

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
BIOLOGICAL SCIENCES**Биологические ресурсы**
Biological Resources

Научная статья
УДК 639.5(470.64)
doi: 10.55196/2411-3492-2024-4-46-7-13

**Методы разведения пиявки медицинской (*Hirudo medicinalis*)
в лабораторных условиях в Кабардино-Балкарской Республике**

Джультетта Каральбиевна Кожаева^{✉1}, Алим Ахматович Кеккезов²
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект
Ленина, 1 в, Нальчик, Россия, 360030
^{✉1}Kozhaeva-52@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-274-1959>
²kekkezovalim@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3136-8082>

Аннотация. В статье приведены результаты исследования, проведенные в 2018-2024 годах по изучению способов содержания при разведении пиявки медицинской (*Hirudo medicinalis*) в лабораторных условиях в Кабардино-Балкарской республике. Цель исследования – оценка эффективности использования различных субстратов при закладке маток медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis*) в лабораторных условиях. В исследованиях использованы следующие субстраты: кусковой торф; кусковой торф со мхом в соотношении 2:1; чистый мох, собранный с деревьев; мох, собранный с глинистой почвы с примесью глины; глиняно-песчаная смесь, покрытая сверху слоем мха. При использовании различных видов субстратов для маточников было установлено, что максимальная величина отложенных коконов и выхода потомства обнаруживалось в варианте с использованием чистого древесного мха. Особое значение имеет тот факт, что в опытах была задействована осенняя матка. Уровень смертности маток в период откладки коконов был максимальным для таких субстратов, как глиняно-песчанная смесь и кусковой торф. В таких субстратах, как древесный мох и мохово-торфяная смесь, смертность маток не зарегистрирована. Кусковой торф, традиционно используемый при разведении медицинской пиявки на биофабриках и производствах по большинству параметров (плодовитость и смертность маток) выявил один из наихудших результатов.

Ключевые слова: медицинская пиявка, субстрат, *Hirudo medicinalis*, мох, разведение, торф

Для цитирования. Кожаева Дж. К., Кеккезов А. А. Методы разведения пиявки медицинской (*Hirudo medicinalis*) в лабораторных условиях в Кабардино-Балкарской Республике // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2024. № 4(46). С. 7–13. doi: 10.55196/2411-3492-2024-4-46-7-13

Original article

**Methods of Breeding Medical Leech (*Hirudo Medicinalis*) in Laboratory
Conditions in the Kabardino-Balkarian Republic**

Julietta K. Kozhaeva^{✉1}, Alim A. Kekkeзов²
Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik,
Russia, 360030
^{✉1}Kozhaeva-52@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-274-1959>
²kekkezovalim@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3136-8082>

Abstract. The article presents the results of a research conducted in 2018-2024 to study the methods of keeping and breeding the medicinal leech (*Hirudo medicinalis*) in laboratory conditions in the Kabardino-Balkarian Republic. The aim of the study is to evaluate the effectiveness of using various substrates when laying medicinal leech (*Hirudo medicinalis*) queens in laboratory conditions. The following substrates were used in the studies: lump peat; lump peat with moss in a ratio of 2:1; pure moss collected from trees; moss collected from clay soil with an admixture of clay; clay-sand mixture covered with a layer of moss on top. When using different types of substrates for queen cells, it was found that the maximum size of the laid cocoons and the yield of offspring was found in the variant using pure tree moss. Of particular importance is the fact that an autumn queen was involved in the experiments. The mortality rate of queens during the cocoon laying period was highest for substrates such as clay-sand mixture and lump peat. No mortality of queens was recorded in substrates such as wood moss and moss-peat mixture. Lump peat, traditionally used in the breeding of medicinal leeches in biofactories and industries, showed one of the worst results in most parameters (fertility and mortality of queens).

Keywords: medical leech, substrate, *Hirudo medicinalis*, moss, breeding, peat

For citation. Kozhaeva Ju.K., Kekkeзов A.A. Methods of Breeding Medical Leech (*Hirudo Medicinalis*) in Laboratory Conditions in the Kabardino-Balkarian Republic. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2024;4(46):7–13. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2024-4-46-7-13

Введение. Биологически активные вещества, входящие в состав секрета медицинских пиявок (*Hirudo medicinalis*), широко применяются в медицине. Всё чаще появляются сообщения об успешном применении гирудотерапии в ветеринарии. Медицинские пиявки (*Hirudo medicinalis*) являются идеальным инструментом для решения широкого спектра эндоэкологических проблем животных [1–5].

