

# Профилактика и лечение больных COVID-19 природными антиоксидантами

А. Я. Яшин, к. х. н.<sup>1</sup>, Я. И. Яшин, д. х. н.<sup>1</sup>

УДК 543.07:543.423

В кратком обзоре показаны потенциальные возможности противовирусного действия в отношении COVID-19 природных антиоксидантов как в чистом виде, так и в составе пищевых продуктов. Некоторые публикации свидетельствуют о том, что ряд сильных антиоксидантов обладает терапевтическим действием при лечении опасной инфекции. Ингибирующее действие антиоксидантов доказано клиническими исследованиями. Приведена обширная библиография.

**Ключевые слова:** антиоксиданты, коронавирус, клинические исследования

В 2019 году в провинции Ухань в Китае появился новый коронавирус, который стал быстро распространяться по всем странам мира. Он постоянно мутирует, появляются новые штаммы, которые становятся все более заразными. К настоящему моменту в мире переболело 370 млн человек, для 5,6 млн больных инфекция оказалась смертельной. К сожалению, надежных лекарств прямого действия против коронавируса нет. Однако, созданы десятки вакцин, вакцинированные люди болеют чаще в легкой форме и значительно меньше умирают. Во время пандемии во многих странах обратили внимание, что на ход болезни влияет выбор продуктов и питания.

## Роль окислительного стресса

Одним из основных показателей здоровья человека является окислительно-восстановительный баланс, антиоксидантный статус, редокс-баланс, редокс-потенциал [1, 2], так как при всех патологиях, в том числе и при вирусных заболеваниях, этот показатель уменьшается в сторону окисленных форм. Редокс-потенциал пропорционален иммунному статусу человека. Для поддержания редокс-баланса нужно регулярно потреблять пищевые продукты и напитки, содержащие сильные антиоксиданты. Природные полифенолы-антиоксиданты обладают кроме антиоксидантных действий еще и противовирусным [3], антиканцерогенным [4] действиями.

Они улучшают микробиоту кишечника [5, 6], от состояния которого зависит здоровье человека. Антиоксиданты обладают также противовоспалительным действием, а известно, что окислительный процесс предшествует многим болезням, в том числе и самым опасным – сердечно-сосудистым и онкологическим. Полифенолы-антиоксиданты – неотъемлемая часть здорового и полноценного питания наряду с белками, жирами, углеводами, клетчаткой (макронутриенты) и витаминами, микроэлементами (микронутриенты) [7]. Многие витамины также являются антиоксидантами, они относятся к микронутриентам и защищают человека от опасных болезней и преждевременного старения [8]. Полифенолы-антиоксиданты подавляют коронавирус на всех стадиях: адгезии вирусов, проникновения в клетки, подавления цикла размножения, цитокинового шторма. Есть предположение, что бессимптомные больные при COVID-19 имеют высокий антиоксидантный статус. Поэтому контроль этого показателя у больных в легкой форме или без симптомов был бы весьма полезным. Его можно экспрессно определять на приборе «Близар», который измеряет суммарное содержание эндогенных и экзогенных антиоксидантов в плазме и сыворотке человека. В работе [9] мы вместе со специалистами разных медицинских учреждений определяли антиоксидантный статус у пациентов с разными заболеваниями, всех групп крови. Состояние окислительного стресса характеризуется повышенным содержанием свободных радикалов, когда естественная антиоксидантная система

<sup>1</sup> Группа компаний «Сайтегра», Москва, yashin@scietegra.com.

не справляется. В этом случае избыточные свободные радикалы начинают окислять жизненно важные молекулы: белки, жиры, ДНК и мембранные клетки, что приводит к разным заболеваниям. Маркеры окислительного стресса определяют методом ВЭЖХ [10].

