

УДК: 569.73:502.4(477.64-2)

**Изменение численности и средообразующая деятельность диких копытных на территории заповедника в период восстановления о. Хортица**  
А.В.Домнич

*Запорожский национальный университет (Запорожье, Украина)*  
*volandrejj@rambler.ru*

За 17-летний период восстановления биоразнообразия острова Хортица проведен анализ численности и плотности косули европейской (*Capreolus capreolus* L., 1758), аборигенного для острова вида. За 7-летний период изучены интродуцированные виды: лань европейская (*Cervus dama* L., 1758), олень благородный (*Cervus elaphus* L., 1758) и олень пятнистый (*Cervus nippon* Temminck, 1838). Проведено исследование влияние твердых экскреций косули европейской и оленя пятнистого на почву заповедника. Показаны результаты изменения концентрации азота, фосфора и калия в почве в динамике 2-х лет.

**Ключевые слова:** дикие копытные, численность, плотность, азот, фосфор, калий, зоогенное влияние, заповедник о. Хортица.

**Зміна чисельності та середоутворююча діяльність диких копитних на території заповідника у період відновлення о. Хортиця**  
А.В.Домніч

За 17-річний період відновлення біорізноманіття заповідника о. Хортиця проведено аналіз чисельності та щільності козулі європейської (*Capreolus capreolus* L., 1758), аборигенного для острова виду. За 7-річний період досліджено інтродуковані види: лань європейська (*Cervus dama* L., 1758), олень шляхетний (*Cervus elaphus* L., 1758) та олень плямистий (*Cervus nippon* Temminck, 1838). Проведено дослідження впливу твердих екскрецій козулі європейської та оленя плямистого на ґрунт заповідника. Показано результати зміни концентрації азоту, фосфору та калію у ґрунті у динаміці 2-х років.

**Ключові слова:** дикі копитні, чисельність, щільність, азот, фосфор, калій, зоогенний вплив, Хортиця.

**Changes of population number and habitat forming activity of wild ungulates on the territory of Khortitsa island natural reserve during the restoration period**  
A.V.Domnich

For 17-year period of restoration of biodiversity of the Khortitsa island there have been analyzed the number and density of European roe deer (*Capreolus capreolus* L., 1758), the species which is indigenous for the island. For 7-year period introduced species have been studied: European fallow deer (*Cervus dama* L., 1758), red deer (*Cervus elaphus* L., 1758) and spotted deer (*Cervus nippon* Temminck, 1838). There has been conducted the study of the influence of solid excretions of roe deer and spotted deer on the soil of the reserve. The results of changes in the concentration of nitrogen, phosphorus and potassium in the soil in the dynamics of 2 years have been shown.

**Key words:** wild ungulates, number, density, nitrogen, phosphorus, potassium, zoogenic influence, Khortitsa island.

**Введение**

Экскреции, как катализатор биологического деструкционного процесса в почве, способствуют её обогащению органо-минеральным комплексом веществ (Злотин, Ходашова, 1974; Пахомов, 1999). Отложение экскреций разносторонне влияет на степную растительность и почвы. На почву экскреции животных влияют значительно больше, нежели на травостой (Абатуров, Кулакова, 2010). По материалам цитированных авторов, в мертвой растительной массе степной экосистемы удерживается около 50–160 кг/га азота и 400–950 кг/га минеральных веществ. Пастбищные млекопитающие освобождают из надземной фитомассы около 15 кг/га доступных форм азота. С экскрециями в почву возвращается основная часть элементов минерального питания, которая содержится в растительности, съеденной животными. Это зависит от вида пасущихся животных

(Токмакова, 1987) и от системы использования пастбища, в частности, длительности пребывания животных на пастбище в течение дня (Пилипко, 2006). В результате этого восстанавливаются биоразнообразие и биотические функциональные связи в экосистеме (Пахомов, 2005). В связи с этим, исследование роли трофометаболитов в функционировании экосистем имеют большое теоретическое и практическое значение. Как отмечает В.Л.Булахов, почвы пастбищ более богаты доступными для растений элементами минерального питания, нежели почвы сенокосов, которые находятся в сходных условиях. Благоприятное влияние наличия экскреций проявляется в полной мере, когда отсутствует нарушение физических свойств почвы, в частности, уплотнение (Булахов, Пахомов, 1998). Это стало причиной исследования влияния экскреций диких копытных на почву о. Хортица. Впервые на юго-востоке Украины определялась средообразующая роль оленя и косули в островных экосистемах, при этом изучались численность и плотность копытных на территории заповедника.

Целью работы было: провести анализ численности и плотности аборигенных копытных, а также копытных-интродуцентов, изучить влияние их экскреций, проанализировать влияние экскреций пятнистого оленя и косули европейской на динамику почвенного азота, фосфора и калия заповедной территории о. Хортица.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) проанализировать динамику численности диких аборигенных и интродуцированных копытных; 2) установить фоновые виды копытных; 3) собрать экскреции фоновых видов копытных для выкладки их на почву; 4) провести химический анализ проб почв под влиянием экскреций (эксперимент) и без влияния (контроль).

