УДК [591.434+591.2:433.4]:598.294.1

А. Э. Семак, Н. П. Беляева

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ И ЖЕЛЕЗИСТОГО ЖЕЛУДКА РОЗОВОГО СКВОРЦА *(STURNUS ROSEUS)*

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследования морфометрических и гистоструктурных особенностей железистого желудка и двенадцатиперстной кишки розового скворца в постнатальном онтогенезе. Был выявлен рацион птиц при обследовании их желудков. В ходе работы проведено сравнение морфометрических и гистоструктурных показателей у слетков и взрослых птиц. Были исследованы различия в структуре слоев стенки железистого желудка и двенадцатиперстной кишки с учетом возраста и рациона птиц. Выявлены закономерности возрастных изменений в органах желудочно-кишечного тракта розового скворца как типичного представителя птенцовых птиц.

Ключевые слова: *розовый скворец, желудок, трофическая группа, двенадцатиперстная кишка, желудочно-кишечный тракт, пищеварение, морфология, гистология.*

Актуальность исследуемой проблемы. Ставропольский край расположен в Центральном Предкавказье и имеет богатое фаунистическое разнообразие как позвоночных, так и беспозвоночных животных. Представители рода скворцов, в том числе обыкновенный скворец *(Sturnus vulgaris)* и розовый скворец *(Sturnus roseus),* описаны и изучаются на упомянутой территории с конца XVIII века [1]. Однако большинство работ носили описательно-фаунистический характер. В то же время количество трудов, связанных с анатомическими и физиологическими особенностями данных видов, весьма мало. Для восполнения этого недостатка было проведено данное исследование, посвященное особенностям морфологии – анатомии, морфометрии и гистологии – органов желудочно-кишечного тракта розового скворца и их возрастным изменениям.

Из многочисленных научных работ известно, что розовый скворец достаточно широко распространен в Центральном Предкавказье и играет значительную биоценотическую роль в населяемых экосистемах. Розовые скворцы – колониальные птицы. Одним

© Семак А. Э., Беляева Н. П., 2018

Семак Анна Эдуардовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры морфологии и ветеринарии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; e-mail: semakq@gmail.com

Беляева Нина Петровна – аспирант кафедры морфологии и ветеринарии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; e-mail: nina_belyaeva@ro.ru

Статья поступила в редакцию 11.04.2018

из главных критериев расположения их колоний и мест гнездования является наличие кормовой базы, которая часто представлена различными саранчовыми. Уже более 100 лет в Ставропольском крае происходит мониторинг численности и проводится разработка мероприятий по борьбе с различными видами саранчи, в том числе марокканской, азиатской, пустынным и итальянским прусом.

В последние годы все чаще регистрируется наличие итальянского пруса в степных районах Ставропольского края, особенно вблизи водоемов. Именно в этих биоценозах и предпочитает гнездиться розовый скворец. Так как он является одним из естественных врагов саранчи, многие придерживаются мнения о большой роли скворцов в контроле ее численности. Взрослые птицы поедают саранчу сами и используют ее также в качестве высокобелкового корма при вскармливании своих птенцов, поэтому птицы истребляют значительно большее количество насекомых в период гнездования по сравнению с другими периодами. По особенностям развития розовые скворцы относятся к птенцовому типу, что обуславливает необходимость длительного выкармливания птенцов родительскими особями [11]. К сожалению, периодизация эмбриогенеза птенцовых видов птиц разработана не столь детально, как для выводкового типа.

Имеющихся исследований изменений, происходящих в постэмбриональный период у птенцовых птиц, недостаточно. Касается это и изучения органов пищеварительной системы [9]. В основном такая недостаточность данных о росте и развитии птиц в период постнатального онтогенеза в дикой природе объясняется сложными методиками сбора материала, хотя визуальные изменения у птиц птенцового типа до вылета из гнезда наблюдать гораздо проще, чем у диких выводковых. В настоящее время, по сравнению с XX веком, резко сократилось количество работ по росту и развитию птиц [2].

Железистый желудок и двенадцатиперстная кишка были выбраны для исследования как достаточно лабильные органы пищеварительной системы, зависимые от типа возрастной или сезонной пищи. Эти органы – место наиболее активного пищеварения, где корм подвергается воздействию сначала желудочного сока, а потом – желчи и многочисленных панкреатических ферментов.

