

Анастасия Сергеевна Метлева^{1✉}, Дарья Вячеславовна Мга²

^{1,2}Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, Кемерово, Россия

¹zveryski@mail.ru

²mga1dariya@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ОТВАРА КОРНЕВИЩ И КОРНЕЙ КРОВОХЛЕБКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ НА РОСТ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ И МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ *IN VITRO*

Цель исследования – определение чувствительности представителей условно-патогенных (возбудителей воспалительных и гнойно-септических заболеваний мягких тканей, кожи, слизистых органов пищеварения и размножения крупного рогатого скота в Кемеровской области) и нормальных кишечных микроорганизмов: *S. aureus*, *E. coli*, *B. cereus*, *P. mirabilis*, *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp. – к экстракту корней и корневищ кровохлебки лекарственной в различных разведениях для установления минимальной ингибирующей концентрации приготовленной лекарственной формы в виде раствора. Условно-патогенные микроорганизмы являются основными возбудителями воспалительных и гнойно-септических заболеваний мягких тканей, кожи, слизистых органов пищеварения и размножения крупного рогатого скота в Кемеровской области. Исследования проводились культуральным методом, с добавлением экстракта кровохлебки, приготовленного по стандартной методике, в питательный мясо-пептонный агар. В эксперименте применялись растворы экстракта кровохлебки, добавленные к питательному агару в соотношении 1:1, 1:2, 1:4, 1:8. Экстракт кровохлебки во всех разведениях ингибировал рост *S. aureus* и представителей нормальной микрофлоры: *Lactobacillus* spp. и *Bifidobacterium* spp., *E. coli* показала нечувствительность к исследуемому экстракту во всех разведениях. Рост *B. cereus* и *P. mirabilis* исследуемый экстракт ингибировал в разведении 1:1, 1:2, 1:4. В разведении 1:8 наблюдался хороший, отчетливый рост колоний, характерный для данных видов микроорганизмов. Эффективно применять экстракт кровохлебки в форме раствора при лечении гнойно-септических процессов мягких тканей и слизистых оболочек, инфицированных *S. aureus*, а также для профилактики развития инфекционного процесса, вызванного им. Применение экстракта кровохлебки для лечения и профилактики инфекций, вызванных *B. cereus* и *P. Mirabilis*, может быть неэффективно в силу малого ингибирования роста этих микроорганизмов на плотных питательных средах. Ингибирование роста нормальной микрофлоры *Lactobacillus* spp. и *Bifidobacterium* spp. способно нарушить микробиологическое равновесие пищеварительного тракта, поэтому не рекомендуется применение экстракта кровохлебки перорально. Необходимо ограничиться парентеральными методами применения различных лекарственных форм, в т. ч. растворов, содержащих экстракт кровохлебки.

Ключевые слова: кровохлебка лекарственная, антимикробное свойство, экстракт, полезная микрофлора, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* и *Proteus mirabilis*, *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp.

Для цитирования: Метлева А.С., Мга Д.В. Влияние отвара корневищ и корней кровохлебки лекарственной на рост условно-патогенных и молочнокислых микроорганизмов *in vitro* // Вестник КрасГАУ. 2023. № 3. С. 125–132. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-125-132.

Anastasia Sergeevna Metleva^{1✉}, Daria Vyacheslavovna Mga²^{1,2}Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, Russia¹zveryski@mail.ru²mga1dariya@gmail.com

THE EFFECT OF RHIZOMES AND ROOTS DECOCTION OF MEDICINAL HEMOPHLEBUS ON THE GROWTH OF CONDITIONALLY PATHOGENIC AND LACTIC ACID MICROORGANISMS *IN VITRO*

