.	–	–	–	–	–	–	–	–	15,20	2,60
<i>Ramusella mihelcici</i> Perez-Inigo	0,58	–	38,36	–	–	–	–	–	–	3,42
<i>Protoribates capucinus</i> Berl.	–	–	–	0,18	2,27	–	–	–	1,01	0,46
<i>P. monodactylus</i> (Halleer) *	–	0,53	23,61	4,99	–	4,22	0,90	0,28	3,55	3,91
<i>Ceratozetes gracilis</i> (Mich.) *	–	–	–	–	–	–	–	–	0,68	0,12
<i>Ceratozetes cisalpinus</i> (Berl.)	–	0,54	–	–	–	–	–	–	–	0,09
<i>Tectoribates ornatus</i> (Schustr.)	–	–	–	–	2,02	3,61	8,98	–	1,18	1,48
<i>Galumna lanceata</i> Oudms.	12,72	1,60	–	–	–	–	–	–	–	0,90
<i>Pilogalumna allifera</i> (Oudms.)	30,05	15,84	–	8,38	3,02	27,71	48,20	2,76	11,32	14,02
<i>Phthiracarus piger</i> (Scopoli)	1,73	–	1,64	4,28	2,52	–	–	–	–	1,22
<i>Euphthiracarus cribrarius</i> (Berl.)	–	2,14	2,62	–	–	–	–	0,28	1,01	0,78
<i>Rhysotritia duplicata</i> (Gr.)	0,58	3,56	5,25	1,96	4,28	–	12,57	–	0,34	3,16
Всего орибатидных клещей (экз.)	173	562	305	561	397	166	334	362	592	3 452
Количество проб	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90
Количество орибатид на 1 пробу (экз.)	17,3	56,2	30,5	56,1	39,7	16,6	33,4	36,2	59,2	38,36
Плотность, экз/м ²	6 920	22 480	12 200	22 440	15 880	6 640	13 360	14 480	23 680	15 344
Количество видов орибатид	11	17	11	14	13	8	10	11	17	27

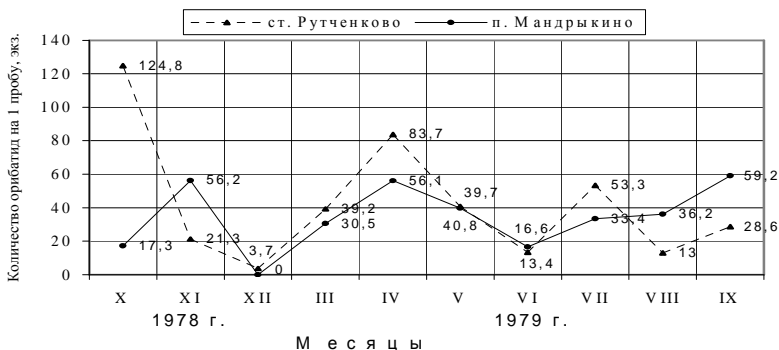


Рисунок. Сезонный ход численности орибатидных клещей в условиях питомника РСУ зеленого строительства г. Донецка

клещей 27 видов. Среди них часто встречались 8, редко 13 и доминировало 6 видов: *Belba dubinini* В.-З., *Oppiella nova* (Oudms.), *Medioppia obsoleta* (Paoli), *Ramusella clavipectinata* Mih., *Moritzoppia unicarinata* (Paoli), *Pilogalumna allifera* (Oudms.). Численность популяции орибатид преобладала в ноябре при температуре воздуха 5,3°C и влажности почвы 22,1%, в апреле при температуре воздуха 10,5°C и влажности почвы 28,3% и в сентябре при температуре воздуха 19,8°C и влажности почвы 15,7%. Минимум орибатид отмечен в октябре и в июне. Как видно, кривые численности орибатид в различные сезоны года не совпадают, за исключением весеннего пика (апрель 1979 г.) и летнего июньского минимума (рисунок 1). Как видно, видовой спектр орибатидных клещей наиболее разнообразен в лесополосах, чем на окультуренных участках занятых под отдельными породами деревьев, где почва систематически подвергается механической обработке. Число видов и плотность орибатид под отдельными породами деревьев варьирует, что, очевидно, связано с различием листового опада, как кормового субстрата и различной степени плотности почвы вокруг деревьев. В исследуемых лесополосах высокая численность популяции орибатидных клещей отмечена весной и осенью, что характерно для степной зоны Украины.

Список литературы

1. Беклемишев В.Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Зоол. журн. – 1961, – 40, вып. 2. – С. 143-158.
2. Буланова-Захваткина Е.М. Панцирные клещи-орибатиды. – М.: Высшая школа, 1967. – 253 с.
3. Ярошенко Н.Н. Экология орибатидных клещей (Acariformes, Oribatei) естественных и техногенных ландшафтов Украины: Автореф. дис... докт. биол. наук. – М., 1992. – 45 с.

