

УДК 595.132:599.723(477)

## СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ СТРОНГИЛИД (NEMATODA, STRONGYLIDAE) ДОМАШНИХ И ДИКИХ ЭКВИД В УКРАИНЕ

Т. А. Кузьмина<sup>1</sup>, В. А. Харченко<sup>1</sup>, Н. С. Звегинцова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,  
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01601 Украина  
E-mail: taniak@izan.kiev.ua

<sup>2</sup> Биосферный заповедник «Аскания-Нова», ул. Фрунзе, 13,  
пгт Аскания-Нова, Херсонская обл., 75230 Украина  
E-mail: askania-zap@mail.ru

**Структура сообществ стронгилид (Nematoda, Strongylidae) домашних и диких эквид в Украине.** Кузьмина Т. А., Харченко В. А., Звегинцова Н. С. — Проведен анализ видового разнообразия сообществ стронгилид 5 видов домашних и диких эквид. В 2003–2007 гг. прижизненным методом диагностической дегельминтизации собрано и определено до вида 76 тыс. экз. стронгилид от 156 животных: 84 лошадей (*Equus caballus*), 30 ослов (*E. asinus*), 22 лошади Пржевальского (*E. ferus przewalskii*), 9 туркменских куланов (*E. hemionus*) и 11 зебр (*E. burchelli*). Обнаружено 38 видов стронгилид. У домашних лошадей зарегистрировано 32 вида стронгилид; от 7 до 20 видов ( $12,2 \pm 3,4$ ) паразитировало у одного животного. У лошадей Пржевальского обнаружен 31 вид — от 9 до 18 видов ( $14,5 \pm 2,5$ ) на лошадь. У ослов зарегистрировано 24 вида — от 6 до 15 видов ( $9,6 \pm 2,9$ ) на одного хозяина. У куланов обнаружено 25 видов — от 10 до 16 видов ( $13,5 \pm 2,4$ ) на одного хозяина. У зебр обнаружено 17 видов — от 3 до 13 ( $7 \pm 3,6$ ) на одного хозяина. Распределение видов стронгилид по классам экстенсивности инвазии указывает на мультимодальный тип структуры сообществ стронгилид у лошадей Пржевальского, зебр и куланов и на бимодальный — у домашних лошадей и ослов. Кластерный анализ указывает на большее сходство сообществ стронгилид лошадей Пржевальского, куланов и ослов по отношению к другим видам эквид.

**Ключевые слова:** стронгилиды, структура сообщества, домашние лошади, лошади Пржевальского, туркменские куланы, ослы, зебры, Украина.

**Structure of the Strongylid (Nematoda, Strongylidae) Community in Domestic and Wild Equids in Ukraine.** Kuzmina T. A., Kharchenko V. A., Zvegintsova N. S. — Analysis of the biodiversity and structure of the strongylid community in 5 species of wild and domestic equids was performed. One hundred fifty-six animals: 84 domestic horses (*Equus caballus*), 30 donkeys (*E. asinus*), 22 Przewalski's horses (*E. ferus przewalskii*), 9 Turkmenian kulans (*E. hemionus*) and 11 zebras (*E. burchelli*) were examined by the diagnostical deworming methods during 2003–2007 years. Totally, 76 054 strongylid specimens were collected and identified. Thirty-eight strongylid species were found in equids examined. In domestic horses, 32 strongylid species were found; from 7 to 20 species (aver.  $12.2 \pm 3.4$ ) parasitized per one horse. In wild Przewalski's horses, 31 species were found; from 9 to 18 species ( $14.5 \pm 2.5$ ) parasitized per one horse. In donkeys, 24 species were found; from 6 to 15 species ( $9.6 \pm 2.9$ ) parasitized per one donkey. In kulans, 25 species were found; from 10 to 16 species ( $13.5 \pm 2.4$ ) parasitized per one host. In zebras, 17 species were found; from 3 to 13 species ( $7 \pm 3.6$ ) parasitized per one zebra. Prevalence frequency distribution of strongylid species into ten prevalence classes revealed the multimodal structure of strongylid community in Przewalski's horses, kulans and zebras, and the bimodal structure in domestic horses and donkeys. Bray-Curtis cluster analysis revealed the similarity of strongylid community in the Przewalski's horses, kulans and donkeys comparing with other equid species.

**Key words:** strongylidae, community structure, domestic horses, Przewalski's horses, Turkmenian kulans, donkeys, zebras, Ukraine.

### Введение

Из 8 видов лошадиных (Equidae) мировой фауны (EAZA..., 2003) в Украине в разных типах хозяйств содержится 6 видов диких и домашних эквид: домашние лошади (*Equus caballus* L., 1758), ослы (*E. asinus domesticus* L., 1758), лошади Пржевальского (*E. ferus przewalskii* Pojarkov, 1881), туркменские

куланы (*E. hemionus kulan* Groves & Mazak, 1967), равнинные зебры (*E. burchelli* Gray, 1824) и зебры Греви (*E. grevyi* Oustalet, 1882).

По данным Министерства аграрной политики Украины поголовье домашних лошадей составляет 554,8 тыс. голов разных пород (Кузьмина та ін., 2008), которые содержатся в разных типах коневодческих хозяйств от крупных конных заводов до индивидуальных хозяйств. Домашние ослы содержатся преимущественно в частных хозяйствах южных регионов Украины (Одесская, Николаевская, Херсонская области, АР Крым), в зоопарках, заповедниках, конных клубах и школах верховой езды. Лошади Пржевальского в Украине содержатся в заповедниках и зоопарках. Наибольшая в Европе популяция лошадей Пржевальского содержится в биосферном заповеднике «Аскания-Нова» (Херсонская обл.); небольшая вольная популяция этого вида есть также в Зоне отчуждения Чернобыльской АЭС (Киевская обл.). Туркменские куланы и зебры содержатся преимущественно в зоопарках, а также в биосферном заповеднике «Аскания-Нова».

Комплексные исследования домашних и диких лошадей в Украине традиционными паразитологическими методами (методы полного и частичного гельминтологического вскрытия) проводились в 60–70-е гг. XX ст. (Ивашкин, Двойнос, 1984; Двойнос, Харченко, 1994). Изучение современного состояния видового разнообразия и структуры сообществ стронгилид (*Nematoda*, *Strongylida*) у некоторых видов эквид прижизненными методами проводится в последние годы (Kuzmina et al., 2005, 2007, 2009; Кузьмина и др., 2008).

Целью данной работы является анализ современного состояния видового разнообразия сообществ стронгилид пяти видов домашних и диких эквид в Украине. Особый интерес представляет сравнительный анализ структуры сообществ стронгилид от разных видов эквид в зависимости от условий их содержания.