Целью работы было определить морфометрические и гистологические характеристики двенадцатиперстной кишки и железистого желудка розового скворца в условиях Ставропольского края и выявить их возрастные изменения. Для этого было необходимо уточнить их рацион как путем наблюдения, так и по содержимому отделов передней и средней кишки, определить морфологические характеристики органов в двух возрастных группах, провести сравнительное исследование возрастных изменений.

Материал и методика исследований. Все полевые исследования и сбор материала проводились на юге Ставропольского края в весенне-летний сезон 2012–2016 гг. Необходимо отметить, что в этот период на территориях сбора материала (Апанасенковский и Ипатовский районы) несколько раз регистрировалось увеличение численности саранчи [15]. Материалом для работы послужили взрослые особи и птенцы (слетки) розового скворца. Возраст птенцов в среднем составлял от 13 до 17 суток. Подходы к выделению периодов развития в постэмбриогенезе птенцовых птиц у разных авторов достаточно сильно различаются. По периодизации А. С. Радимцева [10], наиболее актуальной для нашего изучения, исследуемые птенцы находились во втором периоде постнатального онтогенеза – «прозревших» птиц, еще не покинувших гнезда. Данный этап характеризуется подготовкой всех систем птенца для активного образа жизни вне гнезда. Взрослые особи добывались по окончании гнездового периода. Для определения рациона и морфо-

метрии органов желудочно-кишечного тракта добывали по 5–7 особей за сезон, для изучения особенностей гистологии двенадцатиперстной кишки и железистого желудка отбирался материал от трех средних особей.

В ходе работы исследовали пищевое поведение и определяли рацион птиц, отлавливали и измеряли их. Кроме этого, производилась морфометрия органов желудочно-кишечного тракта, а также выделялось его содержимое. После этого проводили анализ с составлением на основе полученных данных таблицы частоты потребления различных объектов питания птицами. Три особи со средними промерами отбирали для гистологического исследования: производился отбор образцов и изготовление гистологических препаратов по стандартной методике [6].

На основе изучения полученных препаратов был произведен анализ гистологической структуры железистого желудка и двенадцатиперстной кишки. Все полученные данные были обработаны с помощью современных статистических методов.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты анализа содержимого желудков и двенадцатиперстной кишки, приведенные в таблице 1, показали, что взрослые скворцы питались в основном насекомыми, которые составляли 97 % от объема корма. Они были представлены в основном саранчой (итальянским прусом, *Calptamus italicus*), малую часть составляли жесткокрылые насекомые, а именно жужелицы *(Carabidae)*. Остальные 3 % приходились на различные плоды, в том числе алычу, шелковицу (тутовник), вишню и т. д. Содержимое отделов желудочно-кишечного тракта птенцов также в основном состояло из насекомых, представленных на 92 % тем же видом пруса и на 1% – жужелицами. В тоже время доля хитиновых покровов в корме оказалась намного меньше, чем у взрослых особей.

Таблица 1

Соотношение компонентов в составе содержимого отделов желудочно-кишечного тракта розового скворца (%)

	Взрослые особи (n=23)	**Птенцы (n=12)**
Саранчовые (*Acrididae*)	96,00	92,00
Карабоидные(*Caraboidea)*	1,01	1,00
Плоды растений	2,03	6,08
Зеленые части растений	0,05	0,02
Примеси	0,01	0,00

При наблюдениях за птицами было замечено, что при кормлении птенцов клювом взрослые скворцы придерживают добычу своими лапами и удаляют у насекомых крылья и лапки перед тем, как предложить пищу птенцам, что и описывалось ранее в работах по кормовому поведению птиц [9].

Оставшиеся 7 % корма слетков составляли те же плоды, что и у взрослых особей. Такое значительное преобладание итальянского пруса объясняется в первую очередь большим его количеством в данный период времени.

Небольшое количество плодово-ягодных культур в составе корма птиц может быть связано с местом обитания исследуемой колонии, которая располагалась вдали от населенных пунктов, поэтому птицы потребляли только плоды дикорастущих деревьев.

