



**ПРОУЧВАНЕ ЗА НАЛИЧИЕ НА
НАТРУПВАНИЯ ОТ ОЛОВНИ И ДРУГИ
ТОКСИЧНИ ВЕЩЕСТВА В ОРГАНИЗМА НА
ЗИМУВАЩИТЕ ГЪСКИ**

**ДЗЗД БДЗП Бранта
София, Ноември 2023**



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
„ОКОЛНА СРЕДА 2014 – 2020 г.“



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
ОКОЛНА СРЕДА

Съдържание

1. Увод	2
2. Методология на проучването анализа на пробите	4
3. Резултати	6
4. Обсъждане и препоръки	9
5. Литература	14

1. Увод

Остатъците от хлорорганични пестициди, ПХБ, тежки метали и други токсични химикали са повсеместни в околната среда и обикновено се срещат дори в тъканите и яйцата на диви птици. Замърсителите могат да повлияят косвено на водолюбивите птици чрез промяна на местообитанието, и директно в резултат на приема на токсични вещества. Отравянето с олово е основен проблем за опазването на много европейски водоплаващи птици (Mateo, 2009). Замърсяването с олово на влажните зони с изстреляни оловни сачми при ловната активност се оказва сериозен проблем в Гърция (Pain & Handrinos, 1990), но проучванията в България са доста ограничени като цяло или липсват. Натура 2000 зоните “Дуранкулашко езеро” и “Шабленски езерен комплекс” са интензивни ловни зони с гъстота на ловците уикендите от близо 1 ловец/2,3 ха. Интензитетът на лов може да варира в зависимост от числеността на водоплаващите птици през сезона около и над 840 ловни човеко дни/сезон (за периода 1 окт - 31 януари). Официално ловът с оловни сачми е забранен на 200 м около влажните зони (ЗБР), но не се прилага строг надзор на спазването на тези ограничения. В рамките на дейностите в Плана за опазване на червеногушата гъска приет от МОР5 на АЕWA, се подчертава необходимостта да се прецени дали е или не е проблем и заплахата отравянето с олово (Cranswick et al., 2012).

Оловото влияе отрицателно върху повечето физиологични системи при животните и е добре документирана причина за заболяемост и смъртност при много видове диви птици (Mateo et al. 2007, Mateo 2009, Newth et al. 2012). При високи дози отравянето с олово причинява смърт, но хроничното излагане на ниско ниво има многобройни сублетални физиологични и поведенчески въздействия, включително намаляване на производителността и миграционните способности (Pain et al. 2019, Green & Pain 2020). В допълнение, отравянето с олово може да причини смърт косвено чрез увеличаване на уязвимостта към сблъсък с електропроводи (Kelly & Kelly 2004, Ecke et al. 2017) и бъдеща смъртност при стрелба поради невронно увреждане (Bellrose 1959, Fisher et al. 2006, Green & Pain 2016) . Поглъщане на оловни сачми от ловни мунициии и олово от минната индустрия са показали въздействие върху съществена част от популацията от сивите гъски *Anser anser* зимуващи на в Южна Испания (Mateo et al., 2007). Въпреки това, няма много предишна информация за наличието и обхвата на натрупване на олово и отравяне при представители на сем. *Anatidae* зимуващи по Черноморското крайбрежие. Ловуване във влажните зони в този район може да бъде особено интензивно, както и в други европейски страни.

Втората група от химикали, които могат да повлияят на популацията на червеногушата гъска са пестицидите, които се използват широко в земеделието и за които се знае че оказват влияние върху птиците в земеделските земи (Mineau et al., 2001). Гъските могат да бъдат обект на значителен риск от излагане на пестициди използвани за третиране на семена, поради няколко причини (EFSA, 2009; Goulson, 2013; Lopez-Anitia et al., 2016). Първо, гъските могат да погълнат наскоро засети и обработени с пестициди семена в нивите. Второ, при хранене на гъските с току-що поникнали поници и ранните издънки на пшеницата те биха могли да погълнат и обработените семена останали с растението. Трето - гъските пасящи постоянно посеви от пшеница и техните издънки биха могли да бъдат изложени на системни натоваарвания от пестициди трансферирани от семената към зелените части на растенията, през целия зимен сезон. Установено е, че поглъщането на обработени с пестициди семена

използвани в земеделието, са отговорни за близо до 50% от случаите на смъртоносно отравяне на диви животни и птици, регистрирани в европейските страни (De Snoo *et al.*, 1999). Освен това, родентицидите, също може да бъдат проблем, когато третираната примамка (напр. житни семена) са разпръснати върху почвената повърхност при борбата с гризачи (Olea *et al.*, 2009).

Различните видове гъски се хранят с различни водни и сухоземни растения, включително техните листа, корени и семена (Amat *et al.*, 1991; Ely and Raveling, 2011). Гъските, зимуващи в земеделски земи, се хранят със семена и издънки на селскостопански растения, така че те могат да бъдат изложени на риск от въздействие на пестициди, използвани за третиране на семена по време на периода на засяване (Hamilton *et al.*, 1976; Madsen, 1996) и по-късно на тези пестициди със системно разпространение в растенията (Goulson, 2013; Gibbons *et al.*, 2015).

