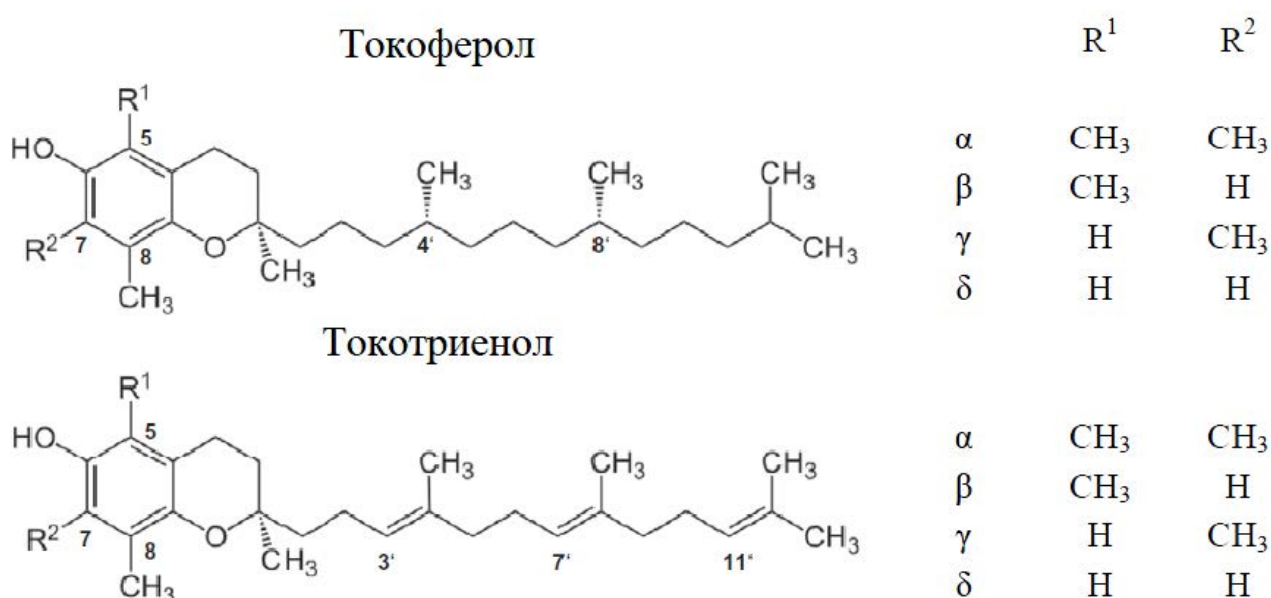




Витамин Е и его витамеры

RRR- α -, RRR- β -, RRR- γ -, RRR- δ -Токоферол;
 2R- α -, 2R- β -, 2R- γ -, 2R- δ -Токотриенол

8 источников здоровья и красоты



8 витамеров витамина Е

В работе дальневосточного [исследователя](#) адаптогенно-антиоксидантной [онкопрофилактики](#), Павла Михайловича Тараканова (*город Владивосток*), дается современная оценка **липидных антиоксидантов в [питании](#)**.

Предлагается классический природный **комплекс Е-витамеров** как имеющий значительные преимущества перед синтетическими заменителями витамина Е (альфа-токоферольной ксенобиотической рацемической смесью). Установлена новая форма опасности, исходящая от пальмовых масел.

Павел Михайлович Тараканов - **Витамин Е и его витаминеры**. 8 источников здоровья и красоты. ВитаминЕ.рф, 2025.

[doi: 10.5281/zenodo.17887647](https://doi.org/10.5281/zenodo.17887647)

Город и Окислительный стресс

В условиях современного города - на здоровье жителей высокое давление оказывает комплекс **загрязнителей**: химических, биологических, волновых, этологических. В совокупности антропогенная нагрузка - вызывает массированный **окислительный стресс**, значительно повышая количественное содержание активных форм кислорода в тканях. А окислительный стресс является причиной преждевременного **старения** и большинства **болезней**.

Справиться с окислительным стрессом - помогают антиоксиданты. Для водной среды клеток - это, прежде всего, L-аскорбиновая кислота (витамин С). Для липидной среды клеток (клеточные мембраны) - витамин Е.

Основным природным источником витамина Е - являются растительные жиросодержащие продукты. Однако в процессе их экстракции (особенно высокотемпературной) и рафинирования - значительная часть антиоксидантов подвергается разрушению и **потере**.