В последнее время гирудотерапия обретает большие обороты. Пиявок используют как в медицине, так и в ветеринарии. Их можно применять для лечения многих заболеваний, сопровождающихся воспалительными процессами. Организм медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis*) – это естественная биофабрика по производству комплекса уникальных биологически активных веществ – это гирудин, гементин, эглинин, бделлинин, брадикинин. Все эти вещества являются биологически активными субстанциями естественного происхождения.

Однако в связи с современными тенденциями развития строительства всё чаще появляются проблемы с истощением природных популяции медицинских пиявок. Из-за чего пиявки на сегодняшний день находятся под угрозой исчезновения и поставлен запрет на вылов пиявок из естественных водоемов [1, 5, 6].

Медицинская пиявка является довольно простым в содержании и разведении объек-

том. Своеобразие питания медицинских пиявок, принимающих пищу через относительно большие промежутки времени, способность к длительному голоданию и неприхотливость к условиям содержания позволяют одновременно выращивать на небольшой площади значительное количество особей [3, 7].

Размножение пиявок происходит в летний период. Половая зрелость пиявок наступает при достижении животным определённого у биологического возраста, обычно на это затрачивается до 3-х лет. Все зависит от интенсивности питания, величины насыщаемой однократно крови, температуры окружающей среды и др. [5, 8].

Технологический цикл при выращивании медицинской пиявки в условиях лаборатории сводится к следующим действиям: сортировка особей на матки, спаривание, инкубация и выборка маток, коконов и личинок из инкубаторов.

Цель исследования – оценка эффективности использования различных субстратов при закладке маток медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis*) в лабораторных условиях.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследование проводилось на факультете «Ветеринарная медицина и биотехнология» на кафедре «Зоотехния и ветеринарно-санитарная экспертиза» Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета имени В. М. Кокова с 2018 по 2024 год. Для исследования были выбраны пиявки

вида «медицинская пиявка» (*Hirudo medicinalis*). Внутри вида различают три подвида (аптечная, или аптекарская медицинская пиявка (*Hirudo medicinalis officinalis*), лечебная медицинская пиявка (*Hirudo medicinalis medicinalis*), Восточная, или персидская медицинская пиявка (*Hirudo medicinalis ibericus*)) [7, 10].

Для данной работы выбраны подвиды лечебной медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis medicinalis*). Нами выявлено, что наряду с морфологическими особенностями, этот подвид отличается от других относительно быстрыми сроками созревания, размножения и неприхотливостью при искусственном содержании. Так, половое созревание лечебной медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis medicinalis*) в лабораторных условиях приходит на 13-14 месяц в то время, как другие подвиды созревают на 14-18 месяцев. А выживаемость лечебной медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis medicinalis*) на 7-10% выше, чем у других подвидов.

Для постановки опыта были использованы различные субстраты, куда подсаживались пиявки после стадии совокупления. В старой пиявководческой литературе имеются данные, что в естественных условиях излюбленным местом для откладки коконов пиявками служат берега с мягкой глинистой или торфяной почвой без камней, причем коконы пиявки откладывают под дёрном в проделанных ими ходах. Имеются сведения о том, что медицинская пиявка откладывает коконы в сосудах, наполненных глиной и песком [9, 10].

В качестве сред нами были использованы следующие субстраты:

- 1) кусковой торф;
- 2) кусковой торф со мхом в соотношении 2:1;
- 3) чистый мох, собранный с деревьев;
- 4) мох, собранный с глинистой почвы с примесью глины;
- 5) глиняно-песчанная смесь, покрытая сверху слоем мха.

Субстратом заполнялись 3-х литровые баллоны приблизительно на 2/3 (табл. 1). Субстрат (торф и мох) предварительно был увлажнен, после чего из него удалялась лишняя влага (около суток субстрат «стекал») (рис. 1).

Предварительно поставленные опыты показали, что при излишнем переувлажнении

матки откладывают меньше коконов и имеют высокую смертность. Условия создавались таким образом, чтобы вода не стояла на дне сосуда.