За да се оцени риска от експозиция на пестициди при гъски от нашия район на изследване, ние изчислихме прогнозния дневен прием (EDI) на пестициди, поради поглъщане на третираните семена от червеногуши гъски и големи белочели гъски. Според данните за приема на храна, получени за късоклюнатата гъска *Anser brachyrhynchus* (229 g семена/ден и телесна маса 3,2 kg), дневният прием на храна при този вид гъска е около 71,6 g семена/kg телесно тегло (Madsen, 1996). Телесното тегло на червеногушата гъска (1150–1625g) и голямата белочела гъска (1700–3000g) е по-ниска от тази на късоклюнатата гъска (2170–3500g) (Cramp and Simmons, 1977). Така, въз основа на алометричната връзка на енергийния разход при птиците (Nagy *et al.*, 1999), ние изчислихме, че дневният прием на храна е 95 g/kg телесно тегло за червеногуша гъска и 82g/kg телесно тегло, а за по-голяма белочела гъска (на телесна маса). Тези стойности са изчислени според средните стойности на телесната маса от 1304 g за червеногуша гъска (Mitchell *et al.*, 2015) и 2049 g за голяма белочела гъска, на база претегляния на индивиди, уловени с ракетни мрежи в зоната на изследване с цел маркиране (Mateo *et al.*, 2016). Теоретичните концентрации на пестициди в третираните семена са получени от препоръчителните дози на приложение и получените EDI стойности са сравнени с праговите стойности на остра опасна доза 5% (HD5) и хронична NOEL, както е описано от Lopez-Antia *et al.* (2016). Стойността на HD5 съответства на дозата пестицид (mg/kg телесно тегло), за която се смята, че причинява 50% смъртност при вид в горните 5% от модела на разпределение на чувствителността на вида (Mineau *et al.*, 2001). Хроничният NOEL е най-високото ниво на доза (mg/kgbw/ден), при което не са наблюдавани ефекти след дълготрайна експозиция (вж. Lopez-Antia *et al.*, 2016). Оценка на риска ще се извършва и въз основа на концентрациите на пестициди, измерени в покълналите семена.

Към момента в България е проведено едно проучване за възможното натрупване на тежки метали и пестициди в организма на зимуващите в СИ България гъски (Mateo *et al.*, 2016). Същото не установи натрупване на олово в организма на птиците, освен вероятно такова при отделни птици. Същевременно то установи потенциална опасност от натрупване на негативно въздействащи на организма пестициди, които биха могли да повлияят в дългосрочен план на състоянието на популацията на вида.

2. Методология на проучването анализа на пробите

Проучването на натрупване на олово в организма на зимуващи гъски беше извършено по неинвазивен метод чрез анализ на проби от екскременти в съответствие с разработена в рамките на настоящия проект методика за пробовземане и последваща обработка на пробите (Mateo, 2022).

Проби от екскременти от голяма белочела и червеногуша гъска бяха събрани за анализ на тежки метали (Pb и Al) в поле в района на Дуранкулашкото езеро, където бяха наблюдавани гъските да се хранят в периода 01.02-25.02.2023 г. В района на Шабленския езерен комплекс проби не са събирани, тъй като за целия есенно-зимен сезон 2022-2023 г. там не бяха установени хранещи се гъски.

Бяха събрани по четиридесет индивидуални проби в найлонови пликове, а впоследствие съхранявани замразени при -20°C до провеждане на лабораторния анализ за натрупване на метали. За да се избегне повторно вземане на проби от изпражнения от една и съща птица, пробите са взети на минимално разстояние от 5 м една от друга. По време на събирането на фекални проби беше наблюдавано, че по издънките на житни култури (поници), пашувани от гъски, все още се показват семената, прикрепени към корена. Тези семена са били с жълтеникави или червени петна, характерни за третирани с пестициди семена. Ето защо, за да се оцени излагането на гъските на пестициди, бяха събрани проби от житни издънки от различни места в полетата, където беше регистрирано пашуване. Растителните части са съхранявани в замразено състояние при -20°C до момента на предаването им в лаборатория за анализ на остатъците от пестициди.

За да се интерпретират резултатите от анализа на Pb и Al в екскрементите на гъски, бяха взети и проби от почвата в полетата, използвани от гъски. Почвените проби са взети в периода, когато съответните земеделски полета са били използвани от гъските. Почвените проби са събрани с лопата от 3 точки от трансект с разстояние от 20 m между точките от полета със зимни зърнени култури, където гъските са наблюдавани да се хранят. Общото количество почва от трите точки е смесено в по-голям съд и оттам произволно е взето количество около 100 грама, което представлява и самата проба. Взетите почвени проби са съхранявани в замразено състояние при -20°C до момента на предаването им в лаборатория за анализа на Pb и Al.

За сравнение на резултатите от анализа от събраните проби от екскременти от гъски, поници и почва в Добруджа проучването беше разширено към други 2 ключови за зимуване на гъските региона – района на Свищовско-Беленската низина в България и Големия остров на река Дунав при град Браила в Румъния. На тези места също бе предприето събиране на проби по идентичен количествен и качествен начин, следвайки напълно представената по-горе методика. Съответно бяха събрани 40 проби от екскременти от Свищовско-Беленска низина и 40 проби от екскременти от района на Браила, Румъния.

