

# Витамины, железо, цинк, селен, селеносодержащие лекарственные препараты в комплексной профилактике осложнений и лечении больных COVID-19

Д.В. Дедов<sup>1,3</sup>, С.Д. Марченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Тверской государственный медицинский университет

Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Российская Федерация, 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4;

<sup>2</sup>Первый Московский государственный медицинский университет

им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2;

<sup>3</sup>Тверской областной клинический кардиологический диспансер,

Российская Федерация, 170041, Тверь, Комсомольский пр-т, д. 19

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Дедов Дмитрий Васильевич** – доктор медицинских наук, профессор кафедры, доцент Тверского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач-кардиолог Тверского областного клинического кардиологического диспансера. Тел.: +7 (4822) 32-17-79. E-mail: dedov\_d@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-3922-3207

**Марченко Севара Джурабековна** – кандидат фармацевтических наук, доцент, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). Тел.: +7 (925) 259-10-55. E-mail: Sevara.marchenko@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0177-6826

## РЕЗЮМЕ

**Введение.** Заболевание COVID-19 связано с неблагоприятным прогнозом, высокой смертностью больных, особенно при нарушении иммунитета. Очевидно, что вопрос комплексной профилактики осложнений и лечения больных COVID-19 с применением витаминов, минеральных веществ, селена и селеносодержащих лекарственных препаратов до конца не изучен и нуждается в более детальном обсуждении.

**Цель исследования.** Изучить данные литературы о российских и зарубежных исследованиях о применении витаминов, минеральных веществ, селена, селеносодержащих лекарственных препаратов в комплексной профилактике осложнений и лечении больных COVID-19.

**Материал и методы.** Выполнено обзорно-аналитическое исследование 2 российских и 30 иностранных статей, опубликованных в 2011–2021 гг.

**Результаты.** У пациентов с COVID-19 выявили нарушение питания и иммунной системы. Показаны ассоциации сбалансированной диеты с включением витаминов А, В, С, D, Е, препаратов железа, цинка, селена с лучшими результатами лечения указанных больных, а также связь между статусом питания населения и тяжестью течения COVID-19. Отмечено значение селена для жизни, функции иммунной системы, профилактики инфекционных заболеваний. Выявлено антиоксидантное, противовоспалительное, противовирусное свойства селена при COVID-19. Неорганические формы селена имели высокую токсичность. Органические формы селена (селеноцистеин) более перспективны для применения. Показаны полезные свойства растения Астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus dasyanthus* Pall.): накопление им органического селена из почвы, содержание необходимых человеку минеральных веществ и антиоксидантов (витамины А, Е, С, аминокислоты, биофлавоноиды, полисахариды, терпены). Это растение использовано для производства витаминно-минерального комплекса SELENBIO for women.

**Заключение.** Назначение больным с COVID-19 витаминов, минеральных веществ, селена, селеносодержащих лекарственных препаратов, несомненно, требует индивидуального подхода, оценки исходного содержания микроэлемента в организме, анализа клинических симптомов и тяжести течения новой коронавирусной инфекции, учета уже имеющихся у пациента коморбидных заболеваний.

**Ключевые слова:** витамины, железо, селен, селеносодержащие препараты, COVID-19, профилактика, лечение, SELENBIO, селеноцистеин

Для цитирования: Дедов Д.В., Марченко С.Д. Витамины, железо, цинк, селен, селеносодержащие лекарственные препараты в комплексной профилактике осложнений и лечении больных COVID-19. Фармация, 2022; 71 (1): 5–9. <https://doi.org/10/29296/25419218-2022-01-01>

## VITAMINS, IRON, ZINC, SELENIUM, SELENIUM-CONTAINING DRUGS IN THE COMPLEX PREVENTION OF COMPLICATIONS AND TREATMENT OF PATIENTS WITH COVID-19

D.V. Dedov<sup>1,3</sup>, S.D. Marchenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Sovetskaya str., 4, Tver, 170100, Russian Federation;

<sup>2</sup>The First I.M. Sechenov Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Trubetskaya street, 8, building 2, Moscow, 119991, Russian Federation;

<sup>3</sup>Regional Clinical Cardiological Dispensary, Komsomolsky Avenue, 19, Tver, 170041, Russian Federation,