Таблица 1. Схема опыта
Table 1. Experimental scheme

| № этапа | Описание действия |
|---------|---|
| 1 | Сортировка маток: отбор поясковых особей после спаривания. Масса особей – 4,5-5,5 г. Выбраны 500 маток |
| 2 | Подготовка субстратов для откладки коконов: мох и торф замачиваются в теплой воде в пластмассовых бочках. Время замачивания мха 10-15 часов, торфа – 48 часов. Торф предварительно стерилизуется марганцовокислым калием и кипятком, мох стерилизации не подвергается. В противном случае он гниет, а содержащиеся в нем пиявки – гибнут. |
| 3 | Постановка субстратов на стекание, подготовка 3-х литровых баллонов. |
| 4 | Закладка субстратов в баллоны в различных вариантах. Ссаживание в субстраты маток по 5 особей в баллон. Постановка на инкубацию. Условия: темнота, температура 24-26°C. |
| 5 | Выборка маток, коконов и молоди из субстратов. Подсчет количества полученного потомства в каждом варианте опытов. |
| 6 | Оценка эффективности использования тех или иных – субстратов в условиях производства. Подведение итогов. |



Рисунок 1. Закладка маток в субстрат
Figure 1. Placing queens into the substrate

После подготовки субстрата в каждую банку ссаживались по 5 поясковых маток. Для каждого варианта опыта было предусмотрено 20 банок, т. е. по 100 штук пиявок. Пиявки для опыта отбирались приблизительно одинаковой массы 4,5-5,5 г. Готовые баллоны с матками ставились в затемненное помещение при температуре 24-26°C.

После откладки коконов оценивалось состояние отродивших маток, учитывалось количество коконов, их суммарный вес, рас-

считывался средний вес для каждого из отложенных коконов в различных вариантах опыта. После этого, при отрождении нитчаток, подсчитывалось их количество. Вышедшие из коконов нитчатки помещались первоначально на карантин, и оценка их числа велась после первого кормления, отмершие к этому времени особи учету не подвергались. Количественные результаты по числу отложенных коконов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Частота встречаемости отложенных коконов
Table 2. Frequency of occurrence of laid cocoons

| Субстрат | Количество проб с различным количеством коконов | | | | | | | | | |
|--|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Кусковой торф | 7 | 11 | 0 | 3 | 7 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| Кусковой торф со мхом в соотношении 2:1 | 2 | 1 | 6 | 4 | 2 | 4 | 9 | 0 | 3 | 0 |
| Чистый мох с деревьев | 7 | 3 | 3 | 7 | 9 | 1 | 3 | 2 | 0 | 4 |
| Мох, собранный с глинистой почвы с примесью глины | 1 | 0 | 3 | 6 | 0 | 2 | 0 | 8 | 5 | 0 |
| Глиняно-песчанная смесь, покрытая сверху слоем мха | 0 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |

В таблице 2 показано, что максимальное количество проб с нулевыми значениями отмечено для таких субстратов, как кусковой торф (5 вариантов из 35), глиняно-песчанная смесь, покрытая слоем мха (6 вариантов), мох с глиняной почвой с примесью глины (4 варианта). Обычно в банках с нулевыми вариантами отмечается гибель от 1 до всех маток. Причины этого не ясны, вероятно, это может быть вызвано переувлажненностью субстрата. Вторая возможная причина этого явления гипоксия маток, которая может возникать в условиях резкого недостатка кислорода. В связи с тем, что маточники накрываются стеклышками, их инспирация затруднительна, поэтому, если субстрат плохо стерилизован, в нем могут возникнуть гнилостные процессы. Эти процессы осуществляются микроорганизмами простейшими, одноклеточными грибами, бактериями. Они активно потребляют кислород и приводят к изменению химического состава среды, следствием чего может стать гибель маток.

Интересным представляется тот факт, что в субстрате с чистым древесным мхом отмечаются максимальные значения числа отложенных – 10 единиц. В целом же, ряд значений количества коконов в указанном субстрате является наиболее выравненным, он не имеет выраженных максимальных значений и здесь представлены все варианты: большинство проб характеризуются значениями свыше 3-х отложенных коконов [8]. Ни один вариант больше не показывал таких значений. При использовании других субстратов график имеет достаточно выраженные пики максимальных значений. Однако эти максимальные значения характеризуются сравнительно небольшим числом отложенных коконов. Так, при использовании смеси кускового торфа и мха большинство проб характеризовались 3-4 отложенными коконами, 2-3 кокона наблюдались в большинстве вариантов, где использовался мох с глинистой почвы.

Таким образом, наилучшие результаты по числу отложенных коконов показывают суб-

страты с чистым древесным мхом и древесный мох с кусковым торфом в соотношении 2:1.

В процессе опыта было также установлено, что использование древесного мха и смеси древесного мха с кусковым торфом позволяют оставлять маток в обычных условиях без затемнения; сам содержащийся в банках субстрат непрозрачен и находящиеся в нем матки не испытывают дискомфорта; число отложенных коконов в банках, содержащихся в темноте, было примерно одинаковым с числом коконов в банках, оставленных на свету.