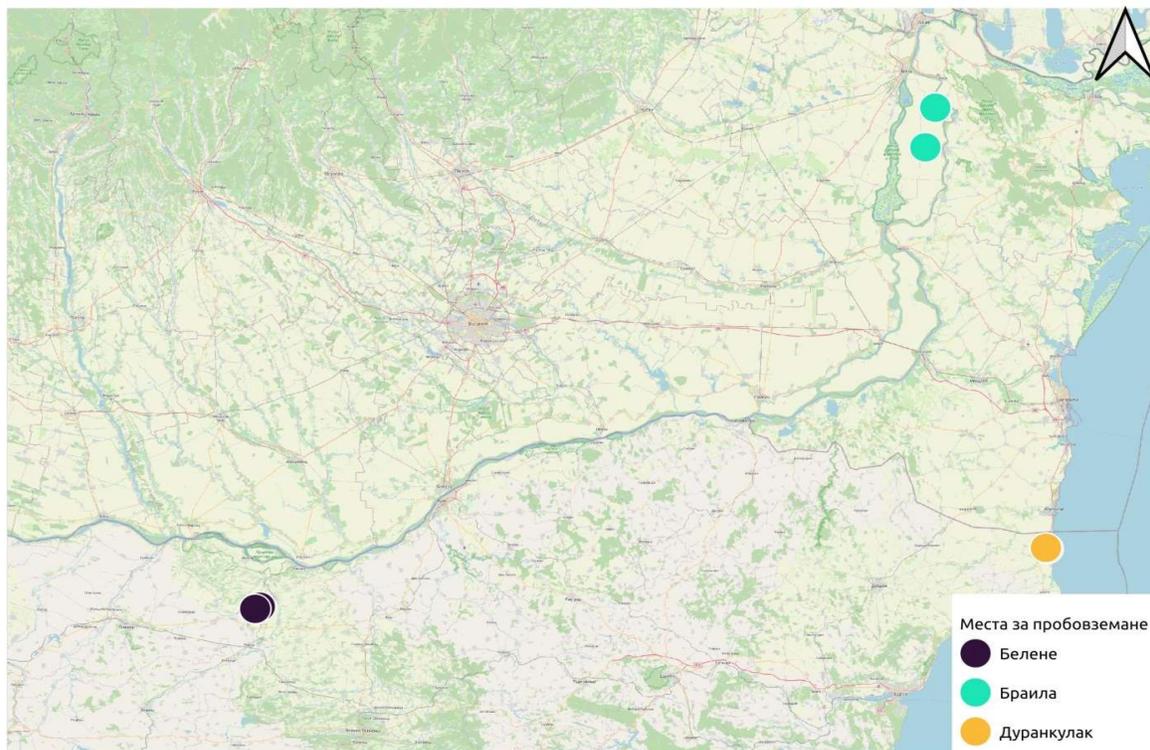
Земеделските земи в района на Свищовско-Беленската низина са важно хранително местообитание за значим брой гъски, за което свидетелстват данни от дългогодишния мониторинг на зимуващите гъски в страната. Най-многочисленият вид там е голямата белочела гъска, но ежегодно се регистрират и до 500 червеногуши гъски. Нещо повече – в последните 5 години с наблюдаваното драматично намаляване на числеността на зимуващите гъски в Крайморска Добруджа и Бургаско, районът на Свищов и Белене се оформя като място за най-големи струпвания на гъски в България.

Поречието на река Дунав в района на град Браила е едно от най-важните места за червеногушата гъска в Румъния. Там в последните години ежегодно се наблюдават до 10 000 червеногуши гъски и 100 000 големи белочели гъски. Числеността им варира през отделните години в зависимост от метеорологичните условия и други фактори. За важноста на мястото свидетелстват и наличния голям обем от данни от придвижванията на маркираните в GPS предаватели птици, някои от които са прекарвали значителен период от време през зимата именно там.

В Таблица 1 и на Фигура 1 по-долу са представени местата на пробовземане в трите посочени региона – Крайморска Добруджа (Дуранкулак), района на Свищовско-Беленската низина и района на Браила (Румъния). Съответно събраните проби са организирани и предадени за анализ като три извадки – Дуранкулак, Белене и Браила.

ID	Latitude	Longitude	Район
1	43.682513	28.552494	Дуранкулак
2	43.685696	28.546389	Дуранкулак
3	43.48634442	25.18360477	Белене
4	43.47891368	25.16386764	Белене
5	45.150932	28.099661	Браила, Румъния
6	45.019846	28.053428	Браила, Румъния

Таблица №1: Места на пробовземане в трите района



Фиг. №1: Карта на местата на пробовземане в трите района.

В допълнение на описаната методика в района на Дуранкулашкото езеро, Шабленския езерен комплекс и Шабленската тузла бяха събрани седименти от дъното в крайбрежната зона за водоемите за анализ на наличие на Pb. Анализът беше извършен на местата на пробовзимане след промиване на седимента върху сито с ширина на отворите 0.3 см. и последващата проверка на останалия материал за наличие на оловни сачми или техни части. В Таблица 2 са представени местата за събиране на проби от седимент.

ID	Latitude	Longitude	Влажна зона
1	43.687458	28.555333	Дуранкулашко езеро
2	43.660264	28.55309	Дуранкулашко езеро
3	43.587574	28.558855	Езерецко езеро
4	43.563459	28.567632	Шабленско езеро
5	43.561045	28.587893	Шабленска тузла
6	43.558808	28.58794	Шабленска тузла

Таблица №2: Места на вземане на дънни проби от водоемите

Анализа на пробите беше извършен от Лаборатория за изпитване на Районна ветеринарна станция - Русе ЕООД, която е акредитирана за този тип анализи. Анализа за наличието на тежки метали е извършен посредством валидиран вътрешнолабораторен метод базиран на оптична емисионна спектрометрия с индуктивно свързана плазма. Анализа за наличие на остатъци от пестициди и други вещества е извършен посредством газова хроматография с мас спектрометрия.

3. Резултати

Стойностите, установени при проведения лабораторен анализ са представени в Таблица № 3, 4, 5 и 6.