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Dedov Dmitry Vasilyevich** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of the Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; cardiologist of the Tver Regional Clinical Cardiology Dispensary. Tel.: +7 (4822) 32-17-79. E-mail: dedov\_d@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-3922-3207

**Marchenko Sevara Dzhurabekovna** – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). Tel.: +7 (925) 259-10-55. E-mail: Sevara.marchenko@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0177-6826

### SUMMARY

**Introduction.** COVID-19 disease is associated with an unfavourable prognosis, high mortality of patients, especially if immunity is compromised. Obviously, the issue of comprehensive prevention of complications and treatment of patients with COVID-19 using vitamins, minerals, selenium and selenium-containing drugs is not fully understood and needs to be discussed in more detail.

**Objective:** to study Russian and foreign literature data on the application of vitamins, minerals, selenium-containing drugs in complex prophylaxis of complications and treatment of patients with COVID-19.

**Material and methods.** The review-analytical study of 2 Russian and 30 foreign articles, published in 2011–2021, was carried out.

**Results.** In patients with COVID-19, nutritional and immune system disorders have been identified. A balanced diet including vitamins A, B, C, D, E, iron, zinc and selenium was associated with better treatment results in these patients. They found an association between the nutritional status of the population and the severity of the course of COVID-19. Noted the importance of selenium for life, immune system function, prevention of infectious diseases. Presented the antioxidant, anti-inflammatory, antiviral properties of selenium in COVID-19. Inorganic forms of selenium had high toxicity. Organic forms of selenium (selenocysteine) are more promising for use. The plant *Astragalus dasyanthus* Pall. has shown useful properties: its accumulation of organic selenium from soil, its content of minerals and antioxidants necessary for humans (vitamins A, E, C, amino acids, bioflavonoids, polysaccharides, terpenes). This plant was used to manufacture the SELENBIO for women vitamin and mineral complex.

**Conclusion.** The prescription of vitamins, minerals, selenium and selenium-containing drugs to patients with COVID-19 undoubtedly requires an individual approach, assessment of the initial trace element content in the body, analysis of the clinical symptoms and severity of the new coronavirus infection and consideration of comorbid diseases already present in the patient.

**Keywords:** vitamins, iron, selenium, selenium-containing, preparations, COVID-19, prevention, treatment, SELENBIO, selenocysteine.

Для цитирования: Dedov D.V., Marchenko S.D. Vitamins, iron, zinc, selenium, selenium-containing drugs in the complex prevention of complications and treatment of patients with COVID-19. Farmatsiya, 2022; 71 (1): 5–9. <https://doi.org/10/29296/25419218-2022-01-01>

### Введение

Острые респираторные заболевания (ОРЗ) в 2016 г. стали причиной примерно 2,38 млн смертей во всем мире [1]. COVID-19 связан с неблагоприятным прогнозом и высокой смертностью больных, особенно пожилого возраста [2]. Возрастание у них риска осложнений можно связать также с ослаблением иммунитета и нехваткой в пище различных микроэлементов [3–5]. Однако в работе из Великобритании и Австралии отражена иная точка зрения. Можно полагать, что вопрос профилактики осложнений и нарушений иммунной системы при COVID-19 до конца не изучен [6–8].

В публикации из Ирана представлен обзор литературы за последние 30 лет. В нем отражены

данные о нарушении питания и иммунной системы у пациентов с ОРЗ, в том числе, при заражении COVID-19. Приведен анализ влияния витаминов А, В, С, D, E, препаратов железа (Fe), цинка (Zn), селена (Se) на профилактику осложнений COVID-19. Соблюдение сбалансированной диеты с приемом этих микроэлементов ассоциировалось с лучшими результатами лечения COVID-19 [9]. Ученые из Южной Кореи отметили дефицит витамина D и Se при заболевании COVID-19 [10]. Можно полагать, что вопрос назначения витаминов, минеральных веществ, селена, селеносодержащих лекарственных препаратов в комплексной профилактике осложнений и лечении больных COVID-19, по-видимому, нуждается в более детальном обсуждении.

Цель исследования – изучить данные литературы о российских и зарубежных исследованиях о применении витаминов, минеральных веществ, селена, селеносодержащих лекарственных препаратов в комплексной профилактике осложнений и лечении больных COVID-19.