### Материал и методы

В период с 2003 по 2007 гг. прижизненным методом диагностической дегельминтизации (Кузьмина и др., 2004) были собраны стронгилиды от 156 голов домашних и диких эквид (84 домашние лошади из коневодческих хозяйств девяти областей Украины, 30 ослов, 22 диких лошадей Пржевальского, 9 туркменских куланов и 11 саваннных зебр). Домашние лошади содержались в разных типах коневодческих хозяйств (крупные конные заводы и конфермы) в девяти областях Украины — Киевской (16 лошадей), Кировоградской (12), Полтавской (16), Харьковской (10), Сумской (8), Запорожской (8), Донецкой (8), Тернопольской (3) и Ужгородской (3). Исследованные ослы находились на полувольном содержании в Биосферном заповеднике «Аскания-Нова» (6 ослов) и на частной ферме «Чудо-ослик» (24 осли). Дикие лошади Пржевальского, туркменские куланы и зебры находились на полувольном содержании в Биосферном заповеднике «Аскания-Нова».

До проведения исследования определяли уровень зараженности животных стронгилидами копрологическим методом МакМастера с чувствительностью 25 яиц стронгилид в 1 г фекалий (EPG) (Herd, 1992). Все отобранные для экспериментального исследования животные имели уровень зараженности не менее 200 EPG.

Животных обрабатывали антгельминтным препаратом «Универм» (0,2%-ный аверсектин С, Россия). Пробы фекалий (по 200 г от каждого животного) собирали через 24, 36, 48 и 60 ч после дегельминтизации. Все выделившиеся с фекалиями нематоды (всего 76 054 экз) были собраны, зафиксированы в 70°-ном спирте и определены до вида по морфологическим критериям (Двойнос, Харченко, 1994). Систематическое положение обнаруженных видов приведено в соответствие с Р. Лихтенфельсом (Lichtenfels et al., 2008).

Распределение обнаруженных видов стронгилид по 10 классам экстенсивности инвазии (ЭИ) (0–10%, ... 91–100%) проводили согласно Д. Г. Бакнелу (Bucknell et al., 1995).

Полученные данные обрабатывали с помощью компьютерной программы Microsoft™ Excel. Кластерный анализ проводили с помощью программы Biodiversity Professional v. 2.04.

### Результаты

У пяти исследованных видов эквид обнаружено 38 видов стронгилид — 9 видов стронгилин (подсемейство Strongylinae) и 29 видов циатостомин (подсемейство Cyathostominae) (табл. 1).

У домашних лошадей зарегистрировано 32 вида стронгилид из 13 родов — 7 видов стронгилин и 25 видов циатостомин (рис. 1). У одного животного паразитировало от 7 до 20 видов (в среднем  $12,2 \pm 3,4$ ). Семь видов циатостомин (21,8% от общего количества видов): *C. nassatus*, *C. catinatum*, *C. longibursatus*, *C. goldi*, *C. ashworthi*, *C. leptostomum* и *C. coronatum*, доминировали в сообществе стронгилид домашних лошадей — их обнаруживали у 80–100% лошадей; в сумме они составляли 90,4% общего количества собранных стронгилид.

Таблица 1. Нематоды семейства Strongylidae, обнаруженные у 5 видов домашних и диких эквид в Украине

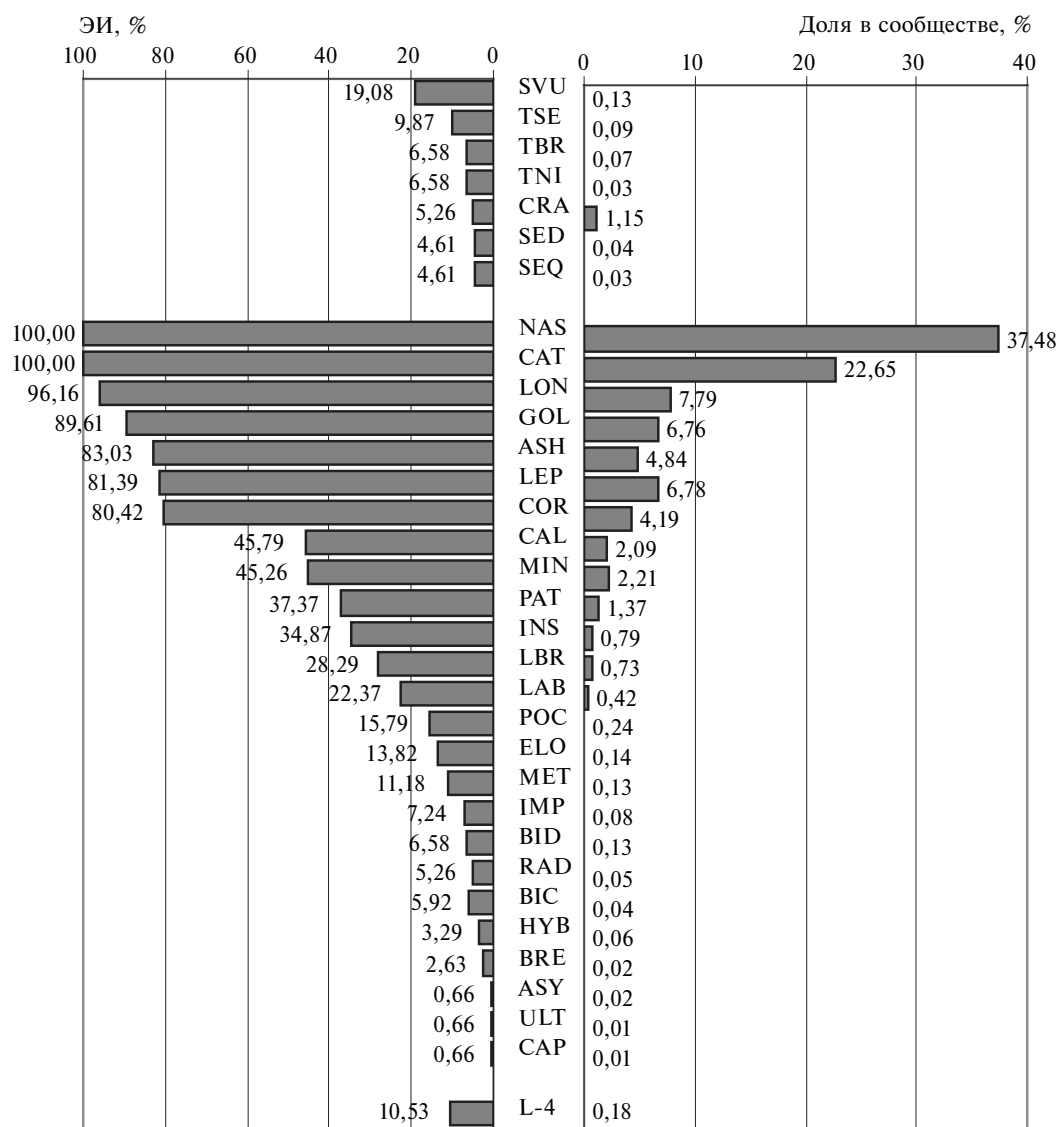
Table 1. Nematodes of the family Strongylidae found in 5 species of domestic and wild equids in Ukraine