### Влияние выбора продуктов питания

Во многих странах Европы, Азии и Америки во время пандемии было замечено, что пища и питание влияют на течение болезни [1–38]. Описаны пищевые системы [11, 19, 36] и изменения вкусовых предпочтений при пандемии [38]. Много работ о влиянии питания на течение болезни коронавирусом [12, 15–17, 20–22, 25], в том числе больных в критическом состоянии [30], о пищевой поддержке [29]. Особенно выделена роль средиземноморской диеты в лечении [13, 29, 30]. Потребление БАДов с антиоксидантами также положительно влияет на течение и исход болезни [16, 18, 27]. Установлена роль пищевого индекса [23], а также пищевого статуса [17, 32], в том числе их влияние на смертность критически больных людей в госпиталях [32]. Отмечена прямая связь диеты, микробиоты и течения COVID-19 [28], роль пребиотиков и пробиотиков [19] и пробиотической терапии [31]. Кроме пищевых предпочтений, важен и стиль жизни [30]. Влияние пищевого поведения на течение коронавируса изучали в Англии [34], Польше [27] и других странах. В Бразилии исследовали качество жизни вегетарианцев при пандемии [33], в [36] отметили изменение пищевого поведения в пяти европейских странах, в том числе характер потребления вина в Италии [35].

### Ингибирующее влияние антиоксидантов и продуктов с антиоксидантами, витаминов, микроэлементов на коронавирус

В табл. 1 приведен список продуктов с содержанием полифенолов-антиоксидантов и соединений антиоксидантов. Подавляющий эффект на коронавирус антиоксидантов состоит в ингибировании функции протеазы. Самые сильные антиоксиданты: эпигаллокатехин галлат, ресвератрол, кверцетин и куркумин обладают терапевтическим действием на коронавирус [61, 62, 67, 69]. Можно определенно утверждать, что потребление пищевых продуктов и БАДов, содержащих полифенолы-антиоксиданты, способствует выздоровлению от болезни. Многие антиоксиданты разжижают кровь, уменьшают воспалительное

**Таблица 1.** Ингибирующее влияние антиоксидантов, продуктов с антиоксидантами, витаминов и микроэлементов на коронавирус COVID-19

Соединения и продукты	Ссылки
<b>Натуральные продукты</b>	39, 40
Полифенолы	41, 42, 43
Полисахариды	44
Флавоноиды	45
<b>Продукты</b>	
Овощи и фрукты	46
Ягоды	47
Гранат	48
Зеленый чай	49, 50
Морские водоросли	51
Лекарственные растения	52, 53
Прополис	54–58
Какао	57
БАДы	58
Мед и продукты пчеловодства	59
<b>Антиоксиданты</b>	
Эпигаллокатехин галлат	60, 61
Ресвератрол	62
Изофлавоноиды	63
Хальконы	64
Мелатонин	65
Кофейная кислота	66
Кверцетин	67
Кофеин	68
Куркумин	69
<b>Витамины</b>	
Витамин D	70–74
Витамин C	75–77
Витамин A	78
Витамин B12	72
Витамины	79
<b>Микроэлементы</b>	
Селен	80–82
Медь	84
Цинк	73
Магний	72

действие цитокинов. Эффективно подавляет коронавирус прополис, его спиртовые настойки [54-57]. Из витаминов важны D и C, из микроэлементов – селен и цинк. Кроме приведенных в табл. 1 соединений есть данные о положительных эффектах гесперидина [85], L-аргинина [86], пептидов [87], глутатиона [88]. Во время пандемии возросло потребление чая на 70% и кофе на 50% [89]. Чай и кофе содержат много антиоксидантов [92], и люди интуитивно чувствуют пользу этих напитков. Антиоксидантной активностью обладают и лекарственные препараты, например полиоксидоний [93]. В некоторых работах утверждается, что потребление богатой антиоксидантами пищи, – ключевое средство борьбы с коронавирусом.

В заключение приведем некоторые механизмы действия природных антиоксидантов против коронавирусов: ингибирование протеазы вируса [60, 71, 78, 79, 84, 90, 91, 94], иммуномодулирующая активность [77], против рецепторов ACE-11 [83, 90], против воспаления и снижения цитокинового шторма [95], уменьшения прилипания, адгезии и размножения вирусов [63], нейтрализация выступов, шипов белков коронавируса [78] и гликопротеинов [61], полезная терапия [79], урезка хвостов вируса [79], роль микробиоты на ход болезни [67], терапевтический потенциал ресвератрола [66], кверцетина [71], эпигаллокатехин галлата [95], куркумина [73], подтверждение клиническими исследованиями [73].

Таким образом, можно утверждать, что природные антиоксиданты воздействуют на коронавирус на всех этапах болезни и потребление пищи и БАДов, содержащих природные полифенолы антиоксиданты, является ключевым фактором защиты от коронавируса [98].