#### **Объекты и методы исследований**

Исследования динамики численности копытных проводились с 2007 по 2013 гг., для чего фиксировались встречи с копытными во все сезоны года, а также подсчитывались выделенные экскреции в различных биотопах в соответствии с принятой методикой (Кузнецов, 1975). Всего зарегистрировано 440 встреч. Исследования влияния экскреторного опада на почву проводились на протяжении 2009–2010 гг. в осенний и весенний сезоны. Для эксперимента была выбрана плавневая часть заповедника о. «Хортица», площадь которой составляет 1163 га.

Объектом исследования были дикие копытные острова Хортица. Предметом исследования была почва, испытывающая влияние экскреторного опада оленя пятнистого и косули европейской. В первую очередь мы определяли средний вес одной кучи экскреций для каждого вида копытного животного. Для этого были собраны экскреции оленя и косули ( $n=100$ ) на каждый вид, затем они высушивались, до воздушно-сухого веса, и взвешивались. Средний вес кучи экскреций оленя составил 36,5 г; косули 14,2 г (Домніч, 2010). Свежие экскреции копытных выкладывались на лугу (злаково-полынное сообщество) и в пойменной лесопосадке (гледичиево-акациевая парцелла), по 90 куч в каждой парцелле. Экскреции выкладывались на почву в линию, расстояние между ними составляло 1,5 м. Место выкладки экскреторного опада отмечали заранее заготовленными деревянными метками. Пробы почвы отбирали непосредственно под экскрециями с интервалом в полгода. Все пробы почвы отбирались в трехкратной повторности. Почву изымали послойно: А0, А1, А2, А2-В, начиная с подстилки, и далее на глубине 0–5, 5–10 и 10–20 см. Каждый горизонт помещали в бумажный маркированный пакет, после чего на стационаре выкладывали на просушку на трое суток до полного визуального высыхания (воздушно-сухой вес). Таким же способом отбирали контрольные пробы в 1,5–2 метрах от экспериментальных площадок, где экскреции копытных отсутствовали. Количество почвы в пробе в среднем составляло 100 г. Подготовку проб почвы ( $n=288$ ) осуществляли в лаборатории биоресурсов ЗНУ. Анализ содержания нитратного азота ( $\text{NO}_3^+$ ) в почве проводили по методике Е.В.Аринушкиной (1970). Анализ содержания доступного фосфора ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) и калия ( $\text{K}_2\text{O}$ ) в почве проводили по методике ДСТУ 4115 (2002) в модификации Чирикова. Исследования проводили в Днепропетровском национальном университете им. Олеся Гончара, на базе комплексной лаборатории химии почв и воды. Всего было выполнено 864 анализа почв. Статистический анализ проводился с использованием пакета программы SPSS версии 13.0.

Остров Хортица был выбран нами в качестве объекта исследований, поскольку является природным заповедником, биоразнообразие которого подлежит восстановлению, и на территории которого обитают аборигенные, а также интродуцированные дикие копытные. Остров Хортица расположен на северо-западе Запорожской равнины. Он является наибольшим островом в русле Днепра. Длина острова равна 11,2 км, ширина 2,6–2 км. Береговая линия длиной в 26 км замыкает

собой площадь в 2320 га. Вся территория острова Хортица с 1993 г. объявлена национальным заповедником. Остров характеризуется тремя основными элементами рельефа, а именно: приподнятое плато в центральной части; крутые обрывистые скалы, прилегающие к руслу Днепра; участки понижения в южной части острова (Географічна енциклопедія України, 1981).

Природная растительность, которая сохранилась на 25% территории, представлена зональными разнотравно-злаковыми степями, злаками, плавневыми лесами, лугами и водно-болотными формациями.

По нашим данным в 2007–2008 гг. из г. Винница на территорию о. Хортица для вольерного содержания завозились следующие виды оленых: олень благородный (*Cervus elaphus* L., 1758), олень пятнистый (*Cervus nippon* Temminck, 1838), лань европейская (*Cervus dama* L., 1758). В последующем копытные сбежали из загонов, перейдя к вольному существованию в плавневой зоне острова (Домніч та ін., 2014). В результате перехода к обитанию в дикой природе, копытные перешли к питанию местными растениями. Результаты их влияния на фито- и биоценозы обсуждаются ниже.