Вид стронгилид	Домашние лошади	Лошади Пржевальского	Ослы	Куланы	Зебры
Подсемейство Strongylinae					
<i>Strongylus vulgaris</i> (SVU*)	+	+	+	+	+
<i>S. equinus</i> (SEQ)	+	—	—	—	—
<i>S. edentatus</i> (SED)	+	+	+	+	?
<i>Triodontophorus serratus</i> (TSE)	+	+	—	+	—
<i>T. nipponicus</i> (TNI)	+	—	—	+	—
<i>T. tenuicollis</i> (TTE)	—	+	—	+	—
<i>T. minor</i> (TMI)	—	+	—	—	—
<i>T. brevicauda</i> (TBR)	+	—	+	+	—
<i>Craterostomum acuticaudatum</i> (ACU)	+	+	—	+	+
Subfamily Cyathostominae					
<i>Cyathostomum catinatum</i> (CAT)	+	+	+	+	+
<i>C. tetracanthum</i> (TET)	—	—	+	—	—
<i>C. pateratum</i> (PAT)	+	+	+	+	+
<i>Coronocyclus coronatus</i> (COR)	+	+	+	+	—
<i>C. labiatus</i> (LAB)	+	+	+	+	+
<i>C. labratus</i> (LBR)	+	+	+	+	+
<i>C. sagittatus</i> (SAG)	—	+	—	—	—
<i>Cylicostephanus calicatus</i> (CAL)	+	+	+	+	—
<i>C. minutus</i> (MIN)	+	+	+	+	+
<i>C. hybridus</i> (HYB)	+	+	—	—	—
<i>C. longibursatus</i> (LON)	+	+	+	+	+
<i>C. goldi</i> (GOL)	+	+	+	+	+
<i>Cylicotetrapedon bidentatus</i> (BID)	+	+	—	+	+
<i>C. asymmetricus</i> (ASY)	+	—	—	—	—
<i>Cylicoicyclus radiatus</i> (RAD)	+	—	+	—	—
<i>C. insigne</i> (INS)	+	+	+	+	—
<i>C. elongatus</i> (ELO)	+	+	+	+	+
<i>C. leptostomus</i> (LEP)	+	+	+	+	+
<i>C. nassatus</i> (NAS)	+	+	+	+	+
<i>C. ashworthi</i> (ASH)	+	+	+	+	+
<i>C. ultrajectinus</i> (ULT)	+	+	—	—	—
<i>C. auriculatus</i> (AUR)	—	—	+	—	—
<i>C. brevicapsulatus</i> (BRE)	+	—	—	—	—
<i>Cylicodontophorus bicoronatus</i> (BIC)	+	+	+	+	+
<i>Poteriostomum imparidentatum</i> (IMP)	+	+	—	—	+
<i>Parapoteriostomum mettami</i> (MET)	+	+	+	+	+
<i>P euproctus</i> (EUP)	—	+	—	—	—
<i>Petrovinema poculatum</i> (POC)	+	+	+	—	—
<i>Gyalocephalus capitatus</i> (CAP)	+	+	+	+	—

\* В скобках приведены сокращенные названия видов, которые используются на рисунках 1–5.

У диких лошадей Пржевальского обнаружено 31 вид стронгилид из 12 родов — 6 видов стронгилин и 25 видов циатостомин (рис. 2). От 9 до 18 видов стронгилид (в среднем  $14,5 \pm 2,5$ ) паразитировали у одной лошади. Девять видов циатостомин (29,1% от общего количества видов): *C. catinatum*, *C. pateratum*, *C. nassatus*, *C. insigne*, *C. leptostomus*, *C. ashworthi*, *C. longibursatus*, *C. goldi* и *C. minutus* доминировали в сообществе и в сумме составляли 94,1% общего количества собранных стронгилид.

У ослов зарегистрировано 24 вида стронгилид из 10 родов — 3 вида стронгилин и 21 вид циатостомин (рис. 3). От 6 до 15 видов (в среднем  $9,6 \pm 2,9$ ) паразитировали у одного животного. В сообществе стронгилид ослов доминировали 5 ви-

Рис. 1. Видовой состав сообщества стронгилид домашних лошадей (*E. caballus*) в Украине.Fig. 1. Species composition of the strongyloid community in domestic horses (*E. caballus*) in Ukraine.

дов циаатостомин (20,8% общего количества видов): *C. tetracanthum*, *C. nassatus*, *C. catinatum*, *C. longibursatus* и *C. goldi*, которых обнаруживали у более 80% исследованных ослов, что в сумме составляло 88,1% общего количества собранных стронгилид.

У туркменских куланов обнаружено 25 видов стронгилид из 10 родов — 7 видов стронгилин и 18 видов циаатостомин (рис. 4). От 10 до 16 видов стронгилид (в среднем  $13,5 \pm 2,4$ ) паразитировали у одного хозяина. Один вид стронгилин (*S. vulgaris*) и 12 видов циаатостомин (*C. catinatum*, *C. nassatus*, *C. labratus*, *C. minutus*, *C. calicatus*, *C. bicornatus*, *C. labiatus*, *C. leptostomus*, *C. ashworthi*, *C. coronatus*, *C. goldi* и *C. elongatus*) обнаруживали у более 80% куланов, что составляло в сумме 95,6% общего количества собранных стронгилид.

У зебр обнаружено 17 видов стронгилид из 10 родов — 2 вида стронгилин и 15 видов циаатостомин (рис. 5). От 3 до 13 (в среднем  $7 \pm 3,6$ ) стронгилид было