## Заключение

Несомненно, на базе природных полифенолов-антиоксидантов можно создать эффективные лекарства от коронавируса. Природа приходит на помощь человеку в борьбе с вирусными заболеваниями. Общее мнение вирусологов состоит в том, что человечество ждет новые опасные эпидемии. Нужно заранее к ним готовиться широким фронтом, а не тогда когда «гром грянет». На основе полифенолов-антиоксидантов можно создать универсальные лекарства от всех вирусов. Нужно активно использовать явление синергизма и применять смеси антиоксидантов, которые значительно усиливают совместное действие. Приведенные сведения помогут защититься от коронавируса и его последствий.

## Литература / References

1. Cecchini R., Cecchini A. L. SARS-CoV-2 infection pathogenesis is related to oxidative stress as a response to aggression. *Medical Hypotheses*. 2020;143:110102.
2. Camini F. C., da Silva C. C. C., Almeida L. T. et al. Implication of oxidative stress on viral pathogenesis. *Arch. Viral*. 2017;162:907-917.
3. Яшин А. Я., Веденин А. Н., Яшин Я. И., Василевич Н. И. Антивирусные полифенолы-антиоксиданты: структура, пищевые источники и механизм действия. Лаб. пр-во 2020;5:76-86.  
Yashin Ya. I., Vedenin A. N., Yashin A. Ya., Vasilevich N. I. Antiviral polyphenols-antioxidants: structure, food sources and mechanism of action. *Laboratory and production*. 2020;5:76-86.
4. Яшин А. Я., Веденин А. Н., Яшин Я. И., Василевич Н. И. Профилактика онкологических заболеваний пищевыми продуктами, содержащими противоканцерогенные природные антиоксиданты. Лаб. и производство. 2019;6:52-62.  
Yashin Ya. I., Vedenin A. N., Yashin A. Ya., Vasilevich N. I. Prevention of cancer by foods containing anti-carcinogenic natural antioxidants. *Laboratory and production*. 2019;6:52-62.
5. Espin J. C., Gonzalez-Sarrias A., Tomas-Barberan F. A. The gut microbiota-a key factor in the therapeutic effects of polyphenols. *Biomed. Pharm.* 2017;139:82-93.
6. Tomas-Barberan F. A., Selma M. V., Espin J. E. Interaction of gut microbiota with dietary polyphenols and consequences to human health. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Cure*. 2016;19:471-476.
7. Яшин А. Я., Веденин А. Н., Яшин Я. И. Природные антиоксиданты – неотъемлемая часть здорового и полноценного питания и защита человека от опасных заболеваний. Обзор. Сборник «Питание и обмен веществ» вып. 4. Научный редактор член-корр. АН А. Г. Мойсенок. 2016:378-394.  
Yashin Ya. I., Vedenin A. N., Yashin A. Ya. Natural antioxidants are an integral part of a healthy and full diet and protect a person from dangerous diseases. Overview. *Collection Nutrition and Metabolism vol. 4*. Scientific Editor, Corresponding Member. AS A. G. Moissenok.
8. Яшин А. Я., Яшин Я. И., Василевич Н. И. Влияние активных форм кислорода и антиоксидантов на старение. Лаб. пр-во. 2021;3-4:30-47.  
Yashin Ya. I., Yashin A. Ya., Vasilevich N. I. Influence of active forms of oxygen and antioxidants on aging. *Laboratory and production*. 2021;3-4:30-47.
9. Яшин А. Я., Михайлова Т. А., Титов В. Н., Сускова В. С., Габриэлян Н. И., Сусков С. И., Козлова М. Н., Яшин Я. И. Прибор для определения антиоксидантного статуса. Приборы. 2015;6:32-39.  
Yashin Ya. I., Yashin A. Ya., Suskov S. I. et. al. Device for determining antioxidant status. *Pribory*. 2015;6:32-39.
10. Яшин А. Я., Яшин Я. И. Высокоэффективная жидкостная хроматография маркеров окислительного стресса. Аналитика. 2011;1:34-43.  
Yashin Ya. I., Yashin A. Ya. High performance liquid chromatography of oxidative stress markers. *Analytics*. 2011;1:34-43.
11. Galanakis C. M. The food systems in the Era of the coronavirus (COVID-19). *Pandemic crisis*. *Foods*. 2020;9:523.
12. Rodriguez-Leyva D., Pierce G. N. The impact of nutrition on the COVID-19 pandemic and the impact of the COVID-19 on nutrition. *Nutrients*. 2021;13:1752.
13. Ponzio V., Pellegrini M., D Eusebio C. et al. Mediterranean diet and SARS-CoV-2 infection is there any association? A proof-of-concept study. *Nutrients*. 2021;13:1721.
14. Skotnicka M., Karwowska K., Klobukowski F. et al. Dietary habits before and during the COVID-19 Epidemic in selected European countries. *Nutrients*. 2021;13:1690-1695.
15. Mentella M. C., Scaldaferrri F., Gasbarini A., Miggiano G. A. The role of nutrition in the COVID-19 Pandemic. *Nutrients*. 2021;13:1093-1096.

