

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

O‘ZBEKISTON BIOLOGIYA JURNALI

3

2025

УЗБЕКСКИЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с января 1957 г. по 6 номеров в год

ТАШКЕНТ – 2025

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ ИНФЕКЦИИ КОРОНАВИРУСА SARS-COV-2 С ВЫКИДЫШЕМ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АНКЕТИРОВАНИЯ

А.А. АБДУРАХИМОВ^{1,2}, Ю.А. КАПРАЛОВА^{1,2}, З.М. МИРАКБАРОВА^{1,4}, А.И. РАХМАТУЛЛАЕВ^{1,2},
М.Б. НАЗИРОВА¹, Г.Г. АТАМУРОВА¹, Ш.О. РАХМАТОВА⁵, Ф.П. НИШАНОВА³,
А.А. АБДУЛЛАЕВ², Ш.У. ТУРДИКУЛОВА²

¹Институт Биофизики и биохимии при Национальном Университете Узбекистана, Ташкент;

²Центр передовых технологий, Ташкент;

³Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр
Акушерства и Гинекологии МЗ РУз;

⁴Центральноазиатский университет, Ташкент;

⁵Национальный Университет Узбекистана

Автор для переписки: malikova.yu@mail.ru

Изучена связь между инфекцией SARS-CoV-2 и ранними выкидышами у женщин с привычными потерями беременности в Узбекистане. Анализ данных 1826 женщин показал, что 37,15% (81 из 218) пациенток с привычными выкидышами перенесли COVID-19. В анамнезе зарегистрировано 165 случаев потери беременности. Различия с контрольной группой статистически значимы ($\chi^2 = 32,8$; $p \leq 0,0001$). Пик заражений пришелся на 2021–2022 годы (73% случаев). Установлено, что COVID-19 во время беременности повышает риск выкидыша ($\chi^2 = 17,8$; $p = 0,0005$); а женщины с привычными выкидышами на ранних сроках беременности в анамнезе заражались SARS-CoV-2 значительно чаще, чем другие беременные ($\chi^2 = 23,8$; $p \leq 0,0001$).

Ключевые слова: SARS-CoV-2, COVID-19, выкидыш.

Введение. SARS-CoV-2 появился как новый коронавирус в конце 2019 года, быстро распространяясь и вызывая глобальную пандемию связанного с ним заболевания COVID-19 [1]. Коронавирусы – это большое семейство вирусов, принадлежащих к семейству Coronaviridae, известное с 1960 года как вызывающее респираторные инфекции у человека и животных [2]. Эти патогены видны при электронной микроскопии в виде кругов с шипами, которые заканчиваются мелкими каплями, появляющимися на его поверхности, по форме, напоминающей корону [3]. SARS-CoV-2 состоит из одной нити положительной РНК (рибонуклеиновой кислоты), окруженной липопротеиновой вирусной оболочкой, в которой расположен S-белок, активированный клеточной протеазой. Белок S способствует проникновению вируса в клетки-мишени, связываясь с клеточным рецептором, ангиотензинпревращающим ферментом 2 (АПФ2). Этот фермент является ключевым элементом пути ренин-ангиотензин, который регулирует гемостаз и артериальное давление. Однако рецептор ACE-2 высоко экспрессируется в тонком кишечнике, мужской и женской репродуктивной системе, почках, сердце и щитовидной железе, умеренно экспрессируется в легких, печени, мочевом пузыре, толстой кишке и надпочечниках и немного в мозге, селезенке, костном мозге и клетках крови [4].

Коронавирусная инфекция прошла волной во всем слоям населения, в том числе и беременным, приводя ко многим осложнениям, таким как выкидыши, гестозы, преэклампсии, преждевременные роды, мертворождения [5], [6]. Во время любой эпидемии беременные женщины представляют собой чрезвычайно чувствительную группу из-за физиологических и иммунологических изменений, которые делают их более восприимчивыми к инфекции, а также более тяжелой инфекции [7]. Многочисленные вирусы вызывают воспаление ворсин хориона и самопроизвольные аборт [8]. Первичный рецептор SARS-CoV-2, АПФ2, экспрессируется в различных типах плацентарных клеток, включая трофобласты и синцитиотрофобласты. Эти клетки являются важнейшими компонентами плацентарного барьера и играют важную роль в обмене питательных веществ и производстве гормонов [9]. При инфицировании вирусом этих клеток происходит воспаление плаценты, повреждение сосудов и тромботические события, которые могут повлиять на здоровье плода [10]. При изучении плаценты матерей, инфицированных SARS-CoV-2 часто обнаруживается мальперфузия сосудов, фибриноидный некроз и гипертрофия артериол амниотической мембраны, а также отмечаются интрамуральные, неокклюзионные тромбы [11], приводящие к недостатку кровоснабжения и

гибели плода [12].