### Результаты и обсуждение

**Динамика копытных на о. Хортица.** Анализ динамики численности оленя благородного, лани европейской и оленя пятнистого, интродуцированных на территорию о. Хортица, проводился за период 2007–2013 гг. (рис. 1). На протяжении этого времени численность оленя благородного изменялась в пределах 1–4 особи, лани европейской в пределах 3–5 особей. Нами наблюдалось размножение всех интродуцированных видов (Домніч, 2010). Популяция оленя пятнистого за 2007–2013 гг. увеличила свою численность в 4 раза, с 3 до 12 особей (рис. 1). Прирост поголовья происходил постепенно и регулярно. Спад численности в 2009 и 2012 гг. отмечен по причине интенсивного пресса хищников и браконьеров. В 2013 г. плотность оленых составляла 40,4 ос./1000 га, в том числе косули – 30,1 ос./1000 га, оленя пятнистого – 10,31 ос./1000 га.

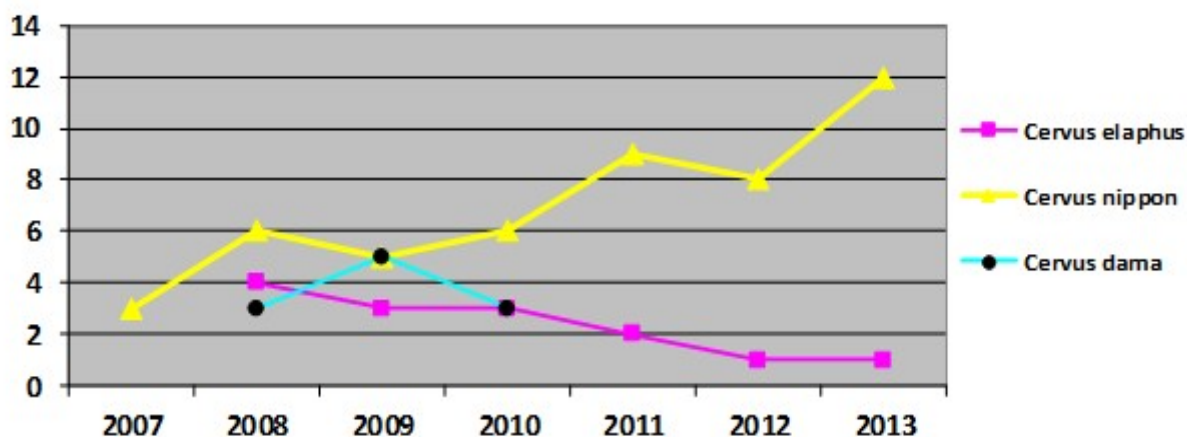


Рис. 1. Динамика численности интродуцированных копытных в 2007–2013 гг.

Заслуживает внимание уменьшение численности оленя благородного и лани европейской на фоне роста численности косули европейской (рис. 1). В течение 2007–2011 гг. оленя благородного регулярно встречали в количестве 2–4 особей. Начиная с 2012 г., отмечают единичные встречи одной самки оленя, что может быть следствием как миграции, так и гибели животных.

В 2008 г. численность лани европейской насчитывала 3 особи. В 2009 г. ее численность увеличилась до 5 особей, в результате размножения копытных. В 2010 г. началась постепенная миграция лани с плавневой зоны заповедника в северную часть через автомагистраль. В этом же году зафиксировано ДТП с участием взрослой особи лани. С 2011 г. копытных обнаружить не удалось, однако следы их жизнедеятельности, в частности, экскреции и следы, иногда встречались.

По нашим данным, на о. Хортица численность косули изменялась достаточно резко и с 1996 г. по 2013 г. увеличилась в 4,5 раза. В 1996 г. была отмечено 8 особей косули, их численность увеличилась до 12 особей. В 1997 г. продолжала возрастать и в 1999 г. составила 19 особей (рис. 2).

В последующие годы отмечался спад численности вида. В 2003 г. его численность не превышала 12 особей. В 2004 г. произошел спад численности, в результате чего количество косуль составило 10 особей, после этого года популяция начинает постепенно увеличивать свою численность. В 2007 г. уже отмечено 14 особей, а в 2010 г. зафиксирована рекордная численность: 25 голов (Домніч, 2010).

