

## ЗООЛОГИЯ

УДК 591.15:591.434:599.323.43

### **ВОЗРАСТНАЯ, ПОЛОВАЯ, ХРОНОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ КИШЕЧНИКА ЕВРОПЕЙСКОЙ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ (*MYODES GLAREOLUS*)**

**А.А. Емельянова**

Тверской государственной университет

Проанализированы возрастные, половые, сезонные и годовые особенности пропорций отделов пищеварительного тракта европейской рыжей полевки (*Myodes glareolus*) на примере одной из микропопуляций в Тверской обл. Выявленные возрастные и сезонные особенности в строении кишечника, вероятно, обусловлены спецификой процесса питания полевок. Половой диморфизм по рассматриваемым параметрам проявляется у половозрелых зверьков и связан с физиологическими изменениями в организме размножающихся самок.

**Ключевые слова:** рыжая полевка, возрастная и половая изменчивость, отделы кишечника, питание.

**Введение.** Для суждения о биологическом своеобразии обследуемых популяций широко применяется метод морфофизиологических индикаторов [22]. В качестве таких индикаторов используются размеры и пропорции кишечника и его отделов, несущие четкий отпечаток кормовой специализации. Связь относительной длины кишечника и его отделов с характером питания отдельных видов животных установлена рядом авторов [5–8; 15; 16; 19; 20]. Кроме того, существуют многочисленные данные, подтверждающие наличие географической изменчивости морфофизиологических показателей развития кишечника и его отделов у ряда видов, что позволяет использовать данные признаки в качестве характеризующих состояние популяции [3; 4; 21; 22]. При анализе географической изменчивости того или иного вида следует также учитывать наличие в популяции таких форм изменчивости, как возрастная, половая и хронографическая. Выделение возрастной изменчивости способно показать действительное положение изучаемой структуры по отношению к эволюционным факторам, половой изменчивости – разное напряжение контролирующих факторов в разных половых группах. Наконец, изучая изменчивость любых признаков группы особей в популяции, нужно учитывать влияние хронографической изменчивости на результаты исследований [23].

Ввиду этого, в рамках исследования популяционных особенностей европейской рыжей полевки (*Myodes glareolus* Schreber, 1780)<sup>1</sup>, обитающей на территории Тверской обл., стояла задача изучения возрастной, половой и хронографической изменчивости размеров и пропорций отделов кишечника.

**Материал и методика.** Материалом послужили полевки, отловленные на постоянной учетной линии в осиново-сосновом лесу с ольхой серой, расположенном на территории биологической учебно-научной станции ТвГУ (окрестности дер. Ферязкино Калининского р-на) – всего 278 зверьков. Применялось разделение отловленных серий рыжих полевок на пять возрастных групп: I группа (adultus) – взрослые, перезимовавшие полевки; II группа (subadultus<sub>3</sub> и abulescens – размножающиеся, или способные к размножению сеголетки, частично достигшие размеров взрослых; III группа (subadultus<sub>2</sub>) – молодые неполовозрелые зверьки, ведущие самостоятельный образ жизни; IV группа (subadultus<sub>1</sub>) – совместно живущий молодняк, имеющий только что прорезавшийся третий коренной зуб с различной степенью стертости последней петли; V группа (subadultus<sub>0</sub>) – выходящий из нор, но живущий вместе с самкой молодняк, в возрасте около 2 недель [9].

Таблица 1

Объем материала и время сбора

Возрастные группы	Время отлова		
	сентябрь–октябрь 1998 г.	июнь 1999 г.	сентябрь–октябрь 1999 г.
Sb <sub>0</sub>	2/6		
Sb <sub>1</sub>	16*/18**	5/5	–
Sb <sub>2</sub>	34/22	10/9	26/30
Sb <sub>3</sub> -Ab	8/18	–	31/21
Ad	–	12/15	–

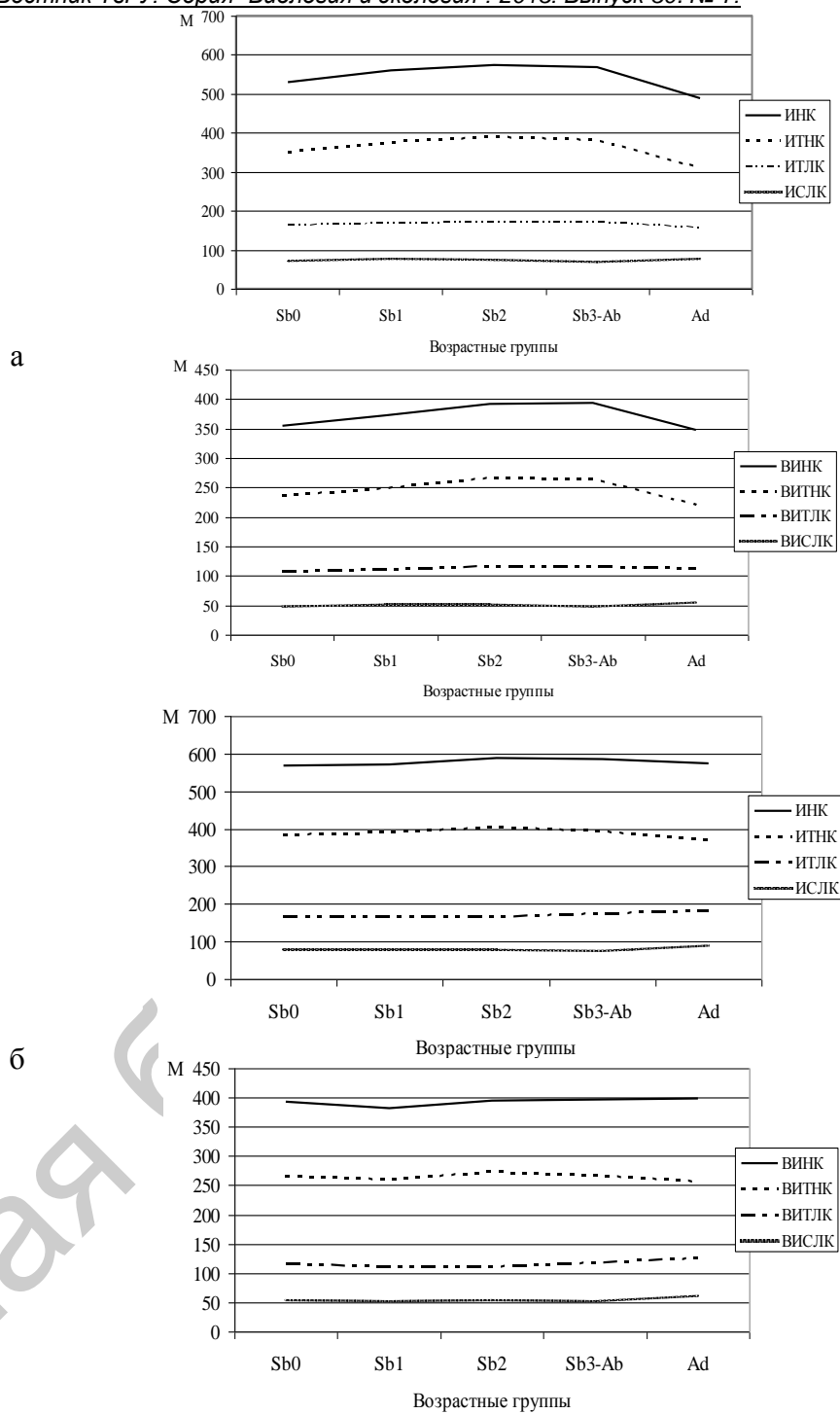
*Примечание.* \* в числителе – число самцов; \*\*в знаменателе – число самок. Обозначения возрастных групп: Sb<sub>0</sub> – subadultus<sub>0</sub>, Sb<sub>1</sub> – subadultus<sub>1</sub>, Sb<sub>2</sub> – subadultus<sub>2</sub>, Sb<sub>3</sub>-Ab – subadultus<sub>3</sub> и abulescens, Ad – adultus.