The aim of the study is to determine the sensitivity of representatives of conditionally pathogenic (causative agents of inflammatory and purulent-septic diseases of soft tissues, skin, mucous organs of digestion and reproduction of cattle in the Kemerovo Region) and normal intestinal microorganisms: S. aureus, E. coli, B. cereus, P. mirabilis, Lactobacillus spp., Bifidobacterium spp. to the extract of the roots and rhizomes of the burnet officinalis in various dilutions to establish the minimum inhibitory concentration of the prepared dosage form in the form of a solution. Conditionally pathogenic microorganisms are the main causative agents of inflammatory and purulent-septic diseases of soft tissues, skin, mucous organs of digestion and reproduction of cattle in the Kemerovo Region. The studies were carried out by the cultural method, with the addition of burnet extract, prepared according to the standard method, to nutritious meat-peptone agar. The experiment used solutions of burnet extract added to nutrient agar in the ratio 1:1, 1:2, 1:4, 1:8. Burnet extract in all dilutions inhibited the growth of S. aureus and representatives of normal microflora: Lactobacillus spp. and Bifidobacterium spp. E. coli showed insensitivity to the test extract at all dilutions. The growth of B. cereus and P. mirabilis was inhibited by the studied extract at a dilution of 1:1, 1:2, 1:4. At a dilution of 1:8, a good, distinct growth of colonies was observed that is typical of these types of microorganisms. It is effective to use burnet extract in the form of a solution in the treatment of purulent-septic processes of soft tissues and mucous membranes infected with S. aureus, as well as to prevent the development of an infectious process caused by it. The use of burnet extract for the treatment and prevention of infections caused by B. cereus and P. mirabilis may be ineffective due to the low inhibition of the growth of these microorganisms on dense nutrient media. Inhibition of the growth of normal microflora Lactobacillus spp. and Bifidobacterium spp. can disrupt the microecological balance of the digestive tract, so oral burnet extract is not recommended. It is necessary to confine to parenteral methods of using various dosage forms, including solutions containing burnet extract.

Keywords: *burnet officinalis, antimicrobial property, extract, beneficial microflora, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Bacillus cereus and Proteus mirabilis, Lactobacillus spp., Bifidobacterium spp.*

For citation: *Metleva A.S., Mga D.V. The effect of rhizomes and roots decoction of medicinal hemophlebus on the growth of conditionally pathogenic and lactic acid microorganisms in vitro // Bulliten KrasSAU. 2023;(3): 125–132. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-3-125-132.*

Введение. Кровохлебка является лекарственным растением, которое обладает местным противовоспалительным и сосудосуживающим действиями. Ее применяют при желудочно-кишечных расстройствах, бронхитах, туберкулезах, заболеваниях шейки матки, наружно ее применяют для лечения ран, язв и ушибов. Также она зарекомендовала себя как антисептическое средство в отношении золотистого стафилококка, кишечной палочки, в менее выраженной степени от брюшнотифозной, паратифозной и дизентерийной инфекции. Помимо всего, бы-

ло установлено, что экстракт кровохлебки губительно влияет на трихомонаду, некоторые бактерии и лямблии.

Своими антибактериальными свойствами кровохлебка обязана содержащимся в ней в большом количестве дубильных веществ – три-терпеноиды, ситостерины, эфирное масло, витамин С, до 30 % крахмала, терпеновые гликозиды. Дубильные вещества кровохлебки проявляют свои свойства до разведения в 32 раза, при дальнейших разведениях наблюдается рост всех микроорганизмов [1, 2].

Доказано, что спиртовые экстракты кровохлебки усиливают способность макрофагов к фагоцитозу и увеличивают секрецию цитокинов воспаления (TNF- α , IFN, IL-8), а также подавляют репликацию вируса и продукцию воспалительных цитокинов, не проявляя токсичности [3, 4].

Водные вытяжки корней и корневищ растения обладают повышенной антимикробной активностью к *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis* [3].

Также при исследовании отвара корней и корневищ кровохлебки было установлено, что благодаря большому содержанию дубильных веществ растение обладает бактерицидным

действием и успешно может применяться при различных патологиях, вызванных бактериальными агентами, особенно эффективно при дизентериях, вызванных сальмонеллами и шигеллами [5].

Все вышеперечисленные микроорганизмы распространены повсеместно. Но наиболее актуальными для Кемеровской области являются возбудители инфекционных гнойно-септических заболеваний мягких тканей, кожи и слизистых оболочек пищеварительного тракта, органов размножения: представители семейств *Enterobacteriaceae*, *Enterococcaceae*, *Staphylococcaceae*, *Bacillus spp.* [6] (рис. 1, 2).

