

М. Е. Жмуд<sup>1</sup>, А.И.Кошелев<sup>2</sup>

## СВИНЦОВОЕ ЗАРАЖЕНИЕ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

1. Дунайский биосферный заповедник

2. Мелитопольский государственный педагогический университет имени Богдана Хмельницкого

Приводятся результаты изучения встречаемости свинцовой дроби в желудках водоплавающих птиц за 1969-1985 гг. на юге Западной Сибири и на юге Украины. Просмотрено содержимое желудков 1722 птиц 13. Дробь выявлена в приморских районах дельты Дуная у кряквы, чирка-трескунка, чирка-свистунка и красноголового нырка. Максимальная зараженность установлена для чирка-трескунка (33,3%) и красноголового нырка (25,0%). Полученные результаты сравниваются с данными других европейских стран. Обсуждается необходимость и эффективность мер, направленных на снижение масштабов свинцового заражения водоплавающих птиц.

*Ключевые слова:* водоплавающие птицы, дробь, свинцовое отравление, биоиндикация.

М. Є. Жмуд<sup>1</sup>, О. І. Кошелев<sup>2</sup>

## СВИНЦЕВЕ ЗАРАЖЕННЯ ВОДОПЛАВНИХ ПТАХІВ ЯК ІНДИКАТОР ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ ВАЖКИМИ МЕТАЛЛАМИ.

1. Дунайський біосферний заповідник,

2. Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

Наводяться результати вивчення зустрічності свинцевого дроби в шлунках водоплавних птахів, розглянутих в 1969-1985 рр. на півдні Західного Сибіру та на півдні України. Переглянуто вміст шлунків 1722 екз. 13 видів птахів. Дріб виявлена у качок тільки в приморських районах дельти Дунаю у крижня, чирянки великої та малої, червоноголового нирка. Максимальна зараженість встановлена у чирянки великої (33,3%) і червоноголової черні (25,0%). Отримані результати порівнюються з даними для інших європейських країн. Обговорюється необхідність і ефективність заходів, спрямованих на зниження масштабів свинцевого зараження водоплавних птахів.

*Ключові слова:* водоплавні птахи, свинець, дріб, свинцеве отруєння, біоіндикація.

M.E. Zhmud<sup>1</sup>, A.I.Koshelev<sup>2</sup>

## LEAD POISONING OF WATERFOWL AS INDICATORS OF WATER POLLUTION BY HEAVY METALS

1. Danube Biosphere Reserve

2. Bogdan Chmelnitskiy Melitopol State Pedagogical University

The occurrence of lead shot in waterfowl gizzards, surveyed in 1969-1985 years was considered in the south of Western Siberia and in the southern Ukraine. The gastric contents were investigated of 1722 birds of 13 species. For Mallard, Garganey, Eurasian Teal, and Common Pochard the lead shot was detected in the coastal areas of the Danube Delta. Maximum infestation was registered for Garganey (33,3%) and Common Pochard (25,0%). The results are compared with data for other European countries. The necessity and effectiveness of interventions aimed at reducing the extent of lead contamination of waterfowl was discussed.

Key words: waterfowl, lead shot, lead poisoning, bioindication.

Во многих странах водоплавающие птицы были и остаются важнейшими объектом спортивной, а до недавнего времени и промысловой охоты. В ряде регионов значение их резко возросло. Так в Прибалтике процент водоплавающих птиц в общей добыче охотников увеличился с 68 до 96 % (Гаврилов, Герасимова, 1976; Сапетина, Приклонский, 1980). По запасам водоплавающих птиц СНГ занимает первое место в мире. Их численность на гнездовье оценивается в 30-40 млн. особей, а перед началом осеннего сезона – 120-130 млн. особей; ежегодно добывается с выше 30 млн. шт. На первом месте по добыче стоят кряквы, чирки, шилохвость, лысуха (Гаврилов, Герасимова, 1976; Сапетина, Приклонский, 1980). Водоплавающие птицы добываются в нашей стране исключительно в процессе ружейной охоты. Отлов их с помощью сетей и ловушек иных типов применяются в настоящее время только в отдельных странах и в ограниченных масштабах.