Таким образом, COVID-19 во время беременности, стал предметом многих исследований, в которых изучались любые потенциальные неблагоприятные эффекты [13]. Поскольку и сам вирус, и сведения о его эффектах постоянно развиваются, влияние вируса на исходы беременности весьма неоднозначны. Некоторые связывают его с повышенным риском потери беременности [14], [15], [16], в то время как другие пришли к выводу об отсутствии связи заболевания COVID-19 с осложнениями беременности [17], [18]. А значение коронавирусной инфекции у женщин с привычными потерями беременности малоизучено, в связи с этим целью данного исследования было выяснить, существует ли связь между инфекцией SARS-CoV-2 и ранним выкидышем среди женщин с привычными потерями беременности в Узбекистане.

Материалы и методы.

В Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре акушерства и гинекологии были собраны анкетные данные и образцы периферической крови 1826 женщин, давших информированное согласие. Анкета состояла из 144 вопросов, включавших информацию о заражении SARS-CoV-2 в период беременности с 2020 по 2023 годы.

Женщины были разделены на три группы. В первую группу вошли 218 женщин с привычными выкидышами (два и более выкидышей). Вторую, контрольную, составили 750 женщин, прошедших через естественные роды. А 858 женщин, у которых были случаи выкидыша, но также имеются здоровые дети, выделили в третью группу.

Возраст женщин 1-й группы с выкидышами составлял от 17 до 47 лет (средний возраст $26,58 \pm 0,8$; медиана 25,75), в то время как в контрольной группе он варьировался от 19 до 52 лет (средний возраст $22,43 \pm 0,3$; медиана 21,43). В исследование включали женщин без тяжелых соматических заболеваний, хронических урогенитальных инфекций и аномалий развития внутренних половых органов.

Статистический анализ проводился с использованием Excel-2019 и критерия Фишера. Статистически значимыми считались результаты при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение.

Согласно анкетным данным, у 81 из 218 женщин с привычными выкидышами (37,15%) был диагностирован COVID-19. Эти женщины перенесли 165 случаев потерь беременности. В период с 2020 по 2023 годы частота выкидышей среди женщин с COVID-19 составила 16% в 2020 г., 23% - в 2021 г., 38% - в 2022 г. и 24% в 2023 г., что было выше по сравнению с контрольной группой (11%, 10%, 6% и 18% соответственно). Различия оказались статистически значимыми ($\chi^2 = 32,8$; $p \leq 0,0001$).

Метанализы показали, что у беременных женщин COVID-19 часто протекает бессимптомно [19], [20]. Однако влияние бессимптомных или легких инфекций на ранние выкидыши изучено недостаточно.

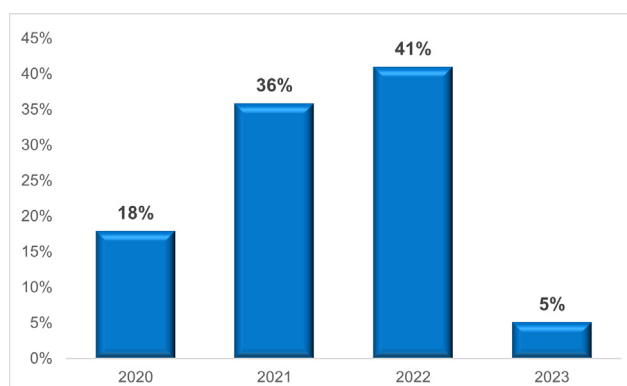
Согласно отчетам британской системы наблюдения за акушерскими случаями (UK Obstetric Surveillance System), 99% госпитализированных беременных с симптомами COVID-19 не были вакцинированы [21].