СОДЕРЖАНИЕ

	Липницька Г.П ЖИТТЯ ТА ДІЯЛЬНІСТЬ ПРОФЕСОРА РЕВИ М.Л.....	5
Рева М. Л.	ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВОГРУНТОВ НА СКЛОНАХ БАЛОК ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ.....	7
Рева М.Л.	СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЕЙ СОДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	16
Рева М. Л.,	Зацепина Д. Я., Хоботкова Л. Н. АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФЛОРЫ ТРАВЯНОГО ПОКРОВА ЗЕЛЕННЫХ ЗОН ГОРОДОВ ДОНБАССА.....	21
	Баев Г.Ф., Баев В.Г., Николенко В.И., Воронин В.Е. ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ ГОРОДСКИМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ НА КАЧЕСТВО КОРМОВЫХ КУЛЬТУР.....	26
	Витищенко И.Ю., Тимофеев М.М., Черепов В.А. ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ.....	31
	Голубничая С.Н., Швиндлерман С.П. ГРУППИРОВКИ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ-ОХЛАДИТЕЛЯХ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	37
	Дауэн Э.И., Куприна С.Н., Приседская В.Г. ФЛОРА УРОЧИЩА "РЯДОВОЕ".....	40
	Маслодудова Е.Н., Рязанцева А.Е. ПОЛЕЗНАЯ ЭНТОМОФАУНА ВЕЛИКОАНАДОЛЬСКОГО ЛЕСА.....	44
	Николенко В.И., Гречко В.С., Баев В.Г., Воронин В.Л., Швиндлерман С.П. ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ СЕВООБОРОТОВ ОРОШАЕМЫХ МИНЕРАЛИЗОВАННЫМИ ВОДАМИ В ЗОНЕ ДОНБАССА.....	50
	Николенко В.И., Жеряков А.И., Тимофеев М.М., Швиндлерман С.П. ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ГАЗОПЫЛЕВЫМИ ВЫБРОСАМИ ТЭС И ПОДБОР КУЛЬТУР ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ.....	58
	Онуфрийчук Е.И. СОСНОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В ЗОНЕ АЭРОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В ДОЛИНЕ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА.....	62
	Осипова Л.М., Сумская А.Н. АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРОМПЛОЩАДКИ ЗАВОДА.....	65
	Пак О.В. БРАЖНИКИ (LEPIDOPTERA, SPHINGIDAE) ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	71

Панченко А.А. К АНАЛИЗУ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФАУНЫ МОШЕК (<i>DIPTERA, SIMULIIDFAS</i>) КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА	75
Панченко А.А., Ярошенко Н.Н., Бобров О.Г. О СИНАНТРОПНЫХ ВИДАХ МОШЕК (<i>DIPTERA, SIMULIIDAE</i>) ТЕХНОГЕННОГО ЛАНДШАФТА Г. МАКЕЕВКА.....	88
Панченко А.Б. ИЗУЧЕНИЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ СЕМ. GEOMETRIDAE КРАСНОЛИМАНСКОГО РАЙОНА ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	95
Пржегорлинская Т.В. ФИТООПТИМИЗАЦИЯ ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА АЛЧЕВСКА)	99
Прокопенко Е.В., Ярошенко Н.Н. ОХРАНА И ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАУКОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ДОНБАССА.....	102
Рязанцева А.Е., Маслодудова Е.Н. К ФАУНЕ КРОВОСОСУЩИХ ДВУКРЫЛЫХ ДОНЕЦКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	109
Стасенко В.А. ОСОБЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК ПРОМПЛОЩАДОК ДОНБАССА.....	112
Тимофеев М.М., Филоненко Л.Г., Николенко В.И., Швиндлерман С.П. СТАБИЛЬНЫЕ АГРОЭКОСИСТЕМЫ: ПОИСКИ ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ.....	115
Торохова О.Н. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД НА ВЫСШИЕ ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ.....	128
Федорова В.В. БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕМЕРОФИТНОЙ ФЛОРЫ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО- ВОСТОКА УКРАИНЫ.....	131
Федорова В.В. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕМЕРОФИТНОЙ ФЛОРЫ ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОТОПОВ ДОНБАССА.....	135
Федорова В.В. СОСТАВ И СТРУКТУРА ФЛОРЫ НЕКОТОРЫХ КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ ЭКОТОПОВ ПРИ ДЕМУТАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ.....	138
Федотов О.В., Бойко М.И., Антимопова В.С. ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДНОГО ПИТАНИЯ НА НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ И МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩУЮ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ШТАММОВ АФИЛЛОФОРОВЫХ ГРИБОВ.....	141
Чуб И.В. О СЕРОЙ ЖАБЕ В ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	147
Шабанов В.И. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СИНГЕНЕЗА РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕХНОГЕННЫХ ЭКОТОПАХ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	149
Швиндлерман С.П. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ.....	158

Швиндлерман С.П. НЕОБХОДИМОСТЬ ЭКОФИЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ.....	160
Швиндлерман С.П., Торохова О.Н., Чепиго Н.В. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР.....	165
Швиндлерман С.П., Шевченко О.Ю. ЭКОЛОГО-БОТАНИЧЕСКИЙ ФРАГМЕНТ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ “ДЖЕРЕЛА КАЛЬМИУСА”.....	168
Шевченко С.И., Власов И.И. НАСЕКОМЫЕ-ПЕРЕНОСЧИКИ ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ.....	171
Штирц А.Д. БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ (ORIBATEI) ПОЙМЕННОЙ И ПСАММОФИТНЫХ СТЕПЕЙ СТАНИЧНО-ЛУГАНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	174
Ярошенко Н.Н. ПОЧВООБИТАЮЩИЕ ОРИБАТИДНЫЕ КЛЕЩИ (ACARIFORMES, ORIBATEI) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СВЯТЫЕ ГОРЫ».....	181
Ярошенко Н. Н. БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СЕЗОННАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ОРИБАТИДНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMOS, ORIBATEI) В УСЛОВИЯХ ПИТОМНИКА РСУ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Г. ДОНЕЦКА.....	188

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ
ТЕХНОГЕННОГО РЕГИОНА**

Сборник научных трудов

(на русском языке)

Оригинал-макет изготовил Панченко А. А.
Художественное оформление обложки Панченко А. А.

Формат 60x84 1/16. Бумага типографская. Офс. печать.
Усл. печ. л. 9,2. Тираж 300 экз.