Как показали исследования Института питания человека РАМН, более 80% населения испытывают хронический дефицит витамина Е (Тутельян и др., 2010). Чтобы разрешить проблему недостатка этого антиоксиданта - необходимо учитывать его структуру и пищевые источники.

8 Е-Витамеров и Бедность БАД

Первое, о чем следует помнить - что "витамин Е" является не одним-единственным веществом, а группой из 8-ми витаминеров, каждый из которых обладает особенными, свойственными только ему свойствами.

α-Токоферол (альфа-токоферол)

Наиболее явное, выраженное воздействие на организм. Сильный липидный антиоксидант в живых системах. Как правило, только он искусственно синтезируется и применяется в пищевых добавках для антиоксидантного витаминного дефицита. Остальные витаминеры фактически игнорируются.

β-Токоферол (бета-токоферол)

Антиокислительная активность в 2-4 раза менее выражена.

γ-Токоферол (гамма-токоферол)

Второй по значимости после α-формы. Сильнее, чем α-форма, **нейтрализует пероксинитрит** (опасный свободный радикал, связанный с **воспалением** и **раком**).

δ-Токоферол (дельта-токоферол)

Самое неярковыраженное действие по витаминной активности в живом организме, но **сильный антиоксидант** в гомогенной липидной среде (пищевых маслах). Замедляет окисление жиров (полезен для продления срока годности масел). Важен в пищевой промышленности как натуральный консервант.

Токотриенолы

(имеют ненасыщенную боковую цепь, благодаря чему **легче проникают в клетки** и обладают особыми свойствами)

α-Токотриенол (альфа-токотриенол)

Близок к α-токоферолу, но **сильнее** как антиоксидант в некоторых тканях (например, в **мозге**).

Защищает нейроны, изучается для профилактики Альцгеймера и инсульта.

Применение: ноотропные и **нейропротекторные** добавки.

β-Токотриенол (бета-токотриенол)

Менее выраженное общее биологическое действие, чем у α-токотриенола, но обладает **противоопухолевой** активностью.

γ-Токотриенол

Многие считают обогащение им пищи самым актуальным (среди прочих витаминов).

Сильный противовоспалительный эффект, **подавляет рост раковых клеток** (особенно **при опухолях груди**).

Снижает уровень холестерина (ЛПНП - липопротеины низкой плотности).

Применение: добавки для сердца, **онкопрофилактика**.

δ-Токотриенол (дельта-токотриенол)

Наименее изучен, но обладает выраженным **подавляющим действием на раковые клетки** (в исследованиях на животных).

Усиливает эффект γ-токотриенола против опухолей.

Применение: **онкопрофилактика**.

Пищевые источники

Прежде всего, следует предупредить о диапазоне полезной концентрации, характерной для витамина Е (особенно для альфа-токоферола).

Если витамин С в высокой концентрации (в тех пределах, которые возникают в живых тканях при пищевом применении) ничуть не проявляет прооксидантной активности, то витамин Е, при превышении верхнего допустимого уровня в 300 мг то.экв. в сутки - постепенно начинает проявлять **уже противоположное**, окисляющее действие: "При концентрации витамина Е в тканях организма человека на уровне 10–50 мкМ он проявляет антиоксидантные свойства, но при повышении концентрации выше физиологической – проявляет **прооксидантные** свойства, ускоряя перекисное окисление липидов." (Нилова и др., 2021, с.69).

"При высоких концентрациях витамина Е образующиеся радикалы не успевают восстанавливаться и образуют комплексы с продуктами перекисной природы, ускоряя распад последних по свободно радикальному механизму. В результате могут **образовываться токсичные** для человека продукты. Так, токоферилхинон повреждает белки. Поэтому **ограничена суточная норма** потребления витамина Е с верхним допустимым уровнем потребления **300 мг** ток. экв./сутки." (там же, с.70).

Поэтому полезнее **выбирать пищу, богатую Е-витамерами**, чем применять синтетическую рацемическую смесь, об ограниченности и бедности которой уже было упомянуто ранее (в отличие от витамина С, который один из крупнейших биохимиков-токсикологов 20 века, Израиль бен Ицхак Брехман - называл менее токсичным, чем поваренная соль).