16. **Moscattelli F., Sessa F., Valenzano A. et al.** COVID-19 – Role of nutrition and supplementation. *Nutrients*. 2021;13:976.
17. **Silverio R., Goncalves D. C., Andrade M. F., Seelaender M.** Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and nutritional status – The missing link? *Adv. Nutr.* 2021;12:682–692.
18. **Thirumdas R., Kothakota A., Pandiselvam R. et al.** Role of food nutrients and supplementation in fighting against viral infections and boosting immunity. A review. *Trends Food Sci. Techn.* 2021;110:66–77.
19. **Hu J., Zhang L., Lin W. et al.** Review article- Probiotic, prebiotic and dietary approaches during COVID-19 pandemic. *Trends Food Sci. Techn.* 2021;108:187–196.
20. **Ayseli Y. T., Aytetin N., Buyukkayhan D. et al.** Food policy, nutrition and nutraceuticals in the prevention and management of COVID-19. *Advices for healthcare professionals. Nrends Food Sci. Techn.* 2020;105:186–199.
21. **Scarella M., Commissari R., Cappanera S. et al.** SARS-CoV-2 critically ill patients-focus on nutrition. *Nutrition*. 2021;87–88:111817.
22. **Bursi S., Anzolin F., Natale S. et al.** Early nutrition protocol for in-and out patients during COVID-19 pandemic. *Nutrition*. 2021;87–88:111917.
23. **Hu X., Deng H., Wang Y. et al.** Predictive value of the prognostic nutritional index for the severity of coronavirus disease 2019. *Nutrition*. 2021;84:111123.
24. **Formisano E., Di Maio P., Ivaldi C. et al.** Nutritional therapy for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). Practical protocol from a single center highly affected by an outbreak of the novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *Nutrition*. 2021;82:111048.
25. **James P. T., Ali Z., Armitage A. E. et al.** The role of nutrition in COVID-19 susceptibility and severity of disease. A Systematic review. *J. Nutrition* 2021;151:1854–1878.
26. **Detopoulou P., Demopoulos C. A., Autonopoulou S.** Micronutrients, phytochemicals and mediterranean diet – a potential protective role against COVID-19 through modulation of PAF actions and metabolism. *Nutrients*. 2021;13:462–469.
27. **Verduci E., Fiore G., Di Profio E. et al.** The paradox of the Mediaterranean diet in pediatric age during the COVID-19 pandemia. *Nutrients*. 2022;14:705–709.
28. **Hamulka J., Jerkszka-Bielak M., Gomicka M et al.** Dietary supplement during COVID outbreak. Results of google trends analysis supported by Phibe COVID-19 online studies. *Nutrients*. 2021;13:54–58.
29. **Di Matteo G., Spano M., Grosso M et al.** Food and COVID-19 –preventive /co-therapeutic strategies explored by current clinical trials and silico studies. *Foods*. 2020;9:1036–1039.
30. **Mehta P., Stahl M. G., Germone M. M. et al.** Telehealth and nutrition support the COVID-19 pandemic. *J. Acad. Nutr. Doct.* 2020;7:1953–1955.
31. **Di Renzo V. L., Gualtieri P. Pivari F. et al.** Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown-an Italian survey. *J. Transl. Med.* 2020;18:229–233.
32. **Hawrylkowicz V., Lietz-Kijak D. et al.** Patient nutrition and probiotic therapy in COVID-19 What do we know in 2021? *Nutrients*. 2021;13:3385–3389.
33. **Czapla M., Juares Vela R., Gea-Caballero V. et al.** The association between nutritional status and in hospital mortality of COVID-19 in critically ill patients in the ICU. *Nutrients*. 2021;13:3302–3306.
34. **Hargreaves S. M., Nakano E. Y., Han H. et al.** Quality of life of vegetarians during the COVID-19 pandemic in Brazil. *Nutrients*. 2021;13:2651–2655.
35. **Vu T. H. T., Rydland K. J., Achenbach C. J. et al.** Dietary behaviors and incident COVID-19 in the UK biobank. *Nutrients*. 2021;13:2114–2118.
36. **Gerini F., Dominici A., Casini L.** The effects of the COVID-19 pandemic on the mass market retailing of wine. *Adv. Nutr.* 2021;12:2674.