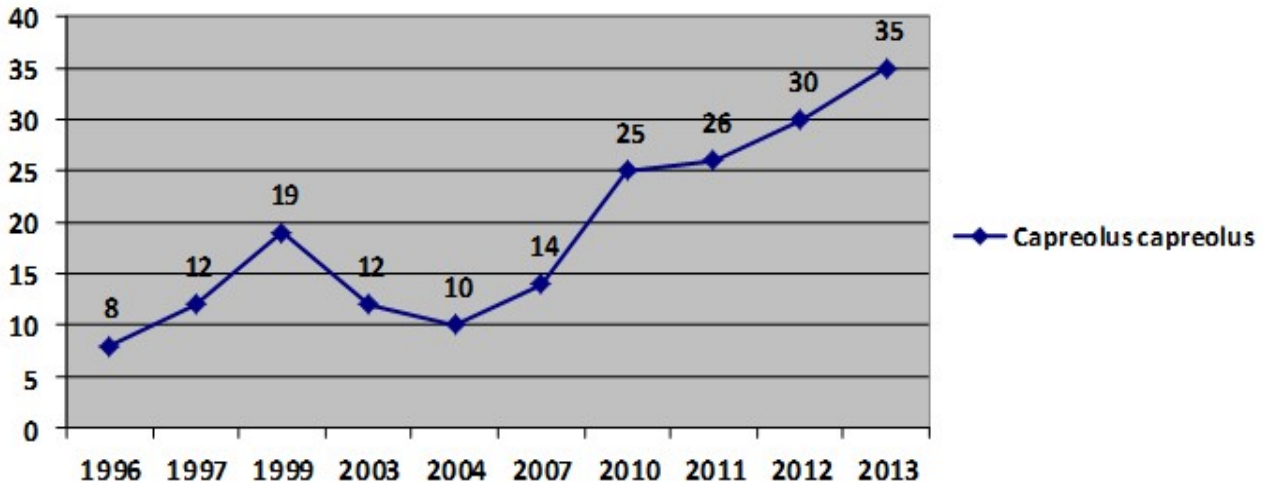


Рис. 2. Динамика численности косули европейской в 1996–2013 гг. на территории острова «Хортица»

Увеличение численности поголовья косули наблюдалось и в последние годы. В 2012 г. зарегистрировано 30 особей данного вида. Численность косули в 2013 г. составила не менее 35 особей. Плотность косули за период 2010–2013 гг. колебалась в пределах 21,5–30,1 ос./1000 га (Домніч та ін., 2014).

**Влияние экскреций копытных на почву.** Для полного понимания роли копытных в экосистемах заповедника о. Хортица и их влияния на почву мы на протяжении двух лет производили отбор и анализ почвы, находившейся под экскрециями копытных. Сбор проб происходил в двух биотопах острова.

Весь набор исследований проводился для выяснения роли копытных в круговороте основных биогенных элементов, таких как азот, фосфор и калий, с дальнейшим анализом материалов и сравнением результатов с литературными данными. Подобные исследования проводили Б.Д.Абатуров и Н.Ю.Кулакова (2010) в работах по циркуляции азота в результате палов степей и выпаса копытных. А.Е.Пахомов (1998) в лесостепи Днепропетровской области рассматривал средообразующую деятельность на примере парнокопытных, хищных и мышевидных млекопитающих. Е.Н.Пилипко (2006) изучала влияние экскреции лося на почву. В.С.Сергеев (2010) исследовал различные способы привнесения азота в почву алтайского края, сравнивая удобрение почвы различными типами растительных остатков, навоза и азотных удобрений. С.М. Кириенко (2011) рассматривала влияние экскреций коров на техногенно загрязненные почвы степного Приднепровья.

Как указывает А.Е.Пахомов (1998), даже без каких-либо удобрений и обработки экскреторный опад копытных ускоряет деструкционный процесс на 1–2 порядка, что в результате ускоряет поступление питательных веществ в почву в поемных дубравах в 10–20 раз, а в аренных лесах – в 20–130 раз. Таким образом, многочисленные работы показали, что экскреторная деятельность копытных является важным фактором дополнительного вовлечения важнейших питательных веществ в экосистеме (Пахомов, 1998).

**Выщелачивание азота из экскреций в почву.** Рассматривая выщелачивание азота в грунт под экскрециями копытных на о. Хортица, мы отметили изменения концентрации данного элемента в почве спустя полгода после экспозиции экскреций. Так, весной 2010 г. в луговых почвах острова содержание азота было 10,3 мг/100 г почвы. Экскреции оленя практически не оказали заметного

влияния изменение содержания азота в почве, в то же время в почве под экскрециями козули его содержание возросло на 38,3% и составило 14,18 мг-экв/100 г почвы (табл. 1).

Таблица 1.

**Влияние экскреций диких копытных на содержание азота в почве**

Вид	Сезон/ Биотоп	Олень				Косуля				Контроль			
		Луг		Пойменная лесопосадка		Луг		Пойменная лесопосадка		Луг		Пойменная лесопосадка	
		М	м	М	м	М	м	М	м	М	м	М	м
2010	Весна	10,25	±0,17	10,03	±0,17	14,18	±0,25	14,3	±0,23	10,3	±0,03	11,47	±0,15
	Осень	26,86	±0,26	26,71	±0,17	24,76	±0,16	25,6	±0,29	16,3	±0,13	14,76	±0,17
2011	Весна	22,13	±0,26	21,14	±0,02	23,77	±0,02	21,6	±0,01	16,1	±0,29	14,56	±0,21
	Осень	16,35	±0,19	14,96	±0,18	17,42	±0,45	15	±0,18	11,8	±0,21	11,91	±0,12

В лесопосадке под влиянием экскреций оленя спустя полгода содержание азота составило 10,03 мг-экв/100 г почвы, что несколько меньше по сравнению с контролем (11,47), тогда как под экскрециями козули произошло увеличение содержание азота. Разница концентрации азота в почве под экскрециями оленя и козули составила порядка 30%.