Есть косвенные доказательства вовлеченности плаценты при инфекции SARS-CoV-2, что может объяснить связь между ранним выкидышем и COVID-19 [22].

При анализе анкетных данных установлено, что в группе женщин, перенесших выкидыш во время пандемии COVID, 13 женщин были инфицированы данной инфекцией, и у них зафиксировано в общей сложности 42 случая выкидыша. Из этих случаев 18% приходятся на 2020 год (период начала пандемии), 36% – на 2021 год, а 41% – на 2022 год (рис.).

Из этих случаев 95 % (38 случаев) приходятся на 2020–2022 годы, когда пандемия COVID-19 была наиболее интенсивной. Установлено, что заражение COVID-19 во время беременности повышает риск выкидыша ($\chi^2 = 17,8$; $p = 0,0005$). Установлено, что женщины с привычными выкидышами в анамнезе на ранних сроках беременности заражались SARS-CoV-2 значительно чаще, чем другие беременные ($\chi^2 = 23,8$; $p \leq 0,0001$).

Множество исследований о SARS-CoV-2 у беременных сосредотачиваются на госпитализированных женщинах с тяжелыми формами инфекции во второй половине второго и в третьем триместрах [23], [24], [25].



Случаи заражения SARS-CoV-2 во время беременности у женщин с выкидышами (2020–2023 годы).

Исследование Sacinti et al. сравнило частоту выкидышей за 13-недельный период в 2019 и 2020 годах. Выяснилось, что частота выкидышей увеличилась на 25 % во время пандемии SARS-CoV-2, с общим уровнем в 11,8 % [26]. Этот вывод согласуется с нашим наблюдением, что инфекция SARS-CoV-2 увеличивает риск потери беременности.

Благодарность. Данная работа была выполнена при поддержке грантов №№ Ф-ОТ-2021-158 от Министерства инновационного развития Узбекистана и REP-03032022_192 Фонда финансирования Всемирного банка.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Абдурахимов А.А. и Капралова Ю.А. написали статью, Миракбарова З.М. и Рахматуллаев А.И. проводили статистический анализ, Назирова М.Б. собирала данные, Атамуротова Г.Г., Рахматова Ш.О. создавали электронную базу данных, Нишанова Ф.П. осуществляла контроль за сбором данных, Абдуллаев А.А., Турдикулова Ш.У. руководили экспериментами, анализировали данные, редактировали статью.

ЛИТЕРАТУРА

1. van Baar, J. A. C., Kostova, E. B., Allotey, J., Thangaratinam, S., Zamora, J. R., Bonet, M. PregCOV-19 Living Systematic Review Consortium. (2024). COVID-19 in pregnant women: a systematic review and meta-analysis on the risk and prevalence of pregnancy loss. *Human Reproduction Update*, 30(2), 133–152. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmad030>
2. Cui, J., Li, F., & Shi, Z.-L. (2019). Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*, 17(3), 181–192. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9>
3. Li, G., Fan, Y., Lai, Y., Han, T., Li, Z., Zhou, P., ... Wu, J. (2020). Coronavirus infections and immune responses. *Journal of Medical Virology*, 92(4), 424–432. <https://doi.org/10.1002/jmv.25685>
4. Li, W., Moore, M. J., Vasilieva, N., Sui, J., Wong, S. K., Berne, M. A., ... Farzan, M. (2003). Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coronavirus. *Nature*, 426(6965), 450–454. <https://doi.org/10.1038/nature02145>
5. Soheili, M., Moradi, G., Baradaran, H. R., Soheili, M., Mokhtari, M. M., & Moradi, Y. (2022). Clinical manifestation and maternal complications and neonatal outcomes in pregnant women with COVID-19: a comprehensive evidence synthesis and meta-analysis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 35(25), 5672–5685. <https://doi.org/10.1080/14767058.2021.1888923>
6. Juan, J., Gil, M. M., Rong, Z., Zhang, Y., Yang, H., & Poon, L. C. (2020). Effect of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on maternal, perinatal and neonatal outcome: systematic review. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 56(1), 15–27. <https://doi.org/10.1002/uog.22088>
7. Chen, H., Guo, J., Wang, C., Luo, F., Yu, X., Zhang, W., ... Zhang, Y. (2020). Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *The Lancet*, 395(10226), 809–815. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3)
8. Kim, C. J., Romero, R., Chaemsaitong, P., & Kim, J.-S. (2015). Chronic Inflammation of the Placenta: Definition, Classification, Pathogenesis, and Clinical Significance. *American journal of obstetrics and*