Результаты морфометрии тела и органов желудочно-кишечного тракта птиц приведены в таблице 2. Показатели массы и длины тела оказались ожидаемо больше у взрослых особей. Возраст стабилизации размерных показателей длины тела и конечностей для скворцов в среднем составляет 14–18 суток. Это позволяет предположить, что у изучаемых птенцов уже не будет происходить резких неоднородных скачков роста анатомических показателей [2].

Таблица 2

Морфометрические показатели тела и органов желудочно-кишечного тракта розового скворца

	Взрослые особи (n=23)	**Птенцы (n=12)**
Масса тела, г	77,2 ± 0,93*	68,2 ± 1,23
Длина тела без хвоста, мм	188,7 ± 2,8*	153,6 ± 4,25
Масса железистого желудка, г	0,3 ± 0,03	0,3±0,12
Масса железистого желудка / масса тела, %	0,39	0,44
Масса мышечного желудка, г	2,7 ± 0,97	4,9±1,13
Масса мышечного желудка / масса тела, %	3,51	7,18
Длина двенадцатиперстной кишки, мм	48,9 ± 3,08	57,6 ± 4,43
Длина кишки / масса тела, мм/г	0,63	0,84
Длина кишки / длина тела без хвоста, %	24,9	32,3

* разность между показателем взрослых птиц и птенцов достоверна при P<0,001

Данные по размерным характеристикам внутренних органов оказались не настолько предсказуемы. Масса железистого желудка у слетков в среднем была равна этому показателю у взрослых птиц. При расчете относительной массы (масса железистого желудка в процентах к массе тела) данный показатель у птенцов оказался больше, чем у взрослых птиц.

Мышечный желудок по абсолютным и относительным показателям больше у птенцов, хотя разница достоверна лишь по нижней границе. Длина двенадцатиперстной кишки как в абсолютных, так и в относительных показателях также оказалась больше у птенцов при минимальном пороге достоверности. Дополнительно было рассчитано отношение длины кишки к массе тела птиц, которое также оказалось больше у птенцов. Таким образом, несмотря на то что практически все исследуемые морфометрические показатели органов желудочно-кишечного тракта были больше у слетков, ни по одному из них не было получено необходимого уровня достоверности разности.

При гнездовом периоде постнатального онтогенеза внутренние органы птенцов, особенно органы системы пищеварения, должны наиболее полно обеспечивать усвоение пищи. В это время птенцы малоподвижны, дополнительная масса не является лимитирующим фактором. В условиях подготовки к самостоятельному образу жизни птенец-слеток должен постепенно нормализовать массу всех внутренних органов (то есть массу тела) по отношению к другим размерным показателям для приобретения способности к полету. Именно поэтому часто у птиц в онтогенезе большинство внутренних органов характеризуются отрицательной аллометрией [7]. Наша работа показала, что для птенцовых птиц характерно не замедление роста органов системы пищеварения в период слета с гнезда, а обратное развитие, инволюция, переразвитых в гнездовой период органов.

Снижение скорости роста органов желудочно-кишечного тракта с возрастом – предсказуемое явлени, данные по сельскохозяйственной птице подтверждают это. У цыплят (выводковые птицы) за первую неделю после вылупления железистый желудок увеличивается в массе почти в три раза, на второй – всего на 30 %, далее темпы увеличения массы снижаются [6]. В своей работе Е. А. Просекова описывает снижение относительной массы железистого отдела желудка у бройлеров к возрасту 42–49 дней [7].

На следующем этапе исследования были изготовлены гистологические препараты поперечных срезов железистого желудка и двенадцатиперстной кишки. После этого проведено измерение слоев в составе стенки органов (табл. 3).

Таблица 3

Гистологическая структура стенки железистого желудка розового скворца (мкм)

	Взрослые особи	**Птенцы**
Диаметр желудка	8912,50± 57,65*	7882,60 ± 49,16
Толщина стенки	4361,00±67,54*	2259,00 ± 38,04
Слизистая оболочка	986,75 ± 9,15*	672,40 ± 13,1
Подслизистая основа	2983,32 ±41,03*	1356,90 ± 23,40
Мышечная оболочка	280,27 ±23,75*	128,70 ± 9,05