Следует особо отметить тот факт, что используемые в опыте матки закладывались в осенний период, и, как известно, такие матки характеризуются более низкими количественными показателями при откладке коконов и более низким числом отрожденных нитчаток.

Последним параметром, оцениваемым на предмет эффективности использования того или иного субстрата в условиях производства, стало количество отродившихся нитчаток в пересчете на 1 матку. Как и в предыдущих параметрах, наилучшие результаты здесь были зарегистрированы в вариантах, где использовался чистый древесный мох.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о том, что традиционно используемый на производстве медицинской пиявки кусковой торф является не самым лучшим субстратом для маток. Наилучшие же показатели отмечены для чистого древесного мха.

Особенно следует отметить некоторые моменты работы с древесным мхом и его заготовки. В процессе постановки эксперимента древесный мох использовался в различных

вариантах. По аналогии с кусковым торфом в некоторые баллоны маточника был заложен мох, стерилизованный кипятком и раствором марганцевокислого калия. Однако примерно через две недели такой субстрат начал гнить, что позволило сделать вывод о неприемлемости термической обработки ко мху. Живой же мох, находясь в маточнике, способен регулировать количество свободной влаги: излишняя вода им впитывается, т.к. мох обладает высокой влагоемкостью.

В процессе роста на свету в растении осуществляется процесс фотосинтеза, выделяется свободный кислород, что положительно сказывается на развитии коконов; общеизвестным является факт, что при эмбриональном развитии эмбрионы нуждаются в большом количестве кислорода.

Выводы. 1. При использовании различных видов субстратов для маточников было установлено, что максимальная величина отложенных коконов (3, 4 на 1 матку) и выхода потомства обнаруживалась в варианте с использованием чистого древесного мха. Особое значение имеет тот факт, что в опытах была задействована осенняя матка.

2. Уровень смертности маток в период откладки коконов был максимальным для таких субстратов, как глиняно-песчанная смесь и кусковой торф. В таких субстратах, как древесный мох и мохово-торфяная смесь, смертность маток не зарегистрирована.

3. Кусковой торф, традиционно используемый при разведении медицинской пиявки на биофабриках и производствах, по большинству параметров (плодовитость и смертность маток) выявил один из наихудших результатов.

Список литературы

1. Герашенко Л., Никонов Г. Вам поможет медицинская пиявка. Энциклопедия гирудотерапии: лечение без лекарств. Москва: АСТ: Астрель, 2008. 334 с.
2. Chalisova N.I., Zhuravskii S.G., Penniiainen V.A. [et al.]. The stimulating effect of destabilase, a component of *hirudo medicinalis* salivary gland secretion, on sensory neuron neurite growth in organotypic culture // *Tsitologiya*. 1999. Vol. 41. No 1. Pp 48–52. EDN: MPCDWF
3. Никонов Г. И. Медицинская пиявка. Основы гирудотерапии. Санкт-Петербург: Изд-во СДС, 2007. 294 с.
4. Черная Л. В., Ковальчук Л. А., Нохрина Е. С. Оценка микроэлементного обмена медицинских пиявок *Hirudo medicinalis officinalis* // *Микроэлементы в медицине*. 2008. Т. 9. № 1-2. С. 33–34. EDN: JWEMCP
5. Абдыкадырова Н. А., Буданов И. С., Никишов А. А. Поведение медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis*) при разных режимах содержания // *Инновационные процессы в АПК. Сборник статей V*

Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. Москва: РУДН, 2013. С. 110–112. EDN: SXBFWZ

6. Голенева О. М., Романова Е. М., Шадыева Л. А. Применение медицинских пиявок на здоровых животных // Тр. Всерос. науч.-исслед. ин-та ветеринар. энтомологии и арахнологии: сб. науч. тр. Вып. 52. Тюмень, 2013. С. 51–54.

7. Щеголев, Г.Г. Наблюдение над многоактной отладкой коконов медицинскими пиявками // Зоологический журнал. 1948. Т. 27. № 1. С. 13–16.