- gynecology*, 213(4 Suppl), S53–S69. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.08.041>
9. Gengler, C., Dubruc, E., Favre, G., Greub, G., de Leval, L., & Baud, D. (2021). SARS-CoV-2 ACE-receptor detection in the placenta throughout pregnancy. *Clinical Microbiology and Infection*, 27(3), 489–490. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.09.049>
 10. Fakhri, S., Nouri, Z., Moradi, S. Z., Akkol, E. K., Piri, S., Sobarzo-Sánchez, E., ... Echeverría, J. (2021). Targeting Multiple Signal Transduction Pathways of SARS-CoV-2: Approaches to COVID-19 Therapeutic Candidates. *Molecules*, 26(10), 2917. <https://doi.org/10.3390/molecules26102917>
 11. Baergen, R. N., & Heller, D. S. (2020). Placental Pathology in Covid-19 Positive Mothers: Preliminary Findings. *Pediatric and Developmental Pathology*, 23(3), 177–180. <https://doi.org/10.1177/1093526620925569>
 12. Wichmann, D. (2020). Autopsy Findings and Venous Thromboembolism in Patients With COVID-19. *Annals of Internal Medicine*, 173(12), 1030. <https://doi.org/10.7326/L20-1206>
 13. Kazemi, S. N., Hajikhani, B., Didar, H., Hosseini, S. S., Haddadi, S., Khalili, F., ... Nasiri, M. J. (2021). COVID-19 and cause of pregnancy loss during the pandemic: A systematic review. *PLOS ONE*, 16(8), e0255994. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255994>
 14. Hazari, K. S., Abdeldayem, R., Paulose, L., Kurien, N., Almahloul, Z., Mohammad, H., ... Bayoumi, R. (2021). Covid-19 infection in pregnant women in Dubai: a case-control study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21(1), 658. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-04130-8>
 15. Rodríguez, L. G., Cuesta, A. B. O., Pumar, M. I. P., Ferriols-Pérez, E., Carulla, R. P., Vega, R. B., ... Martínez-Pérez, O. (2022). SARS-CoV-2 infection in early first-trimester miscarriages: a prospective observational study. *Reproductive BioMedicine Online*, 44(1), 127–130. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2021.09.010>
 16. Wei, S. Q., Bilodeau-Bertrand, M., Liu, S., & Auger, N. (2021). The impact of COVID-19 on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*, 193(16), E540–E548. <https://doi.org/10.1503/cmaj.202604>
 17. Cavalcante, M. B., de Melo Bezerra Cavalcante, C. T., Cavalcante, A. N. M., Sarno, M., Barini, R., & Kwak-Kim, J. (2021). COVID-19 and miscarriage: From immunopathological mechanisms to actual clinical evidence. *Journal of Reproductive Immunology*, 148, 103382. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2021.103382>
 18. D'Antonio, F., Sen, C., Mascio, D. D., Galindo, A., Villalain, C., Herraiz, I., ... On the behalf of the World Association of Perinatal Medicine working group on coronavirus disease 2019. (2021). Maternal and perinatal outcomes in high compared to low risk pregnancies complicated by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection (phase 2): the World Association of Perinatal Medicine working group on coronavirus disease 2019. *American journal of obstetrics & gynecology MFM*, 3(4), 100329. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2021.100329>
 19. Allotey, J., Stallings, E., Bonet, M., Yap, M., Chatterjee, S., Kew, T., ... for PregCOV-19 Living Systematic Review Consortium. (2020). Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.)*, 370, m3320. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3320>
 20. Crovetto, F., Crispi, F., Llurba, E., Figueras, F., Gómez-Roig, M. D., & Gratacós, E. (2020). Seroprevalence and presentation of SARS-CoV-2 in pregnancy. *Lancet (London, England)*, 396(10250), 530–531. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31714-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31714-1)
 21. Vousden, N., Ramakrishnan, R., Bunch, K., Morris, E., Simpson, N. A. B., Gale, C., ... Knight, M. (2022). Severity of maternal infection and perinatal outcomes during periods of SARS-CoV-2 wildtype, alpha, and delta variant dominance in the UK: prospective cohort study. *BMJ medicine*, 1(1), e000053. <https://doi.org/10.1136/bmjmed-2021-000053>
 22. Balachandren, N., Davies, M. C., Hall, J. A., Stephenson, J. M., David, A. L., Barrett, G., ... Mavrellos, D. (2022). SARS-CoV-2 infection in the first trimester and the risk of early miscarriage: a UK population-based prospective cohort study of 3041 pregnancies conceived during the pandemic. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 37(6), 1126–1133. <https://doi.org/10.1093/humrep/deac062>
 23. Khalil, A., Kalafat, E., Benlioglu, C., O'Brien, P., Morris, E., Draycott, T., ... Magee, L. A. (2020). SARS-CoV-2 infection in pregnancy: A systematic review and meta-analysis of clinical features and pregnancy outcomes. *EClinicalMedicine*, 25, 100446. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100446>

