

7. Gladishev V.V. [et al.]. Study of releasing intensity of minoxidil from the ointment bases. 2014;(24):242-245. (in Russ.).
8. Kamaeva S.S., Merkurieva G.Yu., Tarasova N.V. Vliyanie osnovy na vysvobozhdenie rezortsina iz mazei (The influence of the base on the release of resorcinol from ointments). Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti resheniya (Health is the basis of human potential: problems and solutions). 2012;7(2):844-845. (in Russ.).
9. Lyapunov A.N., Bezuglaya E.P., Lyapunov N.A. Issledovanie vysvobozhdeniya meloksikama iz myagkikh lekarstvennykh sredstv v opytakh in vitro metodom dializa cherez polupronitsaemuyu membranu (The study of the release of meloxicam from soft drugs in experiments in vitro by dialysis through a semipermeable membrane). Farmakom (Pharmacom). 2016;(2):33-42. (in Russ.).
10. Iliev K.I., Bacheva N.N., Larionov L.P. Biopharmaceutical and pharmacological research ointment «Lidodiklozol». Medical science and education of Ural. 2016;17(2):127-131. (in Russ.).
11. Bartosova L., Bajgar J. Transdermal drug delivery in vitro using diffusion cells. Curr. Med. Chem. 2012;19(27):4671-4677. (in Engl.). doi: 10.2174/092986712803306358.
12. Olejnik A., Goscianska J., Nowak I. Active compounds release from semisolid dosage forms. J. Pharm. Sci. 2012;101(11):4032-4045. (in Engl.). doi: 10.1002/jps.23289.
13. Ng S.F. [et al.]. The relevance of polymeric synthetic membranes in topical formulation assessment and drug diffusion study. Arch. Pharm. Res. 2012;35(4):579-593. (in Engl.). doi: 10.1007/s12272-012-0401-7.
14. Ng S.F. [et al.]. A comparative study of transmembrane diffusion and permeation of ibuprofen across synthetic membranes using Franz diffusion cells. Pharmaceutics. 2010;2(2):209-223 (in Engl.). doi: 10.3390/pharmaceutics2020209.
15. Salamanca C.H. [et al.]. Franz diffusion cell approach for pre-formulation characterisation of ketoprofen semi-solid dosage forms. Pharmaceutics. 2018;10(3):148. (in Engl.). doi: 10.3390/pharmaceutics10030148.

УДК 615.322:582.734

© Т.В. Шубина, С.Р. Хасанова, Н.В. Кудашкина, 2022

Т.В. Шубина, С.Р. Хасанова, Н.В. Кудашкина
**МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ЧИСЛОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
 ЦВЕТКОВ БОЯРЫШНИКА КРУПНОКОЛЮЧКОВОГО (CRATAEGUS
 MACRACANTHA L.)**

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
 Минздрава России, г. Уфа

Цель исследования: изучение морфолого-анатомических признаков и определение некоторых числовых показателей для цветков *Crataegus macracantha*.

Материал и методы. Объектами исследования были высушенные цветки *Crataegus macracantha*. Все исследования проводили согласно методикам, описанным в Государственной фармакопее Российской Федерации XIV издания. Микроскопический анализ проводили с помощью микровизора MVZ-103. При количественном определении флавоноидов использовали хроматографические пластинки марки «Sorbfil» (ТУ 4215-002-43636866-2007) и спектрофотометр марки «SHIMADZU UV 1800» (Япония).

Результаты и обсуждение. Изучены основные морфолого-анатомические признаки цветков *Crataegus macracantha*. Определены некоторые числовые показатели в цветках *Crataegus macracantha*: содержание гиперозида составляет $1,01 \pm 0,04\%$, содержание влажности – $9,06 \pm 0,41\%$, содержание общей золы – $10,61 \pm 0,50\%$, содержание золы, нерастворимой в кислоте хлористо-водородной 10% составляет $2,05 \pm 0,05\%$. Данные соответствуют требованиям фармакопейной статьи 2.5.0062.18 «Цветки боярышника».

Выводы. Изученные показатели данного вида *Crataegus macracantha* подтверждают целесообразность его использования как производящего растения цветков боярышника и могут быть использованы для дальнейших исследований для разработки нормативной документации.

Ключевые слова: *Crataegus L.*, морфология, микроскопический анализ, флавоноиды, УФ-спектры, спектрофотометрия, числовые показатели.