Район	номер	Метал	Единица	Проба	Метод на анализ	Резултат	Условия на анализ
Дуранкулак	1	Pb	mg/kg	B7915-1	ВВЛМ-ICP-1	8.284	t= (20±4) C
Дуранкулак	2	Al	%	B7915-1	ВВЛМ-ICP-1	0.24	t= (20±4) C
Дуранкулак	3	Pb	mg/kg	B7915-2	ВВЛМ-ICP-1	7.884	t= (20±4) C
Дуранкулак	4	Al	%	B7915-2	ВВЛМ-ICP-1	0.25	t= (20±4) C
Браила, Румъния	5	Pb	mg/kg	B7918-1	ВВЛМ-ICP-1	17.824	t= (20±4) C
Браила, Румъния	6	Al	%	B7918-1	ВВЛМ-ICP-1	0.22	t= (20±4) C
Свищов-Белене	7	Pb	mg/kg	B7922-1	ВВЛМ-ICP-1	7.999	t= (20±4) C
Свищов-Белене	8	Al	%	B7922-1	ВВЛМ-ICP-1	0.31	t= (20±4) C
Свищов-Белене	9	Pb	mg/kg	B7922-2	ВВЛМ-ICP-1	7.456	t= (20±4) C
Свищов-Белене	10	Al	%	B7922-2	ВВЛМ-ICP-1	0.20	t= (20±4) C

Таблица №3: Резултати от анализа на почвените проби за тежки метали

Район	номер	Вещество	Единица	Проба	Метод на анализ	Резултат	Условия на анализ
Дуранкулак	1	Следи от пестициди	mg/kg	B7914-1	ВВЛМ-LC-1, ВВЛМ-1	<LOQ*	t= (20±4) С
Дуранкулак	2	Флудиоксонил	mg/kg	B7914-1	ВВЛМ-LC-1	0.22±0.11	t= (20±4) С
Дуранкулак	3	Дефеноконазол	mg/kg	B7914-1	ВВЛМ-LC-1	0.26±0.13	t= (20±4) С
Дуранкулак	4	Следи от пестициди	mg/kg	B7914-2	ВВЛМ-LC-1, ВВЛМ-1	<LOQ*	t= (20±4) С
Дуранкулак	5	Дефеноконазол	mg/kg	B7914-2	ВВЛМ-LC-1	0.18±0.09	t= (20±4) С
Браила, Румъния	6	Следи от отпестициди	mg/kg	B7919-1	ВВЛМ-LC-1, ВВЛМ-1	<LOQ*	t= (20±4) С
Свищов-Белене	7	Следи от пестициди	mg/kg	B7923-1	ВВЛМ-LC-1, ВВЛМ-1	<LOQ*	t= (20±4) С
Свищов-Белене	8	Дефеноконазол	mg/kg	B7923-1	ВВЛМ-LC-1	0.12±0.06	t= (20±4) С
Свищов-Белене	9	Следи от пестициди	mg/kg	B7923-2	ВВЛМ-LC-1, ВВЛМ-1	<LOQ*	t= (20±4) С

Таблица №4: Резултати от анализа на растителните проби за остатъци от пестициди

Район	Брой проби	Предмет на анализ	Единица	Метод на анализ	Резултат	Условия на анализ
Дуранкулак	10	Следи от пестициди	mg/kg	ВВЛМ-LC-1, ВВЛМ-1	<LOQ*	t= (20±4) С
Свищов-Белене	10	Следи от пестициди	mg/kg	ВВЛМ-LC-1, ВВЛМ-1	<LOQ*	t= (20±4) С
Браила, Румъния	10	Следи от пестициди	mg/kg	ВВЛМ-LC-1, ВВЛМ-1	<LOQ*	t= (20±4) С

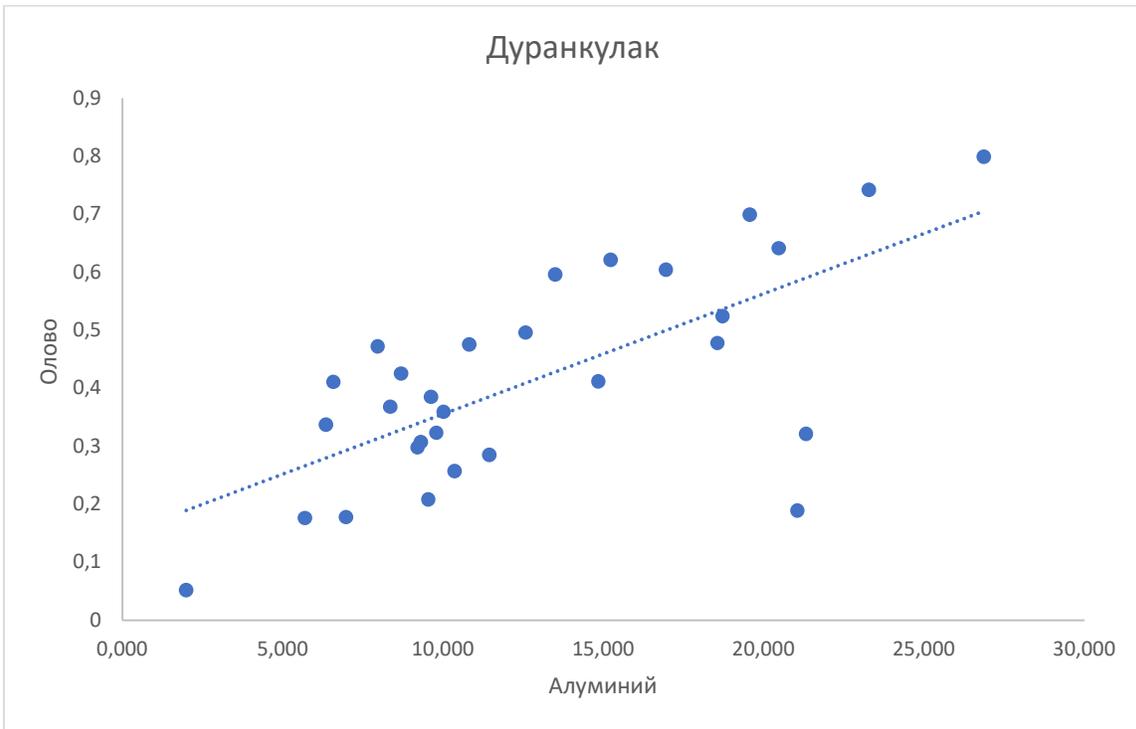
* LOQ-граница на количествено определяне равна на 0,01mg/kg