Как установлено (Нилова и др., 2021, с.71-75) содержание Е-витамеров существенно отличается в различных масложировых источниках.

В жире рыб Е-витамеры представлены почти только одним альфа-токоферолом, токотриенолы почти отсутствуют.

Сало млекопитающих, особенно сливочное масло и маргарин - обладают **окисляющим** действием, являясь окислительным субстратом и не включая антиоксиданты, которые есть в нерафинированных растительных маслах (Фролькис 1988).

Альфа-токоферол:

(здесь и далее - данные по [Нилова 2021])

Лён, масло семян - 1.1-7,6 **мг/100 гр.**

Облепиха - 2.8-17.6

(и небольшие, но значимые количества всех остальных Е-витамеров кроме дельта-токотриенола)

Тыква, семена - 2.7-7.5

Подсолнечник, семена - 10

Расторопша пятнистая, масло семян - 52

Соя, масло (дальневосточные сорта) - 90-122

Фундук - 17.7-83.8

Миндаль - 18.5-113.9

Макадамия - 40-46

Чиа, масло семян - 143

Чиа, семена - 42

Пшеницы зародыши, масло - 151-192

Бета-токоферол:

Подсолнечник - 1.2

Соя, масло семян - 1-2 (Рябуха и др., 2011)

Расторопша пятнистая, масло семян - 4.4

Пшеницы зародыши, масло - 31-65

Чиа, семена - 24

Чиа, масло семян - 78

Гамма-токоферол:

Просо (пшено) - 6.9

Киноа черное - 4.69

Расторопша пятнистая, масло семян - 10

Орех грецкий - 17.3-45.3

Пекан - 13.9-86.8

Тыква, семена - 7.5-49.3

Фисташки - 57.9-59

Пшеницы зародыши, масло - 0-52

Соя, масло (дальневосточные сорта) - 101-132, в некоторых сортах меньше - **49-80**

(Нилова и др., 2021, с.74)

Лён, масло семян - 520–573

Чиа, семена - 210

Чиа, масло семян - 698

Дельта-токоферол:

Пшеницы зародыши, масло - 0-0.5

Расторопша пятнистая, масло семян - 0.93

Лён, масло семян - 0.8-1.7

Чиа, масло семян - 41

Тыква, семена - 3.5-110.97

Соя, масло (дальневосточные сорта) - 24–49, в некоторых сортах меньше - **21-30**

(Нилова и др., 2021, с.74)

Альфа-токотриенол:

В распространенных маслах (подсолнечное, соевое, льняное) - все 4 токотриенола не встречаются вообще.

Тыква, семена - 0.1-3

Пшеницы зародыши, масло - 2.5-3.6

Бета-токотриенол:

Пшеницы зародыши, масло - 0-8.2

Гамма-токотриенол:

Пшеницы зародыши, масло - 0-1.85

Черный рис - 2.175

(среди злаковых черный рис - единственный имеет в значимых количествах все Е-витамеры, кроме бета-токотриенола - вот еще одна причина для включения его в диетическое питание)

Тыква, семена - 7-11

Фисташки - 33-36

Дельта-токотриенол:

Пшеницы зародыши, масло - 0-0.24

Тыква, семена - 1-4

Опасность рацемических смесей в БАД

Синтетический коммерческий витамин Е - представляет собой **лишь один из 8-ми** витамеров.

Притом крайне важно отметить, что в свою очередь - синтетический альфа-токоферол - совсем не только RRR-альфа-токоферол, но на самом деле - это рацемическая смесь из 8-ми изомеров (разных веществ), из которых **только 1/8 - природный** RRR-альфа-токоферол, а **остальные 7/8 - ксенобиотики** ("чуждые жизни" - вещества, в нормальных условиях не встречающиеся в окружении и пище человека, а потому потенциально вредные). +-D,L-формы их изомеров - проявляют признаки **цитотоксичности** (Пегова и др., 2014, с.129, левый столбец; Ranard, Doctoral dissertation, 2020; Ranard, Kuchan, Bruno,

Juraska, Erdman 2020; Kuchan, Ranard, Dey, Jeon, Sasaki, Schimpf, Bruno, Neuringer, Erdman 2020; Ranard, Erdman 2020; Ranard, Kuchan, Juraska, Erdman 2021; Ranard, Kuchan, Erdman 2019).