T.V. Shubina, S.R. Khasanova, N.V. Kudashkina
**THE MORPHOLOGICAL AND ANATOMIC SINGNS AND NUMERICAL
 INDICATORS OF FLOWERS OF THE CRATAEGUS MACRACANTHA L.**

Purpose: the study of morphological and anatomical features and the determination of some numerical indicators for the flowers of *Crataegus macracantha*.

Material and methods. The objects of the study were dried flowers of *Crataegus macracantha*. All studies were carried out according to the methods described in the State Pharmacopoeia XIV of the Russian Federation. Microscopic analysis was performed using an MVZ-103 microvisor. In the quantitative determination of flavonoids, Sorbfil chromatographic plates (TU 4215-002-43636866-2007) and a SHIMADZU UV 1800 spectrophotometer (Japan) were used.

Results and discussion. The main morphological and anatomical features of *Crataegus macracantha* flowers were studied. Some numerical indicators were determined in the flowers of *Crataegus macracantha*: the content of hyperoside is $1,01 \pm 0,04\%$; the moisture content is $9,06 \pm 0,41\%$; the total ash content is $10,61 \pm 0,50\%$; the content of ash insoluble in hydrochloric acid 10% is $2,05 \pm 0,05\%$. The data comply with the requirements of pharmacopoeial monograph 2.5.0062.18 «Hawthorn flowers».

Conclusions. The studied indicators confirm the feasibility of using this species of *Crataegus macracantha* as a hawthorn flower producing plant and can be used for further research to develop regulatory documentation.

Key words: *Crataegus L.*, morphology, microscopic analysis, flavonoids, UV-spectrum, spectrophotometry, numerical indicators.

Род *Crataegus L.* (Rosaceae) с давних времен широко используется как в народной, так и в официальной медицине при лечении

заболеваний сердечно-сосудистой системы. Род *Crataegus L.* (Rosaceae) в России представлен примерно 140 видами, из которых

около 50 дикорастущих и 90 интродуцированных, при этом только 12 видов являются фармакопейными [1,2].

В настоящее время большой интерес вызывает североамериканский вид рода *Crataegus* L. (Rosaceae), который широко интродуцируется в России. Имеющиеся результаты исследований представителей данного вида дают предпосылки для их дальнейшего изучения с целью внедрения в отечественную медицину. Культивируемые североамериканские виды имеют высокую вероятность стать фармакопейными видами после полного фармакогностического изучения, пополнив тем самым недостаточную сырьевую базу боярышников [3,4].

Одним из интродуцированных североамериканских видов рода *Crataegus* L. (Rosaceae) является боярышник крупноколочковый – *Crataegus macracantha* L. Ранее наши исследования показали, что сырье *Crataegus macracantha* является перспективным источником биологически активных веществ и требует углубленного изучения [5].

Цель исследования – изучить морфолого-анатомические признаки и определить некоторые числовые показатели для цветков *Crataegus macracantha*.

Материал и методы

Объект исследования – высушенные цветки *Crataegus macracantha* L., собранные в период их цветения (май 2021 г.) в Южно-Уральском ботаническом саду-институте (г. Уфа).

Макро- и микроскопический анализ цветков *Crataegus macracantha* проводили согласно технике для цветков – общей фармакопейной статье (ОФС) 1.5.3.0003.15 [6]. Приготовленные временные микропрепараты цветков боярышника с поверхности изучали с помощью микровизора MVZ-103.

Исследования на содержание флавоноидов проводили согласно методике фармакопейной статьи (ФС) 2.5.0062.18 «Цветки боярышника» [3], используя метод спектрофотометрии. При количественном определении использовали хроматографические пластинки марки «Sorbfil» (ТУ 4215-002-43636866-2007) и спектрофотометр марки «SHIMADZU UV 1800» (Япония). Исследования по определению числовых показателей проводили согласно методикам, описанным в Государственной фармакопее Российской Федерации XIV издания: ОФС.1.5.3.0007.15; ОФС.1.2.2.2.0013.15; ОФС.1.5.3.0005.15 [6,7].