24. Knight, M., Bunch, K., Vousden, N., Morris, E., Simpson, N., Gale, C., ... UK Obstetric Surveillance System SARS-CoV-2 Infection in Pregnancy Collaborative Group. (2020). Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed SARS-CoV-2 infection in UK: national population based cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 369, m2107. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2107>
25. Pierce-Williams, R. A. M., Burd, J., Felder, L., Khoury, R., Bernstein, P. S., Avila, K., ... Berghella, V. (2020). Clinical course of severe and critical coronavirus disease 2019 in hospitalized pregnancies: a United States cohort study. *American journal of obstetrics & gynecology MFM*, 2(3), 100134. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2020.100134>
26. Sacinti, K. G., Kalafat, E., Sukur, Y. E., & Koc, A. (2021). Increased incidence of first-trimester miscarriage during the COVID-19 pandemic. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 57(6), 1013–1014. <https://doi.org/10.1002/uog.23655>

SARS-COV-2 KORONAVIRUS INFEKSIYASINING HOMILADORLIKNING TUSHISHI BILAN BOG'LIQLIGI BO'YICHA SO'ROVNOMA MA'LUMOTLARIGA ASOSLANGAN TADQIQOT

A.A. Abdurahimov, Yu.A. Kapralova, Z.M. Mirakbarova, A.I. Rahmatullaev, M.B. Nazirova, G.G. Atamurotova, Sh.O. Rahmatova, F.P. Nishanova, A.A. Abdullaev, Sh.U. Turdikulova

O'zbekistonda homila tushish bilan SARS-CoV-2 infeksiyasi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganildi. 1826 nafar ayollarning ma'lumotlari tahlil qilindi. Odatiy homila tushish holati bo'lgan bemorlarning 37,15% (218 nafardan 81 tasida) COVID-19 infeksiyasini boshidan kechirgan. Ularning anamnezida 165 ta homila yo'qotish holati qayd etilgan. Nazorat guruhi bilan farqlar statistik jihatdan ishonchli ($\chi^2 = 32,8$; $p \leq 0,0001$) deb topildi. Kasallanish avji 2021–2022 yillarga to'g'ri kelgan (73% holat). Homiladorlik davridagi COVID-19 infeksiyasi homila tushish xavfini oshirishi tasdiqlangan ($\chi^2 = 17,8$; $p = 0,0005$). Aniqlanishicha, homilasi tushgan ayollarda homiladorlikning dastlabki uch oyida SARS-CoV-2 bilan infeksiyalanishi boshqa homilador ayollarga qaraganda ko'proq bo'lgan va SARS-CoV-2 homila tushishiga xavf omil ekanligi tasdiqlandi ($\chi^2 = 23,8$; $p \leq 0,0001$).

Kalit so'zlar: SARS-CoV-2, COVID-19, homilaning tushishi.