Ежегодно в мире несколько миллионов охотников (только в бывшем СССР около 3 млн. человек) используют для охоты на водоплавающих птиц свыше 6 тыс. тон свинцовой дроби,

которая является высокотоксичным веществом. Интенсивная охота в густо населенных районах Западной Европы и Северной Америки приводит к значительному засорению водоемов свинцовой дробью, т. е. загрязнению их свинцом. Так, на отдельных водоемах Дании и США концентрация дроби уже достигает в среднем 0,94 - 4,36 штук/м дна, максимальная – до 20 тыс. дробинок/м, причем 66,5% всей дроби содержится в верхнем пятисантиметровом слое грунта (Кузнецов, 1998). Это приводит к тому, что дикие утки, гуси, лебеди и лысухи заглатывают дробь во время кормежки на мелководьях, вследствие чего наступает отравление их свинцом, нередко со смертельным исходом.

Синдром свинцового отравления и его симптомы хорошо известны и резко выражены даже внешне. Оно сопровождается снижением кормовой активности, потерей веса, поносом, наступает парез, атрофия грудной мускулатуры, мышечный тремор, летаргия, анемия, поражение нервной системы, особенно блуждающего нерва. При высокой концентрации свинца имеет место эрозия выстилки мускульного желудка, стенки его окрашиваются в характерный зеленый цвет, что видно при вскрытии. По исследованиям зарубежных ученых концентрация свинца в отдельных органах у ряда видов водоплавающих птиц может быть очень высокой и достигает, например, у крякв в печени 40,5 мг/кг веса птицы, в почках – до 58,1 мг/кг., у канадской казарки в печени – 102, в почках – 125, в мускулатуре груди – 6 мг/ кг, у лебедя-шипуна в печени-12-77/ в среднем 33/, в почках- 34-41/ в среднем 77/мг/кг веса. В трубчатых костях у разных видов водоплавающих концентрация свинца выявлена от слабых следов/ 0,05 мг/кг/ до 345 мг/кг. В этих случаях наступает гибель птиц.

Масштабы свинцового отравления водоплавающих птиц в странах Западной Европы и Северной Америки местами довольно велики, что наносит значительный урон ресурсам птиц. В Дании свинцовое отравление стало одной из основных причин смертности кряквы. Пораженность свинцом крякв достигает 20% а лебедя-шипуна - 22%. В феврале 1975 г. По этой причине погибло 20 лебедей-шипунунов в желудках их было обнаружено по 10-100 дробинок. В Англии от свинцового отравления ежегодно гибнут свыше 8 тыс. крякв. В ряде штатов США по этой причине ежегодно погибает несколько десятков тысяч водоплавающих птиц. В Норвегии проблема свинцового отравления птиц пока не стоит так остро, но случаи гибели птиц известны (кряквы, лебедя-кликуна). В Австралии дробь в желудках уток встречается также крайне редко, но местами выявлено высокое содержание свинца в тканях тела, зараженность достигает 6,2-19%. На территории бывшего СССР факты свинцового отравления до недавнего времени были не известны, несмотря на значительное количество специальных исследований по изучению питания водоплавающих птиц (Кошелев, 1984; Толчина и др., 1978; Толчина, Толчин, 1978; Янушевич, Золотарева, 1947): кроме того, публикации на эту тему считались закрытыми.