Таблица №5: Резултати от анализа на фекалните проби за остатъци от пестициди

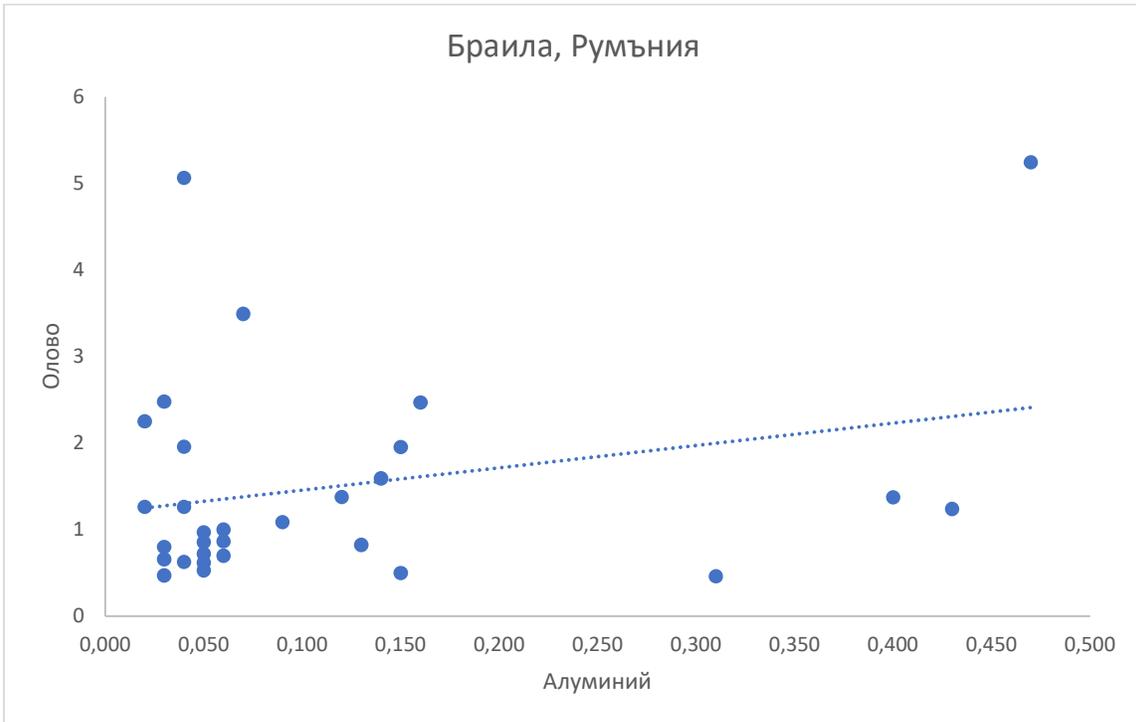
Място	Брой проби	MEAN	STD	Min	Max
Дуранкулак	30	11,379	6,060	1,990	26,870
Браила	30	0,073	0,125	0,020	0,470
Свищов-Белене	30	0,141	0,143	0,040	0,700

Таблица № 6 : Обобщени стойности на съдържанието на алуминий в пробите от екскременти

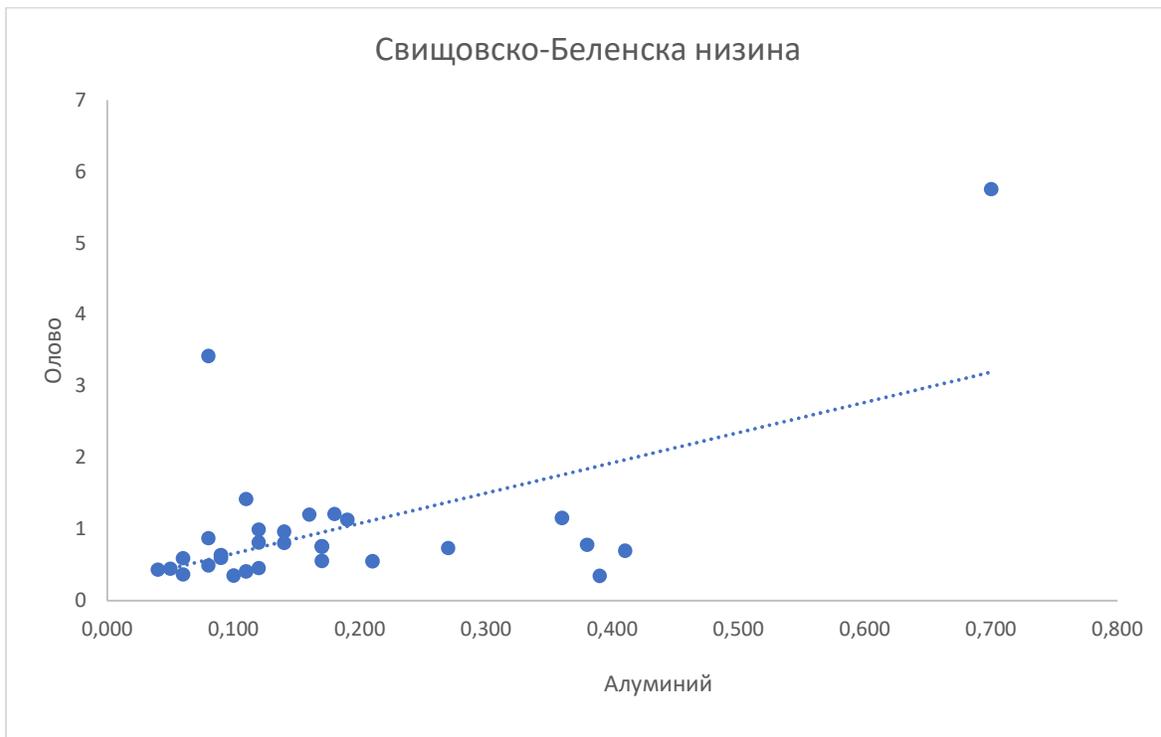
Корелационният анализ на съдържанието на олово и алуминий в пробите от екскременти от гъски установи положителна корелация при пробите от района на Дуранкулак ($R^2=0.4758$, $F=25.42$, $p<0.0001$). Това е в съответствие със стойностите на почвата на нивите, където гъските са се хранели в района на Дуранкулак. Същевременно, събраните за сравнение проби в района на Свищовско-Беленската низина също показаха положителна корелация ($R^2=0.3223$, $F=13,32$, $p<0.0011$), докато резултатите от анализа на пробите от на Браила, Румъния показаха липса на корелация ($R^2=0.069$, $F=2.063$, $p>0.05$). В случая на пробите от района на Свищовско-Беленската низина и района на Браила е възможно да се касае за птици, които са погълнали оловни сачми поради силното разминаване и наличието на данни извън общите стойности. Същевременно данните от анализа на почвата значително по-високи от установените в пробите от екскременти.