На этот факт с тревогой указывает один из крупнейших онкологов-исследователей Яременко К.В.. Об этом прямо говорит и реакция на них печени, которая старается их поскорее преобразовать и вывести из организма.

Опасность Оксалатов

Делая акцент в питании на те или иные виды пищи в поисках полезных нутриентов, важно комплексно оценивать пищевой продукт, особенно новый, экзотический, незнакомый.

С некоторой осторожностью следует относиться к пищевому сырью с повышенным содержанием оксалатов, могущих вызывать почечное камнеобразование (особенно тем, у кого поставлен диагноз - оксалатных камней, гипероксалурии). В большинстве пищевых продуктов их содержится умеренно (данные приведены по базе **OHF (Oxalosis and Hyperoxaluria Foundation)**, мг на 100 гр):

- яблоко - 2
- огурец - 4
- чечевица - 9
- нут, мука - 10
- рис черный - 13 (варили в воде 30 минут)

- тыква, семена - **20** мг/100 гр
- подсолнечник, семена - **35** мг/100 гр
- овес - 30
- грецкий орех - 40,
- **фисташки - 10-40,**
- киноа - 40-60,
- пшеница - 60,
- инжир сушеный - 76

То в некоторых - многократно больше других:

- гречиха - 123 (крупа прожаренная; в муке - уже 280)
- арахис - 140
- фундук - 140-180
- амарант, мука - 283 (а крупа, по данным Noonan 1999 - 1000 и больше)
- миндаль - 350-490
- чиа - 380-450 (!)
- кунжут очищенный - 300-350
- щавель - 780
- **кунжут неочищенный - 1200-1470**

Здоровье в мегаполисе (Практические выводы)

На основании вышесказанного, в целях поддержания антиоксидантного статуса липидной среды организма - имеется целый ряд способов:

- Нерафинированное **соевое (антиоксиданты, омега-3)** и **льняное (из-за омега-3)** масло - употреблять **более** подсолнечного, и **полностью исключить** все **рафинированные**, как искусственно обедненные (Тутельян и др., 2010).
- Пророщенные семена **Пшеницы**
С минимальной обработкой - стерилизацией кипятком и измельчением в жидком растворе ("суп").
Пшеница проращивается легче других. А если сравнивать с гречихой - при 48-ми и 72-х часовом проращивании последней никакого увеличения токоферолов не наблюдается (Borgonovi 2023). Лучшие результаты по витамину Е для пшеницы - именно **через 24 часа** после начала проращивания, но **не позже** (Никитенко и др., 2016; Баяджиева и др. 2019):

Содержание витамина Е в пересчете на α-токоферол

№ п/п	Продолжительность онтогенеза, час	Содержание витамина Е, %	
		Масляное извлечение	Эфирное извлечение
1	0	0,28	0,025
2	24	0,41	0,053
3	48	0,1	0,014
4	72	0,075	0,011
5	96	0,056	0,009

- Ягоды **Облепихи**
Дегидратация или заморозка для хранения.
Помол в порошок или измельчение в водном растворе для употребления.
- Измельченные (в виде порошка) - добавлять в пищу (или смешивать с мёдом) орехи и семена масличных культур:
Подсолнечник и **Тыква** (альфа-токоферол и минералы)
Миндаль и Фундук (альфа-токоферол, много)
Фисташки (бета-токоферол, в Армянской медицинской школе - считается продляющим жизнь, как свидетельствует Барнаулов О.Д.)
Грецкий орех (гамма-токоферол)
- Киноа черное
Ценная зерновая культура
(но не амарант - в этом отношении он непримечателен - Lehmann 1994)
- Черный рис**
Помимо сверх-высокого количества пищевых волокон и антоцианов, теперь в нем обнаруживаются и другие уникальные свойства - умеренная по массе, но широкая по разнообразию представленность Е-витамеров (Нилова и др., 2021, с. 71):

Содержание ТФ и ТЗ в зерне и семенах, мг/ кг [13–17]