* разность между показателем взрослых птиц и птенцов достоверна при $P<0,001$

Подслизистая основа состоит из рыхлой соединительной ткани, в которой залегают глубокие железы, аналогичные фундальным железам желудка млекопитающих [4]. Данные железы вырабатывают соляную кислоту и пепсиноген (компоненты желудочного сока), необходимые для расщепления белков корма. Именно в этом слое у взрослых птиц наблюдаются наибольшие показатели толщины (не только по сравнению с птенцами), но и внутри стенки органа. Слой желез в желудке взрослых особей занимает 68 % от толщины стенки, в то время как у молодых птиц – 60 %. Это может объясняться сложным строением желез и длительным их развитием в онтогенезе. Обедненная хитином пища птенцов подвергается воздействию желудочного сока. Роль мышечной оболочки в функционировании железистого желудка также очень велика [12]. В желудок птиц пища попадает без первичной механической обработки. Сокращения мышечной оболочки желудка перемешивают пищу, способствуя лучшей ее обработке желудочным соком. Части тел насекомых в составе корма у взрослых птиц в большой степени изолированы, защищены от воздействия желудочного сока инертным хитином, птенцов же скворцы кормят более мягкими частями насекомых. В железистом желудке скворцов мышечная оболочка представлена тремя слоями гладкой мышечной ткани, у птенцов оказалась более чем в два раза тоньше, чем у взрослых птиц.

Слои в составе стенки железистого желудка зависимы от возрастной группы. Все слои были достоверно тоньше у птенцов, что и отразилось на показателях толщины стенки органа. Она различалась в два раза у птиц разного возраста. В то же время диаметр органа у взрослых птиц превышал данный показатель у слетков всего на 15 %. То есть на срезе органа птенцов была хорошо заметна полость, практически закрытая у взрослых птиц.

Мышечный желудок у птенцов почти в два раза тяжелее, чем у взрослых птиц, хотя корм более мягкий. Объяснить это можно тем, что дополнительная масса для гнездовых птенцов некритична, а в содержимом мышечного желудка отсутствуют гастролиты, позволяющие более тщательно обработать корм. Мощная стенка мышечного желудка в отсутствие гастролитов помогает обеспечить измельчение корма, необходимое для более полного использования питательных веществ.

Стенка двенадцатиперстной кишки розового скворца также состоит из слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной и серозной оболочек [13]. Все слои в составе стенки кишки имели бóльшие показатели у взрослых особей, причем различия были достоверны и значительны. Процентное соотношение слоев в стенке кишки меняется с возрастом в значительно большей степени, чем у представителей сельскохозяйственных видов [8]. В эпителии слизистой оболочки кишки присутствуют каемчатые и бокаловидные клетки. Слизистая оболочка образует выпячивания – ворсинки, между которыми находятся общекишечные железы – крипты [16]. Процессы пристеночного пищеварения происходят именно в пределах слоев ворсинок и крипт слизистой оболочки, поэтому ее изучение представляло наибольший интерес для нашего исследования (табл. 4).

Таблица 4

Гистологическая структура стенки двенадцатиперстной кишки розового скворца (мкм)

	Взрослые особи	**Птенцы**
Диаметр кишки	3967,6± 38,37*	4447,2± 40,23
Толщина стенки	1015,0 ± 18,01 *	324,0 ± 14,36
Ворсинки	712,5 ± 28,43 *	216,3 ± 17,3
Крипты	228,3 + 18,06 *	46,0 + 4,01
Мышечная пластинка	7,7 ± 0,41 *	0,96 ± 0,06
Мышечная оболочка	62,3 ± 2,07 *	37,5 ± 0,72

* разность между показателем взрослых птиц и птенцов достоверна при $P<0,001$

У взрослых особей слой ворсинок, обеспечивающих пристеночное пищеварение, оказался почти в три раза толще по сравнению с птенцами. А крипты, являющиеся зоной митозов клеток эпителия слизистой, были в пять раз глубже у половозрелых скворцов [3]. В работах, посвященных сельскохозяйственной птице, есть данные, что глубина крипт у выводковых видов увеличивается прямо пропорционально возрасту птенцов [8], [16].