Фиг. 2: Съотношение на оловото към алуминия във фекалните проби от Дуранкулак



Фиг. 3: Съотношение на оловото към алуминия във фекалните проби от Браила, Румъния



Фиг. 4: Съотношение на оловото към алуминия във фекалните проби от Свищовско-Беленската низина

Два фунгицида са открити в пробите от растения събрани от местата на хранене на зимуващите гъски в района на Дуранкулак и на Свищовско-Беленската низина, а в пробите от Браила, не бяха установени пестициди в регистрируеми дози. Установените пестициди са дифеноконазол и флудиоксонил. Същевременно при анализа на пробите от екскременти на гъски не бяха открити завишени количества както на двете вещества, така и на други пестициди.

4. Обсъждане и препоръки

Настоящото проучване не установи данни за наличие на натрупване или индикации за отравянето с олово, което да влияе върху преживяемостта на популациите на червеногушата и голямата белочела гъски и да оказва влияние върху тях. Тези резултати се припокриват с установените при предходно проучване проведено в района на зимуването на двата вида в СИ България (Mateo et al., 2016). Оловото е токсичен тежък метал, който при поглъщане може да причини смърт или суб-летални ефекти върху физическото състояние на гъските. Въпреки токсичността си, той все още се използва широко в лова в световен мащаб. За да се намалят въздействията на оловото върху дивите птици, неотдавнашното законодателство на Европейския съюз забрани използването на оловни сачми в и около влажните зони от 2023 г. Разбирането на ефективността на такова смекчаване е жизненоважно за информиране на бъдещата политика. В района на Дуранкулашкото езеро съществува забрана за лов, на 100м от брега на езерото от 1990г , която вероятно е допринесла за намаляване на отлагането на олово както по дъното на водоема, така и в почвата около него. Същевременно от 2022г беше въведена разширено ограничение за лова на 350м около езерото през месеците Декември и Януари, което допълнително предпазва от подобни оловни отлагания в района

непосредствено около езерото. Промените в климатичните условия през последните 4-5 години доведоха до много по-малък брой зимуващи гъски в района на езерата Шабла и Дуранкулак в Приморска Добруджа, както и за по-кратък период на стационаране, който често съвпада и с края на ловния сезон - 31 януари. Гъските остават по на Север по прелетния път, като за това допринесе и забраната за лов на територията на съседна Румъния в два последователни зимни сезона. В резултат на това, ловната преса в района на Приморска Добруджа, която беше значителна и създаваше сериозни проблеми за зимуващите гъски, понастоящем е свита в значителна степен поради липсата на големи струпвания от зимуващи гъски през ловния сезон. Това съответно води и до намаляване на отлагането на оловни сачми в почвата и езерата и на практика възможността за оловни натравяния е съществено снижена, което се потвърждава и от резултатите от проведеното проучване. Тези резултати контрастират на фона на направеното сравнение с проби от други важни райони за зимуване на червеногушата и голямата белочела гъски – Свищовско-Беленската низина и района на Браила в Румъния. Резултатите за тези райони, макар и да не са ясни и категорични показват, че е възможно да са налице оловни отравяния при някои индивиди, на база получените резултати и стойности на съдържанието на олово. Следва да се отбележат и извънредно високите стойности на оловото в почвата от района на Браила, което може да е индикатор на резултата от активната ловна дейност в района. В района на Свищовско-Беленската низина следва да отбележим, че гъските ношуват на територията на съседна Румъния и идват за хранене през деня. Ето защо е трудно да се определи дали наблюдаваните отклонения при някой индивиди са в резултат от погълнати сачми в местата на нощуване или от местата на хранене.

Поглъщането на олово е честа причина за смъртност при водоплаващите видове птици, в места с интензивна ловна преса, но не всички видове са еднакво уязвими към отравяне с олово. Диета, методи на хранене, вида и наличието на песъчинки за гастролити са наистина важни и определящи фактори при поглъщането на оловни сачми от водолюбивите птици, в допълнение към присъствието на висока плътност на оловни сачми във влажните зони (Figuerola *et al.*, 2005).