Вид зерна и семян	Токоферолы				Токотриенолы			
	α-ТФ	β-ТФ	γ-ТФ	δ-ТФ	α-Т ₃	β-Т ₃	γ-Т ₃	δ-Т ₃
Яровая пшеница	4,02–19,70	2,12–5,77	н/о	н/о	1,23–3,58	4,72–16,16	н/о	н/о
Озимая пшеница	6,93–12,95	2,13–4,76	н/о	н/о	0,94–2,59	2,11–13,46	н/о	н/о
Овес	4,92	н/п	н/о	н/о	12,81	1,62	н/п	н/п
Ячмень	9,52–10,55	–	0,63–3,35	0,17–0,29	13,09–17,76	–	1,84–10,73	0,36–0,62
Ячмень шелушенный	н/п	н/п	н/п	н/п – 0,005	3,06	н/п – 1,07	н/п – 0,92	н/п
Кукуруза	2,94–9,79	н/п–0,05	0,83 – 15,63	0,46	3,15	н/о	7,66	н/п
Просо	4,53	н/о	69,09	1,68	2,36	н/о	4,94	3,82
Рис белый,	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п	н/о	6,00	0,28
Рис басмати	н/п	н/о	н/п	н/п	н/п	н/о	2,58	н/о
Рис красный	1,15	н/п	2,51	н/п	н/п	н/п	8,47	0,27
Рис коричневый	4,43	н/п	5,28	н/п	н/п	н/о	25,01	0,86
Рис черный	7,01	1,25	6,32	0,78	1,65	н/п	21,75	1,97
Белое киноа	8,97	0,41	25,89	1,23	0,40	0,78	–	–
Красное киноа	8,03	0,65	43,51	1,82	0,51	0,82	–	–
Черное киноа	8,44	0,86	46,90	2,14	0,62	0,86	–	–
Подсолнечник	102	12,0	н/о	н/о	1,00	н/о	1,00	4,00

Примечание: н/о – не обнаружены; н/п– ниже предела определения

- Воздержаться от больших количеств **неочищенного (в шелухе) кунжута** и чиа, с осторожностью применять зеленую гречиху и амарант (если они включены в ежедневный рацион) - по причине высоких уровней оксалатов (могущих вызывать образование камней в почках).

При этом следует предупредить о **серьезных искажениях** сознания потребителей маркетинговыми воздействиями:

- Продажа **РАФИНИРОВАННЫХ** масел (экономически оправданная для производителей, так как появляется возможность использования низкосортного сырья - например, когда рапсовое масло выдается за рафинированное подсолнечное; вспомним статистику - пищевого рапсового масла производится вдвое больше чем подсолнечного (Кануткина, 2019), но в продаже его никогда не бывает. Так куда же оно исчезает?). Это уже давно стало одной из проблем пищевой промышленности (**Резго Г.Я, 2018**; Золотухина Н.В. 2023, с.289; Салимжанов и др., 2017, с.261 и далее; Амелин и др. 2023; Гончаров и др., 2014; Кадолич 2012, с.89 снизу; Жданов и др. 2022), где 70% продаж, к примеру, оливкового масла - являются подделкой (Резго 2018, с.103 снизу; Николаева и др., 2015), причем не в каком-то отдельном регионе - эта проблема является всеобщей.

Рафинированные масла почти не содержат ни альфа-токоферола, ни других Е-витамеров, кроме синтетических ксенобиотических рацемических смесей, если таковые добавляются для замедления прогоркания (Тутельян и др., 2010).

- Попытки оправдать **ПАЛЬМОВОЕ** масло как пригодное для лечебного питания (показывающие его как якобы полезный для повседневного применения продукт) -

например, через упоминания о наличии токотриенолов, умалчивая о высоком количестве насыщенных жиров (из-за которых оно такое твёрдое), вызывающих сердечно-сосудистые заболевания, вторую по распространенности причину смертности после рака (Briggs, Petersen, Kris-Etherton 2017), умалчивая о прямых рекомендациях Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ, 2018).