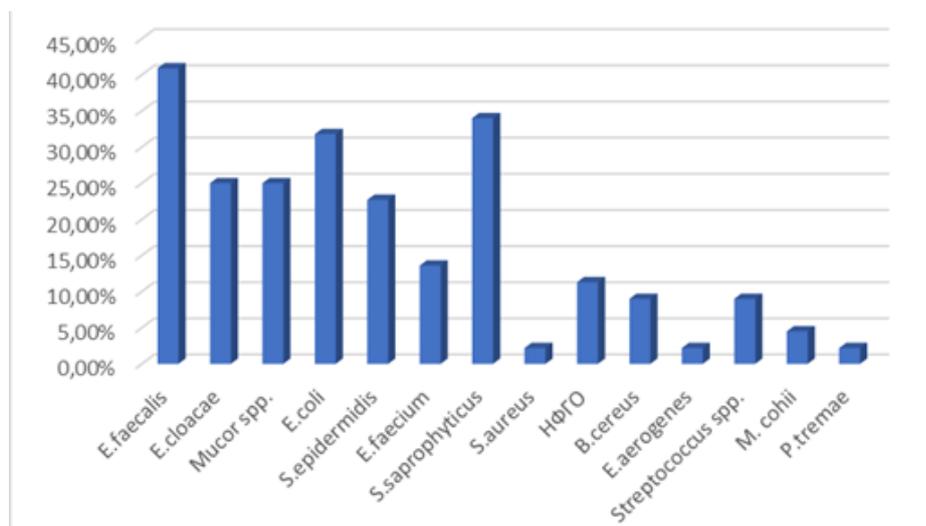


Рис. 1. Удельный вес микроорганизмов, изолированных от крупного рогатого скота с клиническими и патологоанатомическими признаками инфекционного заболевания в Кемеровской области

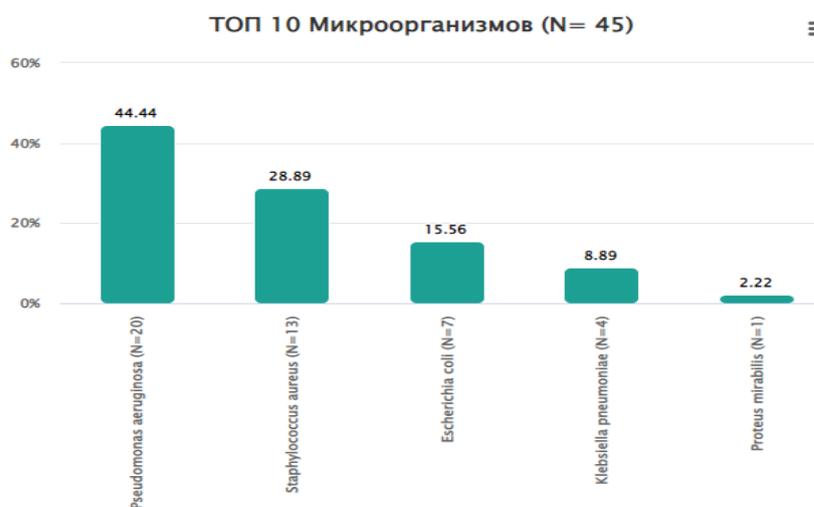


Рис. 2. Удельный вес микроорганизмов, изолированных от пациентов лечебно-профилактических учреждений Кемеровской области (URL: <https://amrmap.ru>)

Цель исследования – определение чувствительности представителей условно-патогенных (возбудителей воспалительных и гнойно-септических заболеваний мягких тканей, кожи, слизистых органов пищеварения и размножения крупного рогатого скота в Кемеровской области) и нормальных кишечных микроорганизмов: *S. aureus*, *E. coli*, *B. cereus*, *P. mirabilis*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.* – к экстракту корней и корневищ кровохлебки лекарственной в различных разведениях для установления минимальной ингибирующей концентрации приготовленной лекарственной формы в виде раствора.

Объекты и методы. Для исследования были использованы фильтр-пакетики с корнями и корневищами (подземными органами) кровохлебки лекарственной.