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли в соответствии с требованиями ОФС.1.1.0013.15 «Статистическая обработка результатов эксперимента» с

использованием критерия Стьюдента [7]. Определяли среднее значение выборки (X_{cp}) как среднее арифметическое полученных данных исследования. Далее находили отклонения, характеризующие разброс данных эксперимента относительно полученного среднего значения выборки, а также число степеней свободы ($f=4$). Квадрат стандартного отклонения – дисперсию (S^2) и стандартное отклонение (S) вычисляли, используя полученные значения. С помощью критерия Стьюдента (t), значение которого составляет 2,78 при $n=5$; $P=95\%$, определяли доверительные интервалы и относительную погрешность.

Результаты и обсуждение

Нами были изучены основные морфологические признаки цветков *Crataegus macracantha*. Цветки собраны в щитковидные соцветия шириной 6,5-12,0 см. Соцветия плотные, опушенные, многоцветковые, содержат 10-28 цветков диаметром 16-25 мм. Венчик состоит из белых лепестков. Чашелистики удаленно-узкие, крупнопильчатые, на концах зубчиков имеют мелкие темные желёзки. Тычинки имеют светло-желтые пыльники, опушенные белыми волосками. Количество тычинок – 10.

В ходе микроскопического анализа лепестков с наружной стороны было установлено, что эпидермис состоит из слабоизвилистых клеток, имеется складчатая кутикула (рис. 1). На внутренней стороне эпидермиса лепестков присутствуют сосочковидные выросты (рис. 2). Эпидермис чашелистиков состоит из прямостенных клеток. На наружной стороне эпидермиса чашелистиков присутствуют редкие крупные устьицы, окруженные 3-5 клетками – аномоцитный тип (рис. 3). По краю чашелистиков наблюдаются грибовидные желёзки с желто-бурым содержимым (рис. 4), на поверхности чашелистиков имеются толстостенные одноклеточные волоски (рис. 5). В мезофиле микропрепарата чашелистиков присутствуют друзы и одиночные кристаллы оксалата кальция (рис. 6).

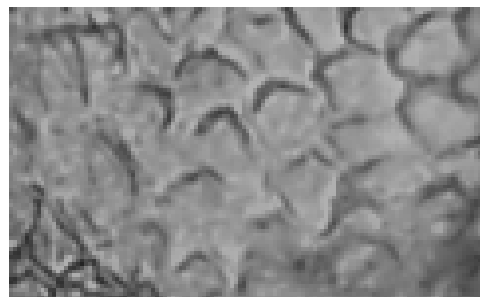


Рис. 1. Фрагмент эпидермиса наружной стороны лепестка (складчатость кутикулы). Увел. 400



Рис. 2. Фрагмент эпидермиса внутренней стороны лепестка (сосочковидные выросты). Увел. 200

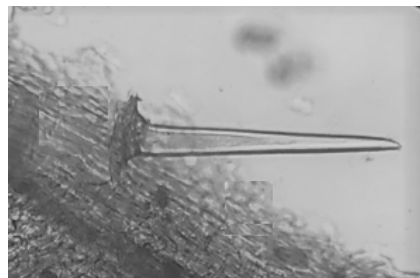


Рис. 5. Фрагмент чашелистика (толстостенный одноклеточный волосок). Увел. 200



Рис. 3. Фрагмент эпидермиса наружной стороны чашелистика (устьица). Увел. 400

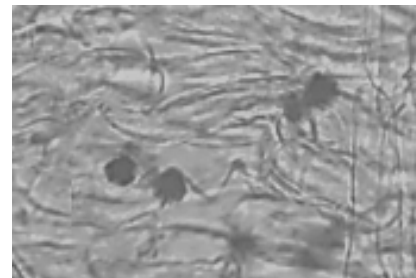


Рис. 6. Фрагмент эпидермиса чашелистика (друзы). Увел. 400

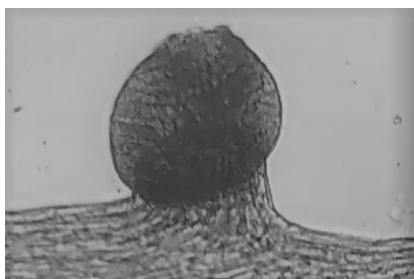


Рис. 4. Фрагмент края чашелистика (грибовидная желёзка). Увел. 200

Следующим этапом нашего исследования стало определение некоторых числовых показателей цветков *Crataegus macracantha* [6,7]. Результаты, полученные в ходе данного этапа исследования, продемонстрированы в табл. 1-3.