Целью исследования было определение встречаемости свинцовой дроби в желудках водоплавающих птиц в южных регионах Западной Сибири (Россия) и Украины. Был определен круг задач: оценить опасность свинцового отравления водоплавающих птиц; изучить встречаемость свинцовой дроби в желудках птиц на водоемах разного типа в различных регионах; оценить эффективность профилактических мероприятий, направленных на снижение свинцового заражения птиц.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Изучая в 1969-1985 гг. экологию водоплавающих птиц, в т.ч. их питание в различных районах Западной Сибири и северо-западного Причерноморья (Украина), мы обращали специальное внимание на зараженность птиц свинцовой дробью. Впервые факты свинцового отравления были обнаружены нами осенью 1984 г. в районе дельты Дуная (табл. 2), но сданная в печать статья была отложена редколлегия на долгие годы. Все птицы с дробью в желудках были добыты на приморских мелководьях на участках с твердым песчаным дном, где в течение последних лет ведется интенсивная осенняя охота. На малых водоемах (пруды, озера) Черкасской области с илистым дном и низкой охотничьей нагрузкой, свинец у птиц не обнаружен. В различных районах юга Западной Сибири (пойменные водоемы Оби, малые озера Барабинской лесостепи и Кулундинской степи, оз. Чаны) дробь в желудках птиц в годы исследований также не обнаружена, несмотря на высокую охотничью нагрузку на некоторых обследованных водоемах. Это связано, на наш взгляд, с тем, что дно западносибирских водоемов илистое, толщина рыхлого ила достигает 0,5-1 м и более.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Анализ литературных данных показал, что доля птиц содержащих в мускульных желудках свинцовую дробь, существенно различается в разных странах и у разных видов (табл. 1). Эти

данные показывают, что в целом различия в зараженности дробью гусей, речных и нырковых уток незначительны. Исключение составляет шилохвость, особенно во Франции (заражено 56,2%); возможно, это связано с особенностями водоемов данной страны, высокой охотничьей нагрузкой и спецификой питания шилохвosti на зимовках. Обычно в желудках добытых водоплавающих птиц находили при заражении одну или несколько дробин, но у отдельных особей встречены десятки и даже сотни дробин. Так, у погибшего лебедя – кликуна в Шлезвиг-Гольштейне (ФРГ) в желудке было обнаружено 521 дробинка, общим весом 84 г, а у гоголя – всего 2 дробинки, которые и привели этих птиц к гибели (Дягтерев, 1991; Кузнецов, 1998). Однако даже небольшое количество дробей может привести птицу к гибели. В США экспериментально скармливали кряквам и черным американским уткам с пищей дробь.

Выяснено, что одновременное введение 2 дробин вызвало гибель 25% уток в течение 35 дней, а введение 5 дробин – более 50% подопытных птиц. Еще больше утки страдали, когда дробь давали не одновременно, а постепенно в течение двух недель. Свинцовое отравление было отмечено у всех уток, оно привело к падению веса (до 20%), в печени и костях выявлено высокое содержание свинца. Доказано, что у молодых птиц свинцовое отравление протекает гораздо тяжелее, чем у взрослых, что связывается с более интенсивным обменом веществ у них. К отравлению оказались более чувствительными кряквы, выращенные в неволе по сравнению с дикими. Регулярное потребление утками естественных разнообразных кормов увеличивает сопротивляемость организма свинцовому отравлению (Кузнецов, 1998).

Таблица 1

Частота обнаружения дробин в желудках добытых водоплавающих птиц в различных странах в 1975-1990 гг., %

Виды птиц	Англия	Франция	ФРГ	Дания	США	Канада	Среднее
Лебедь-кликун	–	–	+	+	–	–	–
Лебедь-шипун	+	–	–	20	–	–	–
Серый гусь	7,1	–	–	–	–	–	7,1
Канадская казарка	–	–	–	–	5,9-32,6	–	5,9
Обыкновенная гага	–	–	–	7	–	–	–
Кряква	4,2-9	17,7	+	2,4-14,6	3,4	6,8	8,3
Шилохвость	10,1	56,2	–	–	6,8-29	8,9	18,4
Широконоска	2	14,9	–	–	–	–	8,5
Серая утка	11,8	–	+	–	+	–	5,9
Свиязь	–	900	–	–	–	–	0
Трескунок	–	9,6	–	–	–	–	9,6
Свистунок	3,2	–	+	–	–	–	3,2
Черная американская утка	–	–	–	–	10,3	–	10,3
Красноголовый нырок	3,2	22	–	+	–	–	8,4
Хохлатая черныш	11,7	10,6	+	–	–	–	7,4
Американский нырок	–	–	–	–	13,6	10	12
Североамериканский нырок	–	–	–	–	13,1	13	13
Гоголь	6,7	–	–	–	–	–	6,7
Морянка	–	–	–	–	+	–	–
Горбоносый турпан	–	–	–	–	+	–	–
Лысуха	–	–	+	–	–	–	–
Среднее по району, суммарно по всем видам	3,2	??	?	?	8,9	?	–