37. **Gorska P., Goma I., Miechniez I. et al.** Changes in eating behavior during SARS-CoV-2 pandemic among the inhabitants of five European countries. *Adv. Nutr.* 2021;12:1624–1627.
38. **Duda-Chodak A., Lukasiewicz M., Ziec G. et al.** COVID-19 pandemic and food. Present knowledge, risks, consumers fears and safety. *Trends Food Sci. Techn.* 2021;105:145–160.
39. **Eftimov T., Popowski G., Petcovic M. et al.** COVID-19 pandemic changes the food consumption patterns. *Trends Food Sci. Techn.* 2021;104:268–272.
40. **Monticolo F., Palomba E., De Santis R. et al.** Anti-hCoV. A web resource to collect natural compounds against human coronavirus. *Trends Food Sci. Techn.* 2020;196:1–11.
41. **Maki J. S., Johnson J. B., Steal J. C. et al.** Natural product derived phytochemicals as potential agents against coronaviruses. A review. *Virus Res.* 2020;284:197989.
42. **Mehany T., Khalifa I., Baracat H., et al.** Polyphenols as promising biologically active substances for preventing SARS-CoV-2. A review with research evidence and underlying mechanisms. *Food Biosci.* 2021;40:25–29.
43. **Gunalan E., Cebioglu I. K., Conak Q.** The popularity of the biologically-based therapies coronavirus pandemic. Among the Google users in the USA, UK, Germany, Italy and France. *Complement. Ther. Med.* 2021;58:102682.
44. **Giovinazzo G., Gerardi C., Uberti – Foppa C., Lopalco I.** Can natural polyphenols help to reducing cytokine storm in COVID-19 patients? *Molecules*. 2020;25:5888.
45. **Kuznetsova T. A., Andryukov B. G., Makarenkova I. D. et al.** The potency of seaweed sulfated polysaccharides for the correction of hemostasis disorders in COVID-19. *Molecules*. 2021;26:2618–2621.
46. **Jo S., Kim S., Shin D. H., Kim M. S.** Inhibition of SARS-CoV-2 protease by flavonoids. *J. Enz. Inhibit. Need Chem.* 2020;35:145–151.
47. **Jain A. S., Sushma P., Dharmashekar C. et al.** In silico evaluation of flavonoids as effective antiviral agents in the spike glycoprotein of SARS-CoV-2. *Saudi. J. Biol. Sci.* 2021;28:1040–1051.
48. **Moreb N. A., Albandary A., Jaiswal S. et al.** Fruits and vegetables in the management of underlying conditions for COVID-19 high risk groups. *Foods*. 2021;10:389–395.
49. **Messaoudi O., Gouzi H., El-Hoshoudy A. N. et al.** Berries anthocyanins as potential SARS-CoV-2 inhibitors targeting the viral attachment and replication molecular docking simulative. *Egypt. J. Pet.* 2021;30:33–43.
50. **Surucic R., Tubic B., Stojiljkovic M. P. et al.** Computational study of pomegranate peel extract polyphenols as potential inhibitors of SARS-CoV-2 virus internalization. *Mol. Cell Biochem.* 2021;476:1179–1193.
51. **Zhang Z., Zhang X., Bi K. et al.** Potential protective mechanism of green tea polyphenol EGCG against COVID. *J. Food Sci. Nutr.* 2021;4:11–24.
52. **Mhatre S., Srivastava T., Naik S., Patravale V.** Antiviral activity of green and black tea polyphenols in prophylaxis and treatment of COVID-19. A review. *Phytomedicine*. 2021;85:153286.
53. **Ratha S. K., Renuka N., Rawat I., Bux F.** Prospective options of algae-derived nutraceuticals as supplements to combat COVID-19 and human coronavirus diseases. *Nutrition*. 2020;83:111089.
54. **Ghoran S. H., EL-Shazly M., Sekeroglu N., Kijjoa A.** Natural products from medicinal plants with anti-human coronavirus activity. *Molecules*. 2021;26:1754–1758.
55. **Benarba B., Pandiella A.** Medicinal plants as sources of active molecules against COVID-19. *Front. Pharmacol.* 2020;11:1189–1193.
56. **Berretta A. A., Silveira m. a. d., Capcha J. M. C., De Jong D.** Propolis and its potential against SARS-2-Co V-2 infection mechanisms and COVID-19 disease. Running title- Propolis against SARS-CoV-2 infection and Covid-10. *Biomedicines Pharmacotherapy* 2020;131:110612.