### Материал и методы

Выполнено обзорно-аналитическое исследование 2 российских и 30 иностранных статей, опубликованных в 2011–2021 гг.

### Результаты и обсуждение

В статье из Испании отражены показатели исследования, выполненного в 10 европейских странах. Представлены данные Европейского агентства по безопасности пищевых продуктов. Сделан анализ влияния на организм шести витаминов и четырех минеральных веществ (А, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, D, фолиевой кислоты и Fe, Zn, Se, меди соответственно). Определено, что достаточное поступление в организм указанных микроэлементов необходимо для нормального функционирования иммунной системы. Выявлена связь между статусом питания населения и тяжестью течения COVID-19. Снижение содержания Fe, витаминов В<sub>12</sub>, С, D в пище сопровождалось ростом заболеваемости и смертности больных от новой коронавирусной инфекции. Сделано заключение, что прием этих препаратов мог быть эффективным в профилактике и лечении пациентов с COVID-19 [11]. Вместе с тем учеными из Объединенных Арабских Эмиратов и Австралии показано иммуномодулирующее действие Zn, Se, витаминов С, D, Е [12]. Приведены данные, согласно которым, добавление указанных микроэлементов к комплексной терапии помогло снизить смертность от COVID-19 [12, 13]. Ученые из Норвегии, России, Швеции, в свою очередь, отметили, что дефицит витамина D, Zn и Se мог стать универсальным фактором прогрессирования COVID-19. Они подтвердили ассоциацию между содержанием в организме витамина D, Zn, Se и тяжестью течения COVID-19 [14, 15].

Учеными из Ирана приведены иные данные. Они не нашли корреляции между концентрацией, в частности, Se и смертностью от COVID-19, хотя концентрация Se в сыворотке крови у пациентов с COVID-19 была на 15,2% ниже, чем у здоровых людей [16, 17]. В статье авторов из Германии показано, что более высокое содержание Se в организме связано с лучшей выживаемостью

пациентов с COVID-19 [18]. В публикации из Ирана выявлена достоверная обратная связь между уровнем Se и тяжестью течения COVID-19 ( $\beta = -0,26$ ;  $p = 0,002$ ).

В ряде работ установлено, что Se – это микроэлемент, необходимый для нормальной функции иммунной системы и профилактики инфекционных заболеваний [20–22]. Отмечены его антиоксидантное, противовоспалительное, противовирусное свойства при COVID-19 [23–25]. Действие Se зависит от его химической формы и концентрации [26]. Физиологические функции Se осуществляются селенопротеинами. Se включен в них в виде аминокислоты селеноцистеина. Здоровье зависит от исходного уровня этого элемента. Установлена токсичность избытка Se [27], однако его недостаточное поступление в организм встречается чаще [20]. Se существует в земной коре в различных формах [27, 28].

В статье из Италии показано, что неорганический Se встречается в природе в 4 степенях окисления: селенат, селенит, элементарный селен и селенид по мере убывания окислительно-восстановительного статуса. Эти формы преобразуются биологическими системами в более биодоступные органические формы. В основном они представлены двумя селеноаминокислотами – селеноцистеином и селенометионином. Люди, растения и микроорганизмы способны фиксировать 2 аминокислоты в белках, образующих Se-содержащие белки путем замены метионина селенометионином. Отмечено, что селеноцистеин обычно присутствует в активном центре ферментов и необходим для каталитической активности [29]. В работе ученых из Индии, Чехии и Словакии признается, что органические формы Se имеют важное значение для нормального функционирования иммунной, репродуктивной, эндокринной, нервной систем. Люди получают Se через растительную и животную пищу, обогащенную этим микроэлементом. Однако содержание Se в пищевых продуктах, в существенной степени, зависит от наличия доступных форм Se в почве, его поглощения и накопления растениями и растительноядными животными [30]. Концентрация Se сильно варьирует в зависимости от расположения того или иного региона [15, 23, 31]. Кроме этого, содержание Se различно и в продуктах питания. Поэтому более целесообразно добавлять Se в пищу в виде лекарственного препарата. В работе приведена одна из таких форм – селенит натрия. Показано, что он препятствует проникновению виру-