Примечание: знак + означает, что известны случаи гибели птиц от свинцового отравления,

Помимо дробинок в желудке, проглоченных птицами во время кормежки, отдельные обследованные особи содержали свинцовую дробь в тканях тела, что являлось результатом ранений. В тканях свинец также подвергается коррозии и частично всасывается, что повышает вероятность свинцового отравления (Кузнецов, 1998).

Таблица 2

Встречаемость свинцовой дроби в желудках водоплавающих птиц в некоторых районах Западной Сибири и юга Украины (по данным авторов).

Вид птицы	Обследовано птиц по районам, экз.					
	Дробь не обнаружена				Дробь обнаружена	
	Пойма р. Оби	оз. Чаны, малые озёра Барабы	дельта р. Днестр	пруды Черкасской обл.	всего	% зараженных
Серый гусь	-	4	2	-	2	0
Кряква	10	120	21	18	35	20
Серая утка	-	122	-	-	-	-
Шилохвость	15	190	-	-	4	0
Широконоска	5	101	-	-	5	0
Свиязь	2	15	-	-	-	-
Трескунок	12	202	14	12	3	33,3
Свистунок	20	130	11	-	11	9,1
Красноголовый нырок	5	158	3	4	4	25
Хохлатая чернеть	5	15	-	-	-	-
Гоголь	5	5	-	-	-	-
Лысуха	10	450	80	8	43	0
Камышница	2	10	4	7	15	0
Всего	91	1722	135	59	122	9,5

На немногих западно-сибирских озёрах с твёрдым песчаным дном исследования не проводились, не выявлено нами свинцовое заражение и в дельте Днестра, где также дно водоемов илистое. По данным В. И. Лысенко (личное сообщение) на Молочном лимане Азовского моря в желудках уток также иногда встречается дробь.

У лысухи и камышницы дробь в желудках нами не встречена, хотя и эти птицы заглатывают камешки и крупный песок ив качестве гастролитов на берегу и со дна. Возможно, это связано как с обитанием их в зарослях, где мало дроби на дне, так и со спецификой кормодобывания (склёвывают пищу с поверхности воды, стеблей, редко ныряют). Но в США зарегистрирована зараженность дробью каролинского погоняша, которая сильно варьировала по годам и районам.

В приморской зоне дельты Дуная зараженность уток свинцовой дробью оказалась не меньше, чем в странах Западной Европы, а у кряквы она была даже несколько выше. Плотный песчаный грунт способствует накоплению дроби в верхних, наиболее доступных для птиц слоях дна, а крупные размеры дробинок в сравнении с мелкими песчинками обуславливают их преимущественное выборочное заглатывание в качестве гастролитов. Гусеобразные активно фильтруют на мелководьях верхний слой грунта на глубину 5- 20 см в поисках пищи и гастролитов, на местах кормежки остаются воронкообразные углубления. Малые глубины, а также частые сгонные ветры, обнажающие дно и отмели, также способствуют поедаемости дроби птицам.

Высокая заражённость речных уток, особенно кряквы, в сравнении с нырковыми связана с тем, что они охотно кормятся именно на мелководьях. В просмотренных нами желудочках уток в большинстве случаев было обнаружено по одной дробинке (4 случая), реже - по 2 (1 случай), по 3-4 дробинки (по 2 случая), 11 штук (1 случай), что составило в среднем 3,1 дробинки на желудок. Максимальное число дроби было встречено в желудке взрослого селезня кряквы, добытого 3 ноября 1984 г.; видимо, он накопил их за 1,5-2 мес. пребывания в данном районе.