57. **Ripari N., Sartori A. A., da Silva Honoria M. et al.** Propolis antiviral and immunomodulatory activity- a review and perspective for COVID-19 treatment. *J. Pharmacy Pharmacology*. 2021;73:281-299.
58. **Yosri N., Abd-Wahed A. A., Ghonaim R. et al.** Antiviral and immunomodulatory properties of propolis – chemical diversity, pharmacological properties. Preclinical and clinical applications and in silico potential against SARS-CoV-2. *Foods*. 2021;10:1776-1779.
59. **Harisna A. H., Nurdiansyah R., Syaifie P. H. et al.** In silico investigation of potential inhibitors to main protease and spike protein of SARS-CoV-2 in propolis. *Biochem. Biophys. Rep.* 2021;26:100969.
60. **Silveira M. A. D., Jong D., Galvao E. B. S. et al.** Efficacy of propolis as an adjunct treatment for hospitalized COVID-19 patients. A randomized controlled clinical trial. *Biomed. Pharmacother.* 2021;8: 20248932.
61. **Yanez O., Osorio M. I., Aneche C. et al.** Theobroma cacao compounds. Theoretical study and molecular modeling as inhibitors of main SARS-CoV-2 protease. *Biomed. Pharmacother.* 2021;140:111764.
62. **Lordan R., Rando H. M., Greene C. S.** Dietary supplements and nutraceuticals under investigation for COVID-19 prevention and treatment. *Msystems*. 2021;6:e00122-21.
63. **Shaldam M. A., Yahya G., Mohamed N. H. et al.** In silico screening of potent bioactive compounds from honeybee products against COVID-19 target enzymes. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 2021;30:40507-40514.
64. **Du A., Zheng R., Disoma C. et al.** EGCG an active ingredient of Traditional Chinese medicines inhibits the 3CL pro activity of SARS-CoV-2. *Int. J. Biol. Macromol.* 2021;176:1-12.
65. **Mhatre S., Naik S., Patravale V. A.** Molecular docking study of EGCG and theaflavin digallate the druggable targets of SARS-CoV-2. *Comput. Biol. Med.* 2021;129:104137.
66. **Giordo R., Zinellu A., Eid A. H., Pintus G.** Therapeutical potential of resveratrol in COVID-19 – associated hemostasis disorders. *Molecules*. 2021;26:856-860.
67. **Alesway M. S., Abdallah A. E., Taghour M. S. et al.** In silico studies of some isoflavonoids as potential candidates against COVID-19 targeting human ACE2(Hace2) and viral main protease (Mpro). *Molecules*. 2021;26:2806.
68. **Park J.-Y., Ko J. A., Kim D. W. et al.** Chalcones isolated from *Angelica keiskei* inhibit cysteine proteases of SARS-CoV-2. *J. Enzym. Inhib. Med. Chem.* 2016;31:23-25.
69. **Zhang R., Wang Y., Ni L. et al.** COVID-19 Melatonin as a potential adjuvant treatment. *Life Sci.* 2020;250:117583.
70. **Kumar V., Dhanjal J. K., Kaul S. C. et al.** With anone and caffeic acid phenethyl ester are predicted to interact with main protease (Mpro) of SARS-CoV-2 and inhibit its activity. *J. Biomol. Struct. Dyn.* 2021;39:3842-3854.
71. **Diniz L. R. L., de Sautke Sousa M. T. et al.** Mechanistic aspects and therapeutically potential of quercetin against COVID-19 – associated acute kidney inquiry. *Molecules*. 2020;25:5772.
72. **Romero-Martinez B. S., Montano L. M., Solis-Chagoyen H. et al.** Possible beneficial actions of caffeine in SARS-CoV-2. *Int. J. Mol. Sci.* 2021;22:5460-5462.
73. **Vahedian-Azimi A., Abbasifard M., Rahimi-Bashar F. et al.** Effectiveness of curcumin on outcomes of hospitalized COVID-19 patients. A systematic review of clinical trials. *Nutrients*. 2022;14:256.
74. **Katz J., Yue S., Xue W.** Increased risk for COVID-19 in patients with vitamin D deficiency. *Nutrition*. 2021;84:111106.
75. **Thacher T. D.** Evaluating the evidence in clinical studies of vitamins D in COVID-19. *Nutrients*. 2022;14:464.
76. **Tan C. W., Ho L. P., Kalimuddin S. et al.** Cohort study to evaluate the effect of vitamin D, magnesium and vitamin B12 in combination on progression to severe outcomes in older patients with coronavirus (COVID-19). *Nutrition*. 2020;79-80:111017.