8. Кустов С. Ю., Горбунова Ю. К., Бардо Л. Э. Оптимизация процесса выращивания медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis* L.) в искусственных условиях // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 41. С. 69–71. EDN: TGTUOL

9. Кустов С. Ю., Каменев О. Ю., Михайлов С. В. Обоснование необходимости включения медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis* L.) в Красную книгу Краснодарского края // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XIX межреспубликанской научно-практической конференции. Краснодар: КубГУ, 2006. С. 118. EDN: SYKEWV

10. Каменев О. Ю. Влияние токсичных веществ на выживание новорожденной и половозрелой медицинской пиявки // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2008. № 1(10). С. 134–137. EDN: JUGTZ

References

1. Gerashchenko L., Nikonov G. *Vam pomozhet meditsinskaya piyavka. Entsiklopediya girudoterapii: lecheniye bez lekarstv* [A medicinal leech will help you. Encyclopedia of hirudotherapy: treatment without drugs]. Moscow: AST: Astrel', 2008. 334 p. (In Russ.)

2. Chalisova N.I., Zhuravskii S.G., Penniainen V.A. [et al.]. The stimulating effect of destabilase, a component of *hirudo medicinalis* salivary gland secretion, on sensory neuron neurite growth in organotypic culture. *Tsitologiya*. 1999;41(1):48–52. EDN: MPCDWF

3. Nikonov G.I. *Meditsinskaya piyavka. Osnovy girudoterapii* [Medical leech. Fundamentals of hirudotherapy]. Saint Petersburg: Izd-vo SDS, 2007. 294 p. (In Russ.)

4. Chernaya L.V., Kovalchuk L.A., Nokhrina E.S. Evaluation of microelement metabolism of medicinal leeches *Hirudo medicinalis officinalis*ю *Microelements in medicine*. 2008;9(1-2):33–34. (In Russ.). EDN: JWEMCP

5. Abykadyrova H.A., Budanov I.S., Nikishov A.A. Behavior of the medicinal leech (*Hirudo medicinalis*) under different maintenance conditions. *Innovatsionnyye protsessy v APK. Sbornik statey V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii prepodavateley, molodykh uchenykh, aspirantov i studentov* [Innovative processes in the agro-industrial complex. Collection of articles of the V International scientific and practical conference of teachers, young scientists, postgraduates and students]. Moscow: RUDN, 2013. Pp. 110–112. (In Russ.). EDN: SXBFWZ

6. Goleneva O.M., Romanova E.M., Shadyeva L.A. Use of medicinal leeches on healthy animals. *Tr. Vseros. nauch.-issled. in-ta veterinar. entomologii i arakhnologii: sb. nauch. tr. Vyp. 52* [Proceedings of the All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology: Collection of scientific papers. Issue 52]. Tyumen, 2013. Pp. 51–54. (In Russ.)

7. Shchegolev, G.G. Observation of multi-act debugging of cocoons by medicinal leeches. *Zoologicheskii zhurnal*. 1948;27(1):13–16.

8. Kustov S.Yu., Gorbunova Yu.K., Bardo L.E. Optimization of the process of growing medicinal leeches (*Hirudo medicinalis* L.) in artificial conditions. *Works of the Kuban state agrarian university*. 2014;(41):69–71. (In Russ.). EDN: TGTUOL

9. Kustov S. Yu., Kamenev O. Yu., Mikhailov S.V. Justification of the necessity of including the medicinal leech (*Hirudo medicinalis* L.) in the Red Book of Krasnodar Krai. *Aktual'nyye voprosy ekologii i okhrany prirody ekosistem yuzhnykh regionov Rossii i sopredel'nykh territoriy: materialy XIX mezhrеспубликанской nauchno-prakticheskoy konferentsii*. [Current issues of ecology and nature conservation of ecosystems of the southern regions of Russia and adjacent territories. Proceedings of the XIX inter-republican scientific and practical conference]. Krasnodar: KubGU, 2006. P. 118. (In Russ.). EDN: SYKEWV

10. Kamenev O.Yu. Effect of toxic substances on the survival of newborn and mature medicinal leeches. *Works of the Kuban state agrarian university*. 2008;1(10):134–137. (In Russ.). EDN: JUGTZ

Сведения об авторах

Кожаева Джульетта Каральбиевна – доктор биологических наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 2422-6775

Кеккезов Алим Ахматович – студент специальности 36.05.01 Ветеринария, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова»

Information about the authors

Julietta K. Kozhaeva – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Animal Science of Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 2422-6775

Alim A. Kekkeзов – student of specialty 36.05.01 Veterinary Medicine, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov

Авторский вклад. Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Author's contribution. All authors were directly involved into the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the submitted final version.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 18.10.2024;
одобрена после рецензирования 06.11.2024;
принята к публикации 15.11.2024.*

*The article was submitted 18.10.2024;
approved after reviewing 06.11.2024;
accepted for publication 15.11.2024.*