Гладкомышечные клетки располагаются в составе тонкой мышечной пластинки слизистой оболочки и образуют мышечную оболочку двенадцатиперстной кишки. Ожидаемо толще мышечные слои оказались у взрослых птиц: мышечная пластинка слизистой оболочки – в 8 раз, мышечная оболочка – более чем в 1,5 раза. В целом, все слои в составе стенки оказались значительно больше у взрослых летающих особей. Диаметр кишки у птенцов оказался на 11 % больше, при этом общая толщина стенки у них более чем в 3 раза меньше, чем у взрослых особей. Процентное соотношение рассматриваемых слоев в составе стенки взрослых особей отличалось от птенцов, что говорит о неравномерном гистоструктурном росте двенадцатиперстной кишки розового скворца в процессе постнатального эмбриогенеза.

Мышечные элементы в составе стенки кишки занимали практически неравный объем. Как у птенцов, так и у взрослых особей на мышечную пластинку приходилось менее 1 % от толщины стенки кишки. С мышечной оболочкой наблюдается иная ситуация: ее толщина у взрослых птиц составила чуть более 6 %, в то время как у птенцов – более чем 11 %. При этом абсолютные цифры толщины мышечной оболочки у взрослых птиц оказались почти в 2 раза больше, чем у птенцов. Слабое развитие мышечных элементов у последних может быть связано и с почти полным отсутствием в составе корма трудноперевариваемого хитина, и с хорошо развитым мышечным желудком [14].

У птенцов сельскохозяйственных птиц в первые дни после вылупления наблюдается быстрый рост органов пищеварения, которые в дальнейшем становятся основой для роста всего организма [7].

Резюме. Таким образом, из нашего исследования можно сделать вывод, что железистый желудок у скворцов формируется в окончательной форме и размере достаточно рано, но его функциональность продолжает нарастать еще длительное время. У некоторых видов домашних птиц этот орган принимает свою окончательную форму к десятому дню постнатального онтогенеза. До этого времени его форма остается более округлой из-за активной дифференциации сложных желез в составе его подслизистой основы [5]. Гистологическая структура желудка изменяется в процессе роста. Происходит увеличение толщины всех слоев в составе стенки органа.

В нашем исследовании мы подтвердили наблюдение многих ученых, которые указывали на очень высокую скорость прохождения пищей железистого желудка у птиц. Тонкая стенка с недостаточно развитыми железами, широкий просвет желудка могут свидетельствовать о том, что у птенцов скорость эвакуации кормовых масс из железистого желудка понижена. Мышечный желудок птенцов имеет большие относительные и абсолютные показатели массы по сравнению со взрослыми птицами. Вероятно, особенности железистого и мышечного отделов желудка птенцовых птиц связаны в первую очередь с длительным гнездовым периодом, когда птенец мало двигается и должен максимально усваивать корм. Длина и диаметр двенадцатиперстной кишки как в абсолютных, так и в относительных показателях были больше у птенцов, при этом наблюдался, как и в желудке, значительный просвет. Уменьшение морфометрических показателей органов желудочно-кишечного тракта, очевидно, происходит в период приспособления к полетам. Можно предположить, что до этого момента осуществление полноценного пищеварения в двенадцатиперстной кишке происходит за счет ее длины, а не функционального развития слоев в ее стенке.

С большой долей вероятности железистый желудок и двенадцатиперстная кишка изначально формируются увеличенного размера, но в процессе приспособления птиц к полету они подвергаются инволюции по длине и диаметру. При этом происходит увеличение слоев в стенке исследуемых органов, за счет которого повышается их функциональность.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ильюх М. П., Магомедов С. М.* История изучения скворцов Центрального Предкавказья и сопредельных территорий // Наука. Инновации. Технологии. – 2014. – № 3. – С. 167–171.

2. *Микляева М. А., Скрылева Л. Ф., Попова В. Б.* Статистическая оценка возрастных особенностей и закономерностей роста птенцов имматуронатных птиц // Вестник Тамбовского университета. Серия : Естественные и технические науки. – 2014. – № 6, т. 18. – С. 205–211.

3. *Морфофункциональные* особенности кишечника цыплят-бройлеров при использовании пробиотика Ветом-1,1 / сост. М. В. Сидорова, В. П. Панов, В. К. Менькин, Е. А. Просекова, А. В. Кузнецова // Известия ТСХА. – 2007. – Вып. 3. – С. 118–123.

4. *Налетова Л. А.* Анатомо-гистологическая характеристика железистого желудка кур и гусей // Вестник Бурятского государственного университета. – 2013. – № 4. – С. 186–188.