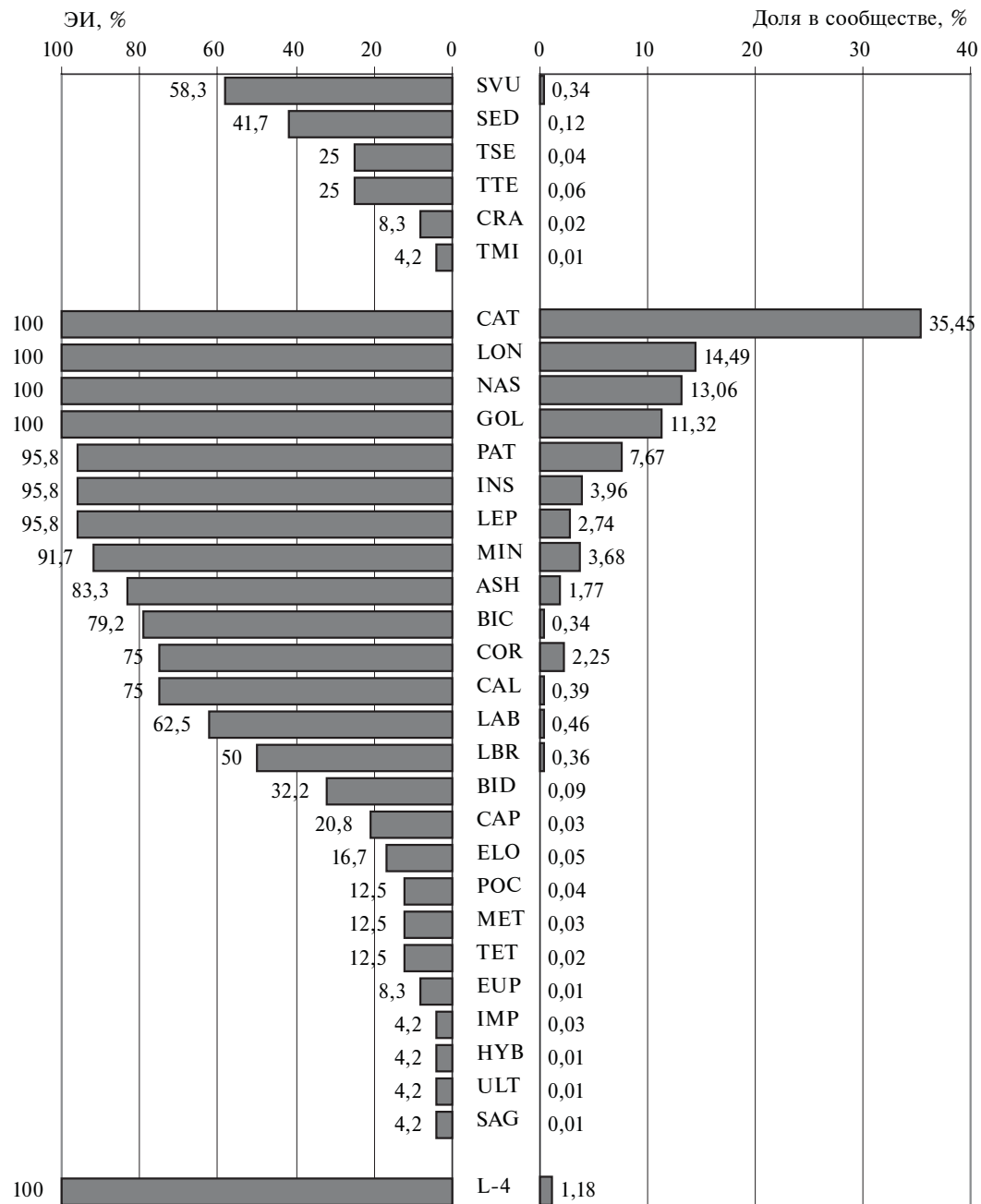


Рис. 2. Видовой состав сообщества стронгилид диких лошадей Пржевальского (*E. ferus przewalskii*) в Украине.

Fig. 2. Species composition of the strongylid community in wild Przewalski's horses (*E. ferus przewalskii*) in Ukraine.

обнаружено у одной зебры. Четыре вида циагостомин (23,5% общего количества видов): *C. nassatus*, *C. catinatum*, *C. goldi* and *P. mettami* доминировали в сообществе и в сумме составляли 90,2% общего количества собранных стронгилид.

Распределение видов стронгилид по классам экстенсивности инвазии указывает на мультимодальный тип структуры сообществ стронгилид у диких лошадей Пржевальского, зебр, куланов и ослов из Биосферного заповедника «Аскания-Но-

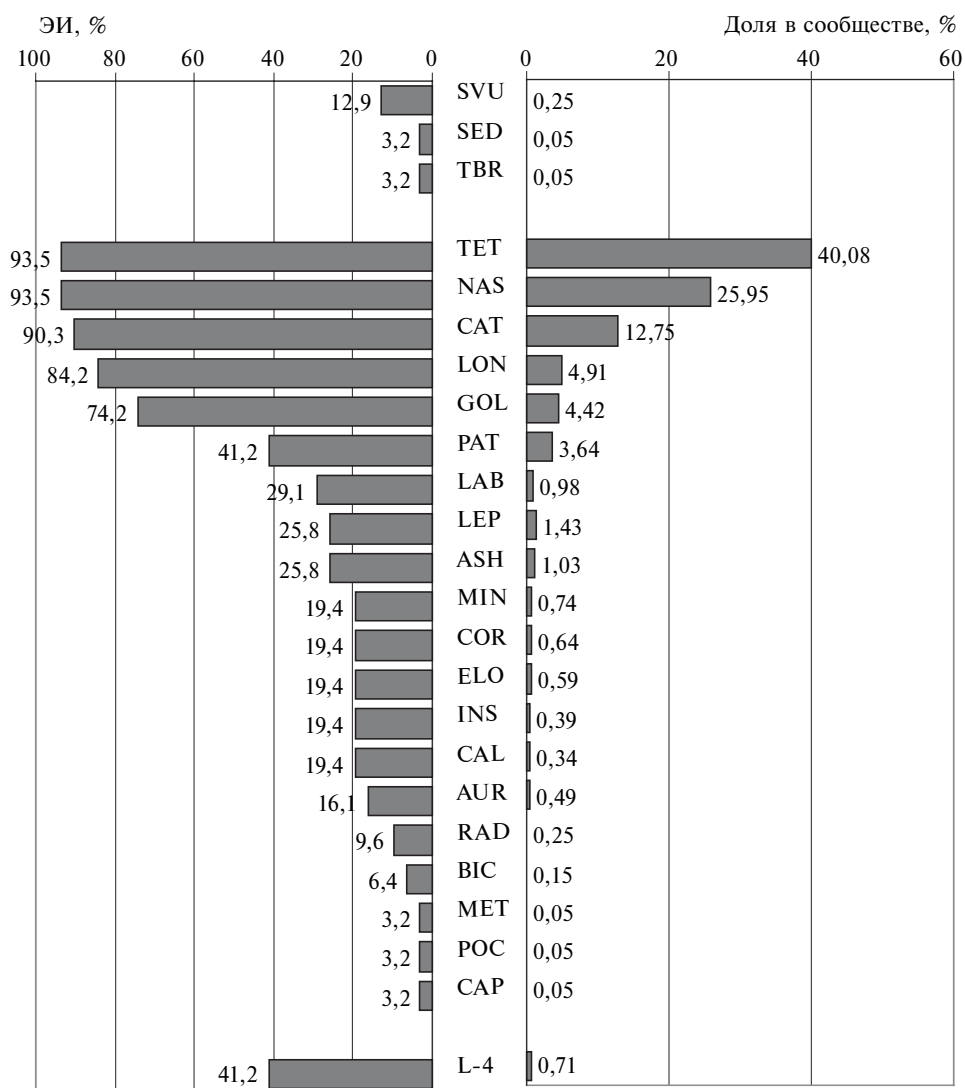


Рис. 3. Видовой состав сообщества стронгилид ослов (*E. asinus*) в Украине.