STUDY OF THE CORRELATION BETWEEN SARS-COV-2 CORONAVIRUS INFECTION AND MISCARRIAGE BASED ON QUESTIONNAIRE DATA

A.A. Abdurakhimov, Yu.A. Kapralova, Z.M. Mirakbarova, A.I. Rakhmatullaev, M.B. Nazirova, G.G. Atamurotova, Sh.O. Rakhmatova, F.P. Nishanova, A.A. Adullaev, Sh.U. Turdikulova

It has examined the association between SARS-CoV-2 infection and early miscarriages in women with recurrent pregnancy loss in Uzbekistan. An analysis of data from 1,826 women showed that 37.15% (81 out of 218) of patients with recurrent miscarriages had COVID-19. They had a history of 165 pregnancy losses. The differences with the control group were statistically significant ($\chi^2 = 32.8$; $p \leq 0.0001$). The peak of infections occurred in 2021–2022 (73% of cases). COVID-19 during pregnancy was found to increase the risk of miscarriage ($\chi^2 = 17.8$; $p = 0.0005$). Women with a history of recurrent miscarriage in early pregnancy were infected with SARS-CoV-2 significantly more often than other pregnant women ($\chi^2 = 23.8$; $p \leq 0.0001$).

Keywords: SARS-CoV-2, COVID-19, miscarriage.

МУНДАРИЖА

Kalamush embrioni hepatotsitlari hujayra kulturasining ko‘chirib o‘tkaziladigan liniyasi.....	3
Z.S. Khashimova, M.K. Salakhutdinova, K.A. Kaxhorova, Yu. I. Oshchepkova, Sh.I. Salikhov	
2-toifa qandli diabet rivojlanishida tarmoqlangan zanjirli aminokislotalarning roli	7
Y.A. Say, V.E. Soy, D.N. Kurmaeva, Sh.J. Nuriddinov, Z.Yu. Xalimova, D.A. Dalimova	
SARS-COV-2 koronavirus infeksiyasining homiladorlikning tushishi bilan bog‘liqligi bo‘yicha so‘rovnoma ma’lumotlariga asoslangan tadqiqot	12
A.A. Abdurahimov, Yu.A. Kapralova, Z.M.Mirakbarova, A.I.Rahmatullaev, M.B. Nazirova, G.G. Atamurotova, Sh.O. Rahmatova, F.P. Nishanova, A.A. Abdullaev, Sh.U. Turdikulova	
Neonatal kalamushlarning kardiomyositlari qisqarish faolligiga noorganik polifosfatlar va ATFning ta’siri.....	17
G.V. Maksimcheva, X.R. Rustamov, R.Z. Sabirov, A.Y. Baev	
BAC-TO-BAC platformasidan foydalangan holda o‘zida GFP genini saqlagan rekombinant bakulovirus olish.....	23
Sh.Sh. Hasanov, A.H.Mardonov, M.Sh. Shukurjonov, N.A. Toshova, D.B. Turdaliyev, J.M. Abduraxmanov, O.N. Ashirov, S.A. Sasmakov, Sh.S. Azimova	
Vaksina sifatida qo‘llash uchun stabillashtirilgan SARS-COV-2 tojdor va dimer RBD oqsillarining CHO hujayralaridagi solishtirma ekspressiyasi	28
M. Muminov, N. Tsiferova, E. Pshenichnov, O. Charishnikova, V. Tsoy, A. Abdurakhimov, S. Bozorov, Y. Levitskaya, D. Dalimova, A. Abdullaev, Sh. Turdikulova	
Jigar mitoxondriyalarida geksagalloil-glyukoza va heptagalloil-glyukozaning antioksidant va antiradikal xususiyatlari	33
G.V. Abdulxaqova, E.J. Komilov, N.A. Ergashev, R.R. Maxmudov , M.I. Asrarov	
Buxoro viloyatining ayrim suv omborlarida algofloraning biologik xilma-xilligining tarkibiy dinamikasini o‘rganish	39
Sh.B. Jumaeva, M.I. Mustafaeva	