5. *Оганов Э. О., Кубатбеков Т. С.* Динамика морфофункциональных изменений железистого желудка домашних уток в постнатальном онтогенезе в зависимости от влияния пробиотика СБА // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия : Агрономия и животноводство. – 2013. – № 3. – С. 68–72.

6. *Панина Е. В., Семак А. Э., Мамонтов П. А.* Изменение гистологической структуры железистого отдела желудка бройлеров под влиянием ферментных и витаминных кормовых добавок // Устойчивое развитие АПК: рациональное природопользование и инновации : материалы Международной заочной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2011. – С. 123–125.

7. *Просекова Е. А.* Рост и морфофункциональное состояние органов и тканей бройлеров, выращенных с использованием пробиотиков : автореф. дис. … канд. биол. наук. – М., 2011. – С. 10–15.

8. *Просекова Е. А., Панов В. П., Семак А. Э., Золотова А. В.* Влияние энтеросгеля на рост и гистоструктуру кишечника бройлеров // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 65–74.

9. *Резанов А. Г.* Принципиальная схема классификации птиц на основе их кормовых методов // Русский орнитологический журнал. – 2009. – Т. 18. – С. 31–52.

10. *Родимцев А. С.* Периодизация постэмбрионального развития птиц // Русский орнитологический журнал. – 2004. – Т. 13. – С. 525–536.

11. *Родимцев Л. С., Матвеев Л. В., Анисимов А. Г.* Периодизация эмбриогенеза птиц. Сизый голубь *(Columba Livia Gm.)* как представитель полуптенцовой эколого-физиологической группы // Вестник Тамбовского университета. Серия : Естественные и технические науки. – 2013. – № 1, т. 19. – С. 3220–3226.

12. *Семак А. Э., Беляева Н. П.* Морфология органов желудочно-кишечного тракта птиц в зависимости от принадлежности к трофической группе // ADVANCED SCIENCE : сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2017. – С. 37–40.

13. *Семак А. Э., Беляева Н. П., Панина Е. В.* Возрастные изменения морфологии двенадцатиперстной кишки розового скворца *(Sturnus roseus)* // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 289–3. – С. 161–164.

14. *Семак А. Э., Беляева Н. П., Просекова Е. А.* Особснности морфологии двснадцатипсрстной кишки у птиц разных трофических групп // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 288-1. – С. 359–363.

15. *Стамо П. Д., Коваленко В. Г., Кузнецова О. В., Никитенко Ю. В.* Мароккская саранча на Ставрополье // Защита и карантин растений. – 2013. – № 2. – С. 14–20.

16. *Трифонов Г. А., Кулешов К. А.* Постнатальный морфогенез двенадцатиперстной кишки кур при применении селеносодержащих препаратов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 3(41). – С. 33–35.

UDC [591.434+591.2:433.4]:598.294.1

A. E. Semak, N. P. Belyaeva

AGE-RELATED CHANGES IN GLANDULAR STOMACH (PROVENTRICULUS) AND DUODENUM MORPHOLOGY OF ROSE-COLORED STARLING (STURNUS ROSEUS)

Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia

Abstract. The article presents the results of the study of morphometric and histological structural features of the glandular stomach and duodenum of rose-coloured starlings in the age aspect. By observing and studying the contents of the stomachs, the diet of birds was studied. In the course of the work, some morphometric and histo-structural indices were compared in ingots and in adult birds, differences in the structure of layers of the wall of the glandular stomach and duodenum associated with the age and diet of birds were investigated. The regularities of age-related changes in the organs of the gastrointestinal tract of rose-coloured starlings as a typical representative of juveniles are revealed.

Keywords: *rose-colored starling, stomach, trophic group, duodenum, gastrointestinal tract, digestion, morphology, histology.*

REFERENCES

1. *Il'yukh M. P., Magomedov S. M.* Istoriya izucheniya skvorcov Central'nogo Predkavkaz'ya i sopredel'nykh territorij // Nauka. Innovacii. Tekhnologii. – 2014. – № 3. – C. 167–171.

2. *Miklyaeva M. A., Skryleva L. G., Popova V. B.* Statisticheskaya ocenka vozrastnykh osobennostej i zakonomernostej rosta ptencov immaturonatnykh ptic // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya : Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2014. – № 6, t. 18. – C. 205–211.