са SARS-CoV-2 в здоровую клетку и может быть применен у больных COVID-19 [23, 26, 27]. Однако для неорганических форм Se характерны высокая токсичность, конкуренция с другими микроэлементами в желудочно-кишечном тракте, слабое удержание тканями, низкая способность поддерживать резервы Se в организме [32]. Вместе с тем органическая форма Se – селеноцистин – отличается более высокой биологической доступностью. Это производное Se представляет собой индивидуальную аминокислоту. Она быстро поступает в организм человека с аминокислотной транспортной системой и включается в метаболизм. Обнаружено, что селеноцистин в свободном виде или в составе соответствующих белков является неотъемлемым компонентом органов и тканей человека, кодируется генетически. Приведены данные, согласно которым, наиболее полезным природным соединением Se является 21-я протеиногенная аминокислота – L-селеноцистеин (окисленная форма – L-селеноцистин). Отмечено ее перспективное значение при коррекции дефицита Se в питании человека. Признается, что источником этого производного Se служит надземная часть Астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus dasycanthus* Pall.). Она накапливает органический Se из почвы, причем в 5000 раз большем количестве, чем другие растения. В траве астрагала содержится почти весь спектр необходимых человеку минеральных веществ и антиоксидантов (витамины А, Е, С, аминокислоты, биофлавоноиды, полисахариды, терпены и т. д.). Она используется для производства, в частности, витаминно-минерального комплекса SELENBIO for women. Наряду с Se он также содержит витамины С, Е, цинк. Специалисты кафедры «Физика и химия» Пензенского ГУАС совместно с ООО «Парафарм» разработали и внедрили метод биофортификации (биообогащение в процессе возделывания) Астрагала шерстистоцветкового L-селеноцистином. Это позволило добиться повышенного содержания Se в растении – до 70 мкг на 100 мг сухой массы растительного сырья вместо 0,1 мкг у дикорастущего астрагала [32].

### Заключение

Таким образом, назначение больным с COVID-19 витаминов, минеральных веществ, Se и селенсодержащих лекарственных препаратов, несомненно, требует индивидуального подхода, оценки исходного содержания микроэлемента в организме, анализа клинических симптомов и тя-

жести течения новой коронавирусной инфекции, учета уже имеющихся у пациента коморбидных заболеваний.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

### Литература/References

1. Calder P.C., Carr A.C., Gombart A.F., Eggersdorfer M. Optimal Nutritional Status for a Well-Functioning Immune System Is an Important Factor to Protect against Viral Infections. *Nutrients*. 2020; 12 (4): 1181. DOI: 10.3390/nu12041181.
2. Stratton C.W., Tang Y.W., Lu H. Pathogenesis-directed therapy of 2019 novel coronavirus disease. *J. Med. Virol.* 2021; 93 (3): 1320–42. DOI: 10.1002/jmv.26610.
3. Barazzoni R., Bischoff S.C., Breda J., Wickramasinghe K., Krznaric Z., Nitzan D., Pirlich M., Singer P. Endorsed by the ESPEN Council. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clin. Nutr.* 2020; 39 (6): 1631–8. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.03.022.
4. Berger M.M., Herter-Aeberli I., Zimmermann M.B., Spieldenner J., Eggersdorfer M. Strengthening the immunity of the Swiss population with micronutrients: A narrative review and call for action. *Clin. Nutr. ESPEN*. 2021; 43: 39–48. DOI: 10.1016/j.clnesp.2021.03.012.
5. Fakhrolmobasheri M., Mazaheri-Tehrani S., Kieliszek M., Zeinalian M., Abbasi M., Karimi F., Mozafari A.M. COVID-19 and Selenium Deficiency: a Systematic Review. *Biol. Trace Elem. Res.* 2021; 1–12. DOI: 10.1007/s12011-021-02997-4.
6. James P.T., Ali Z., Armitage A.E., Bonell A., Cerami C., Drakesmith H., Jobe M., Jones K.S., Liew Z., Moore S.E., Morales-Berstein F., Nabwera H.M., Nadjm B., Pasricha S.R., Scheelbeek P., Silver M.J., Teh M.R., Prentice A.M. The Role of Nutrition in COVID-19 Susceptibility and Severity of Disease: A Systematic Review. *J. Nutr.* 2021; 1; 151 (7): 1854–78. DOI: 10.1093/jn/nxab059.
7. Fairweather-Tait S.J., Bao Y., Broadley M.R., Collings R., Ford D., Hesketh J.E., Hurst R. Selenium in human health and disease. *Antioxid Redox Signal.* 2011; 14 (7): 1337–83. DOI: 10.1089/ars.2010.3275.
8. Prabhu K.S., Lei X.G. Selenium. *Adv. Nutr.* 2016; 7 (2): 415–7. DOI: 10.3945/an.115.010785.
9. BourBour F., Mirzaei Dahka S., Gholamalizadeh M., Akbari M.E., Shadnough M., Haghghi M., Taghvaye-Masoumi H., Ashoori N., Doaei S. Nutrients in prevention, treatment, and management of viral infections; special focus on Coronavirus. *Arch Physiol Biochem.* 2020; 9: 1–10. DOI: 10.1080/13813455.2020.1791188.
10. Bae M., Kim H. Mini-Review on the Roles of Vitamin C, Vitamin D, and Selenium in the Immune System against COVID-19. *Molecules*. 2020; 25 (22): 5346. DOI: 10.3390/molecules25225346.
11. Galmés S., Serra F., Palou A. Current State of Evidence: Influence of Nutritional and Nutrigenetic Factors on Immunity in the COVID-19 Pandemic Framework. *Nutrients*. 2020; 12 (9): 2738. DOI: 10.3390/nu12092738.

12. Loffredo F., Giampieri E., Corazza I., Dickmans C., Denitto C., Cammarosano M., Battilana M., Orlandi P.E., Del Forno F., Miceli F., Visani M., Acquaviva G., De Leo A., Leandri P., Hong W., Brand T., Tallini G., Jovine E., Jovine R., de Biase D. Cytokine storm in aged people with CoV-2: possible role of vitamins as therapy or preventive strategy. *Aging Clin. Exp. Res.* 2020; 32 (10): 2115–31. DOI: 10.1007/s40520-020-01669-y.
13. Alexander J., Tinkov A., Strand T.A., Alehagen U., Skalny A., Aaseh J. Early Nutritional Interventions with Zinc, Selenium and Vitamin D for Raising Anti-Viral Resistance Against Progressive COVID-19. *Nutrients.* 2020; 12 (8): 2358. DOI: 10.3390/nu12082358.
14. Liu Q., Zhao X., Ma J., Mu Y., Wang Y., Yang S., Wu Y., Wu F., Zhou Y. Selenium (Se) plays a key role in the biological effects of some viruses: Implications for COVID-19. *Environ Res.* 2021; 196: 110984. DOI: 10.1016/j.envres.2021.110984.
15. Majeed M., Nagabhusanam K., Gowda S., Mundkur L. An exploratory study of selenium status in healthy individuals and in patients with COVID-19 in a south Indian population: The case for adequate selenium status. *Nutrition.* 2021; 82: 111053. DOI: 10.1016/j.nut.2020.111053.
16. Younesian O., Khodabakhshi B., Abdolahi N., Norouzi A., Behnampour N., Hosseinzadeh S., Alarzi S. S. H., Joshaghani H. Decreased Serum Selenium Levels of COVID-19 Patients in Comparison with Healthy Individuals. *Biol. Trace Elem. Res.* 2021; 1–6. DOI: 10.1007/s12011-021-02797-w.
17. Moghaddam A., Heller R.A., Sun Q., Seelig J., Cherkezev A., Seibert L., Hackler J., Seemann P., Diegmann J., Pilz M., Bachmann M., Minich W. B., Schomburg L. Selenium Deficiency Is Associated with Mortality Risk from COVID-19. *Nutrients.* 2020; 12 (7): 2098. DOI: 10.3390/nu12072098.
18. Razeghi Jahromi S., Moradi Tabriz H., Togha M., Ariyanfar S., Ghorbani Z., Naeni S., Haghighi S., Jazayeri A., Montazeri M., Talebpour M., Ashraf H., Ebrahimi M., Hekmatdoost A., Jafari E. The correlation between serum selenium, zinc, and COVID-19 severity: an observational study. *BMC Infect Dis.* 2021; 21 (1): 899. DOI: 10.1186/s12879-021-06617-3.
19. Gorini F., Sabatino L., Pingitore A., Vassalle C. Selenium: An Element of Life Essential for Thyroid Function. *Molecules.* 2021; 26 (23): 7084. DOI: 10.3390/molecules26237084.
20. Zhang J., Saad R., Taylor E. W., Rayman M. P. Selenium and selenoproteins in viral infection with potential relevance to COVID-19. *Redox Biol.* 2020; 37: 101715. DOI: 10.1016/j.redox.2020.101715.
21. Majeed M., Nagabhusanam K., Gowda S., Mundkur L. An exploratory study of selenium status in healthy individuals and in patients with COVID-19 in a south Indian population: The case for adequate selenium status. *Nutrition.* 2021; 82: 111053. DOI: 10.1016/j.nut.2020.111053.
22. Kieliszek M., Lipinski B. Selenium supplementation in the prevention of coronavirus infections (COVID-19). *Med. Hypotheses.* 2020; 143: 109878. DOI: 10.1016/j.mehy.2020.109878.
23. Fakhrolmobarashi M., Mazaheri-Tehrani S., Kieliszek M., Zeinalian M., Abbasi M., Karimi F., Mozafari A. M. COVID-19 and Selenium Deficiency: a Systematic Review. *Biol. Trace Elem. Res.* 2021; 1–12. DOI: 10.1007/s12011-021-02997-4.
24. Khatiwada S., Subedi A. A Mechanistic Link Between Selenium and Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Curr Nutr Rep.* 2021; 10 (2): 125–136. DOI: 10.1007/s13668-021-00354-4.
25. Manzanares W., Moreira E., Hardy G. Pharmaconutrition revisited for critically ill patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): Does selenium have a place? *Nutrition.* 2021; 81: 110989. DOI: 10.1016/j.nut.2020.110989.
26. Wrobel J.K., Power R., Toborek M. Biological activity of selenium: Revisited. *IUBMB Life.* 2016; 68 (2): 97–105. DOI: 10.1002/iub.1466.
27. Полуобяринов П.А., Елистратов Д.Г., Швец В.И. Метаболизм и механизм токсичности селенсодержащих препаратов, используемых для коррекции дефицита микроэлемента селена. Тонкие химические технологии. 2019; 14 (1): 5–24. [Poluboyarinov P.A., Elistratov D.G., Shvets V.I. Metabolism and mechanism of toxicity of selenium – containing supplements used for optimizing human selenium status. *Fine Chemical Technologies.* 2019; 14 (1): 5–24 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.32362/2410-6593-2019-14-1-5-24>
28. Mangiapane E., Pessione A., Pessione E. Selenium and selenoproteins: an overview on different biological systems. *Curr. Protein Pept. Sci.* 2014; 15 (6): 598–607. DOI: 10.2174/1389203715666140608151134.
29. Hossain A., Skalicky M., Brestic M., Maitra S., Sarkar S., Ahmad Z., Vemuri H., Garai S., Mondal M., Bhatt R., Kumar P., Banerjee P., Saha S., Islam T., Laing A. M. Selenium Biofortification: Roles, Mechanisms, Responses and Prospects. *Molecules.* 2021; 26 (4): 881. DOI: 10.3390/molecules26040881.
30. Zhang J., Taylor E. W., Bennett K., Saad R., Rayman M. P. Association between regional selenium status and reported outcome of COVID-19 cases in China. *Am. J. Clin. Nutr.* 2020; 111 (6): 1297–9. DOI: 10.1093/ajcn/nqaa095.
31. Hargreaves I.R., Mantle D. COVID-19, Coenzyme Q10 and Selenium. *Adv. Exp. Med Biol.* 2021; 1327: 161–8. DOI: 10.1007/978-3-030-71697-4\_13.
32. Дедов Д.В. Селен и селенсодержащие препараты: значение для организма и профилактики различных заболеваний. *Фармация,* 2021; 70 (8): 54–57. <https://doi.org/10/29296/25419218-2021-08-09> <https://doi.org/10/29296/25419218-2021-08-09> [Dedov D. V. Selenium and selenium-containing preparations: importance for the body and prevention of various diseases. *Pharmacy.* 2021; 70 (8): 54–57 ].

*Поступила 24 ноября 2021 г.*

*Received 24 November 2021*

*Принята к публикации 14 января 2022 г.*

*Accepted 14 January 2022*