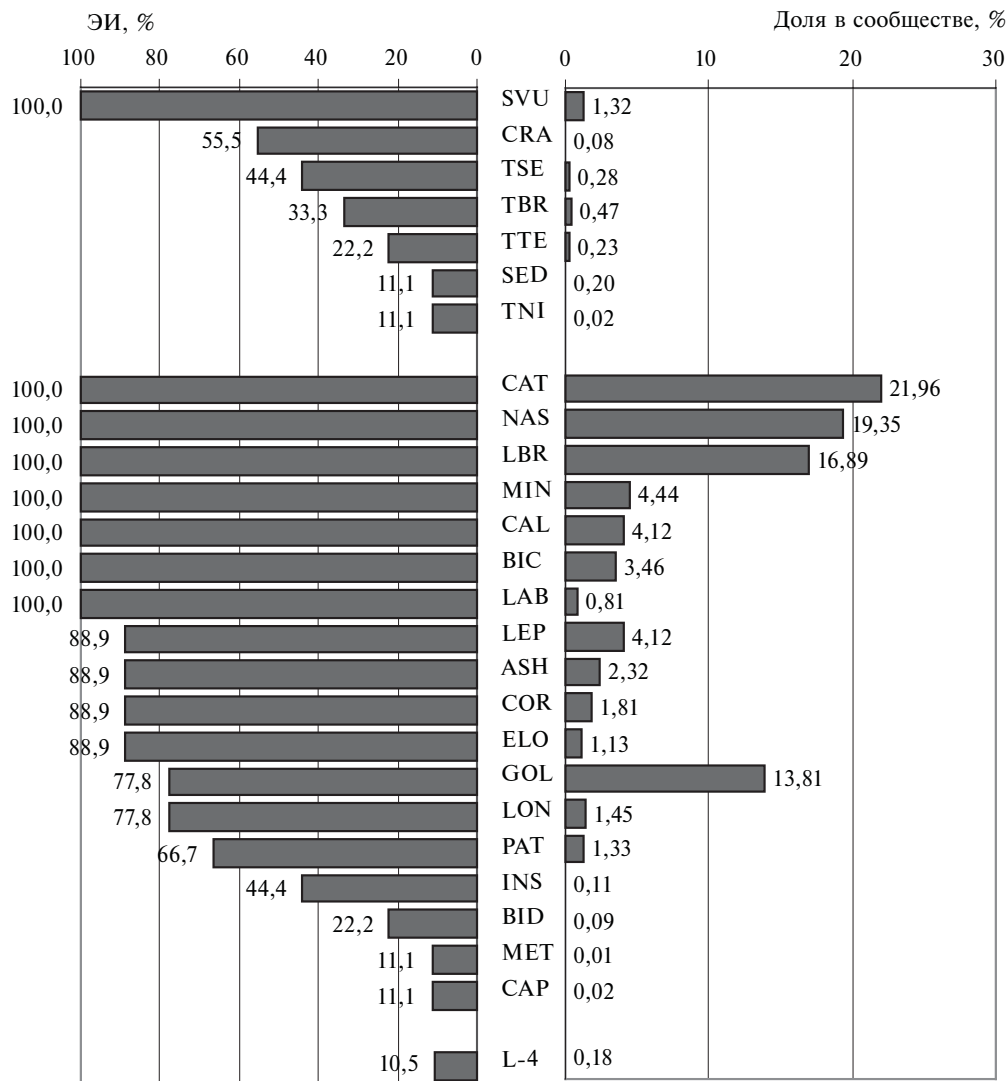
Fig. 3. Species composition of the strongyloid community in donkeys (*E. asinus*) in Ukraine.

ва» (рис. 6) и на бимодальный тип структуры сообществ у домашних лошадей и ослов из частной фермы «Чудо-ослик», что связано с проведением плановых дегельминтизаций (рис. 7).

Кластерный анализ указывает на сходство сообществ стронгилид туркменских куланов, ослов и диких лошадей Пржевальского по отношению к домашним лошадям (рис. 8). Так, у домашних ослов были обнаружены два вида циагостомин — *C. tetracanthum* и *C. auriculatus*, которые не были обнаружены у других видов эквид. Сообщество стронгилид зебр также отличается от сообществ этих паразитов у других видов лошадиных.

### Обсуждение

Данная работа представляет собой обобщение ранее собранных и частично опубликованных данных о видовом составе и структуре сообщества кишечных стронгилид от 5 видов эквид (Kuzmina et al., 2007, 2009). В отличие от работ пре-

Рис. 4. Видовой состав сообщества стронгилид куланов (*E. hemionus*) в Украине.Fig. 4. Species composition of the strongyloid community in kulans (*E. hemionus*) in Ukraine.

дыдущих авторов (Ивашкин, Двойнос, 1984; Двойнос, Харченко, 1994) наши данные были получены в результате прижизненного исследования эквид методом диагностической дегельминтизации. Это позволило нам провести единовременный анализ сообществ кишечных стронгилид от отдельных популяций лошадиных без учета изменений в видовом составе этих нематод, связанных с сезонной динамикой их численности.

Всего у 5 видов домашних и диких эквид нами было обнаружено 38 видов стронгилид. В целом наши данные совпадают с данными предыдущих авторов, зарегистрировавших 39 видов стронгилид у лошадиных в Украине (Ивашкин, Двойнос, 1984; Двойнос, Харченко, 1994). В отличие от предыдущих авторов нами не обнаружены три редких вида стронгилид — *Oesophagodontus robustus* (Giles, 1892) Railliet et Henry, 1902 (подсемейство Strongylyinae), *Poteriostomum ratzii* (Kotlan, 1919) Yorke and Macfie, 1920 и *Parapoteriostomum euproctus* (Boulenger, 1917) Hartwich, 1986 (подсемейство Cyathostominae). Мы объясняем отсутствие этих видов как

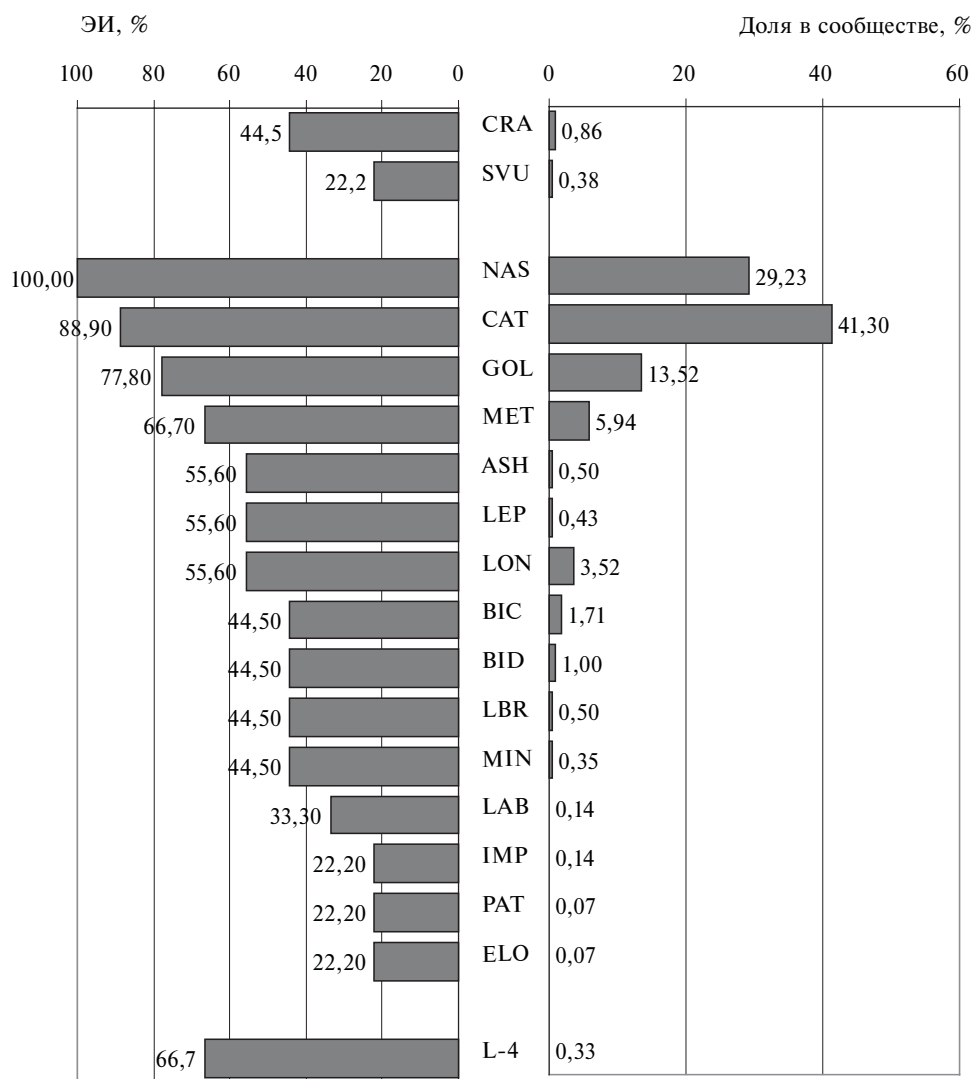


Рис. 5. Видовой состав сообщества стронгилид зебр (*E. burchelli*) в Украине.

Fig. 5. Species composition of the strongyloid community in zebras (*E. burchelli*) in Ukraine.

снижением доли стронгилин в сообществе этих паразитов (Kuzmina et al., 2005), так и общим уменьшением видового разнообразия сообщества стронгилид, связанным с регулярными дегельминтизациями лошадей препаратами группы макроциклических лактонов (ивермектины, аверсектины), а также большой редкостью указанных видов, которых предыдущие авторы находили в единичных экземплярах. Отсутствие достоверных отличий между нашими данными, полученными прижизненно, от данных, собранных методом некропии, указывают на возможность прижизненных исследований сообщества стронгилид лошадей.

Домашние лошади, отобранные нами для проведения исследований, содержались в крупных и средних коневодческих хозяйствах с разными условиями содержания и разными противопаразитарными программами. В предыдущих исследованиях было обнаружено влияние частоты проведения дегельминтизаций на видовое разнообразие и структуру сообществ стронгилид лошадей в Украине (Kuzmina et al., 2008). В настоящей работе мы также обнаружили тенденцию к



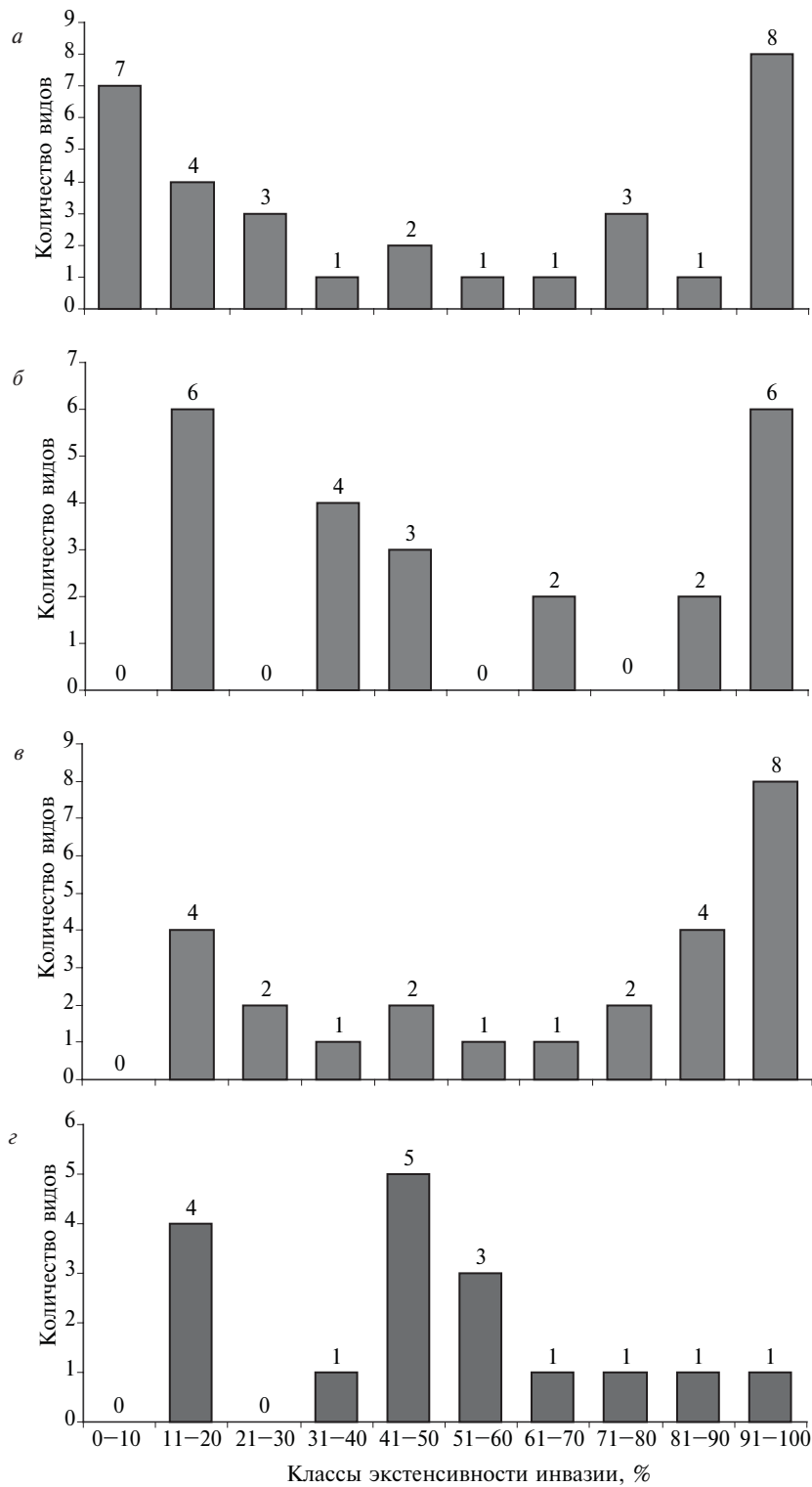


Рис. 6. Мультимодальная структура сообщества стронгилид эквид: а — лошади Пржевальского; б — ослы из Биосферного заповедника «Аскания-Нова»; в — куланы; г — зебры.

Fig. 6. Multimodal structure of the strongylid community in equids: а — Przewalski's horses; б — donkeys in the Biosphere reserve "Askania-Nova"; в — kulans; г — zebras.

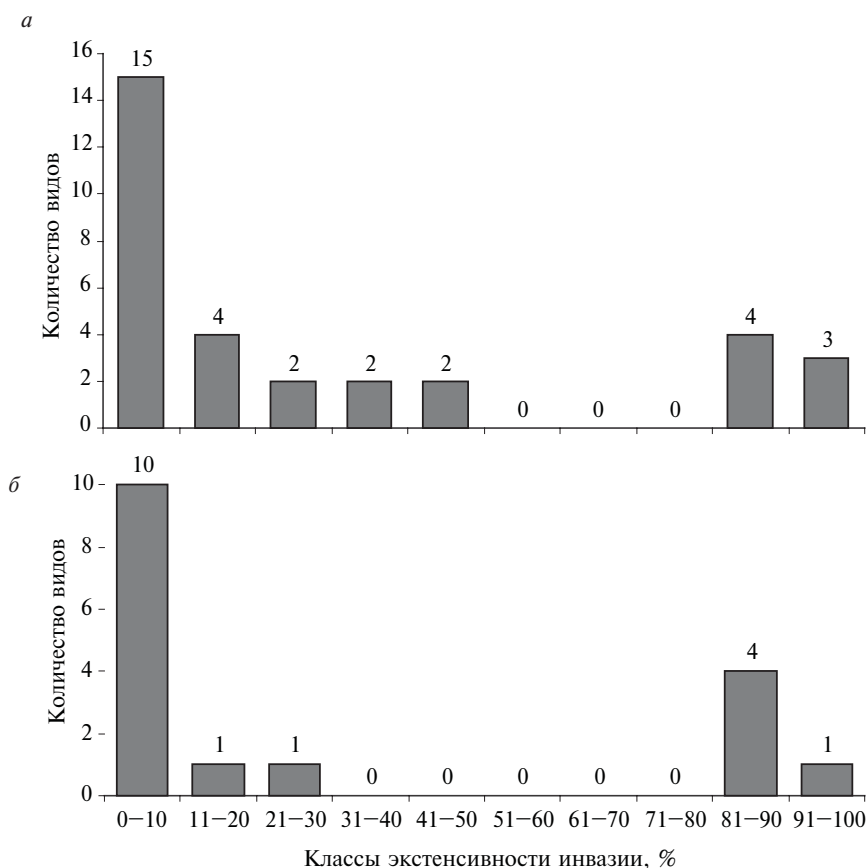


Рис. 7. Бимодальная структура сообщества стронгилид эквид: а — домашние лошади; б — ослы из частной фермы «Чудо-ослик».

Fig. 7. Bimodal structure of the strongyloid community in equids: а — domestic horses; б — donkeys from the farm “Chudo-oslik”.

установлению бимодальной структуры сообщества стронгилид у животных из хозяйств с регулярными дегельминтизациями. Данная тенденция наблюдалась также и у домашних ослов. Так, у животных из частной ослиной фермы «Чудо-ослик» (АР Крым), где плановые дегельминтизации проводятся регулярно, наблюдалась бимодальная структура сообщества стронгилид. У лошадей Пржевальского, куланов, ослов и зебр из Биосферного заповедника «Аскания-Нова», которые либо никогда не дегельминтизировались, либо дегельминтизировались крайне редко, наблюдалась мультимодальная структура сообщества стронгилид с четким выделением доминантных, субдоминантных, фоновых и редких видов. Подобная картина наблюдается и в других странах (Anjos, Rodrigues, 2003; Bucknell et al., 1996; Matthee et al., 2004).

Результаты кластерного анализа по наличию или отсутствию видов указывают на достоверное отличие сообщества стронгилид зебр по отношению к другим видам эквид. Несмотря на то, что у зебр из Биосферного заповедника «Аскания-Нова» не было обнаружено стронгилид типичных для зебр в Африке, таких как *Triodontophorus burchelli*, *T. hartmannae*, *Cylicodontophorus reinecke*, *Cylicocyclus triramosus*, *C. gyalcephaloides*, *Cylindropharinx intermedia* (Scialdo-Krecek, 1983; Krecek et al., 1987), а все виды стронгилид, обнаруженные у зебр, встречались и у других видов эквид, сообщество стронгилид у зебр значительно обеднено по сравнению с другими видами эквид в Украине.