Осенью 2010 г., спустя год после экспозиции экскреций на почву, количество азота в луговом биотопе увеличилось по сравнению с весной под экскрециями оленя на 162%, под экскрециями козули на 175%, хотя и контрольные пробы показали увеличение азота на 37%. В осеннем сезоне разница между количеством азота под экскрециями оленя и козули была незначительна.

Весной 2011 г., через полтора года после начала эксперимента, отмечается постепенное понижение концентрации азота под экскрециями – на лугу по сравнению с осенью 2010 г. под влиянием экскреций оленя на 18%, а под влиянием экскреций козули на 4%. Количество азота под экскрециями оленя превосходило контроль на 38%, под экскрециями козули – на 48%. В почвах лесопосадки количество азота под экскрециями оленя снизилось сравнительно с предыдущим сезоном на 21%. Снижение концентрации азота под влиянием экскреций козули в этом биотопе составило 16%. Отличие между количеством азота под экскрециями оленя и козули на лугу составило 7%, а в лесопосадке – 2%.

При сравнении наших данных (табл. 1) с результатами Н.В.Жицкой (2013) следует отметить, что в почвах дубового насаждения среднее содержание щелочногидридного азота составляет  $163 \pm 2,65$  мг, а в липово-грабовых насаждениях  $262 \pm 6,43$  мг, что в 7–13 раз превосходит содержание почвенного азота в луговых почвах и в почвах пойменной лесопосадки. Исследования Е.Н.Пилипко (2006) показывают, что при влиянии экскреций лося на почву запас азота спустя полгода после начала эксперимента возрос более чем в 2 раза. По нашим данным, наибольшее увеличение количества азота в почве наблюдалось спустя полгода от начала эксперимента, при этом его концентрация возрастает примерно на 40%. Отметим, что результаты Е.Н.Пилипко (2006), полученные для аллювиальной луговой почвы, значительно отличаются от наших данных, где существенные изменения в количественном содержании азота почвы наблюдались спустя год после экспозиции. Для сравнения можно отметить, что внесение навоза (10т/га) повышает количество азота и гумуса в почве спустя 15 месяцев после выкладки (Сергеев, 2010).

Осенью 2011 г., спустя два года после начала эксперимента, наблюдалось дальнейшее снижение количества азота под экскрециями копытных (табл. 1). Например, в луговых почвах под экскрециями оленя этот показатель понизился по сравнению с предыдущим сезоном на 27%, однако под экскрециями козули содержание азота все-таки было больше на 7%. Разница между контролем и почвой под экскрециями животных составила 28% – для оленя и 32% – для козули. В лесопосадке содержание азота в почве под экскрециями по сравнению с предыдущим сезоном тоже уменьшилось: на 29% (олень) и 31% (козуля), в то время как в контроле всего на 18%. Разница в содержании азота в почве под экскрециями оленя и козули оказалась незначительна. Следует отметить, что в почвах искусственных дубовых насаждений на плакоре содержание азота может составлять  $1,05 \pm 0,031$



мг/100 г почвы, а под экскрециями косули спустя 2 года после выкладки –  $0,68 \pm 0,099$  мг/100 г почвы, т.е. фактическое падение концентрации азота по сравнению с контролем составляет 35,2% (Пахомов, 1998).

Таким образом, спустя полгода после начала эксперимента под влиянием экскреций оленя пятнистого и косули содержание азота в почвах постепенно повышается. Наибольшей концентрации этот показатель достигает через год после начала эксперимента, после чего начинает постепенно снижаться. Спустя 2 года концентрация азота в почве достигает минимальных значений, очевидно, по причине практически полного распада экскреций. Контрольные пробы также демонстрируют изменения концентрации азота, связанные, вероятно, с сезонностью и количеством осадков.

**Выщелачивание фосфора из экскреций в почву.** Весной 2010 г. разница между содержанием фосфора в луговых почвах под экскрециями оленя и косули составила 15%. И если в контроле этот показатель равнялся  $1,69$  мг-экв/100 г почвы, то в почве под влиянием экскреций оленя составил  $2,8$  мг-экв/100 г, а под влиянием косули –  $3,22$  мг-экв/100 г почвы. В почвах лесопосадки наблюдалась подобная картина (табл. 2).

Таблица 2.