Все обнаруженные дробинки были значительно деформированы и имели форму тонких дисков, т.е. они находились в желудках уток длительное время, что привело к их значительному отравлению. Нами не отмечено существенных различий в зараженности свинцовой дробью птиц разного пола. Так, у кряквы было заражено 19% самок и 21.8%, чем у молодых птиц – сеголеток (11,1%). Кряквы, добытые в августе – сентябре, были заражены меньше (13,7), чем добытые в октябре – ноябре (30,8%). Возможно, это связано как с накоплением дроби в верхних слоях к концу сезона охоты, так и с накоплением её в желудках птиц. Тем не менее, мы не находили на водоёмах мёртвых уток или особей с признаками явного свинцового отравления, Это объясняется, по – видимому, высокой плотностью четвероногих хищников в угодья (енотовидной собаки и лисицы), а также кабанов, которые постоянно обследуют берега и косы, подбирают ослабленных птиц. Часть ослабленных и мёртвых птиц подбирают хищные птицы (болотной и полевой луны, орлан – белохвостый), обычные на осеннем пролёте и зимовке.

Отравление водоплавающих птиц свинцом на водоёмах через заглатывание со дна водоемов свинцовой дроби и свинцовых рыболовных грузил является в настоящее время широко распространенной неинфекционной болезнью, от которой ежегодно в мире гибнут десятки и сотни тысяч птиц. Это заболевания антропогенного происхождения может быть полностью предотвращено путем принятия законодательных и нормативных актов, прежде всего через запрет применения токсичной свинцовой дроби при охоте на водоёмах и замене ее нетоксичными заменителями, прежде всего стальной дробью (Кузнецов, 1998). Это предусмотрено международным Соглашением об охране афро-европейских мигрирующих птиц, подписанное Украиной. Однако до последнего времени никаких специальных научных исследований по данной проблеме не проводилось.

### **ВЫВОДЫ**

1. В дельте Дуная в 1980-1985 гг. впервые для СНГ были установлены случаи нахождения свинцовой дроби в желудках водоплавающих птиц (речных и нырковых уток) в осенний период. Охотничья нагрузка на водные угодья очень высокая, а плотное песчаное дно способствует заражению уток дробью, поэтому осенью постоянно встречаются утки с явными признаками свинцового отравления.
2. Орнитологам и охотникам необходимо обратить внимание на возможность свинцового отравления водоплавающих птиц и в других районах страны, где имеются аналогичные условия, оценить его масштабы и опасность на начальных этапах возникновения этого опаснейшего явления, заблаговременно принять меры.
3. Учитывая близость выявленных нами очагов свинцового заражения птиц в дельте Дуная (залив Солёный Кут) к границам Дунайского биосферного заповедника, а также планируемое включение залива в охранную зону заповедника, следует предусмотреть в планах его работы мероприятия по снижению концентрации свинцовой дроби на песчаных отмелях. Это будет способствовать сохранению водоплавающих птиц и водно-болотных угодий дельты Дуная как водоёма категории «А» международной Рамсарской конвенции, выполнению возможных на заповедник задач.
4. Эта проблема актуальна и для государственного гидрологического заказника Молочный лиман на Азовском море, являющегося важным местом отдыха и жировки сотен тысяч перелётных водоплавающих птиц.
5. В целях уменьшения свинцового отравления и связанной с ним гибели водоплавающих птиц в ряде стран Западной Европы и Северной Америки уже разработаны и осуществляются различные мероприятия. Наиболее эффективной мерой оказалась замена свинцовой дроби на не токсичную стальную. Неплохие результаты дает культивация (распашка) донного грунта в местах кормежки уток с целью заглубления дробин, тогда они становятся так же недоступными для птиц. Для отвлечения гусей и уток от мест обильно зараженных свинцовой дробью, применяют их подкормку в безопасных местах, обеспечивают птиц песком и мелкой галькой для пополнения гастролитов. В ряде случаев применяют ограничения районов от охоты и регулирование охотничьей нагрузки на потенциально опасные угодья.
6. Специальные исследования по установлению свинцового загрязнения водоемов чрезвычайно трудоемки и сложны. Поэтому в некоторых случаях возможно использовать для этих целей водоплавающих птиц в роли биологических индикаторов. Обследование внутренних органов птиц для этого мало подходит. Предложено применение биоиндикации специфического загрязнения среды тяжелыми металлами, включая свинец, с помощью анализа перьев птиц. Наиболее удобными для анализа являются рулевые перья. Следует учитывать, что концентрация свинца в