3. *Morfofunkcional'nye* osobennosti kishechnika cyplyat-brojlerov pri ispol'zovanii probiotika Vetom-1,1 / sost. M. V. Sidorova, V. P. Panov, V. K. Men'kin, E. A. Prosekova, A. V. Kuznecova // Izvestiya TSKhA. – 2007. – Vyp. 3. – S. 118–123.

4. *Naletova L. A.* Anatomo-gistologicheskaya kharakteristika zhelezistogo zheludka kur i gusej // Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2013. – № 4. – C. 186–188.

5. *Oganov E. O., Kubatbekov T. S.* Dinamika morfofunkcional'nykh izmenenij zhelezistogo zheludka domashnikh utok v postnatal'nom ontogeneze v zavisimosti ot vliyaniya probiotika SBA // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya : Agronomiya i zhivotnovodstvo. – 2013. – № 3. – C. 68–72.

© Semak A. E., Belyaeva N. P., 2018

Semak, Anna Eduardovna – Candidate of Agriculture, Associate Professor of the Department of Morphology and Veterinary, Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia; e-mail: semakq@gmail.com

Belyaeva, Nina Petrovna – Post-graduate Student, Department of Morphology and Veterinary, Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia; e-mail: nina_belyaeva@ro.ru

The article was contributed on April 11, 2018

6. *Panina E. V., Semak A. E., Mamontov P. A.* Izmenenie gistologicheskoj struktury zhelezistogo otdela zheludka brojlerov pod vliyaniem fermentnykh i vitaminnykh kormovykh dobavok // Ustojchivoe razvitie APK: racional'noe prirodopol'zovanie i innovacii : materialy Mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Petrozavodsk, 2011. – S. 123–125.

7. *Prosekova E. A.* Rost i morfofunkcional'noe sostoyanie organov i tkanej brojlerov, vyrashhennykh s ispol'zovaniem probiotikov : avtoref. dis. … kand. biol. nauk. – M., 2011. – S. 10–15.

8. *Prosekova E. A., Panov V. P., Semak A. E., Zolotova A. V.* Vliyanie enterosgelya na rost i gistostrukturu kishechnika brojlerov // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2015. – № 3. – S. 65–74.

9. *Rezanov A. G.* Principial'naya skhema klassifikacii ptic na osnove ikh kormovykh metodov // Russkij ornitologicheskij zhurnal. – 2009. – T. 18. – C. 31–52.

10. *Rodimcev A. S.* Periodizaciya postembrional'nogo razvitiya ptic // Russkij ornitologicheskij zhurnal. – 2004. – T. 13. – C. 525–536.

11. *Rodimcev A. S., Matveev A. V., Anisimov A. G.* Periodizaciya embriogeneza ptic. Sizyj golub' (*Columba Livia Gm.)* kak predstavitel' poluptencovoj ekologo-fiziologicheskoj gruppy // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya : Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2013. – № 1, t. 19. – C. 3220–3226.

12. *Semak A. E., Belyaeva N. P.* Morfologiya organov zheludochno-kishechnogo trakta ptic v zavisimosti ot prinadlezhnosti k troficheskoj gruppe // ADVANCED SCIENCE : sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Penza, 2017. – C. 37–40.

13. *Semak A. E., Belyaeva N. P., Panina E. V.* Vozrastnye izmeneniya morfologii dvenadcatiperstnoj kishki rozovogo skvorca (*Sturnus roseus*) // Doklady Timiryazevskoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2017. – № 289–3. – C. 161–164.

14. *Semak A. E., Belyaeva N. P., Prosekova E. A.* Osobennosti morfologii dvenadcatiperstnoj kishki u ptic raznykh troficheskikh grupp // Doklady Timiryazevskoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2016. – № 288–1. – C. 359–363.

15. *Stamo P. D., Kovalenko V. G., Kuznecova O. V., Nikitenko Yu. V.* Marokkskaya sarancha na Stavropol'e // Zashhita i karantin rastenij. – 2013. – № 2. – S. 14–20.

16. *Trifonov G. A., Kuleshov K. A.* Postnatal'nyj morfogenez dvenadcatiperstnoj kishki kur pri primenenii selenosoderzhashhikh preparatov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 3(41). – C. 33–35.