## Влияние экскреций диких копытных на содержание фосфора в почве

Вид	Сезон/ Биотоп	Олень				Косуля				Контроль			
		Луг		Пойменная лесопосадка		Луг		Пойменная лесопосадка		Луг		Пойменная лесопосадка	
		М	м	М	м	М	м	М	м	М	м	М	м
2010	Весна	2,8	$\pm 0,09$	2,9	$\pm 0,05$	3,22	$\pm 0,08$	3,39	$\pm 0,05$	1,69	$\pm 0,01$	1,66	$\pm 0,01$
	Осень	5,18	$\pm 0,01$	5,46	$\pm 0,03$	5,12	$\pm 0,02$	5,36	$\pm 0,03$	2,61	$\pm 0,04$	2,16	$\pm 0,06$
2011	Весна	3,09	$\pm 0,02$	3,58	$\pm 0,01$	3,24	$\pm 0,01$	3,42	$\pm 0,02$	2,47	$\pm 0,05$	2,47	$\pm 0,02$
	Осень	1,84	$\pm 0,07$	1,43	$\pm 0,03$	1,82	$\pm 0,03$	1,86	$\pm 0,03$	2,37	$\pm 1$	0,77	$\pm 0,01$

По данным М.И.Бадюк, оптимальный запас фосфора в степных черноземах Донбасса составляет 20 мг/100 г почвы, а при отсутствии удобрений эти запасы обычно ниже оптимальных и составляют 10,9 мг/100 г почвы (Бадюк, 2004). При исследовании разложения экскреций лося в Самарском лесу Днепропетровской области Е.Н.Пилипко (2006) установила, что количество фосфора спустя полгода после выкладки составляло в контроле  $1,63 \pm 0,16$  мг, а в опыте –  $1,2 \pm 0,12$  мг. Н.В.Жицкая (2013) указывает, что среднее содержание фосфора в почве дубрав Черкасского региона Украины составляет  $7,7 \pm 0,73$  мг/100 г, а в липово-грабовых насаждениях –  $8,4 \pm 0,23$  мг/100 г почвы. Наш материал показывает постепенное увеличение запасов фосфора в почве на 60–70 %.

Осенью 2010 г. в исследованной почве также отмечалось повышение концентрации фосфора. Для луговых почв этот показатель повысился как в случае контроля (на 35%), так и под влиянием экскреций животных (в случае оленя на 46%, в случае косули на 38%). В почвах лесопосадки данный показатель повысился на 23%, 47% и 37% соответственно. Это может говорить о том, что осенью животные в лесопосадках влияют на увеличение содержания фосфора почве несколько больше, чем в это же время в травяных сообществах.

Весна 2011 г. была отмечена повсеместным понижением концентрации фосфора в почве по сравнению с осенью 2010 г. – в контрольных пробах незначительно (на 5%), а в почве под экскрециями животных практически на 40%. Исключением являлись почвы контроля в лесопосадке, где содержание фосфора увеличилось. Необходимо отметить, что содержание фосфора в почве под экскрециями животных было намного большим по сравнению с контролем и превышало последний на 20–30 %.

Осенью 2011 г. также продолжалось снижение содержания фосфора в почве, как в случае контроля (и на лугу, и в лесопосадке), так и под экскрециями копытных. По сравнению со значениями, полученными весной, уменьшение содержания фосфора в луговых почвах под экскрециями оленя составило 41%, в почвах лесопосадки – 60%, а под экскрециями косули в почвах обоих биотопов – 46%. Разница в содержании фосфора в почве под экскрециями оленя и косули на лугу была

незначительной и составила 1%, а в почве лесопосадки – 23%. В то же время, по данным других исследователей (Пахомов, 1998), в результате влияния экскреций косули на почвы степных долинных лесов в Днепропетровской области (горизонт 0–10 см) количество фосфора увеличивалось на 102,7% и равнялось  $8,33 \pm 0,11$  мг/100 г почвы при контроле –  $4,11 \pm 0,55$ .

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что график динамики запасов фосфора под влиянием такого зоогенного фактора, как экскреции пятнистого оленя и европейской косули, имеет параболическую форму. В первый год после экспозиции экскретов на почву происходит увеличение запасов фосфора почти в два раза, после чего начинается понижение до уровня контрольных проб. Спустя 2 года действие экскреций на почву практически нивелируется. Контроль также демонстрирует изменение запасов фосфора, однако они не так значительны, как те, которые вызваны влиянием экскреций копытных. По нашему мнению, это может быть связано с сезонными явлениями. Как указывает В.С.Сергеев (2010), в оптимальных условиях изменение запасов биогенных элементов в почвах главным образом связано с растущим пулом микроорганизмов и ферментативных систем.

**Выщелачивание калия из экскреций в почву.** Изучение динамики содержания в почве калия показало, что весной 2010 г., спустя полгода после выкладки экскреций, произошло значительное повышение его концентрации в почве. В луговых почвах содержание калия в контроле было 14,6 мг-экв/100 г почвы, а под влиянием экскреций данный показатель увеличился на 54% под экскрециями оленя и на 59% под экскрециями косули. В почвах лесопосадки содержание калия в контроле было 13,25 мг-экв/100 г почвы, а под влиянием экскрементов произошло увеличение на 60%.