СОДЕРЖАНИЕ

Перевиваемая линия культуры клеток гепатоцитов из эмбрионов крыс	3
З.С. Хашимова, М.К. Салахутдинова, К.А. Кахорова, Ю.И. Ощепкова, Ш.И. Салихов	
Роль разветвлённых аминокислот в развитии сахарного диабета 2 типа	7
Е.А. Цай, В.Э. Цой, Д.Н. Курмаева, Ш.Ж. Нуриддинов, З.Ю. Халимова, Д.А. Далимова	
Исследование корреляции инфекции коронавируса SARS-COV-2 с выкидышем на основе данных анкетирования	12
А.А. Абдурахимов, Ю.А. Капралова, З.М. Миракбарова, А.И. Рахматуллаев, М.Б. Назирова, Г.Г. Атамуротова, Ш.О. Рахматова, Ф.П. Нишанова, А.А. Абдуллаев, Ш.У. Турдикулова	
Влияние неорганических полифосфатов и АТФ на сократительную активность кардиомиоцитов неонатальных крыс	17
Г.В. Максимчева, Х.Р. Рустамов, Р.З. Сабиров, А.Ю. Баев ³	
Получение рекомбинантного бакуловируса, содержащего ген GFP, с использованием платформы ВАС-ТО-ВАС	23
Ш.Ш. Ҳасанов, А.Х. Мардонов, М.Ш. Шукуржонов, Н.А. Тошова, Д.Б. Турдалиев, Ж.М. Абдурахманов, О.Н. Аширов, С.А. Сасмаков, Ш.С. Азимова	
Сравнительная экспрессия стабилизированных белков шипа SARS-COV-2 и димерного RBD в клетках СНО для вакцинных применений	28
М. Муминов, Н. Циферова, Е. Пшеничнов, О. Чарышникова, В. Цой, А. Абдурахимов, С. Бозоров, Ю. Левицкая, Д. Далимова, А. Абдуллаев, Ш. Турдикулова	
Антиоксидантные и антирадикальные свойства полифенолов гексагаллоил-глюкозы и гептагаллоил-глюкозы	33
Г.В. Абдулхакова, Э.Ж. Комилов, Н.А. Эргашев, Р.Р. Махмудов, М.И. Асраров	
Изучение структурной динамики биологического разнообразия альгофлоры некоторых водоемов Бухарской области	39
Ш.Б. Жумаева, М.И. Мустафаева	

CONTENTS

Continuous cell culture line of hepatocytes from rat embryos	3
Z.S. Khashimova, M.K. Salakhutdinova, K.A. Kaxhorova, Yu. I. Oshchepkova, Sh.I. Salikhov	
The role of branched-chain amino acids in the development of type 2 diabetes	7
E.A. Tsay, V.E. Tsoy, D.N. Kurmaeva, Sh.J. Nuriddinov, Z.Yu. Xalimova, D.A. Dalimova	
Study of the correlation between SARS-COV-2 coronavirus infection and miscarriage based on questionnaire data	12
A.A. Abdurakhimov, Yu.A. Kapralova, Z.M. Mirakbarova, A.I. Rakhmatullaev, M.B. Nazirova, G.G. Atamurotova, Sh.O. Rakhmatova, F.P. Nishanova, A.A. Adullaev, Sh.U. Turdikulova	
The effect of inorganic polyphosphates and ATP on the contractile activity of neonatal rat cardiomyocytes	17
G.V. Maksimcheva, K.R. Rustamov, R.Z. Sabirov, A.Y. Baev	
Obtaining a recombinant baculovirus containing the GFP gene using the BAC-TO-BAC platform	23
Sh.Sh. Khasanov, A.H. Mardonov, M.Sh. Shukurjonov, N.A. Toshova, D.B. Turdaliyev, J.M. Abdurakhmanov, O.N. Ashirov, S.A. Sasmakov, Sh.S. Azimova	
Comparative expression of stabilized SARS-COV-2 spike and dimeric RBD proteins in CHO cells for vaccine applications	28
M. Muminov, N. Tsiferova, E. Pshenichnov, O. Charishnikova, V. Tsoy, A. Abdurakhimov, S. Bozorov, Y. Levitskaya, D. Dalimova, A. Abdullaev, Sh.Turdikulova	
Antioxidant and antiradical properties of hexagalloyl-glucose and heptagalloyl-glucose in liver mitochondria	33
G.V. Abdulkhakova, E.J. Komilov, N.A. Ergashev, R.R. Makhmudov, M.I. Asrarov	
The study of the structural dynamics of the biological diversity of algoflora in some reservoirs of the Bukhara region	39
Sh.B. Jumaeva, M.I. Mustafaeva	