Библиография

- Амелин В. Г., Шаока З. А. Ч., Большаков Д. С., Третьяков А. В. - Идентификация и аутентификация растительных масел методом цифровой цветометрии и хеометрического анализа
// Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2023. – Т. 89, № 2-1. – С. 5-12. – doi: 10.26896/1028-6861-2023-89-2-1-5-12. – EDN NVGSBN
- Баяджиева А. В., Ким Н. Е., Круглов Д. С. - Динамика изменения содержания витамина Е в проросших зернах **пшеницы**
// XIX Международная конференция по науке и технологиям Россия-Корея-СНГ : Труды конференции, Москва, 29–31 августа 2019 года. – Москва: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – С. 19-22. – EDN KTAEUQ
- ВОЗ (Всемирная Организация Здравоохранения) - Здоровое питание. Информационный бюллетень. 2018
<https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
<https://web.archive.org/web/20251213033334/https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Гончаров А. И., Горшков А. В., Белкин Ю. Д. и др. - Физико-химические методы идентификации растительных масел
// Товаровед продовольственных товаров. – 2014. № 9. – С. 4-14 – EDN TBGKPN
- Жданов Д. Д., Бутина Е. А., Дубровская И. А. и др. - Выявление фальсификации оливкового масла путем разбавления рапсовым и подсолнечным маслами по триацилглицеридному профилю с использованием метода газовой хроматографии
// Новые технологии. – 2022. – Т. 18, № 4. – С. 60-77. – doi: 10.47370/2072-0920-2022-18-4-60-77. – EDN FDHXCD
- Золотухина, Н. В. - Фальсификация растительных масел
// Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии : материалы XVI Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 30 мая 2023 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023. – С. 288-292. – EDN LCEAMD
- Кадолич Ж. В., Деликатная И. О., Цветкова Е. А. - Растительные масла: потребительский рынок, фальсификация, методы контроля качества
// Потребительская кооперация. – 2012. – № 4(39). – С. 82-91. – EDN RSQJZJ
- Кануткина, Д. А. - Производство **соевого** масла и жмыха кормового (по России)
// Colloquium-Journal. – 2019. – № 14-1(38). – С. 61-65. – EDN RTIFOC
- Кучеренко Л. А., Ефименко С. Г., Петибская В. С., Прудникова Т. Н.- **Токоферолы семян сои**
// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2008. № 2-3(303-304) – С. 24-26 – EDN JVYUYN

- Никитенко, А. В., Круглов Д. С. - Изменение содержания токоферолов в зернах **пшеницы** на начальном этапе онтогенеза
// Медицина и образование в Сибири. – 2016. № 5. – С. 4. – EDN YIPDBD
- Николаева М.А., Положишникова М.А. - Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: учебное пособие
М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2015. – 464с.
- Нилова Л.П., Пилипенко Т.В., Потороко И.Ю. - **Токоферолы и токотриенолы**: свойства, функции, природные источники. Аналитический обзор
// Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2021. – Т. 9, № 1. – С. 68–81.
doi: 10.14529/food210108
- Пегова Р. А., Воробьева О. А., Кольчик О. В. и др. - **Растительные масла**. Состав и **перспективы** использования масла семян **тыквы** Cucurbita Pepo в терапии (Обзор)
// Медицинский альманах. – 2014. № 2(32) – С. 127-134 – EDN SFNONL
- Резго, Г. Я. - Новые **способы фальсификации растительного масла**
// Вопросы идентификации и классификации товаров в таможенных целях : Материалы II Международной научно-практической конференции, Орел, 30 мая 2018 года. – Орел: Орловский государственный университет экономики и торговли, 2018. – С. 98-105. – EDN LYKEAP
- Рошка Г. В., Шанбанович Г. Н., Кожановский В. А. и др. - Скрининг различных сортов льна для производства пищевого **льняного** масла
// Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2011. – № 1. – С. 99-105. – EDN YGVYMR
- Рябуха С. С., Тымчук С. М., Поздняков В. В., Тертышный А. В. - Изменчивость содержания различных форм токоферолов в семенах сои
// Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2011. – № 2(148-149). – С. 81-85. – EDN RBMJYX
- Салимжанов И. Р., Черемисина Е. П. - Фальсификация и идентификация растительного масла
// Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Кемерово, 31 мая 2017 года. Том II. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2017. – С. 261-263. – EDN ZBOLAN
- **Тутельян В.А., Вялков А.И., Разумов А.Н., Михайлов В.И., Москаленко К.А., Одинец А.Г., Сбежнева В.Г., Сергеев В.Н. - Научные основы здорового питания**
М.: Издательский дом «Панорама», 2010. – 816 с.
- **Фролькис** Владимир Вениаминович - Старение и **увеличение** продолжительности **жизни**.
Москва, "Наука", 1988
- Шадыро, О. И., Сосновская А. А., Едимечева И. П. - Химический состав и окислительная стабильность масел из семян льна, **расторопши** пятнистой и их композиций
// Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2017. № 2(36). – С. 60-68 – EDN ZCJLYX
- База данных по **содержанию оксалатов** в пищевых продуктах:
OHF (Oxalosis and Hyperoxaluria Foundation)
<https://ohf.org/wp-content/uploads/2024/02/Oxalate-List-022724.pdf>

https://web.archive.org/web/20250802150513*/https://ohf.org/wp-content/uploads/2024/02/Oxalate-List-022724.pdf
<https://ohf.org/oxalate-food-content-database/>