Отвар из пакетиков получали по инструкции, 3 фильтр-пакетика заваривали в 200 мл кипяченой воды, давали настояться отвару 15 мин, при этом периодически отжимая фильтр-пакетики, затем полученный отвар доводили до 200 мл кипяченой водой.

Производили разведение полученного экстракта физиологическим раствором в концентрации 1:2, 1:4, 1:8. Определение концентрации дубильных веществ, способной ингибировать рост исследуемых культур микроорганизмов, производили в соответствии с ОФС.1.5.3.0008.15 «Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах» [7]. Далее готовили плотные питательные среды (мясо-пептонный агар, г. Оболенск (МПА)), в который добавляли отвар кровохлебки, разведенный физиологическим раствором, соответственно: в соотношении 1:2 (5 / 10 мл, содержание дубильных веществ $5,74 \pm 0,36 \%$), 1:4 (2,5 / 7,5 мл, содержание дубильных веществ $3,28 \pm 0,48 \%$) и 1:8 (1,25 / 8,75 мл, содержание дубильных веществ $1,36 \pm 0,57 \%$). Еще одна проба была приготовлена с натуральным разведением 10 / 20 мл питательного агара с содержанием дубильных веществ $7,13 \pm 0,24 \%$. Ставили положительный контроль: мясо-пептонный агар без добавления экстракта (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта *in vitro* по определению антимикробных свойств экстракта кровохлебки в отношении условно-патогенных микроорганизмов

Микроорганизм	Разведение экстракта кровохлебки в МПА, содержание дубильных веществ
<i>Staphylococcus aureus</i>	1:2 (5 / 10 мл), $5,74 \pm 0,36 \%$
<i>Escherichia coli</i>	1:4 (2,5 / 7,5 мл), $3,28 \pm 0,48 \%$
<i>Bacillus cereus</i>	1:8 (1,25 / 8,75 мл), $1,36 \pm 0,57 \%$
<i>Proteus mirabilis</i>	Натур. (10 / 20 мл), $7,13 \pm 0,24 \%$

Тестируемые штаммы микроорганизмов изолировали из биологического материала от крупного рогатого скота с гнойно-катаральными эндометритами. Отбор проб производили в соответствии с МУ 4.2.2039-05 «Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории: методические указания» [8]. Определение видовой принадлежности штаммов микроорганизмов осуществлялось в соответствии с «Методическими указаниями по микробиологической диагностике заболеваний, вызываемых энтеробактериями», утв. Минздравом 17.12.1984 [9]; Методическими рекомендациями «Метициллинрезистентные *Staphylococcus aureus* – возбудители внутрибольничных инфекций: идентификация и генотипирование»,

утв. Роспотребнадзором 23.07.2006 [10]; Методическими рекомендациями «Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных», утв. Минсельхозом 11.05.2004 [11]. Для определения антимикробной активности отвара корневищ и корней кровохлебки лекарственной использовали метод диффузии в агар (способ «колодцев») [12]. Определение проводили по отношению к пяти 24-часовым тест-культурам (*S. aureus*, *E. coli*, *B. cereus*, *P. mirabilis*, *Lactobacillus spp.*, *Bifido-bacterium spp.*). Микробную взвесь, содержащую 500 млн микробных тел в 1 мл, вносили в лунки по 0,1 мл. Критерии полученных результатов: отсутствие зоны задержки роста – испытываемая культура не чувствительна к данной концентрации испытываемой культуры.

мого образца; диаметр зоны задержки 10 мм – умеренная чувствительность; более 10 мм – высокая чувствительность.

Данные были получены методом количественного анализа, обработаны статистически (табл. 2).

Результаты и их обсуждение. Была исследована способность отвара корней и корневищ кровохлебки ингибировать рост условно-патогенной (*S. aureus*, *E. coli*, *B. cereus*, *P. Mirabilis*) и нормальной микрофлоры тела животных и человека (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*). Негативное влияние на организм животных и человека условно-патогенных микроорганизмов с измененными свойствами (патогенными, токсигенными) или попавшими в несвойственные им биотопы не вызывает сомнения у лечащих врачей. Поэтому совершенствование методов борьбы с ними является одной из стратегий развития терапевтических приемов. В то же время, применяя химиотерапевтические и другие фармацевтические препараты, нужно учитывать сохранение представителей нормофлоры. Выживаемость молочнокислых микроорганизмов является принципиальным фактором при лечебно-профилактических мероприятиях, так как нарушение микроэкологии слизистых оболочек и кожи животных и человека опосредует развитие прогнозируемых и неожиданных последствий для организма.