Таблица 3.

**Влияние экскреций диких копытных на содержание калия в почве**

Вид	Сезон/ Года	Олень				Косуля				Контроль			
		Луг		Пойменная лесопосадка		Луг		Пойменная лесопосадка		Луг		Пойменная лесопосадка	
		М	м	М	м	М	м	М	м	М	м	М	м
2010	Весна	31,72	$\pm 0,16$	32,89	$\pm 0,58$	35,73	$\pm 0,39$	33,79	$\pm 0,44$	14,6	$\pm 0,24$	13,25	$\pm 0,12$
	Осень	50,35	$\pm 0,06$	52,27	$\pm 0,07$	50,53	$\pm 0,05$	50,5	$\pm 0,05$	20,2	$\pm 0,38$	18,39	$\pm 0,19$
2011	Весна	29,42	$\pm 0,41$	30,72	$\pm 0,32$	30,78	$\pm 0,39$	31,5	$\pm 0,28$	15,6	$\pm 0,12$	14,68	$\pm 0,25$
	Осень	17,12	$\pm 0,34$	15,8	$\pm 0,19$	16,4	$\pm 0,19$	16,1	$\pm 0,2$	11,9	$\pm 0,29$	12,05	$\pm 0,12$

Осенью 2010 г. в луговых почвах содержание калия под экскрециями оленя и косули было больше по сравнению с контролем на 60%, а по сравнению с весенними показателями его количество увеличилось на 37% под экскрециями оленя и на 29% – под экскрециями косули. В лесопосадке в этот сезон содержание калия под экскрециями оленя увеличилось на 37%, а под влиянием экскреций косули на 33% по сравнению с весной. Хотя в контроле содержание калия также существенно возросло (на 28%), содержание его под экскрециями оленя увеличилось на 65%, а под экскрециями косули – на 64%. В этом сезоне, спустя год после начала эксперимента, отмечен максимальный прирост калия в почве под влиянием экскреций диких копытных. В исследованиях Е.Н.Пилипко (2006) количество калия в аллювиальной луговой почве под экскрециями лося спустя полгода составило 4 мг (опыт  $60,5 \pm 0,13$ , контроль –  $56,5 \pm 0,19$ ), тогда как в наших исследованиях увеличение оказалось более чем двукратным. Н.В.Жицкая (2013), указала, что среднее содержание калия в почвах дубовых насаждений составляет  $17,7 \pm 0,88$ , а в почвах липово-грабовых насаждений –  $26 \pm 1,76$  мг/100 г почвы.

Весной 2011 г. зарегистрировано уменьшение калия в почвах всех исследуемых площадей. Для луговых почв под влиянием экскреций оленя произошло снижение на 42%, под влиянием экскреций косули – на 39%, в то время как в контроле содержание калия понизилось всего на 23%. В почвах лесопосадки происходили подобные изменения.

Осенью 2011 г., через 2 года после экспозиции экскреций, продолжалось снижение содержания калия в почвах под ними. Тем не менее по сравнению с контролем содержание калия в почве под

екскреціями оленя було вище на 31%, а екскреціями косули – на 28%. В лесопосадке наблюдалась аналогічна картина, однак різниця по порівнянню з контролем була більш суттєва (под екскреціями копитних содержание снизилось на 48%, а в контроле всего на 18% по порівнянню з весною 2011 г.). Порівнявая наши данные с материалами А.Е.Пахомова (1998), отмечаем, что, согласно его результатам, экскреции косули увеличивали содержание калия в почве, спустя 2 года после выкладки, на 14,5%, при контроле  $71,13 \pm 4,46$  и фактическом содержании  $81,59 \pm 1,29$  мг/100 г почвы.

Анализуя общую динамику калия под влиянием экскреций диких копитных, отметим, что рост объемов калия происходит в первый год после выкладки экскреций на почву. Спустя год общий запас калия в почве начинает понижаться. Спустя 2 года после начала эксперимента концентрация калия приближается к контрольным показателям. Отметим, что в контрольных пробах также зарегистрированы изменения содержания калия, не связанные с влиянием экскреций.

### Выводы

1. Аборигенный вид – косуля европейская и интродуцент – олень пятнистый имеют позитивную динамику прироста в численности популяций. Олень благородный и лань европейская демонстрируют негативную динамику, что связано с браконьерством и влиянием одичавших собак в зимний период.

2. Под влиянием экскреций копитных концентрация почвенного азота параболически увеличивается. Его максимальное количество регистрируется под экскрементами копитных (олень –  $28,68 \pm 0,26$ ; косуля –  $25,6 \pm 0,29$  мг-экв/100 г.) спустя год после экспозиции. Практически полное нивелирование влияния экскретов на почву происходит спустя 2 года после экспозиции.