Время сбора материала и объем серий с учетом возраста и пола зверьков представлены в табл. 1. В качестве морфологических показателей развития органов пищеварения обычно применяются размеры кишечника и его слепого отдела. Учитывая разное функциональное значение отделов кишечника, в нашем исследовании использовались: общая длина кишечника, длина тонкого, толстого кишечника и слепой кишки. Отделы пищеварительного тракта измерялись с содержимым с точностью до 1мм.

<sup>1</sup> ранее *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780)

Морфологические показатели развития пищеварительной системы  
*Myodes glareolus*

Показатель	Формула
ОДК – общая длина кишечника (мм)	
ДЛТОНК – длина тонкой кишки (мм)	
ДЛТОЛСТ – длина толстой кишки (мм)	
ДЛСЛЕП – длина слепой кишки (мм)	
ИНК – линейный индекс кишечника	$\frac{l_{\text{кишечника}}^* (\text{мм})}{l_{\text{тела}} (\text{мм})} \times 100\%$
ВИНК – весовой индекс кишечника	$\frac{l_{\text{кишечника}} (\text{мм})}{\sqrt[3]{\text{вес тела}} (\text{гр})} \times 100\%$
ИТНК – линейный индекс тонкого отдела кишечника	$\frac{l_{\text{тонк.к.}} (\text{мм})}{l_{\text{тела}} (\text{мм})} \times 100\%$
ВИТНК – весовой индекс тонкого отдела кишечника	$\frac{l_{\text{тонк.к.}} (\text{мм})}{\sqrt[3]{\text{вес тела}} (\text{гр})} \times 100\%$
ИТЛК – линейный индекс толстого отдела кишечника	$\frac{l_{\text{толст.к.}} (\text{мм})}{l_{\text{тела}} (\text{мм})} \times 100\%$
ВИТЛК – весовой индекс толстого отдела кишечника	$\frac{l_{\text{толст.к.}} (\text{мм})}{\sqrt[3]{\text{вес тела}} (\text{гр})} \times 100\%$
ИСЛК – линейный индекс слепой кишки	$\frac{l_{\text{слеп.к.}} (\text{мм})}{l_{\text{тела}} (\text{мм})} \times 100\%$
ВИСЛК – весовой индекс слепой кишки	$\frac{l_{\text{слеп.к.}} (\text{мм})}{\sqrt[3]{\text{вес тела}} (\text{гр})} \times 100\%$
ОДТНК – отношение длины тонкого отдела к длине кишечника	$\frac{l_{\text{тонк.к.}} (\text{мм})}{l_{\text{кишечника}} (\text{мм})} \times 100\%$
ОДТЛК – отношение длины толстого отдела к длине кишечника	$\frac{l_{\text{толст.к.}} (\text{мм})}{l_{\text{кишечника}} (\text{мм})} \times 100\%$
ОДСЛК – отношение длины слепого отдела к длине кишечника	$\frac{l_{\text{слеп.к.}} (\text{мм})}{l_{\text{кишечника}} (\text{мм})} \times 100\%$



Р и с . 1 . Возрастная изменчивость индексов отделов кишечника *Myodes glareolus* (в %): а – самцы, б – самки; Sb<sub>0</sub> – Sb<sub>3</sub>-Ab – сентябрь–октябрь 1998 г.; Ad – июнь 1999 г.

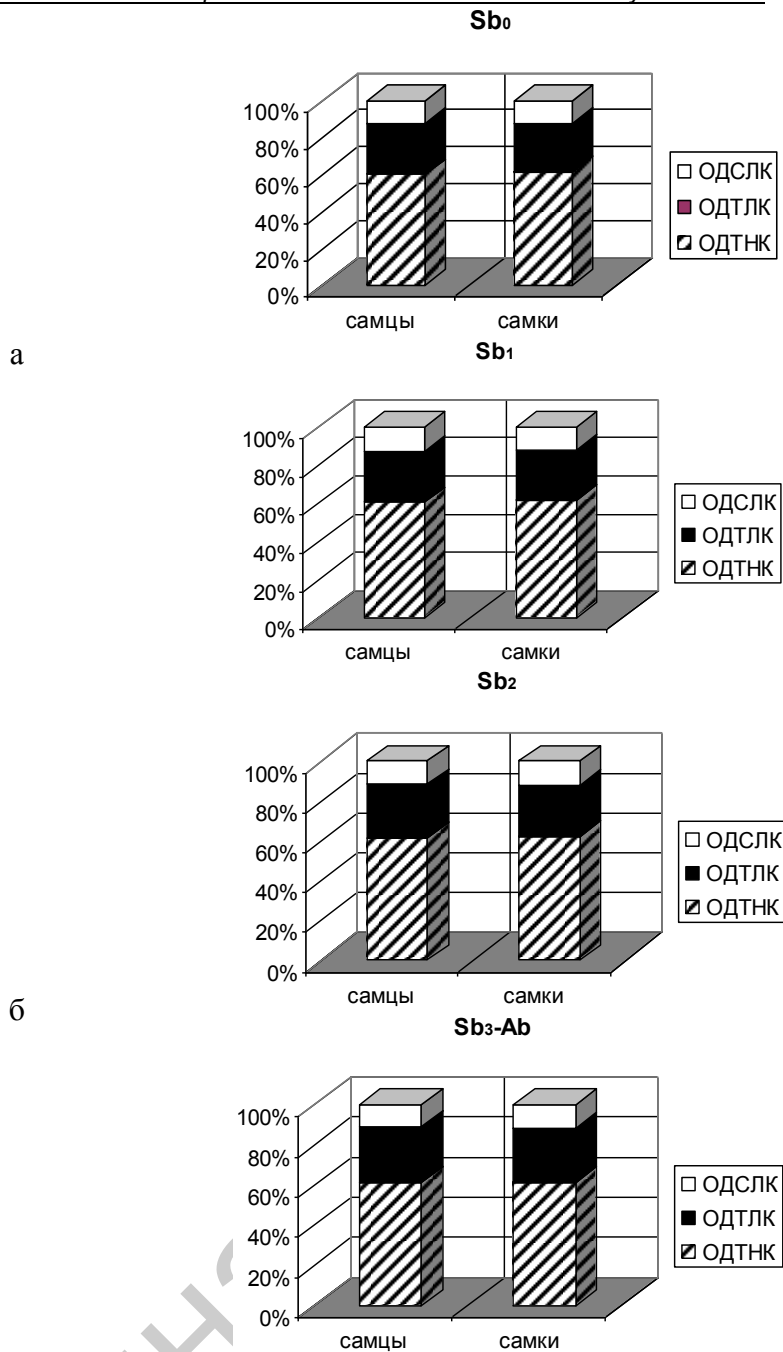


Рис. 2. Возрастные изменения соотношения отделов кишечника у самцов и самок *Myodes glareolus* (в %) (сентябрь–октябрь 1998 г.)

Внутривидовая изменчивость относительной длины кишечника и его отделов в большинстве случаев маскируются разными размерами животных. В связи с этим рекомендуется вычислять индексы этих показателей, принимая во внимание длину и вес тела. Предполагается, что вес тела более точно отражает истинные размеры животного, чем его длина, также немаловажно, что потребность в питательных веществах растет пропорционально массе, а не длине тела [22]. При расчете весового индекса вес тела животного выражается условной линейной величиной, которой является корень кубический из веса животного в граммах. В нашем исследовании брался «живой вес» зверьков – масса тела с внутренними органами и эмбрионами. В табл. 2 представлены морфологические показатели, использованные при анализе особенностей строения пищеварительного тракта в рассматриваемой популяции рыжей полевки, а также формулы, по которым производилось вычисление индексов кишечника и его отделов.

Для подтверждения достоверности различий выборок по морфологическим параметрам применялся критерий Стьюдента, констатация различий между выборками происходила при уровне значимости  $p \leq 0,05$ . Также использовался графический метод анализа.

Анализ возрастных изменений рассматриваемых морфофизиологических показателей опирался на наиболее репрезентативные выборки самцов рыжих полевок, отловленных в сентябре–октябре 1998 г., также для сопоставления данных привлекались другие серии (табл. 1). Использование для констатации различий между сеголетками и взрослыми особями серий осени 1998 г и весны 1999 г. правомочно, поскольку зверьки относились к одной микропопуляции, и морфологические особенности перезимовавших особей характеризовали возрастные изменения, произошедшие с полевками за зимне-весенний период.

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследования возрастных изменений абсолютной длины кишечника (ОДК)<sup>2</sup> полностью согласуются с литературными данными, которые свидетельствуют о том, что свойственные взрослым значения параметров устанавливаются приблизительно в возрасте 2–3 месяца [1]. Для зверьков возрастной группы Sb<sub>3</sub>-Ab, пойманных осенью 1998 и 1999 гг., были получены следующие значения средней ОДК: 508,50±18,30 и 508,65±0,46 мм; для перезимовавших полевок – 491,0±7,80 мм; статистически достоверные различия между полувзрослыми и взрослыми зверьками по этому признаку отсутствуют (табл. 3, 4).

---

<sup>2</sup> Обозначения признаков см. табл. 2

Таблица 3

Значения выборочной средней и стандартной ошибки  
промеров отделов кишечника (M(мг)±m) и их индексов (M(%)±m) для возрастных групп *Myodes glareolus*

Показатель ♂/♀	сентябрь-октябрь 1998 г.				июнь 1999 г.			сентябрь-октябрь 1999 г.	
	Sb <sub>0</sub>	Sb <sub>1</sub>	Sb <sub>2</sub>	Sb <sub>3</sub> - Ab	Sb <sub>1</sub>	Sb <sub>2</sub>	Ad	Sb <sub>2</sub>	Sb <sub>3</sub> - Ab
ВЕС	9,83±0,75 10,19±0,47	15,35±0,47 15,02±0,36	16,75±0,20 16,48±0,25	19,66±0,47 23,77±0,78	15,22±0,39 15,56±0,93	18,11±0,53 18,38±0,56	26,14±0,61 31,23±1,01	18,08±0,27 18,33±0,24	20,4±0,37 20,49±0,50
ДЛТЕЛА (мм)	66,5±2,50 69,67±1,52	78,8±1,32 78,63±0,86	83,53±0,68 81,73±0,57	89,38±1,24 93,45±1,15	74,40±1,47 79,20±1,69	85,70±2,28 87,0±1,07	100,92±1,66 103,53±1,25	88,73±0,424 88,34±0,52	92,23±0,57 94,52±1,11
ОДК (мм)	353,0±33,0 394,5±10,44	439,87±10,34 449,0±7,05	478,4±4,74 480,82±6,56	508,50±18,30 545,22±13,77	435,80±16,99 441,60±7,46	477,4±12,76 480,11±6,71	491,0±7,80 595,13±9,25	499,85±8,33 497,69±7,14	508,65±0,46 515,67±10,78
ДЛТОНК (мм)	235,0±25,0 267,83±9,71	294,87±8,49 305,68±5,38	325,5±4,7 330,86±5,81	342,38±13,66 368,22±10,38	281,40±11,72 281,40±6,71	307,2±8,00 319,67±7,57	313,08±6,75 383,0±7,27	339,0±5,9 333,5±5,58	334,97±5,125 341,48±6,79
ДЛТОЛСТ (мм)	107,5±2,50 116,5±2,23	131,0±3,58 130,68±1,99	141,09±1,53 135,27±1,80	151,0±4,90 162,11±3,60	281,40±11,72 281,40±6,71	147,2±3,84 144,0±3,15	158,75±2,69 188,53±4,41	146,46±1,58 146,96±1,82	151,10±1,65 157,52±2,42
ДЛСЛЕП (мм)	48,0±2,00 53,33±3,34	60,73±1,75 61,0±0,99	61,7±0,91 67,09±0,69	62,13±2,14 70,28±1,94	74,75±1,80 66,20±2,75	67,0±2,54 72,67±2,25	76,58±1,12 91,0±1,85	70,92±1,45 72,34±1,51	71,71±1,19 76,67±2,10
ИНК	529,71±29,71 566,95±15,28	559,91±14,43 571,61±8,59	574,4±7,8 588,70±8,20	568,22±15,16 583,96±14,13	580,3±16,5 585,10±9,51	562,35±26,71 551,99±5,64	488,0±11,05 575,43±9,06	563,27±8,81 563,35±7,43	551,72±6,71 545,52±9,41
ВИНК	355,39±21,39 392,20±7,61	371,73±6,98 382,42±5,02	391,0±4,3 395,43±4,81	393,04±12,29 396,95±7,86	368,93±14,95 371,65±5,05	380,23±10,48 380,36±4,74	346,77±4,94 399,36±6,07	397,99±6,26 394,28±5,32	389,14±4,72 393,77±7,29
ИТНК	352,47±24,34 384,68±12,94	375,8±12,33 389,1±6,43	390,5±6,4 404,93±6,74	382,59±12,08 394,27±10,56	372,7±10,9 355,50±6,80	361,67±16,80 367,29±6,46	311,39±9,07 370,35±7,34	381,99±6,26 377,48±5,89	363,44±5,66 361,35±6,02
ВИТНК	236,49±17,30 266,09±7,25	249,4±6,72 260,34±3,94	265,7±3,6 272,06±4,34	264,68±9,57 267,97±5,96	241,5±3,9 236,73±3,87	244,54±5,91 253,14±5,12	221,12±4,48 256,97±4,67	269,82±4,27 264,19±4,204	256,20±3,63 260,84±4,74
ИТЛК	161,74±2,32 167,52±3,99	166,49±4,27 166,33±2,34	169,6±2,19 165,77±2,77	168,86±4,53 173,68±3,77	188,13±10,88 176,85±4,54	173,82±9,44 165,76±4,38	157,53±2,64 182,23±4,14	165,05±1,55 166,4±1,98	163,87±1,62 166,74±2,00
ВИТЛК	108,48±1,11 116,02±3,05	110,55±2,17 111,34±1,60	115,6±1,4 111,27±1,40	116,73±3,33 118,12±2,20	117,97±4,70 117,78±2,99	117,21±2,97 117,19±2,98	112,12±1,76 126,5±2,89	116,65±1,27 116,45±1,38	115,68±1,41 120,38±1,76
ИСЛК	72,17±0,29 76,32±3,82	77,24±2,22 77,62±1,06	74,04±1,2 78,47±0,89	69,46±1,89 75,49±2,49	101,06±5,15 83,62±3,13	79,18±4,73 83,56±2,50	76,03±1,27 87,85±1,23	79,97±1,68 81,9±1,67	77,80±1,31 81,31±2,42
ВИСЛК	48,41±0,40 53,06±3,397	51,33±1,29 51,94±0,67	50,4±0,8 52,73±0,58	48,01±1,37 51,26±1,38	63,36±1,39 55,61±1,36	53,46±2,25 57,59±1,84	54,10±0,79 61,04±1,15	56,44±1,05 57,3±1,17	54,89±0,95 58,65±1,72
ОДТНК	66,49±0,87 67,81±0,73	66,97±0,79 68,07±0,39	67,9±0,4 68,75±0,43	67,3±0,78 67,48±0,49	64,56±0,78 63,70±0,75	64,43±1,00 66,53±0,87	63,72±0,55 64,34±0,63	67,87±0,62 66,96±0,29	65,85±0,53 66,36±0,89
ОДТЛК	30,66±2,16 29,61±0,78	29,81±0,54 29,14±0,34	29,6±8,16 28,19±0,3	29,8±0,88 29,84±0,50	32,02±0,78 31,68±0,54	30,89±0,54 30,03±0,75	32,38±0,58 31,67±0,51	29,43±0,39 29,59±0,28	29,81±0,40 30,69±0,48
ОДСЛК	13,66±0,71 13,56±0,94	13,91±0,49 13,62±0,23	12,9±0,3 13,37±0,18	12,29±0,50 12,98±0,39	16,63±0,26 14,97±0,41	14,09±0,55 15,14±0,44	15,65±0,35 15,30±0,26	14,27±0,34 14,55±0,25	14,15±0,27 14,92±0,39

Средняя величина относительной длины кишечника (ИНК) с возрастом постепенно увеличивается в ряду возрастных групп от  $Sb_0$  до  $Sb_3$ -Ab, а для полевок возрастной группы Ad характерно уменьшение величины индекса по сравнению с сеголетками:  $529,71 \pm 29,71$ ;  $559,91 \pm 14,43$ ;  $574,4 \pm 7,8$ ;  $568,22 \pm 15,16$ ,  $488,0 \pm 11,05\%$  соответственно (табл. 3, рис. 1а). Здесь отсутствие статистически значимых различий между сеголетками разных возрастных групп подтверждает известные закономерности о сходстве значений линейного индекса кишечника уже у сеголеток первого возраста [9] (табл. 4). Уменьшение же средних значений ИНК в возрастной группе Ad по сравнению с сеголетками, вероятно, является следствием раннего становления размеров кишечника – с одной стороны, и продолжающимся ростом взрослых зверьков – с другой. Наличие высоко значимых отличий веса и длины тела у полевок разных возрастных групп подтверждается статистически (табл. 4). При анализе возрастных изменений весового индекса кишечника (ВИНК) были обнаружены закономерности, аналогичные упомянутым выше для линейного индекса, которые иллюстрируются цифровым рядом:  $355,39 \pm 21,39$ ;  $371,73 \pm 6,98$ ;  $391,59 \pm 4,3$ ;  $393,04 \pm 12,29$ ;  $346,77 \pm 4,94\%$ . По величине ВИНК уровня достоверности достигли различия сеголеток первого и второго возраста. Статистически подтверждается наличие высоко достоверных отличий величин весовых и линейных индексов кишечника у перезимовавших зверьков и соответствующих показателей у полувзрослых зверьков ( $p \leq 0,001$ ) (табл. 4). Эти данные не согласуются со сведениями в ряде источников, где отмечаются меньшие значения индекса у молодых полевок по сравнению с взрослыми [1;26], что может объясняться объединением некоторыми исследователями в группу взрослых полевок половозрелых зверьков двух возрастных групп –  $Sb_3$ -Ab и Ad.

Возрастные изменения линейных и весовых индексов тонкого отдела кишечника сходны с указанными выше, но незначительное уменьшение средних величин ИТНК и ВИТНК наблюдается уже у полевок группы  $Sb_3$ -Ab, а в серии, отловленной в июне 1999 г., максимальные значения средней ИТНК отмечены у зверьков группы  $Sb_1$  (табл. 3, рис. 1а). Такие же закономерности обнаружены при анализе возрастных изменений линейного индекса толстого отдела кишечника (ИТЛК). Для весового индекса этого отдела отмечена мало выраженная возрастная изменчивость: в группах  $Sb_0$  – Ad были получены следующие средние величины ВИТЛК –  $108,48 \pm 1,11$ ;  $110,55 \pm 2,17$ ;  $115,6 \pm 1,4$ ;  $116,73 \pm 3,33$ ;  $112,12 \pm 1,76\%$  соответственно (табл. 3, 4, рис. 1а). Интересные результаты получены при исследовании возрастной изменчивости абсолютных размеров и индексов слепого отдела кишечника. Отметим значительное сходство возрастных групп по абсолютной длине данного отдела тракта в пределах совокупности полевок, отловленных за отдельный учетный период.



Оценка достоверности различий (t-тест)  
 параметров развития пищеварительного тракта в возрастных группах  
*Myodes glareolus* (сентябрь–октябрь 1998 г., июнь 1999 г., самцы)

Группы	Sb <sub>0</sub> /Sb <sub>1</sub> IX–X 1998 г.		Sb <sub>1</sub> /Sb <sub>2</sub> IX–X 1998 г.		Sb <sub>2</sub> /Sb <sub>3</sub> -Ab IX–X 1998 г.		Sb <sub>3</sub> -Ab/Ad IX–X 1998г./ VI 1999 г.		Ad/Sb <sub>2</sub> VI 1999 г.	
	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p
Показатели	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p
Вес	<b>7,39</b>	<b>0,000</b>	<b>3,29</b>	<b>0,001</b>	<b>-5,99</b>	<b>0,000</b>	<b>-7,49</b>	<b>0,000</b>	<b>9,67</b>	<b>0,000</b>
Длина тела	<b>4,83</b>	<b>0,000</b>	<b>3,43</b>	<b>0,001</b>	<b>-3,79</b>	<b>0,000</b>	<b>-5,06</b>	<b>0,000</b>	<b>5,51</b>	<b>0,000</b>
ОДК	<b>3,34</b>	<b>0,003</b>	<b>3,90</b>	<b>0,000</b>	<b>-2,32</b>	<b>0,025</b>	0,99	0,330	0,94	0,356
ДЛТОНК	<b>2,55</b>	<b>0,018</b>	<b>3,61</b>	<b>0,001</b>	-1,63	0,112	<b>2,12</b>	<b>0,048</b>	0,56	0,577
ДЛТОЛСТ	<b>3,21</b>	<b>0,004</b>	<b>3,12</b>	<b>0,003</b>	<b>-2,45</b>	<b>0,018</b>	<b>-1,50</b>	<b>0,150</b>	<b>2,52</b>	<b>0,020</b>
ДЛСЛЕП	<b>2,84</b>	<b>0,009</b>	0,53	0,595	-0,20	0,842	<b>-6,50</b>	<b>0,000</b>	<b>3,66</b>	<b>0,001</b>
ИНК	0,10	0,920	0,96	0,340	0,35	0,724	<b>4,40</b>	<b>0,000</b>	<b>-2,73</b>	<b>0,012</b>
ВИНК	-0,96	0,345	<b>2,44</b>	<b>0,018</b>	-0,19	0,848	<b>4,00</b>	<b>0,000</b>	<b>-3,05</b>	<b>0,006</b>
ИТНК	-0,04	0,965	1,16	0,250	0,55	0,585	<b>4,80</b>	<b>0,000</b>	<b>-2,75</b>	<b>0,012</b>
ВИТНК	-0,85	0,402	<b>2,33</b>	<b>0,023</b>	0,12	0,904	<b>4,60</b>	<b>0,000</b>	<b>-3,21</b>	<b>0,004</b>
ИТЛК	0,06	0,948	0,74	0,463	0,16	0,875	<b>2,30</b>	<b>0,033</b>	-1,79	0,087
ВИТЛК	-1,01	0,320	1,98	0,053	-0,36	0,720	1,33	0,197	-1,53	0,140
ИСЛК	0,52	0,602	-1,37	0,177	1,73	0,091	<b>-2,90</b>	<b>0,009</b>	-0,69	0,493
ВИСЛК	-0,21	0,829	-0,62	0,535	1,41	0,167	<b>-4,14</b>	<b>0,001</b>	0,28	0,776
ОДТНК	-0,43	0,669	1,27	0,211	0,76	0,454	<b>3,88</b>	<b>0,001</b>	-0,65	0,519
ОДТЛК	-0,06	0,946	-0,37	0,715	-0,28	0,781	<b>-2,60</b>	<b>0,02</b>	1,85	0,078
ОДСЛК	0,38	0,707	-1,93	0,059	1,16	0,253	<b>-5,60</b>	<b>0,000</b>	<b>2,44</b>	<b>0,023</b>

Примечание. Здесь и далее полужирным шрифтом выделены параметры развития пищеварительного тракта, по величине которых различия между сопоставляемыми группами достигли уровня достоверности ( $p \leq 0,05$ ).

Исключение представляют молодые полевки группы Sb<sub>0</sub>, для которых в целом свойственны меньшие средние значения длины кишечника и его отделов, объясняющиеся небольшой ролью в их рационе богатых клетчаткой кормов, что согласуется с литературными данными [2; 26]. Так, для полевок возрастных групп Sb<sub>0</sub> – Sb<sub>3</sub>-Ab (осень 1998 г.) получены следующие значения длины слепого отдела кишечника: 48,0±2,00; 60,73±1,75; 61,7±0,9; 62,13±2,14мм. Несмотря на различия средних величин, зависящих от сезонной и индивидуальной изменчивости, в каждой серии максимальные значения линейного индекса слепой кишки (ИСЛК) отмечаются у сеголеток первого возраста, что может свидетельствовать о раннем становлении размеров этого органа в онтогенезе рыжей полевки. Например, для полевок

возрастных групп  $Sb_0 - Sb_3 - Ab$  в выборке осени 1998 г. найдены следующие значения средних:  $72,17 \pm 0,29$ ;  $77,24 \pm 2,22$ ;  $74,04 \pm 1,2$ ;  $69,46 \pm 1,89\%$ . У зверьков возрастных групп  $Sb_1$ ,  $Sb_2$  и  $Ad$ , отловленных в июне 1999 г., зафиксированы величины индексов:  $101,06 \pm 5,15$ ;  $79,18 \pm 4,73$  и  $76,03 \pm 1,27\%$  (табл. 3, 4). Для весового индекса слепого отдела кишечника (ВИСЛК) характерны незначительные проявления возрастной изменчивости, что особенно хорошо заметно в серии осени 1998 г.:  $48,41 \pm 0,40$ ;  $51,33 \pm 1,29$ ;  $50,4 \pm 0,8$ ;  $48,01 \pm 1,37\%$ . При этом максимальные значения признака по-прежнему свойственны рыжим полевым группам  $Sb_1$ , но различия между возрастными группами не подтверждаются статистически (табл. 3, 4, рис. 1).

Эти факты, свидетельствующие о невысокой степени варьирования длины слепой кишки, согласуются с литературными данными и объясняются биологической значимостью этого отдела пищеварительного тракта, так как от его нормальной работы во многом зависит функционирование пищеварительной системы [22]. Однако заметим, что при сравнении перезимовавших зверьков с молодыми, отловленными предшествующей осенью, зафиксированы высоко достоверные различия практически по всем параметрам развития пищеварительного тракта, исключая ОДК и ВИТЛК. Кроме прочих, различия касаются величин показателей развития слепого отдела кишечника, которые достоверно больше у перезимовавших зверьков (табл. 3, 4). Сопоставление морфофизиологических признаков взрослых зверьков и сеголеток второго возраста, являющихся их потомством, выявило менее выраженные возрастные отличия, охватывающие 7 из 15 рассматриваемых признаков. Так, достоверны различия линейных и весовых индексов кишечника и его тонкого отдела, абсолютной длины толстого и слепого отделов, отношение длины слепого отдела к длине кишечника (табл. 4). Это может указывать на наличие относительной лабильности слепого отдела кишечника, особенности строения которого должны соответствовать специфике рациона полевок, тесно связанной с конкретными биотопическими условиями.

Многочисленные исследования подтверждают взаимосвязь длины кишечника и его слепого отдела с особенностями питания рыжих полевок. Слепой отдел кишечника и отчасти толстый отдел кишечника выполняют функцию «бродильно-мацерационных чанов», где происходит расщепление клетчатки с участием симбиотических микроорганизмов [7]. Увеличение длины кишечника и его слепого отдела является приспособлением, способствующим поддержанию нормальной жизнедеятельности животных при использовании кормов низкой калорийности. При этом относительная длина слепого отдела кишечника находится в более тесной связи с характером питания, чем относительная длина кишечника. Так, при изучении географической

изменчивости рассматриваемых морфофизиологических показателей у полевок рода *Clethrionomys* уральскими исследователями было выявлено, что северные популяции рыжих полевок имеют более короткий кишечник по сравнению с южными сериями. Одновременно у рыжих полевок к северу происходит увеличение относительной длины слепой кишки, особенно выраженное на крайнем северном пределе распространения, что свидетельствует о большем употреблении грубых кормов [3]. Аналогичные данные получены при исследовании географической изменчивости относительной длины кишечника и его слепого отдела у зайцев-беляков [22]. Учитывая выше изложенные факты и литературные данные об увеличении доли грубых кормов в зимнем рационе рыжих полевок [12; 17; 27; 28], установленные нами закономерности возрастных изменений пропорций отделов кишечника у перезимовавших полевок можно трактовать как приспособление к особенностям питания. Этот вывод особенно ярко подтверждается при сопоставлении процентного соотношения длин отделов кишечника у зверьков возрастных групп Sb<sub>3</sub>-Ab (сентябрь 1998 г.) и Ad (июнь 1999г.). У полувзрослых осенних полевок, согласно классическим канонам сравнительной анатомии, длиннее тонкий отдел кишечника –  $67,3 \pm 0,78\%$  и короче толстый и слепой отделы –  $29,8 \pm 0,88$  и  $12,29 \pm 0,50\%$ , что отражает большую роль калорийных, преимущественно белковых, кормов в питании [8; 15; 17]. У взрослых полевок иные пропорции отделов кишечника – относительно короткий тонкий отдел ( $63,72 \pm 0,55\%$ ) и длинные толстый и слепой отделы ( $32,38 \pm 0,58$  и  $15,65 \pm 0,35\%$  соответственно), то есть отделы, где происходит симбиотическое пищеварение (табл. 3, 4).

В целом нами была отмечена малая подверженность возрастным изменениям показателей процентного соотношения длин отделов кишечника, что согласуется с литературными данными [9]; причем по этим признакам обнаруживается значительное сходство самцов и самок рыжих полевок во всех возрастных группах (табл. 4, 5, рис. 2).

Литературные сведения о половой изменчивости длины кишечника рыжих полевок противоречивы: материалы Э.В. Ивантера и др. сообщают об отсутствии половых отличий в степени варьирования длины кишечника; по данным польских авторов незначительно большая длина кишечника самок в каждой весовой группе выражена по-разному. Данные Т.М. Кулаевой свидетельствуют о большей длине кишечника у самок по сравнению с самцами [13; 14; 24].

В исследованной нами популяции было установлено наличие высоко значимых различий между взрослыми самцами и самками по всем показателям абсолютного и относительного размера кишечника и его отделов, за исключением процентного соотношения отделов кишечника – здесь получены значимые различия показателя ОДТЛК

только у зверьков возрастной группы  $Sb_2$ , отловленных в сентябре-октябре 1998г. Кроме того, половой диморфизм преимущественно найден в возрастной группе  $Sb_3 - Ab$ , то есть у половозрелых зверьков (табл. 5). В младших возрастных группах абсолютные размеры пищеварительного тракта и индексы его отделов очень близки у обоих полов. Исключение представляют сеголетки группы  $Sb_2$ , отловленные в сентябре-октябре 1998г.: у самцов по сравнению с самками значительно длиннее толстый отдел кишечника и короче слепой отдел, что отражается на величинах индексов этих отделов (табл. 3, 5). В этом случае возможно влияние на величины морфофизиологических параметров индивидуальной изменчивости, связанной с особенностями питания: некоторые авторы отмечают несколько большую частоту встреч животного корма в рационе самцов [11; 25].

У половозрелых взрослых и полувзрослых зверьков половой диморфизм выражается превышением средних значений всех показателей развития пищеварительной системы у самок по сравнению с самцами и обусловлен значительным удлинением кишечника и его отделов у самок. Так, в возрастной группе  $Ad$  разница средних величин ОДК, ДЛТОНК, ДЛТОЛСТ, ДЛСЛЕП у самцов и самок составила: 104,1, 69,9, 29,8, 14,4 мм. Такого уровня отличия между половыми группами по рассматриваемым морфофизиологическим признакам не были зафиксированы ни в одной из других возрастных групп (табл. 3, 5; рис. 3а). Влияние половых особенностей на пропорции кишечника и его отделов выражено настолько явно, что в итоге маскируют специфику возрастных изменений данных параметров у самок. У взрослых самок по сравнению с сеголетками отмечалось либо лишь незначительное уменьшение величин индексов (ИНК, ВИНК, ИТНК, ВИТНК), либо более выраженное, чем у самцов, увеличение средних значений параметров (ИТЛК, ВИТЛК, ИСЛК, ВИСЛК), что в итоге и привело к высоко достоверным половым различиям в группе  $Ad$ . Данные закономерности хорошо прослеживаются при анализе хода кривых, отражающих половые особенности возрастных изменений линейных и весовых индексов, и гистограммах (табл. 3, 5; рис. 1, 3). Результаты нашего исследования согласуются с данными А. Муча, который отмечал удлинение и гипертрофию отделов пищеварительного тракта рыжих полевок во время беременности и лактации [24]. Эти изменения связаны исключительно с периодом размножения грызунов и происходят в связи с увеличением энергетических потребностей у активных в половом отношении самок и компенсацией организмом трудностей в ассимиляции возросшего количества пищи увеличением длины и веса кишечника.

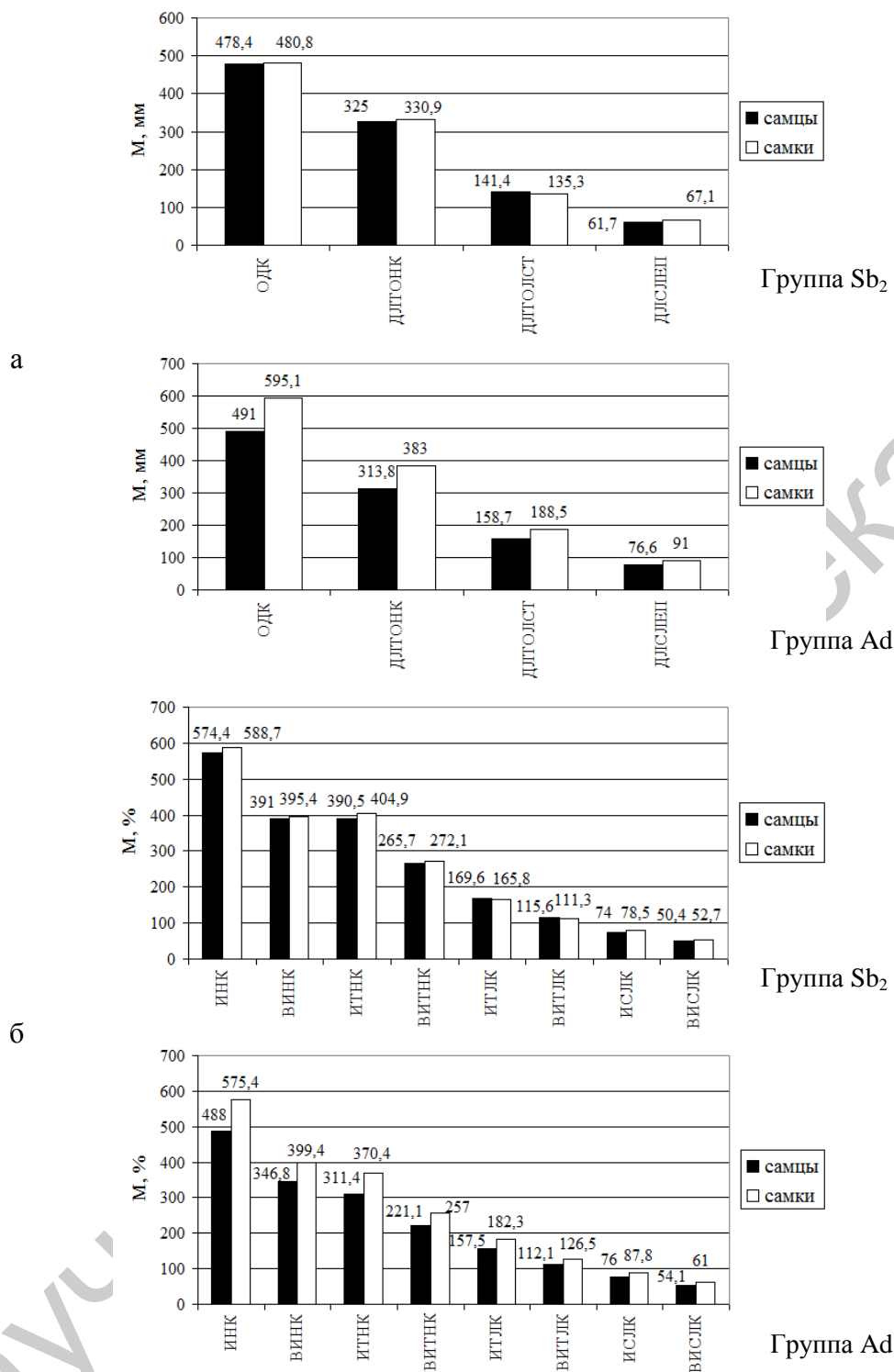


Рис. 3. Половая изменчивость отделов кишечника *Myodes glareolus*: а – промеров (M, мм); б – индексов (M, %); Sb<sub>2</sub> – осень 1998 г.; Ad – июнь 1999 г.

Таблица 5

Оценка достоверности различий (t-тест) промеров отделов кишечника (M, мм) и их индексов (M, %) у самцов и самок *Myodes glareolus*

Сезон	Июнь 1999 г.				Сентябрь-октябрь 1999 г.				Сентябрь-октябрь 1998 г.					
возраст	Sb <sub>2</sub>		Ad		Sb <sub>2</sub>		Sb <sub>3</sub> -Ab		Sb <sub>1</sub>		Sb <sub>2</sub>		Sb <sub>3</sub> -Ab	
критерий	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p
Показатель	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p
Вес	-0,349	0,731	<b>-4,058</b>	<b>0,0004</b>	-0,699	0,487	-0,151	0,880	0,555	0,583	0,974	0,334	<b>-3,354</b>	<b>0,003</b>
Длина тела	-0,497	0,625	-1,287	0,210	0,568	0,572	-1,999	0,051	0,109	0,913	1,789	0,0791	<b>-2,120</b>	<b>0,045</b>
ОДК	-0,182	0,858	<b>-8,334</b>	<b>0,000</b>	0,198	0,844	-0,593	0,555	-0,753	0,457	-0,310	0,757	-1,530	0,139
ДЛГОНК	-1,125	0,276	<b>-6,899</b>	<b>0,000</b>	0,675	0,503	-0,778	0,440	-1,12	0,271	-0,836	0,406	-1,430	0,166
ДЛТОЛСТ	0,635	0,534	<b>-5,418</b>	<b>0,000</b>	-0,206	0,837	<b>-2,273</b>	<b>0,0273</b>	0,081	0,936	<b>2,532</b>	<b>0,0143</b>	-1,757	0,092
ДЛСЛЕП	-1,655	0,116	<b>-6,264</b>	<b>0,000</b>	-0,676	0,502	<b>-2,202</b>	<b>0,032</b>	-0,139	0,889	-1,893	0,0638	<b>-2,506</b>	<b>0,019</b>
ИНК	0,360	0,723	<b>-6,179</b>	<b>0,000</b>	-0,007	0,994	0,552	0,583	-0,73	0,471	-1,226	0,225	-0,667	0,511
ВИНК	-0,011	0,991	<b>-6,483</b>	<b>0,000</b>	0,455	0,651	-0,558	0,579	-1,275	0,211	-0,671	0,504	-0,272	0,788
ИТНК	-0,3	0,769	<b>-5,113</b>	<b>0,000</b>	0,525	0,602	0,247	0,805	-1,015	0,318	-1,502	0,138	-0,655	0,519
ВИТНК	-1,088	0,292	<b>-5,442</b>	<b>0,000</b>	0,938	0,352	-0,789	0,434	-1,474	0,150	-1,119	0,267	-0,3	0,766
ИТЛК	0,745	0,466	<b>-4,742</b>	<b>0,000</b>	-0,531	0,598	-1,12	0,268	0,033	0,974	1,120	0,267	-0,749	0,461
ВИТЛК	0,716	0,483	<b>-3,992</b>	<b>0,000</b>	0,108	0,914	<b>-2,092</b>	<b>0,0415</b>	-0,299	0,767	<b>2,092</b>	<b>0,041</b>	-0,348	0,730
ИСЛК	-0,790	0,440	<b>-6,628</b>	<b>0,000</b>	-0,811	0,421	-1,377	0,174	-0,165	0,870	<b>-2,682</b>	<b>0,009</b>	-1,510	0,144
ВИСЛК	-1,4	0,179	<b>-4,721</b>	<b>0,000</b>	-0,551	0,584	<b>-2,066</b>	<b>0,044</b>	-0,444	0,660	<b>-2,158</b>	<b>0,035</b>	-1,426	0,67
ОДТНК	-1,56	0,137	-0,725	0,4796	1,381	0,173	-0,533	0,596	-1,327	0,194	-1,507	0,137	-0,203	0,841
ОДТЛК	0,936	0,362	0,919	0,367	-0,340	0,734	-1,405	0,166	1,075	0,290	<b>2,863</b>	<b>0,0059</b>	-0,035	0,972
ОДСЛК	-1,46	0,162	0,791	0,436	-0,682	0,498	-1,683	0,098	0,575	0,569	-1,216	0,229	-1,020	0,318

Одновременно А. Мугша показал, что отношение длины отделов кишечника к общей длине кишечника является величиной постоянной, что согласуется с нашими данными.

Исследование хронографической изменчивости промеров отделов кишечника и их индексов проведены на примере группы *Sb<sub>2</sub>*: анализировалась сезонная и годовая изменчивость. Более значимые различия между выборками были получены при сопоставлении зверьков, отловленных в осенний период 1998 и 1999 гг. В рамках годовой изменчивости зафиксировано значительное количество высоко достоверных различий параметров развития кишечника у самок – 11 из 15 рассматриваемых признаков. При сравнении серий самцов методами математической статистики были подтверждены различия по 5 признакам, преимущественно отражающих степень развития слепого отдела кишечника (табл. 6). Для сезонной изменчивости рассматриваемых морфофизиологических признаков характерен меньший уровень различий выборок, статистически значимых величин достигли только различия между самцами по признакам ДЛТОНК, ВИТНК, ОДТНК, ОДТЛК (табл. 6).

Таблица 6

Оценка достоверности хронографических различий (t-тест) промеров отделов кишечника (М, мм) и их индексов (М, %) у самцов и самок *Myodes glareolus* возрастной группы *Sb<sub>2</sub>*

Выборки	Сентябрь 1998 г. / сентябрь 1999 г.				Июнь 1999 г. / сентябрь 1999 г.			
	самцы		самки		самцы		самки	
показатель	t	p	t	p	t	p	t	p
Вес	<b>3,862</b>	<b>0,000</b>	<b>6,366</b>	<b>0,000</b>	-0,056	0,955	-0,089	0,929
Длина тела	<b>5,973</b>	<b>0,000</b>	<b>10,191</b>	<b>0,000</b>	1,963	0,057	1,219	0,230
ОДК	<b>2,357</b>	<b>0,021</b>	<b>2,087</b>	<b>0,040</b>	1,439	0,159	1,308	0,198
ДЛТОНК	1,990	0,051	0,393	0,695	<b>2,957</b>	<b>0,005</b>	1,269	0,212
ДЛТОСТ	<b>2,267</b>	<b>0,027</b>	<b>5,456</b>	<b>0,000</b>	-0,212	0,833	0,798	0,429
ДЛСЛЕП	<b>5,586</b>	<b>0,000</b>	<b>6,073</b>	<b>0,000</b>	1,395	0,172	-0,107	0,914
ИНК	-0,949	0,346	<b>-2,73</b>	<b>0,000</b>	0,042	0,966	0,822	0,416
ВИНК	0,947	0,347	-0,192	0,848	1,479	0,148	1,394	0,171
ИТНК	-0,931	0,355	<b>-3,651</b>	<b>0,000</b>	1,411	0,167	0,907	0,369
ВИТНК	0,739	0,462	-1,554	0,124	<b>3,237</b>	<b>0,002</b>	1,364	0,180
ИТЛК	-1,664	0,101	0,220	0,826	-1,404	0,169	0,150	0,881
ВИТЛК	0,567	0,572	<b>3,156</b>	<b>0,002</b>	-0,203	0,840	0,762	0,451
ИСЛК	<b>2,939</b>	<b>0,004</b>	<b>2,205</b>	<b>0,031</b>	0,199	0,842	-0,500	0,619
ВИСЛК	<b>4,701</b>	<b>0,000</b>	<b>4,276</b>	<b>0,000</b>	1,361	0,182	-0,120	0,905
ОДТНК	-0,059	0,952	<b>-4,130</b>	<b>0,000</b>	<b>2,911</b>	<b>0,006</b>	0,610	0,545
ОДТЛК	-0,338	0,736	<b>3,486</b>	<b>0,001</b>	<b>-2,035</b>	<b>0,049</b>	-0,689	0,494
ОДСЛК	<b>3,174</b>	<b>0,002</b>	<b>4,593</b>	<b>0,000</b>	0,267	0,790	-1,149	0,257

Имеющаяся у нас информация о сезонных изменениях рациона рыжих полевок в исследуемом биотопе позволяет рассмотреть особенности строения пищеварительного тракта сеголеток разных генераций 1999 г. в связи с их питанием [10]. В частности, было выявлено, что основным кормом полевок в раннелетний период были зеленые части растений – в июне 1999 г. их доля в рационе составляла 87,5%. В сентябре же 1999 г. доля зеленых частей растений в питании составила 51,7%. То есть, в июне диета зверьков характеризовалась большим содержанием грубых низкокалорийных кормов. Соответственно этому, июньским сеголеткам по сравнению с сентябрьскими сеголетками свойственны меньшие значения абсолютной длины тонкого кишечника, его весового индекса и относительной длины –  $307,2 \pm 8$  мм,  $244,5 \pm 5,9\%$  и  $64,4 \pm 1,0\%$  против  $339,0 \pm 5,9$  мм,  $269,8 \pm 4,3\%$  и  $67,9 \pm 0,6\%$ . Одновременно для июньской серии получены большие значения относительной длины толстого кишечника –  $30,9 \pm 0,5\%$  против  $29,4 \pm 0,4\%$  у полевок, отловленных осенью. Выше упоминалось, что толстый отдел кишечника отчасти выполняет функцию «бродильно-мацерационного чана», и увеличение его длины также можно трактовать как приспособление, способствующее поддержанию нормальной жизнедеятельности животных при использовании кормов низкой калорийности. Ввиду этого, не смотря на то, что по параметрам развития слепого отдела кишечника не получены достоверные сезонные различия между сеголетками, можно констатировать, что указанные особенности строения пищеварительного тракта рыжих полевок вполне согласуются со спецификой их рациона.

**Заключение.** Таким образом, в исследованной микропопуляции рыжих полевок установлено наличие возрастной, половой и хронографической изменчивости размеров и пропорций отделов кишечника, при этом наименее выражена изменчивость показателей отношения длин отделов к длине кишечника. Возрастные изменения пропорций кишечника у сеголеток заключаются в постепенном увеличении величин линейных и весовых индексов кишечника и его отделов. При этом параметры развития слепого отдела кишечника характеризуются значительным постоянством. Наиболее выраженные возрастные изменения морфологии пищеварительного тракта зафиксированы у перезимовавших рыжих полевок, которые заключаются в изменении соотношения отделов кишечника. Взрослым зверькам по сравнению с сеголетками свойственны относительно короткий тонкий отдел кишечника и более развитые толстый и слепой отделы. Характер возрастных отличий свидетельствует об увеличении в рационе перезимовавших полевок богатого клетчаткой корма. При изучении полового диморфизма было установлено наличие высоко



значимых различий между взрослыми самцами и самками по всем показателям абсолютного и относительного размера кишечника и его отделов, за исключением процентного соотношения длин отделов кишечника. Также половой диморфизм свойственен половозрелым сеголеткам и выражается превышением средних значений всех показателей развития пищеварительной системы у самок по сравнению с самцами. Выявленные особенности строения пищеварительного тракта самок связаны с периодом размножения и происходят в связи с увеличением энергетических потребностей и компенсацией организмом трудностей в ассимиляции возросшего количества пищи увеличением длины и веса кишечника. При анализе хронографической изменчивости – сезонной и годовой – обнаружена более выраженная годовая изменчивость морфофизиологических параметров. Сезонные изменения пропорций кишечника и его отделов, вероятно, связаны с частными особенностями рациона рыжих полевок.

### Список литературы

1. *Башенина Н.В.* Основные пути адаптации мышевидных грызунов (*Myomorpha, Rodentia*): дис. ... д-ра биол. наук. Свердловск, 1972. 206 с.
2. *Башенина Н.В.* Пути адаптаций мышевидных грызунов. М.: Наука, 1977. 355 с.
3. *Большаков В.Н.* Материалы по сравнительному изучению географической изменчивости интерьерных признаков близких видов полевок // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР. 1965. Вып. 38. С. 53–60.
4. *Большаков В.Н.* Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. М.: Наука, 1972. 192 с.
5. *Величко М.А.* О некоторых особенностях строения пищевода и желудка диких грызунов // Арх. анатомии, гистологии, эмбриологии. 1939. Т. 20, № 2. С. 363–376.
6. *Величко М.А.* О некоторых характерных морфофизиологических и макро-анатомических особенностях кишечника грызунов // Уч. зап. Ленинградского пед. ин-та. 1955. Т. 11, вып. 4. С. 94–106.
7. *Величко М.А., Макеева Т.М.* О некоторых характерных особенностях строения и функционирования кишечника грызунов // Тр. ВИЗР. 1949. Вып. 2. С. 157–161.
8. *Воронцов Н.Н.* Эволюция пищеварительной системы грызунов (Мышеобразные). Новосибирск: Наука, 1967. 240 с.
9. Европейская рыжая полевка / под ред. И.В. Башениной. М.: Наука, 1981. 352 с.
10. *Емельянова А.А.* Питание европейской рыжей полевки верховий

- Волги и смежных территорий // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2008. Вып. 10, № 31(91). С. 109–118.
11. *Заблоцкая Л.В.* Материалы по экологии основных видов мышевидных грызунов Приокско-Террасного заповедника и смежных лесов // Тр. Приокско-Террасного заповедника. 1957. Вып. 1. С. 170–240.
  12. *Ивантер Э.В.* Популяционная экология мелких млекопитающих таежного северо-запада РСФСР. Л., 1975. 246 с.
  13. *Ивантер Э.В., Ивантер Т.В., Туманов И.Л.* Адаптивные особенности мелких млекопитающих: Эколого-морфологические и физиологические аспекты. Л.: Наука, 1985. 318 с.
  14. *Кулаева Т.М.* Материалы по экологической морфологии рыжих полевок // Изв. Казан. фил. АН СССР. Сер. биол., 1958. №6. С. 43–62.
  15. *Наумов Н.П.* Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов. М.; Л.: АН СССР, 1948. 204 с.
  16. *Обухова А.Д.* О взаимосвязи типа питания и структуры пищеварительного тракта у различных животных // Вестн. животноводства. 1948. Т. 2. С. 31–36.
  17. *Ромер А., Парсонс Т.* Анатомия позвоночных: в 2-х т. М.: Мир, 1992. Т. 1. 358 с.; Т. 2. 406 с.
  18. *Формозов А.Н.* Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской области в период 1930–1940 гг. // Фауна и экология грызунов. М., 1948. Вып. 3. С.3–110.
  19. *Халилов Ф.К.* К сравнительной морфологии кишечника млекопитающих в связи с характером питания: автореф. дис. ...канд. биол. наук. Алма-Ата, 1953. 21 с.
  20. *Халилов Ф.К.* К сравнительной морфологии кишечника млекопитающих в связи с характером питания // Зоол. журн. 1955. Т. 34, вып. 2. С. 415–426.
  21. *Храмченкова Т.А., Носова О.Н., Шляхтин Г.В.* Морфология пищеварительного тракта серых и рыжих полевок из островных популяций // Грызуны: материалы VI Всесоюз. совещ. по грызунам. Л.; Наука, 1984. С. 205–210.
  22. *Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н.* Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Свердловск, 1968. 388 с.
  23. *Яблоков А.В.* Изменчивость млекопитающих. М.: Наука, 1966. 363 с.
  24. *Myrcha A.* Variations in the length and weight of the alimentary tract of *Clethrionomys glareous* (Schreber, 1780) // Acta theriol. 1964. Vol. 9, № 10. P.1–10.
  25. *Obrtel R.* Animal food eaten by rodents in the swamps of Nesyt pond // Zool. Listy. 1975. Vol. 24, № 4. P. 325–334.

26. *Rensh B.* Organproportionen und Körpergrösse bei Vögeln und Säugetieren // *Zool. Jahrb. (Physiol.)*. 1948. Bd. 61, № 4. S. 337–412.
27. *Watts C.H.* The food eaten by wood mice (*Apodemus sylvaticus*) and bank voles (*Clethrionomys glareolus*) in Wytham Woods, Berkshire // *J. Anim. Ecol.* 1968. № 37. P. 25–41.
28. *Wrangel H.F. von.* Beitzäge zur Biologie insbesondere der Fortpflanzungsbiologie der Rötelmaus, *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) // *Z. Säugetierk.* 1939. Bd. 4, № 4. S. 52–93.

**AGE, SEX AND CHRONOLOGICAL VARIABILITY  
OF MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS  
IN THE DEVELOPMENT OF THE INTESTINES  
OF THE BANK VOLE (*MYODES GLAREOLUS*)**

**A.A. Emelianova**

Tver State University

Age, sex, seasonal and annual peculiarities of the intestines' proportions of the Bank Vole, belonging to the single micropopulation of Tver region, are analyzed. Age and seasonal differences are probably due to peculiarities of food. Sex dimorphism in the intestines' proportions of mature animals is related to physiological changes in the body of breeding females.

**Key words:** *Bank Vole, Myodes glareolus, sex and age, variations, intestines, food.*

*Об авторах:*

ЕМЕЛЬЯНОВА Алла Александровна—кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии, ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: allema@mail.ru