Гъските обикновено са по-малко склонни да поглъщат олово, отколкото патиците, поради няколко причини. Първо, те обикновено се хранят в пасища или селскостопански култури, където плътността на оловните сачми е по-ниска от тази във влажните зони. Второ, това че са предимно тревопасни, прави случайното поглъщане на оловни по-малко вероятно отколкото, хранещите се с много зърна и семена патици (Thomas *et al.*, 1977). Трето, дребни камъчета и песъчинки могат лесно да бъдат намерени и погълнати от насипани пътеки и пътища, в близост до земеделските земи, където тези варианти за гастролити са в изобилие и вероятността да се объркат със сачми е минимална (Mateo & Guitart, 2000). От друга страна, използваните за нощувка езера в района на проучването имат дълбочина повече от 50 см в по-голямата част от повърхността им, така че гъските могат да достигнат до дънния седимент, само областите в близост до крайбрежните плитчини. В последните години, поради засилените проверки през активния ловен сезон, особено в рамките на проектите LIFE09/NAT/BG000230 и LIFE16/NAT/BG000847, се повиши съблюдаването на буферната неловна зона от 100м около езерното огледало, която през 2020г беше увеличена на 350м от брега на водоема. Това допринесе за липсата на съществено замърсяване с оловни сачми в езерото и поради това предходни проучвания установиха в Дуранкулак, плътност от 23,6

сачми/m², което е много по-ниски от максималните плътности от 199–398 сачми/m² открити в някои влажни зони в Южна Европа (Mateo, 2009).

Само една фекална проба от гъски от района на Браила и Свищовско-Беленската низина имат по-високо съотношение на олово към алуминий, което може да се тълкува като случай на ненормална експозиция (т.е. интоксикация), но съотношението Pb:Al на тези проби беше по-ниско от стойностите установени в Браила и Белене, така че резултатите не са еднозначни и не може да се заключи със сигурност дали е налице натравяне с олово. Предишни проучвания върху сивите гъски (*Anser anser*) в блатата Гуадалкивир (Doñana, южно-в Испания), извършен на база фекален анализ, показва, че почвата е била основен източник на повишените нива на олово в организма, поради токсично замърсяване на почвата.

Пестицидите, използвани за третиране на семена, особено тирам, може да представляват риск за мигриращите или зимуващи популации в земеделски земи. Покритите с пестициди семена осигуряват удобен метод за прилагане на пестициди върху култури, тъй като те намаляват необходимостта от пръскане, намаляват експозицията на фермера, отлагат активното вещество върху по-малка площ и, поне на теория, намаляват риска, породен за не-целевидове. Както вече беше отбелязано гъските, зимуващи в земеделски земи, се хранят с семена и поници на селскостопански растения и по този начин са изложени на риск от натравяне с пестициди.

Флудиоксонил има документирана ендокринна разрушителна активност в лабораторни условия. Препаратът се категоризира като специализиран хепатотоксин - Вторичен хепатотоксин: потенциалът за токсичен ефект в професионалната среда се основава на случаи на отравяне при поглъщане от хора или експерименти с животни. Нефротоксин - химикалът е потенциално токсичен за бъбреците в професионална среда.

Дифеноконазол предизвиква осезаем ефект върху нивата на фосфора и нивата на общия протеин. Дози от фунгицида намаляват плазмените нива на тези два параметра в значителна степен. При излагане на дифеноконазол в проучване при *Alectoris rufa* е регистрирано намаляване на нивата на гама-глутамил трансферазата. Въпреки това нямаме данни да е докладвана смъртност при диви птици в резултат на поглъщане на третирани с дифеноконазол семена.

Настоящото проучване не регистрира наличието на остатъци от пестициди в екскрементите на зимуващите гъски, но предходно проучване в района (Mateo *et al.* 2016), установи наличието на вещества като тирам и тебуконазол. Неблагоприятните ефекти на тирам върху животните включват ендокринно разрушаване на хипоталамо-хипофизно-половата ос, причиняващо инхибиране на овулацията и по-ниска плодовитост, оксидативен стрес с ефекти върху антиоксидантния статус на животните и техните базирани на каротеноиди обвивки, участващи в половия подбор, и имунна супресия в потомството на изложените родители. Тебуконазол е по-малко токсичен от тирам и представлява риск за гъските само по време на сеитба и при хронично излагане на въздействието му.

Това експериментално проучване предполага, че злоупотребата с пестициди може да представлява сериозна заплаха от интоксикация и смъртност при важни представители на орнитофауната – застрашената червеногуша гъска и основен ловен обект като голямата белочела гъска. Резултатите също подчертават значението на отчитането на сублеталните ефекти от поглъщането на обработени с пестициди семена и растения от птици в земеделски земи, дори при препоръчителните дози на употреба на пестициди, по отношение на техните физиологични и репродуктивни ефекти.