перьях обусловлена комплексом внешних и внутренних факторов, зависит от степени его пигментации и неравномерна на протяжении пера, достигает максимума в его вершине.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Гаврилов В.**, Герасимова М. Добыча пернатой дичи и зайцев // Охота и охотн. хоз-во, 1976, №8. - С. 14-16.
- Дягтерев А.Г.** Свинцовая дробь в желудках водоплавающих птиц Якутии // Матер. 10й Всесоюзн. орн. конф., ч. 2. – Минск, 1991. – С 183-184.
- Колосов А.М.**, Лавров И. П., Михеев А.В. Биология промыслово-охотничьих птиц СССР. Изд. 2.- М.: Лесная промышленность, 1983. - 312 с.
- Кошелев А. И.** Лысуха в Западной Сибири. - Новосибирск: Наука, 1984.- 178 с.
- Кошелев А.И.** О причинах гибели лебедя-шипунa в Северном Причерноморье // Экология и охрана лебедей в СССР. Ч.2. – Мелитополь, 1990. – С.108-111.
- Кузнецов Е.А.** Свинцовое отравление водоплавающих птиц: Обзор // Казарка, 1998, № 4. – С. 18-38.
- Сапетина И.М.**, Приклонский С.Г. Изменения добычи пернатой дичи на территории СССР за период 1960-1967 по 1970-1975 гг. // Экология и охрана охотничьих птиц. - М.: ЦНИЛ Главохоты МСХ, 1980. - С. 127-151.
- Толчина С.Н.**, Скрябин Н.Г., Толчин В.А. Питание водоплавающих птиц Байкала // Роль птиц в биоценозах Восточной Сибири. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1978. - С. 52-99.
- Толчина С.Н.**, Толчин В.А. Некоторые особенности кормовой базы и питания водоплавающих птиц Братского водохранилища.- Там же, 1978. - С. 99-138.
- Янушевич А.И.**, Золотарева О.С. Водоплавающая дичь Барабы. - Новосибирск: Крайиздат, 1947. - 80 с.

#### REFERENCES

- Gavrilov V.**, Gerasimova M. Game bird and hares meat // Hunt and hunting industry. – 1976. - 8. - P. 14-16. [in Russian]
- Diagterev A.G.** Lead shot in stomachs of Yakutian waterfowl // Proc. of 10th All-Soviet Union Ornith. Conf. Part 2. – Minsk, 1991. – P. 183-184. [in Russian]
- Kolosov A.M.**, Lavrov I.P., Mikheyev A.V. Biology of game birds in USSR. - M.: Lesnaia prom., 1983. - 312 p. [in Russian]
- Koshelev A.I.** European coot in Western Siberia. - Novosibirsk: Nauka, 1984. - 178 p. [in Russian]
- Koshelev A.I.** Factors caused the death of Mute swan in Northern Black Sea region // Ecology and protection of swans in USSR. Part. 2. – Melitopol, 1990. – P. 108-111. [in Russian]
- Kuznetsov Ye.A.** Lead poisoning of waterfowl: Review // Kazarka, 1998. - 4. – P. 18-38.
- Sapetina I.M.**, Priklonskiy S.G. Changes in game birds' meat in USSR during 1960-1975 // Ecology and protection of game birds. - M.: CNIL Glavokhoty MSX, 1980. - P. 127-151. [in Russian]
- Tolchina S.N.**, Skriabin N.G., Tolchin V.A. Baikal waterfowl feeding // Birds in biocenosis of Western Siberia. – Irkutsk: IGU publ., 1978. - P. 52-99. [in Russian]
- Tolchina S.N.**, Tolchin V.A. Some patterns of food supply and feeding of waterfowl in Bratsk reservoir. - Ibidem, 1978. - P. 99-138. [in Russian]
- Yanushevich A.I.**, Zolotareva O.S. Baraba's waterfowl. - Novosibirsk: Krayizdat, 1947. - 80p. [in Russian]