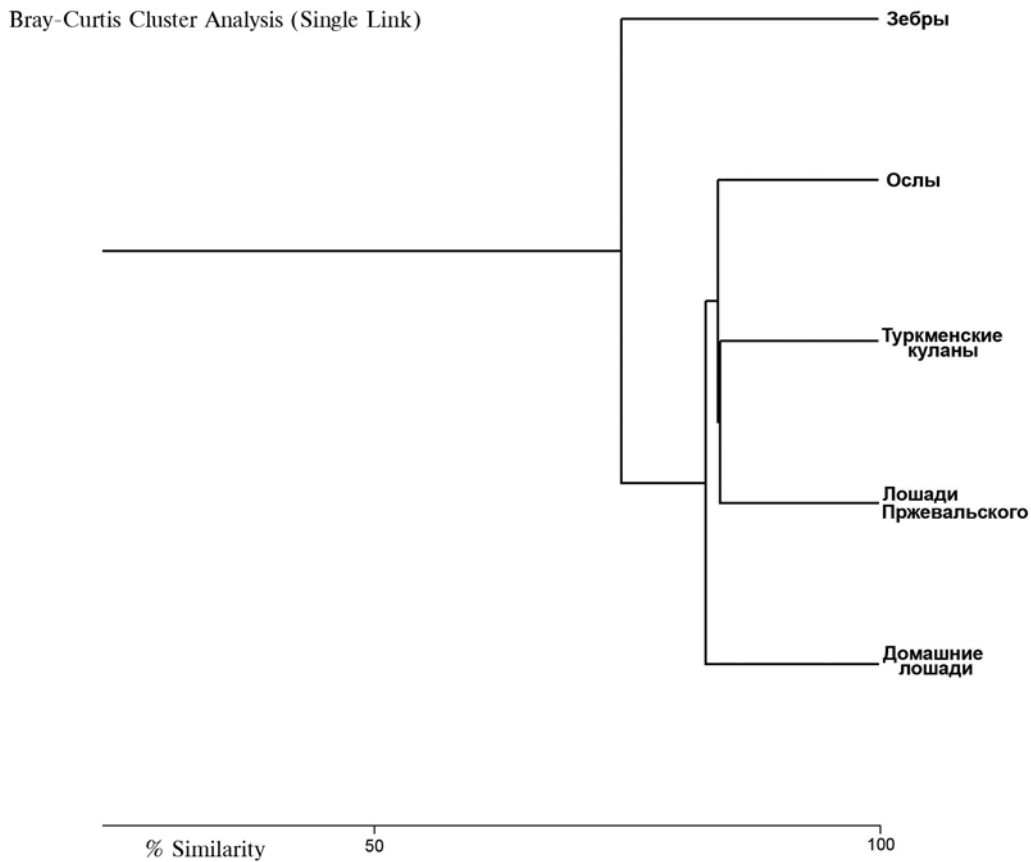


Рис. 8. Bray-Curtis кластерный анализ сообществ стронгилид пяти видов эквид в Украине.

Fig. 8. Bray-Curtis cluster analysis of the strongylid community in five equid species in Ukraine.

Сообщество стронгилид домашних лошадей также отличается от сообществ стронгилид лошадей Пржевальского, куланов и ослов, что, по нашему мнению, связано с условиями содержания лошадей в коневодческих хозяйствах Украины. Стойлово-выгульное и стойлово-пастбищное содержание лошадей в коневодческих хозяйствах с частичным кормлением лошадей сухими кормами (сено, овес и комбикорм) и плановым проведением дегельминтизаций снижает уровень зараженности лошадей кишечными паразитами и видовое разнообразие сообщества стронгилид.

Авторы выражают искреннюю благодарность Татьяне Жарких, научному сотруднику Биосферного заповедника «Аскания-Нова», за советы и консультации при написании статьи.

*Двойнос Г. М., Харченко В. А.* Стронгилиды домашних и диких лошадей. — Киев : Наук. думка, 1994. — 327 с.

*Ивашкин В. М., Двойнос Г. М.* Определитель гельминтов лошадей. — Киев : Наук. думка, 1984. — 162 с.

*Кузьмина Т. А., Харченко В. А., Старовир А. И., Двойнос Г. М.* Применение метода диагностической дегельминтизации для изучения кишечных гельминтов лошади // Вестн. зоологии. — 2004. — **38**, № 5. — С. 67–70.

*Кузьмина Т. А., Мамона О. А., Слівінська К. А., Гнап Л. К.* Кишкові нематодози племінних коней на іподромах України // Ветеринарна медицина України. — 2008. — № 4 — С. 16–18.

*Anjos D. H. S., Rodrigues M. L. A.* Structure of the community of the Strongylidae nematodes in the dorsal colon of *Equus caballus* from Rio de Janeiro state — Brazil // Vet. Parasitol. — 2003. — **112**. — P. 109–116.

*Bucknell D. G., Gasser R. B., Beveridge I.* The prevalence and epidemiology of gastrointestinal parasites of horses in Victoria, Australia // Int. J. Parasitol. — 1995. — **25**. — P. 711–724.

- EAZA Equid TAG. Regional Collection Plan* / Ed. A. Winkler, U. Rademacher, W. Zimmermann. — Duisburg : Duisburg Zoo, 2003. — 64 p.
- Herd R. P.* Performing equine faecal egg counts // *Vet. Med.* — 1992. — **87**. — P. 240–244.
- Krecek R. C., Malan F. S., Reinecke R. K., de Vos V.* Nematode parasites from Burchell's zebras in South Africa // *J. Wildl. Dis.* — 1987. — **23**. — P. 401–411.
- Kuzmina T. A., Kharchenko V. A., Starovir A. I., Dvoynos G. M.* Analysis of the strongylid nematodes (Nematoda: Strongylidae) community after deworming of brood horses in Ukraine // *Vet. Parasitol.* — 2005. — **131**. — P. 283–290.
- Kuzmina T. A., Kharchenko V. A., Zvegintsova N. S.* Comparative study of the intestinal strongylid communities of equidae in the Askania-Nova biosphere reserve, Ukraine // *Helminthologia*. — 2007. — **44**, N 2. — P. 62–69.
- Kuzmina T. A., Kharchenko V. O.* Anthelmintic resistance in cyathostomins of brood horses in Ukraine and influence of anthelmintic treatments on strongylid community structure // *Vet. Parasitol.* — 2008. — **154**. — P. 277–288.
- Kuzmina T. A., Zvegintsova N. S., Zharkikh T. L.* Strongylid community structure of the Przewalski's horses (*Equus ferus przewalskii*) from the biosphere reserve "Askania-Nova", Ukraine // *Vestnik zoologii*. — 2009. — **43**, N 3. — P. 209–215.
- Lichtenfels J. R., Kharchenko V. A., Dvoynos G. M.* Illustrated identification keys to strongylid parasites (Strongylidae: Nematoda) of horses, zebras and asses (Equidae) // *Vet Parasitol.* — 2008. — **156**, N 1, 2. — P. 4–161.
- Mathee S., Krecek R. C., McGeoch M. A.* A comparison of the intestinal helminth communities of Equidae in Southern Africa // *J. Parasitol.* — 2004. — **90**. — P. 1263–1273.
- Scialdo-Krecek R. C.* Studies on the parasites of zebras. Nematodes of the Burchell's zebra in the Kruger National Park // *Onderst. J. Vet. Res.* — 1983. — **50**. — P. 111–114.