- Павел Михайлович Тараканов - Три базовых метода [онкопрофилактики](#). Институт.org, 2025
[doi](#): 10.5281/zenodo.15646823
- Павел Михайлович Тараканов - Введение в технологию стоэлементной [нутрициологической](#) поддержки против окислительного стресса для условий Владивостока. Питание.org, 2025
[doi](#): 10.5281/zenodo.15450134
- Borgonovi S.M., Chiarello E., Pasini F., Picone G., Marzocchi S., Capozzi F., Bordoni A., Barbiroli A., Marti A., Iametti S. et al. - Effect of **Sprouting** on Biomolecular and Antioxidant Features of Common **Buckwheat** (*Fagopyrum esculentum*)
Foods 2023, 12, 2047.
[doi](#): 10.3390/foods12102047
- Briggs M. A., Petersen K. S., Kris-Etherton P. M. - Saturated Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Replacements for Saturated Fat to Reduce Cardiovascular Risk
\\ Healthcare, 5(2), 29. 2017
[doi](#): 10.3390/healthcare5020029
- [Ranard](#) Katherine Marie - **Natural versus synthetic alpha-tocopherol** using cell and animal models. **Doctoral dissertation**.
University of Illinois at Urbana-Champaign, 2020.
- Ranard Katherine Marie, Matthew J Kuchan, Richard S Bruno, Janice M Juraska, John W Erdman - Synthetic α -Tocopherol, Compared with Natural α -Tocopherol, **Downregulates Myelin** Genes in Cerebella of Adolescent Ttpa-null Mice
// The Journal of Nutrition, Volume 150, Issue 5, 2020, Pages 1031-1040, ISSN 0022-3166
[doi](#): 10.1093/jn/nxz330
- Kuchan Matthew J, Ranard Katherine M, Priyankar Dey, Sookyoung Jeon, Geoff Y Sasaki, Karen J Schimpf, Richard S Bruno, Martha Neuringer, John W Erdman - Infant rhesus macaque brain α -tocopherol stereoisomer profile is differentially impacted by the source of α -tocopherol in infant formula
\\ The Journal of Nutrition, Volume 150, Issue 9, 2020, Pages 2305-2313, ISSN 0022-3166
[doi](#): 10.1093/jn/nxaa174
- Ranard Katherine M, Erdman J. W. - Effects of dietary RRR α -tocopherol vs all-racemic α -tocopherol on health outcomes
\\ Nutrition reviews, 76(3), 2018, 141-153
- Ranard Katherine M, Matthew J Kuchan, Janice M Juraska, John W Erdman - Natural and Synthetic α -Tocopherol Modulate the Neuroinflammatory Response in the Spinal Cord of Adult Ttpa-null Mice
\\ Current Developments in Nutrition, Volume 5, Issue 3, 2021, ISSN 2475-2991 [doi](#): 10.1093/cdn/nzab008
- Ranard Katherine M, Matthew Kuchan, John Erdman Jr. - α -Tocopherol Restriction Dysregulates Neurogenesis-Related Gene Expression in Brains of Weanling α -Tocopherol Transfer Protein Knockout Mice (P11-134-19)

\\ Current Developments in Nutrition, Volume 3, Supplement 1, 2019, ISSN 2475-2991, doi:
10.1093/cdn/nzz048.P11-134-19

- Yu K, Miao H, Liu H, Zhou J, Sui M, Zhan Y, Xia N, Zhao X and Han Y - Genome-wide association studies reveal novel QTLs, QTL-by-environment interactions and their candidate genes for **tocopherol** content in **soybean seed**.
Front. Plant Sci. 2022, 13:1026581
doi: 10.3389/fpls.2022.1026581

2025 ©ВитаминЕ.рф
профильное научное издание
для исследователей нутрициологии