3. Под влиянием экскреций копитных фосфор достигает своей пиковой концентрации спустя год после экспозиции (олень –  $5,46 \pm 0,03$ ; косуля –  $5,36 \pm 0,03$  мг-экв/100 г). Значимых различий между экскрециями оленя и косули не обнаружено. Спустя 2 года после выкладки влияние экскретов на почву почти полностью нивелируется.

4. Максимальное накопление калия в почве также регистрируется спустя год после выкладки экскреций (олень –  $52,27 \pm 0,07$ ; косуля –  $50,53 \pm 0,05$  мг-экв/100 г). В среднем его содержание увеличивается на 41,42–58 %. Концентрация калия в контроле изменяется в зависимости от сезона на 23,7–38,35 % на лугу и на 17,9–38,7 % в лесопосадке.

### Список литературы

- Абатуров Б.Д., Кулакова Н.Ю. Роль выпаса животных и степных палов в круговороте азота и зольных элементов в степных пастбищных экосистемах // Аридные экосистемы. – 2010. – Т.16, №2. – С. 54–64.
- Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488с.
- Байдюк М.І. Особливості акумулятивного ґрунтоутворення за нульового обробітку чорноземів степу Донбасу. Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / 06.01.03 – агрогрунтознавство і агрофізика. – Харків, 2004. – 19с.
- Булахов В.Л., Пахомов А.Е. Метаболический опад млекопитающих как системный фактор регуляции круговорота веществ и почвообитания в степных лесах. – Днепропетровск: ДГУ, 1998. – 290с.
- Географічна енциклопедія України: в 3-х т. / Під ред. М.П.Бажана. – К: Українська Радянська Енциклопедія, 1981. – Т.3. – 345с.
- ДСТУ 4115-2002. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікацією Чиркова.
- Домніч А.В. Чисельність та середоутворююча роль копитних в заповіднику «о. Хортиця» // Збірник матеріалів ІІ Університетської наук.-практ. студентів та молодих учених «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих наук». – Запоріжжя, ЗНУ, 2010. – С.139–140.
- Домніч А.В., Охріменко С.Г., Свідунівіч І.М. Сучасний стан популяцій та особливості екології оленячих в умовах вільного існування у межах індустріального м. Запоріжжя (на о. Хортиця) // Вісник ЗНУ. – Запоріжжя, 2014. – С. 111–117.
- Жицька Н.В. Екологічні властивості підстилки лісових біогеоценозів (на прикладі дібров Черкаського регіону). Автореф. дис. канд. біол. наук. – К., 2013. – 20с.
- Злотин Р.И., Ходашова К.С. Роль животных в биологическом круговороте лесостепных экосистем. – М.: Наука, 1974. – 200с.



Кірієнко С.М. Середовищетвірна функція ссавців і біологічна активність еталонних та техногенних ґрунтів степового Придніпров'я. . Автореф. дис. ... наук. ступ. канд. біол. наук. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2011. – 20с.

Кузнецов Г.В. Определение потребления растительной продукции лосями по их экскрементам // Копытные фауны СССР. (Реф. докл. I Всесоюзн. совещ. по копытным). — М.: Наука, 1975. — С. 176-177.

Пахомов А.Е. Биогеоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Кн.2: Трофический тип воздействия. Биотехнологический процесс становления экологической устойчивости эдафотопы. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровск. ун-та, 1998. – 216с.

Пахомов А.Е. Биогеоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. – К.: Егем, 1999. – 257с.

Пахомов О.Є. Середовищеутворюючий вплив ссавців на біорізноманіття лісових екосистем Придніпров'я. Збереження біорізноманітності в Україні. – К.: Егем, 2005. – 325с.

Пилипко О.М. Вплив екскрецій *Alces alces* (L.) на хімічні властивості лісових ґрунтів степового Придніпров'я. Автореф. дис. ... наук. ступ. канд. біол. наук. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. – 21с.

Пилипко Е.Н. Влияние экскреций *Alces alces* (L.) на химические свойства лесных почв степного приднепровья. Дисс. ... канд. биол. наук / 03.00.16 – экология. – Днепропетровск, 2006. – 287с.

Сергеев В.С. Влияние растительных остатков на показатели почвенного плодородия // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. Агроэкология. – 2010. – №9 (71). – С. 28–34.

Токмакова С.Г. Динамика продуктивности лесотундровых ценозов и ее изменение под влиянием консументов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. – 305с.

---

**Представлено: О.Є.Пахомов / Presented by: A.Ye.Pakhomov**

**Рецензент: Д.А.Шабанов / Reviewer: D.A.Shabanov**

*Подано до редакції / Received: 01.04.2014*