Снимки от полевата работа по събиране на пробите





5. Литература

- Amat, J. A., García-Criado, B., García-Ciudad, A., 1991. Food, feeding behaviour and nutritional ecology of wintering greylag geese *Anser anser*. *Ardea* 79, 217–282.
- Bellrose, F.C. 1959. Lead poisoning as a mortality factor in waterfowl populations. *Illinois Nat. Hist. Surv. Bull.* 27: 235–288.
- Cranswick, P.A., Radulescu, L., Hilton G.M. & Petkov, N. 2012. International Single Species Action Plan for the Conservation of the Red-breasted Goose (*Branta ruficollis*). AEWA Technical Series No. 46.
- de Snoo, G. R., Scheidegger, N. M., & de Jong, F. M. (1999). Vertebrate wildlife incidents with pesticides: a European survey. *Pesticide Science*, 55(1), 47-54.
- Ecke, F., Singh, N.J., Arnemo, J.M., Bignert, A., Helander, B., Berglund, Å.M.M., Borg, H., Bröjer, C., Holm, K., Lanzone, M., Miller, T., Nordström, Å., Rääkkönen, J., Rodushkin, I., Ågren, E. & Hörnfeldt, B. 2017. Sublethal Lead exposure alters movement behavior in free-ranging Golden Eagles. *Environ. Sci. Technol.* 51: 5729–5736.
- EFSA (European Food Safety Authority), 2009. Guidance document on the risk assessment for birds & mammals on request from EFSA. *EFSA Journal.* 7, 1438. doi:10.2903/j.efsa.2009.1438.
- Ely, C.R., Raveling, D.G., 2011. Seasonal variation in nutritional characteristics of the diet of greater white-fronted geese. *J. Wildl. Manag.* 75, 78–91.
- Figuerola, J., Mateo, R., Green, A.J., Mondain-Monval, J.Y., LeFranc, H., Mentaberre, G., 2005. Grit selection in waterfowl land how it determines exposure to ingested lead shot in Mediterranean wetlands. *Environ. Conserv.* 32, 226–234.
- Fisher, I.J., Pain, D.J. & Thomas, V.G. 2006. A review of lead poisoning from ammunition sources in terrestrial birds. *Biol. Conserv.* 131: 421–432.
- Gibbons, D., Morrissey, C., Mineau, P., 2015. A review of the direct and indirect effects of neonicotinoids and fipronil on vertebrate wildlife. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 22, 103–118.
- Goulson, D., 2013. An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. *J. Appl. Ecol.* 50, 977–987.
- Green, R.E. & Pain, D.J. 2016. Possible effects of ingested lead gunshot on populations of ducks wintering in the UK. *Ibis* 158: 699–710.
- Green, R.E. & Pain, D.J. 2020. Additional mortality rate of wildfowl caused by ingestion of lead shotgun pellets: A re-analysis of data from a 70-year-old field experiment on wild mallards *Anas platyrhynchos*. *Wildfowl* 70: 242–256.
- Hamilton, G.A., Hunter, K., Ritchie, A.S., 1976. Poisoning of wild geese by carbo-phenothion treated Winter wheat. *Pestic. Sci.* 7, 175–183.
- Kelly, A. & Kelly, S. 2004. Are mute swans with elevated blood lead levels more likely to collide with overhead power lines? *Waterbirds* 28: 331–334.

- Lopez-Antia A., Feliu J., Camarero, P. R., M. E., Ortiz-Santaliestra, M. E., Mateo R., 2016. Risk assessment of pesticide seed treatment for farmland birds using refined field data. *J. Appl. Ecol.*
- Madsen, J., 1996. Exposure of spring-staging pink-footed geese *Anser brachyrhynchus* to pesticide-treated seed. *Wildl. Biol.* 2, 1–9.
- Mateo, R., Guitart, R., Green, A. J., 2000. Determinants of lead shot, rice, and grit ingestion in ducks and coots. *J. Wildl. Manag.* 64, 939 – 947.
- Mateo, R., Green, A.J., Lefranc, H., Baos, R. & Figuerola, J. 2007. Lead poisoning in wild birds from southern Spain: A comparative study of wetland areas and species affected, and trends over time. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 66: 119–126.
- Mateo, R., Green, A.J., Lefranc, H., Baos, R. & Figuerola, J. 2007. Lead poisoning in wild birds from southern Spain: A comparative study of wetland areas and species affected, and trends over time. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 66: 119–126.
- Mateo, R. 2009. Lead poisoning in wild birds in Europe and the regulations adopted by different countries. *Ingestion Lead from Spent Ammunition. Implic. Wildl. Humans* 71–98.
- Mateo, R. 2022. Methodology for collecting samples and analysing contamination of geese bodies with lead (Pb) and agricultural pesticides. Technical paper. 14pp.
- Mineau, P., Baril, A., Collins, B.T., Duffe, J., Joerman, G., Luttik, R., 2001. Pesticide acute toxicity reference values for birds. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 170, 13–74.
- Mitchell, C., Cranswick, P., Kharitonov, S., Mitev, D., Quinn, J.L., Rozenfeld, S., Swann, B., Vangeluwe, D., 2015. Biometrics of wild red-breasted geese *Branta ruficollis*. *Wildfowl* 65, 154–166.
- Nagy, K. A., I. A. Girard, and T. K. Brown. 1999. ENERGETICS OF FREE-RANGING MAMMALS, REPTILES, AND BIRDS. *Annual Review of Nutrition* 19:1, 247-277
- Newth, J.L., Cromie, R.L., Brown, M.J., Delahay, R.J., Meharg, A.A., Deacon, C., Norton, G.J., O'Brien, M.F. & Pain, D.J. 2012. Poisoning from lead gunshot: Still a threat to wild waterbirds in Britain. *Eur. J. Wildl. Res.* 59: 195–204.
- OLEA, P., SÁNCHEZ-BARBUDO, I., VIÑUELA, J., BARJA, I., MATEO-TOMÁS, P., PIÑEIRO, A., PURROY, F. (2009). Lack of scientific evidence and precautionary principle in massive release of rodenticides threatens biodiversity: Old lessons need new reflections. *Environmental Conservation*, 36(1), 1-4. doi:10.1017/S0376892909005323
- Pain, D.J. and Handrinos, G.I., 1990. The incidence of ingested lead shot in ducks of the Evros Delta, Greece. *Wildfowl* 41, 167–170
- Pain, D.J., Mateo, R. & Green, R.E. 2019. Effects of lead from ammunition on birds and other wildlife: A review and update. *Ambio* 48: 935–953.
- Thomas, G. J., Owen, M., Richards, P. 1977. Grit in waterfowl at the Ouse Washes, England. *Wildfowl*. 28, 136 – 138.