В связи с этим, исследуя антимикробную активность некоторых действующих веществ или экстрактов растений, необходимо изучить их

влияние не только на возбудителей заболеваний, но также и на нормальных представителей биоценозов организма животных и человека.

По результатам исследования установлено, что при разведении 1:2 (5 /10 мл), с содержанием дубильных веществ $5,74 \pm 0,36 \%$, высокая чувствительность с зоной задержки роста в 13 мм установлена у *Staphylococcus aureus*, а также нормальной микрофлоры *Lactobacillus spp.* – 14 мм и *Bifidumbacteria spp.* – 12 мм. Присутствует рост *Escherichia coli* без зоны задержки роста и умеренная чувствительность *Bacillus cereus* – 6 мм, *Proteus mirabilis* – 8 мм.

В разведении 1:4 (2,5 / 7,5 мл), с содержанием дубильных веществ $3,28 \pm 0,48 \%$, зона задержки роста *Staphylococcus aureus* составляет 12 мм, умеренная чувствительность наблюдается у *Bacillus cereus* – 3 мм и *Proteus mirabilis* – 5 мм; отсутствие зоны задержки роста наблюдается у *Escherichia coli*.

При разведении 1:8 (1,25 / 8,75 мл), с содержанием дубильных веществ $1,36 \pm 0,57 \%$, наблюдается умеренная задержка роста *Staphylococcus aureus* – 5 мм, отсутствие зоны задержки роста у *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* и *Proteus mirabilis*.

В натуральном разведении (10 / 20 мл), с содержанием дубильных веществ $7,13 \pm 0,24 \%$, у *Staphylococcus aureus* установлена высокая чувствительность – 17 мм, *Escherichia coli* – отсутствие зоны задержки роста; умеренная задержка роста у *Bacillus cereus* – 8 мм, *Proteus mirabilis* – 10 мм (табл. 2).

Таблица 2

Определение чувствительности условно-патогенных микроорганизмов в отношении экстракта кровохлебки, мм

Разведение экстракта кровохлебки, содержание дубильных веществ	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Lactobacillus spp</i>	<i>Bifidum bacteria spp.</i>
1:2 (5 /10 мл), $5,74 \pm 0,36 \%^x$	13	0	6	8	14	12
1:4 (2,5 / 7,5 мл), $3,28 \pm 0,48 \%^0$	12	0	3	5	13	12
1:8 (1,25 / 8,75 мл), $1,36 \pm 0,57 \%^x$	5	0	0	0	10	9
Натур. (10 / 20 мл), $7,13 \pm 0,24 \%^x$	17	0	8	10	15	15

Примечание: x – изменения достоверны относительно контроля ($p < 0,05$); 0 – изменения недостоверны относительно контроля ($p > 0,05$); % – в пересчете на танин в абсолютно сухом сырье.

В соответствии с полученными данными установлено, что к экстракту кровохлебки наиболее чувствителен *S. aureus*, в связи с чем целесообразно применять различные лекарственные формы, содержащие экстракт кровохлебки, при инфекционных заболеваниях, вызванных этим микроорганизмом. В связи нечувствительностью и низкой чувствительностью *E. coli*, *B. cereus*, *P. mirabilis* к экстракту кровохлебки применение лекарственных форм, содержащих экстракт кровохлебки, при заболеваниях, вызванных данными микроорганизмами, может иметь низкую лечебную эффективность.

Ингибирование роста отваром кровохлебки установлено также в отношении молочнокислых микроорганизмов *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.* В связи с этим существует риск развития дисбиотических нарушений на слизистых оболочках, с последующими негативными проявлениями этого состояния на микроэкологию биотопов животных и человека. Поэтому применение экстракта кровохлебки должно быть контролируемым и дозируемым.

Заключение

1. Кровохлебка лекарственная обладает антимикробными свойствами. При натуральном разведении, в разведении 1:2 и 1:4 мы видим, что кровохлебка подавляет рост *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* и *Proteus mirabilis*.

2. Стойкий и активный рост при всех разведениях наблюдается у *Escherichia coli*, что говорит о нечувствительности этого микроорганизма к действующим антибактериальным веществам, содержащимся в кровохлебке.

3. Самая высокая антимикробная активность экстракта кровохлебки наблюдается в отношении к *Staphylococcus aureus*. Наиболее оптимально применять лекарственные формы, содержащие экстракт кровохлебки, при лечении и профилактике гнойно-септических заболеваниях, вызванных *Staphylococcus aureus*.

4. Экстракт кровохлебки влияет на представителей нормальной микрофлоры, она подавляет рост *Lactobacillus spp.* и *Bifidobacterium spp.* В соответствии с этим применение лекарственных форм, содержащих экстракты кровохлебки, *per os* нежелательно. Рекомендуются прием препаратов, содержащих экстракт кровохлебки, – парентеральный.

Список источников

1. Селезнева Е.С., Папаяни О.И., Попов И.В. Изучение антимикробной активности извлечений травы и подземных органов *Sanguisorba minor* L. // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. Вып. 73. Пятигорск, 2018. С. 123–127.
2. Антимикробная активность водных извлечений из подземных органов некоторых видов лапчатки / Д.М. Хисьямова [и др.] // Фармация. 2016. № 1. С. 32–34.
3. Казеева А.Р., Пупыкина К.А. Изучение содержания основной группы биологически активных веществ в кровохлебке лекарственной в разные фазы вегетации растения // Традиционная медицина. 2015. № 2 (41). 2015. С. 37–38.
4. Мухаметгалиев Н.Р., Идрисова Г.И., Гилазиева Г.З. Сравнительный анализ содержания дубильных веществ в корневищах кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis* L.) // Ученые записки Казанского университета. Сер. Естественные науки. 2015. Т. 157, № 2. С. 58–68.
5. Сапарклычева С.Е., Чапалда Т.Л. Антимикробная активность кровохлебки лекарственной // Аграрное образование и наука УГАУ. Сер. «Биологические науки». Екатеринбург, 2020. С. 10.
6. Евстратенко А.Л. Микробиом верхних дыхательных путей у телят в норме и патологии // Кузбасс: образование, наука, инновации. Молодежный вклад в развитие научно-образовательного центра «Кузбасс»: материалы X Инновационного конвента (Кемерово, 30 января 2022 г.). Кемерово: Кемеров. гос. ун-т, 2022. С. 283–286.
7. ОФС.1.5.3.0008.15. Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах. URL: <http://pharmascroea> (дата обращения: 20.01.2023).
8. МУ 4.2.2039-05. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории: метод. указания (утв. Роспотребнадзором, 23.12.2005). URL: <https://goo.su/kftu8> (дата обращения: 20.01.2023).