77. **Corrao S., Bocchio R. M., Monaco M. L. et al.** Does evidence exist to blunt inflammatory response by nutraceutical supplementation during COVID-19 pandemic? An overview of systematic reviews of vitamin D, vitamin C, melatonin and zink. *Nutrients*. 2021;13:1261.
78. **Bae M., Kim H.** The role of vitamin C, Vitamin D and selenium in immune system against COVID-19. *Molecules*. 2020;25:5346.
79. **Holford P., Carz A. C., Jovic T. N. et al.** Vitamin C. An adjunctive therapy for respiratory infection, sepsis and COVID-19. *Nutrients*. 2020;12:3760.
80. **Feyaerts A. F., Luyten W.** Vitamin C as prophylaxis and adjunctive medicinal treatment for COVID-19. *Nutrition*. 2020;79-80:110948.
81. **Milani G. P., Macchi M., Guz-Mark A.** Vitamin C in the treatment of COVID-19. *Nutrients*. 2021;13:1172.
82. **Tepasse P. R., Vollenberg R, Fobker M. et al.** Vitamin A plasma levels in COVID-19 patients. A prospective multicenter study and hypothesis. *Nutrients*. 2021;13:2173.
83. **Cimke S., Gurkam D. Y.** Determination of interest in vitamin use during COVID-19 pandemic using Google trends data – infodemiology study. *Nutrition*. 2021;85:111138.
84. **Cang Zang J., Taylor E. W., Bennett K et al.** Association between regional selenium status and reported outcome of COVID-19 cases in China. *Amer. J. Clin. Nutr.* 2020;112:1297-1299.
85. **Skalny A. V., Timashov P. S., Aschner M. et al.** Serum Zn, Copper and other biomarkers are associated with COVID-19 severity markers. *Metabolites*. 2021;11:1-15.
86. **Alexander J., Tinkov A., Strand T. A., Alehayen U., Skalny A. et al.** Early nutritional interventions with Zinc, Selenium and vitamins D for raising anti-viral resistance against progressive COVID-19. *Nutrients*. 2020;12:2-12.
87. **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.
88. **Hackler J., Heller R. A., Sun Q. et al.** Relation of serum copper status to survival in COVID-19. *Nutrients*. 2021;13:1898.
89. **Cheng F. J., Huynh T. K., Yang C. S. et al.** Hesperidin is a potential inhibitor against SARS-CoV-2 infection. *Nutrients*. 2021;13:2800.
90. **Adebayo A., Varrideh F., Wilson S et al.** L-Arginine and COVID-19. An update. *Nutrients*. 2021;13:3951.
91. **Khavinson V., Linkova N., Dyatlova A., Kuznik B., Umnov R.** Peptides prospects for use in the treatment of COVID-19. *Molecules*. 2020;25:4389.
92. **Silvagno F., Vernone A., Rescarmona G. P.** The role of glutathione in protecting against the severe inflammatory response triggered by COVID-19. *Antioxidants*. 2020;9:624.
93. **Castellona F., De Nucci S., De Pergola G., et al.** Trends in coffee and tea consumption during the COVID-19 pandemic. *Foods*. 2021;10:2458.
94. **Gerini F., Dominici A., Casini L.** The effect of the COVID-pandemic on the mass market retailing of wine in Italy. *Foods*. 2021;10:2674.
95. **Chourasia M., Koppula P. P., Battu A. et al.** EGCG, a green tea catechin, as potential therapeutical agent for symptomatic and asymptomatic SARS-CoV-2 infection. *Molecules*. 2021;26:1200.
96. **Яшин Я. И., Яшин А. Я.** Чай. Химический состав и его влияние на здоровье человека. *ТрансЛит. Москва* 2010;160. **Yashin Ya. I., Yashin A. Ya.** Tea. Chemical composition and its impact on human health. *TransLit. Moscow*. 2010;160.
97. **Яшин А. Я., Веденин А. Н., Яшин Я. И.** Лекарственные препараты, лекарственные растения и БАДы с антиоксидантной активностью. *Сорбц. Хром. Процессы*. 2017;17:916-925. **Yashin Ya. I., Vedenin A. N., Yashin A. Ya.** Medicinal products, medicinal plants and dietary supplements with antioxidant activity. *Laboratory and production*. 2017;17:916-925.
98. **Flores-Felix J. D., Goncalves A. C., Alves Silva R. R.** Consumption of phenolic-rich food and dietary supplements as a key tool in SARS-CoV-2 infection. *Foods*. 2021;10:2084.