Таблица 1

Содержание влажности в цветках *Crataegus macracantha*

№	Вариант выборки, $X_i, \%$	Среднее выборки, X_{cp}	Дисперсия, S^2	Стандартное отклонение, S	Критерий Стьюдента, $t(P, n)$	Полуширина доверительного интервала величины, ΔX	Относительная погрешность, $\varepsilon_{отн.}, \%$
1	9,06	9,06	0,0212	0,1456	2,78	0,41	4,47
2	9,15						
3	8,88						
4	8,95						
5	9,24						

Таблица 2

Содержание общей золы в цветках *Crataegus macracantha*

№	Вариант выборки, $X_i, \%$	Среднее выборки, X_{cp}	Дисперсия, S^2	Стандартное отклонение, S	Критерий Стьюдента, $t(P, n)$	Полуширина доверительного интервала величины, ΔX	Относительная погрешность, $\varepsilon_{отн.}, \%$
1	10,82	10,61	0,0325	0,1803	2,78	0,50	4,72
2	10,63						
3	10,34						
4	10,71						
5	10,56						

Таблица 3

Содержание золы нерастворимой в 10% HCl в цветках *Crataegus macracantha*

№	Вариант выборки, $X_i, \%$	Среднее выборки, X_{cp}	Дисперсия, S^2	Стандартное отклонение, S	Критерий Стьюдента, $t(P, n)$	Полуширина доверительного интервала величины, ΔX	Относительная погрешность, $\varepsilon_{отн.}, \%$
1	2,05	2,05	0,0003	0,0173	2,78	0,05	2,34
2	2,06						
3	2,04						
4	2,08						
5	2,04						

Из полученных данных следует, что содержание влажности в цветках *Crataegus macracantha* составляет $9,06 \pm 0,41\%$, содержание общей золы в цветках *Crataegus macracantha* – $10,61 \pm 0,50\%$, содержание золы, нерастворимой в кислоте хлористоводородной 10% , в цветках *Crataegus macracantha* – $2,05 \pm 0,05\%$. Данные соответствуют требованиям ФС 2.5.0062.18 «Цветки боярышника».

Флавоноиды определяли в пересчете на гиперозид по ФС 2.5.0062.18 [1].

Содержание гиперозидов в процентах вычисляли по формуле:

$$X = \frac{A \times a_0 \times P \times 4000}{A_0 \times a \times (100 - W)},$$

где A – оптическая плотность испытуемого раствора; A_0 – оптическая плотность СО раствора гиперозидов;

a – навеска цветков, г;

a_0 – навеска СО гиперозидов, г;

P – содержание основного вещества в СО раствора гиперозидов, %;

W – влажность цветков, %.

Результаты исследования по определению содержания суммы флавоноидов приведены в табл. 4.

Таблица 4

Содержание гиперозидов в цветках *Crataegus macracantha*

№	Вариант выборки, $X_i, \%$	Среднее выборки, $X_{\text{ср}}$	Дисперсия, S^2	Стандартное отклонение, S	Критерий Стьюдента, $t(P, n)$	Полуширина доверительного интервала величины, ΔX	Относительная погрешность, $\xi_{\text{отн}}, \%$
1	1,0113	1,01	0,0002	0,014	2,78	0,04	3,89
2	1,0189						
3	0,9959						
4	1,0000						
5	1,0261						

Из данных табл. 4 видно, что содержание гиперозидов в цветках *Crataegus macracantha* составляет $1,01 \pm 0,04\%$. Полученные данные соответствуют требованиям ФС 2.5.0062.18 по показателю содержания гиперозидов цветках боярышника не менее $0,5\%$.

Выводы. Таким образом, нами были изучены основные критерии подлинности и качества цветков *Crataegus macracantha*:

1) морфологические признаки цветков *Crataegus macracantha*;

2) анатомические признаки цветков *Crataegus macracantha*;

3) содержание гиперозидов в цветках *Crataegus macracantha*;

4) некоторые числовые показатели цветков *Crataegus macracantha*: влажность; общая зола; зола, не растворимая в 10% хлористоводородной кислоте.

Указанные показатели подтверждают целесообразность использования данного вида *Crataegus macracantha* как производящего растения цветков боярышника и могут быть применены для дальнейших исследований при разработке нормативной документации.

Сведения об авторах статьи:

Шубина Татьяна Викторовна – аспирант кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: shubina.pharm@mail.ru.

Хасанова Светлана Рашитовна – д.фарм.н., профессор кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: svetkhasanova@yandex.ru.

Кудашкина Наталья Владимировна – д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: phytoart@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издание [Электронный ресурс] / Министерство здравоохранения Российской Федерации. – М., 2018. – Т. IV – С. 5925-5932. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4> (дата обращения 31.03.2022).
2. Трофимова, С.В. Фармакогностическое изучение листьев боярышника кроваво-красного *Crataegus sanguinea* Pall. из флоры Башкортостана: дис. ... канд. фарм. наук: 14.04.02 / Трофимова Светлана Валерьевна. – Пермь, 2014. – С. 10-17.
3. Гончаров, Н.Ф. Гидроксикоричные кислоты цветков и листьев нефармакопейных видов рода боярышник [Электронный ресурс] / Н.Ф. Гончаров, И.В. Михайлов, Н.Н. Гончаров // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 9-1. – С. 146-148. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=28113> (дата обращения: 31.03.2022).
4. Коляда, Н.А. Оценка перспективности интродукции некоторых североамериканских видов семейства Rosaceae Juss. в дендрарии горнотаежной станции ДВО РАН / Н.А. Коляда // Вестник СамГУ – Естественнонаучная серия. – 2011. – № 5. – С. 153-160.
5. Исследование содержания сапонинов в различных видах рода *Crataegus* L. / Т.В. Шубина [и др.] // 90 лет – от растения до лекарственного препарата: достижения и перспективы: сборник материалов юбилейной международной научной конференции (10–11 июня 2021 г., Москва). – М.: ФГБНУ «ВИЛАР», 2021. – С. 499-501.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издание [Электронный ресурс] / Министерство здравоохранения Российской Федерации. – М., 2018. – Т. II. – С. 2333-2334, 2335, 2361-2364. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol2> (дата обращения 31.03.2022).
7. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издание [Электронный ресурс] / Министерство здравоохранения Российской Федерации. – М., 2018. – Т. I. – С. 289-318, 981-982. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol1> (дата обращения 31.03.2022).

REFERENCES

1. State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV edition [Electronic resource]. Moscow. 2018. Vol. IV. P. 5925-5932. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol4> (accessed: 31.03.2022). (in Russ.).
2. Trofimova S.V. Pharmacognostic study of blood red hawthorn leaves *Crataegus sanguinea* Pall. from the flora of Bashkortostan: dis. ... cand. pharm. sciences: 14.04.02. Perm. 2014: 10-17. (in Russ.).
3. Goncharov N.F., Michailov J.V., Goncharov N.N. Hydroxycinnamic acids of not pharmaceutical kinds of a sort an aglet [Electronic resource]. Fundamental Research. 2011;(9-1):146-148. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=28113> (accessed: 31.03.2022). (in Russ.).
4. Kolyada N.A. The estimate of perspectiveness of introduction of some north-american species of family Rosaceae Juss. in the arboretum of mountain-taiga station of Far-Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Vestnik of Samara University. Natural Science Series. 2011;(5):153-160. (in Russ.).
5. Shubina T.V. [et al.]. Study of the content of saponins in various species of the genus *Crataegus* L. Collection of materials of the anniversary international scientific conference (June 10–11, 2021, Moscow). Moscow, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants. 2021. P. 499-501. (in Russ.). doi: 10.52101/9785870191003_2021_499.
6. State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV edition [Electronic resource]. Moscow. 2018. Vol. II. P. 2333-2334, 2335, 2361-2364. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol2> (accessed: 31.03.2022). (in Russ.).
7. State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV edition [Electronic resource]. Moscow. 2018.; 1: 289-318, 981-982. URL: <https://docs.rucml.ru/feml/pharma/v14/vol1> (accessed: 31.03.2022). (in Russ.).

УДК 611.345; 611.165; 612.133

© Р.Э. Бабаева, И.И. Марков, Б.М. Гусейнов, 2022

Р.Э. Бабаева¹, И.И. Марков², Б.М. Гусейнов¹
**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУР,
 УЧАСТВУЮЩИХ В ГЕМОЦИРКУЛЯЦИИ СТЕНКИ КИШЕЧНИКА**

¹Азербайджанский медицинский университет, г. Баку

²ЧУ ООВО «Медицинский университет «Реавиз», г. Самара

Коэффициент капиллярной фильтрации в кишечнике очень высокий и почти в 30 раз выше, чем в капиллярах скелетных мышц. Поэтому при снижении капиллярного давления объем жидкости в кишечнике быстро уменьшается, особенно при снижении системного артериального давления.

Цель исследования: выявить морфологические структуры, регулирующие гемокциркуляцию в стенках кишечника.

Материал и методы. Исследование проводилось на беспородных собаках (n=9) обоего пола. Животные разделены на 2 группы: 1-ая группа – собаки, которым проводилось кровопускание (n=9), 2-ая группа – интактные животные (n=3). Анестезия – тиопентал натрия внутривенно (50 мг/кг). Кровопускание из одной бедренной артерии продолжалось до снижения (60–70 мм рт. ст.) артериального давления в другой бедренной артерии. После этого произведена срединная лапаротомия. В первую тощекишечную артерию вводилась полиэтиленовая трубка, которая продвигалась до магистрального ствола верхней брыжеечной артерии. Катетеризация воротной вены осуществлялась через первую тощекишечную вену. Внутриорганный кровеносный русло кишечника импрегнировалось слабым раствором азотнокислого серебра и последующим восстановлением его до металла на стенках микрососудов 4% раствором гидрохинона. Через 10 суток фиксации из стенки кишечника готовились парафиновые срезы. Срезы толщиной 3,0-5,0 мкм окрашивались гематоксилином и эозином, по Ван Гизону, парарозанилином и толуидиновым синим, железным гематоксилином Вейгерта.

Результаты и обсуждение. При изучении гистологических инъекционных препаратов наиболее значительные изменения в микрососудистом русле обнаружены в стенке тех участков кишечника, кровоснабжение которых осуществлялось из зон смежного кровотока. В подслизистой основе определялись признаки нарушения сосудистой проницаемости. Диаметр значительного числа артериол резко уменьшался на всем протяжении, что свидетельствовало о прекращении в них кровотока. Диаметр же венул уменьшался фрагментарно с равномерным чередованием участков сужений, напоминающих перистальтическую волну. При нарушении перфузии микрососудистого русла стенки кишечника происходят снижение скорости кровотока в верхней брыжеечной артерии и уменьшение внутреннего диаметра ее основного ствола.

Заключение. Из всех внутренних органов кишечника наиболее устойчив к ишемии. После кровопускания из бедренной артерии наиболее значительные изменения в микрососудистом русле обнаружены в стенках тех участков кишечника, кровоснабжение которых осуществлялось из зон смежного кровотока.

Ключевые слова: кишечник, гемокциркуляция в стенке кишечника, верхняя брыжеечная артерия, нарушение сосудистой проницаемости.

R.E. Babaeva, I.I. Markov, B.M. Guseinov
**MORPHOLOGICAL FEATURES OF STRUCTURES
 REGULATING HEMOCIRCULATION IN THE INTESTINAL WALL**

The coefficient of capillary filtration in the intestine is very high and almost 30 times higher than in the capillaries of skeletal muscles. Therefore, with a decrease in capillary pressure, the volume of liquid in the intestine will rapidly decreases, especially quickly this happens with a decrease in systemic blood pressure.

Purpose: to identify morphological structures that regulate hemocirculation in the intestinal wall.

Material and methods: The study was conducted on infertile dogs (n=9) of both sexes. Anesthesia – sodium thiopental intraperitoneally (50 mg/kg). Bloodletting from one femoral artery continued until blood pressure in the other femoral artery decreased to 60-70 mm Hg. After that, a median laparotomy was performed. A polyethylene tube was inserted into the first jejunal artery, which advanced to the main trunk of the superior mesenteric artery. Portal vein catheterization was performed through the first jejunal vein. The intraorganic blood bed of the intestine was impregnated with a weak solution of silver nitrate and then restored to metal on the walls of microvessels with a 4% hydroquinone solution. After 10 days of fixation, paraffin sections were prepared from the intestinal wall. Sections 3.0-5.0 μm thick were stained with hematoxylin and eosin, according to Van Gison, pararosanilin and toluidine blue, Weigert iron hematoxylin.