9. Методические указания по микробиологической диагностике заболеваний, вызываемых энтеробактериям (утв. Минздравом 17.12.1984). URL: <https://goo.su/9AZvx> (дата обращения: 22.01.2023).
10. Метициллинрезистентные *Staphylococcus aureus* – возбудители внутрибольничных инфекций: идентификация и генотипирование: метод. рекомендации (утв. Роспотребнадзором 23.07.2006). URL: <https://goo.su/gtl1> (дата обращения: 15.02.2023).
11. Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных: метод. рекомендации (утв. Минсельхозом 11.05.2004). URL: <https://goo.su/1FP1xh> (дата обращения: 15.02.2023).
12. *Гунар О.В., Каматова Н.И., Евтушенко Н.С.* Определение антимикробного действия лекарственных веществ. Практические подходы // Фармация. 2002. № 2. С. 4–7.
5. *Saparklycheva S.E., Chapalda T.L.* Antimikrobnaya aktivnost' krovohlebki lekarstvennoj // Agrarnoe obrazovanie i nauka UGAU. Ser. «Biologicheskie nauki». Ekaterinburg, 2020. S. 10.
6. *Evstratenko A.L.* Mikrobiom verhnih dyhatel'nyh putej u telyat v norme i patologii // Kuzbass: obrazovanie, nauka, innovacii. Molo-dezhnyj vklad v razvitie nauchno-obrazovatel'nogo centra «Kuzbass»: mat-ly X Innovacionnogo konventa (Kemerovo, 30 yanvary 2022 g.). Kemerovo: Kemerov. gos. un-t, 2022. S. 283–286.
7. OFS.1.5.3.0008.15. Opređenje soderzhaniya dubil'nyh veschestv v lekarstvennom rastitel'nom syr'e i lekarstvennyh rastitel'nyh preparatah». URL: <http://pharmacopoeia> (дата обращения: 20.01.2023).
8. MU 4.2.2039-05. «Metody kontrolya. Biologicheskie i mikrobiologicheskie faktory. Tehnika sbora i transportirovaniya biomaterialov v mikrobiologicheskie laboratorii: metod. ukazaniya (utv. Rospotrebnadzorom, 23.12.2005). URL: <https://goo.su/kftu8> (дата обращения: 20.01.2023).

References

1. *Selezneva E.S., Papayani O.I., Popov I.V.* Izuchenie antimikrobnoy aktivnosti izvlechenij travy i podzemnyh organov *Sanguisorba minor* L. // Razrabotka, issledovanie i marketing novoj farmacevticheskoy produkcii: sb. nauch. tr. Vyp. 73. Pyatigorsk, 2018. S. 123–127.
2. Antimikrobnaya aktivnost' vodnyh izvlechenij iz podzemnyh organov nekotoryh vidov lapchatki / *D.M. Hisyamova* [i dr.] // Farmaciya. 2016. № 1. S. 32–34.
3. *Kazeeva A.R., Pupykina K.A.* Izuchenie soderzhaniya osnovnoj gruppy biologicheski aktivnyh veschestv v krovohlebke lekarstvennoj v raznye fazy vegetacii rasteniya // Tradicionnaya medicina. 2015. № 2 (41). 2015. S. 37–38.
4. *Muhametgaliev N.R., Idrisova G.I., Gilazieva G.Z.* Sravnitel'nyj analiz soderzhaniya dubil'nyh veschestv v kornevischah krovohlebki lekarstvennoj (*Sanguisorba officinalis* L.) // Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta. Ser. Estestvennyye nauki. 2015. T. 157, № 2. S. 58–68.
9. Metodicheskie ukazaniya po mikrobiologicheskoj diagnostike zabolevanij, vyzyvaemyh `enterobakteriyam (utv. Minzdravom 17.12.1984). URL: <https://goo.su/9AZvx> (дата обращения: 22.01.2023).
10. Meticillinrezistentnye *Staphylococcus aureus* – возбудители внутрибольничных инфекций: идентификация и генотипирование: метод. рекомендации (утв. Роспотребнадзором 23.07.2006). URL: <https://goo.su/gtl1> (дата обращения: 15.02.2023).
11. Vydelenie i identifikaciya bakterij zheludochno-kishechnogo trakta zhivotnyh: metod. Rekomendacii (utv. Minsel'hozom 11.05.2004). URL: <https://goo.su/1FP1xh> (дата обращения: 15.02.2023).
13. *Gunar O.V., Kamatova N.I., Evtushenko N.S.* Opređenje antimikrobnogo dejstviya lekarstvennyh veschestv. Prakticheskie podhody // Farmaciya. 2002. № 2. S. 4–7.

Статья принята к публикации 09.03.2023 / The article accepted for publication 09.03.2023.

Информация об авторах:

Анастасия Сергеевна Метлева¹, доцент кафедры ветеринарной медицины и биотехнологии, кандидат ветеринарных наук

Дарья Вячеславовна Мга², студент 4-го курса

Information about the authors:

Anastasia Sergeevna Metleva¹, Associate Professor at the Department of Veterinary Medicine and Biotechnology, Candidate of Veterinary Sciences

Daria Vyacheslavovna Mga², 4th year Student