# КОМПЗИТ-ЭКСПО

Пятнадцатая международная специализированная выставка

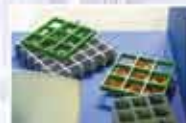
28 - 30 марта 2023

Москва, ЦВК «Экспоцентр»,  
павильон 1

## Основные разделы выставки:

- Сырье для производства композитных материалов, компоненты: смолы, добавки, термопластики, углеродное волокно и т.д.
- Наполнители и модификаторы
- Стеклопластик, углепластик, графитопластик, базальтопластик, базальтовые волокна, древесно-полимерный композит (ДПК), т.д.
- Полуфабрикаты (препреги)
- Промышленные (готовые) изделия из композитных материалов
- Технологии производства композитных материалов со специальными и заданными свойствами
- Оборудование и технологическая оснастка для производства композитных материалов
- Инструмент для обработки композитных материалов
- Измерительное и испытательное оборудование
- Сертификация, технический регламент
- Компьютерное моделирование
- Утилизация

Специальный раздел выставки:  
**КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ**



## Информационная поддержка:



## Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»

115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд, дом 7, строение 10, офис 507

Тел.: 8 495 988-1620 | E-mail: info@composite-expo.ru | Сайт: www.composite-expo.ru

YouTube youtube.com/user/compoexporusia

@compoexporus

@ocompo

## Организатор:



# ПОЛИУРЕТАНЭКС

Тринадцатая международная специализированная выставка

28 - 30 марта 2023

Москва, ЦВК «Экспоцентр»,  
павильон 1

## Основные разделы выставки:

- Сырье для производства полиуретанов (добавки, красители, катализаторы, наполнители, и т.д.)
- Оборудование и станки для производства и переработки полиуретанов (расходомерия, шестереночные, оседагональные (шнековые), шлепелерные насосные установки, обрабатывающие станки, и т.д.)
- Конечная продукция (контактное уплотнение при литье, фильтры и т.д.)
- Услуги (лабораторные испытания, охрана здоровья и безопасность, переработка, защита окружающей среды, научные разработки)
- Техническое обслуживание оборудования
- Тестовое оборудование

Специальный раздел выставки:  
**КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ**



## Информационная поддержка:



## Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»

115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд, дом 7, строение 10, офис 507

Тел.: 8 495 988-1620 | E-mail: info@polyurethanex.ru | Сайт: www.polyurethanex.ru

YouTube youtube.com/user/polyexporu

@polyexporus

@ocompo

## Организатор:

