



Національний фармацевтичний університет
Кафедра хімії природних сполук і нутриціології

Дієтичні добавки до їжі: особливості складу і застосування (продовження)



Лектор: Омельченко З.І.

План

- **Компоненти ДД:**

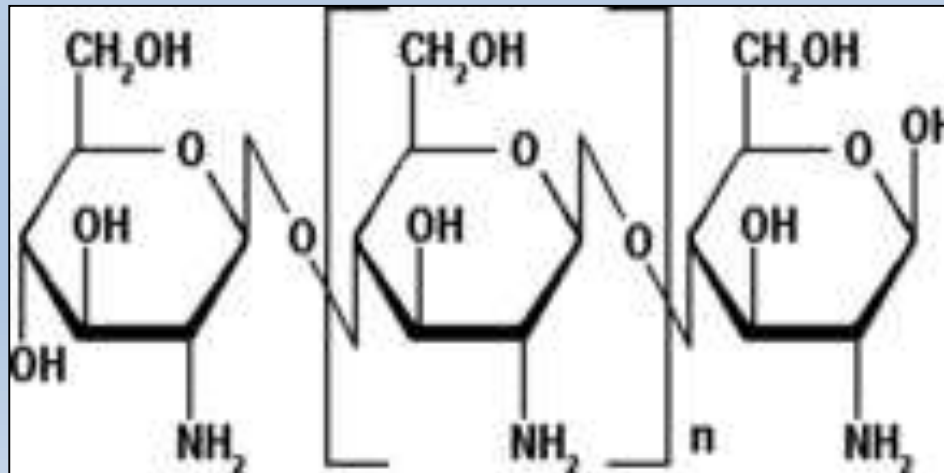
1. Хітозан
2. Глюкозамін
3. Хондроїтину сульфат
4. Бурштинова кислота
5. Бетанін
6. Таурин
7. 3-гідроксиметил-індол (індол-3-карбінол)
8. Хлорофіли
9. Резвератрол
10. Орнітин
11. Сірковмісні речовини
12. Ензими
13. Амінокислоти

ХІТОЗАН



Хітозан - аміноцукор, похідне лінійного полісахариду, макромолекули складаються з випадково-пов'язаних β - (1-4) Глюкозамін ланок і N-ацетил глюкозаміну.

Одне з джерел отримання хітозану - панцири ракоподібних. Хітозан отримують з панцирів червононогих крабів або з нижчих грибів шляхом видалення аціла (карбонової сполуки), який надає жорсткість хітину.



- ❑ Водорозчинне похідне хітину використовується здебільшого у **виробництві засобів для схуднення**. Хітозан здатний певною мірою зв'язуватися з молекулами жиру в травному тракті. Жир, пов'язаний з хітозаном, не засвоюється і виводиться з організму. Хітозан застосовується як засіб, що сприяє зниженню ваги, а також для поліпшення холестерінового обміну і перистальтики кишечника.
- ❑ Для хітозану характерні **мукоадгезивні властивості**, тобто здатність до прилипання до слизистих оболонок.
- ❑ Було встановлено, що хітозан має **антимікробну активність**, здатність поглинати біологічні рідини і допомагати регенерації тканин.
- ❑ На основі цих волокноутворюючих здібностей хітину і хітозану були створені саморозмоктуючі **хірургічні шовні матеріали**. Їх використовують як замітники кровоносних судин, катетерів, шлангів.
- ❑ Також хітозан знайшов застосування у вигляді потужного **гемостатичного (зупиняють кров) засобу**. На сьогоднішній день успішно пройшов випробування на таких службах, як швидка допомога і МНС, а також випробуваний в армії (Афганістан, Ірак, США). Препарат прекрасно переноситься, практично не має побічних ефектів.

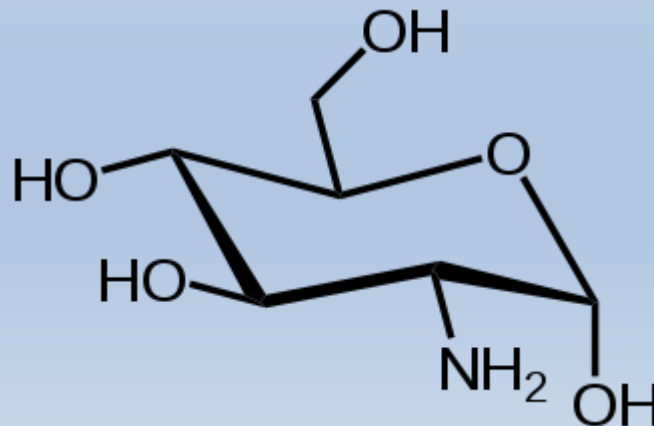
Хитозан



ГЛЮКОЗАМІН

- Глюкозамін - це аміносахарид, який є частиною таких полісахаридів, як хітозан і хітин, це один з найпоширеніших моносахаридів. У природі глюкозамін міститься в раковинах молюсків, а також кістках тварин або кістковому мозку, деяких видах грибів.
- При виробництві добавок його отримують за допомогою гідролізу екзоскелетів ракоподібних, рідше шляхом зброджування пшеничного або кукурудзяного зерна.
- У Сполучених Штатах Америки глюкозамін сульфат - одна з найпоширеніших харчових добавок.

Глюкозамін - речовина, що виробляється хрящовою тканиною суглобів, є компонентом хондроїтину і входить до складу синовіальної рідини.



ГЛЮКОЗАМІН

- Глюкозамін може вироблятися в організмі людини природним чином. Він є одним з головних **будівельних елементів сполучних тканин** - хряща і зв'язкового апарату. Глюкозамін входить до складу клітинних мембран і білків, які входять до їх складу. Глюкозамін пов'язує клітини між собою, роблячи тканини більш міцними і більш стійкими до розтягування.

Глюкозамін бере участь у формуванні або зміцненні наступних тканин:

- хрящі (покриває суглобові поверхні),
- сухожилля,
- зв'язки,
- синовіальна рідина (здійснює живлення хряща і змащує суглобові поверхні),
- м'язи,
- шкіра,
- кістки,
- нігті і волосся,
- клапани серця,
- кровоносні судини

Крім того, глюкозамін активно використовується **для імунного захисту організму** (інтерферон і імуноглобуліни), необхідний для **синтезу гормонів** (гонадотропін), **ферментів** та інших важливих елементів.



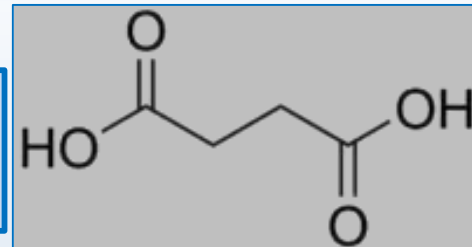
ХОНДРОЇТИНУ СУЛЬФАТ

- Хондроїтину сульфат - полімерний сульфатований глюкозаміноглікан.
- Є специфічним компонентом хряща.
Виробляється хрящовою тканиною суглобів, входить до складу синовіальної рідини.
- Необхідним будівельним компонентом хондроїтінсульфата є глюкозамін, при недоліку глюкозаміну у складі синовіальної рідини утворюється недолік хондроїтінсульфата, що погіршує якість синовіальної рідини і може викликати хрускіт у суглобах.
- У медицині хондроїтину сульфат застосовується в якості лікарського засобу групи нестероїдних протизапальних препаратів.

Хондроїтину сульфат

- За даними розробників лікарських засобів, хондроїтину сульфат **уповільнює резорбцію кісткової тканини** і знижує втрату Ca^{2+} .
- Покращує **фосфорно-кальцієвий обмін** у хрящовій тканині, прискорює процеси її відновлення, гальмує процеси дегенерації хрящової і сполучної тканини.
- **Пригнічує активність ферментів**, що викликають ураження хрящової тканини, стимулює синтез глікозаміногліканів, сприяє регенерації суглобової сумки і хрящових поверхонь суглобів, збільшує продукцію внутрішньосуглобової рідини.
- Зменшує **болючість** і збільшує рухливість уражених суглобів.
- Володіючи структурної схожістю з гепарином, потенційно може **перешкоджати утворенню фібринових тромбів** в синовіальному і субхондральній мікроциркуляторному руслі.

Бурштинова кислота



- Бурштинова кислота (бутандіова кислота, етан-1,2-дикарбонових кислот) - двухосновна карбонова кислота. Міститься в невеликих кількостях у багатьох рослинах, бурштині. Стимулює ріст і підвищує врожай рослин, прискорює розвиток кукурудзи. У промисловості янтарну кислоту отримують головним чином гідруванням малеїнового ангідриду.
- Вперше отримана перегонкою бурштину. Солі та ефіри бурштинової кислоти називаються **СУКЦИНАТИ** (лат. Succinum - бурштин).
- Бурштинову кислоту використовують для отримання пластмас, смол, лікарських препаратів (зокрема, хінолітіна), для синтетичних цілей, а також в аналітичній хімії.
- У харчовій промисловості використовується в якості харчової добавки E363.



Бурштинова кислота

- Сукцинат - найважливіший учасник циклу трикарбонових кислот, або циклу Кребса. Цикл Кребса - центральна ланка метаболізму, основний спосіб отримання енергії при окисленні органічних субстратів, місце перетину багатьох метаболічних шляхів.
- Додавання сукцината ззовні активує цикл Кребса відповідно до принципу Ле-Шательє (додавання в рівноважну систему вихідних продуктів). Образно, ситуація з прийомом янтарної кислоти схожа на підкидання сухих дров і роздування багаття, на якому зможуть згоріти і сирі дрова, в нашому випадку - недоокислені продукти обміну.



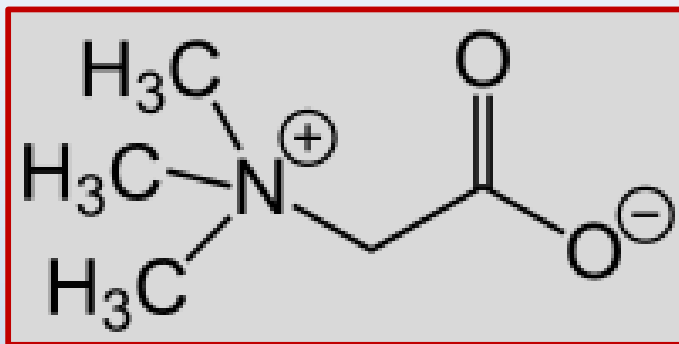
Бурштинова кислота

- ❑ Бурштинова кислота - речовина, що надходять до нас в організм зі звичайною їжею. Прийом її всередину лише тимчасово підвищує концентрацію природної для організму речовини, що менш небезпечно і, як правило, не має шкідливих побічних ефектів. Тому бурштинова кислота вважається біотиком, а не ліками.
- ❑ Бурштинова кислота активізує енергетичний обмін в тканинах, має імуномодулюючу дію. Вона має властивість підвищувати активність клітинного дихання, зміцнює імунітет і захищає від різних токсичних впливів, у тому числі алкогольного.
- ❑ Випитий алкоголь в печінці перетворюється в ацетальдегід (оцтовий - отруйна речовина, від якого в тому числі ви відчуваєте нездужання похмілля. Від нього ж клітини позбавляються можливості окислювати цілий ряд важливих елементів, які накопичуються в організмі, додатково його отруюючи.
- ❑ Прийом янтарної кислоти допомагає організму з детоксикацією, прискорює процес перетворення ацетальдегіду в менш шкідливі речовини, а також в цілому покращує самопочуття.
- ❑ Бурштинову кислоту можна приймати як до початку застілля, так і вранці, з похмілля.



Beta vulgaris

БЕТАЇН



- **Бетаїн** - триметильне похідне гліцину - триметилгліцин, або триметіламінооцтова кислота (внутрішня сіль).
- Являє собою важливий продукт в реакціях переметилювання, виступаючи «донором» метильних груп.
- Є цвіттеріоновою сполукою.

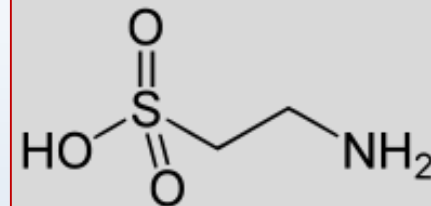


БЕТАЇН

- ❑ Бетаїн застосовується в якості лікарського засобу, харчової добавки і як каталізатор в проведенні деяких біохімічних тестів (наприклад, в полімеразної ланцюгової реакції).
- ❑ Традиційно бетаїн використовується як гепатопротекторний та метаболічний засіб. Входить до складу ряду препаратів для поліпшення функцій печінки.
- ❑ Бетаїн є хорошим зволожувачем і осмопротектором, захищаючи клітини від дегідратації. Використовується в зволожуючих кремах і масках.
Похідні бетаїну виступають у ролі поверхнево-активних речовин (ПАР).
- ❑ Через його сильно помітну здатність покращувати (кондиціонувати) зовнішній вигляд шкіри і покращувати плинність композицій, бетаїн ідеальний для широкого діапазону косметичних засобів.



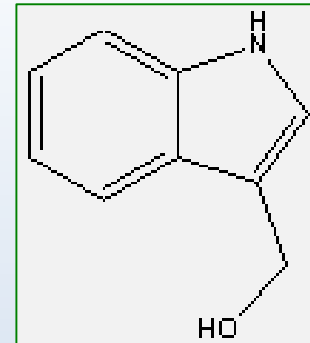
ТАУРИН



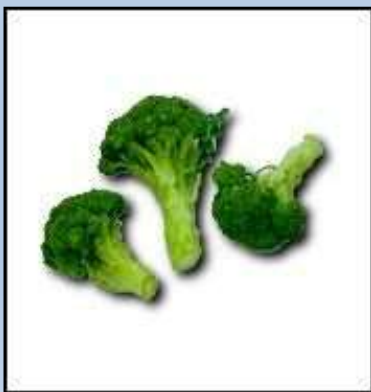
- Таурин - сульфокислота, що утворюється в організмі з амінокислоти цистеїну.
- Таурин часто називають сірковмісною амінокислотою, при цьому в молекулі відсутня карбоксильна група.
- У невеликих кількостях присутній в тканинах і жовчі тварин, у тому числі людини
- Таурин надає при субкон'юнктивальному введенні ретінопротекторну, противокатарактну, а також метаболічну дію при місцевому введенні.
- При системному впливі таурин також надає не тільки метаболічну дію, але й має гепатопротекторну дію, кардіотонічні та гіпотензивні властивості.



ІНДОЛ-3 –КАРБІНОЛ



У 90-х роках ХХ століття було встановлено наявність зворотної залежності між високим рівнем вживання в їжу овочів сімейства хрестоцвітних (різні види капусти, редис, ріпа, бруква) і частотою виникнення пухлин кишечника, молочної залози і матки у жінок і раку простати у чоловіків. Вважається, що для отримання позитивного ефекту необхідно вживання близько 1 кг цих продуктів щодня. У зв'язку з цим з рослин родини хрестоцвітних Brassicaceae (Cruciferae) вдалося виділити речовини, що володіють протипухлинною дією: аскорбіген, індол-3-карбінол та ін.



ІНДОЛ-3-КАРБІНОЛ

- Індол-3-карбінол ефективно **перемагає всі види естроген-залежних пухлин**, як злоякісних, так і доброякісних, які вражають органи жіночої статеві сфери (матку, яєчники).
- Індол-3-карбінол **запобігає утворенню небезпечних метаболітів** в процесі перетворення жіночих статевих гормонів - естрогенів. Він блокує утворення 16-С-гідроксіестрона, який, міцно зв'язуючись з естрогензалежними рецепторами, викликає некеровані проліферативні процеси, будучи канцерогеном по відношенню до ряду органів: репродуктивним органам не тільки жінок (насамперед - матці і молочним залозам), але і репродуктивним органам чоловіків, шлунково-кишковому тракту, підшлункової та щитовидної залоз.
- За участю індол-3-карбінол відбувається **зміщення співвідношення метаболітів жіночих статевих гормонів** - естрогенів на користь утворення 2-С-гідроестрона.



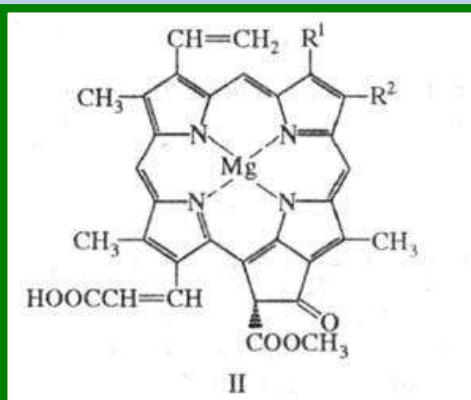
ИНДОЛ-3-КАРБИНОЛ

- Индол-3-карбинол здатний запобігати розвиток усіх видів пухлин, викликаних хімічними канцерогенами. Він підвищує активність ферментів 1-ї фази детоксикації (Р-450 залежних ферментів клітин печінки, товстого і тонкого кишечника) в десятки разів.
- Застосування індол-3-карбинол надійно захищає клітини від проникнення отрут та інших небезпечних речовин. Профілактичний прийом ІЗК формує стабільний захист організму на рівні клітин.
- Индол-3-карбинол володіє потужним противірусним ефектом відносно вірусу папіломатозу людини (ВПЛ) і викликає виборчу загибель клітин (апоптоз), заражених ВПЛ, у тому числі і клітин, що підверглись пухлинній трансформації, викликаній цим вірусом.



ХЛОРОФІЛ

- укріплює клітинні мембрани, сприяє формуванню сполучних тканин, що допомагає в загоєнні ерозій, виразок, відкритих ран.
- підсилює імунну функцію організму, прискорюючи фагоцитоз.
- здатний запобігати патологічні зміни молекул ДНК, блокує перший етап перетворення здорових клітин в ракові (антимутагени).
- є засобом для профілактики сечокам'яної хвороби, так як він стримує утворення кристалів оксалату кальцію в сечі.
- хлорофіл виводить з організму токсини, а також діє як слабкий сечогінний засіб.
- він володіє дезодоруючою властивістю, зокрема видаляє неприємний запах з рота.
- підвищує функцію щитовидної і підшлункової залоз.
- допомагає при анемічних станах, регулює кров'яний тиск, підсилює роботу кишечника, знижує нервозність.



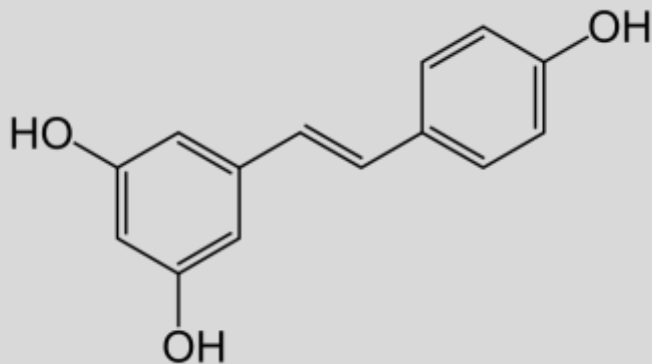
РЕЗВЕРАТРОЛ (РЕСВЕРАТРОЛ)

Ресвератрол міститься в шкірці винограду та інших фруктів, в какао і в горіхах. Також міститься у вині (у червоному в середньому 0,2-5,8 мг / л, в білому зміст нижче).

У 1997 році було встановлено, що ресвератрол запобігає розвитку раку шкіри у мишей (для людини немає підтверджених даних);

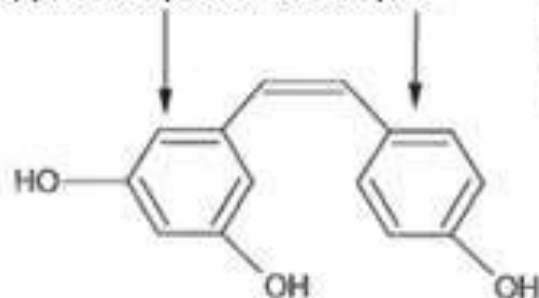
Дослідники повідомляють, що використання дієти з ресвератролом значно знижує утворення в мозку тварин бляшок, характерних для хвороби Альцгеймера та інших нейродегенеративних захворювань (нейропротекторну дію).

Протизапальну дію ресвератрола було продемонстровано на різних модельних організмах. У щурів з викликаним каррагінаном набряком лап, ресвератрол перешкоджає гострої і хронічної фазам запалення.



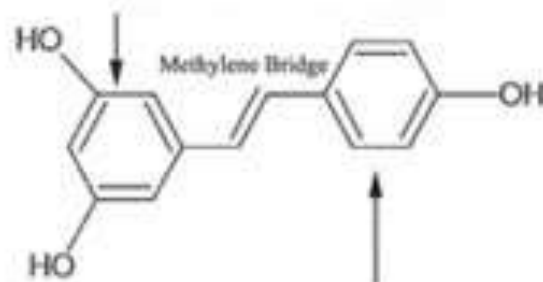
Молекулы Ресвератрола

Обратите внимание: кольца с одной стороны молекулы



Цис- форма
(неактивная)

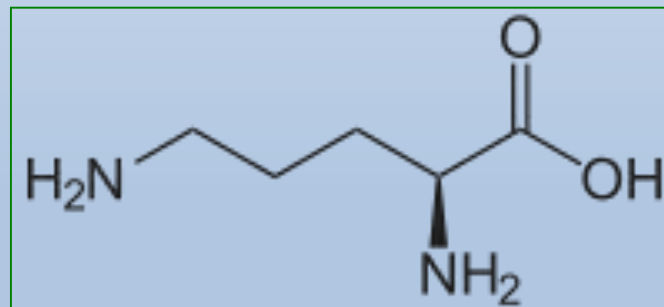
Ароматические кольца
расположены на
противоположных сторонах



Транс- форма (активная)

РЕЗВЕРАТРОЛ (РЕСВЕРАТРОЛ)

- **Кардіопротекторна дія.** Помірне вживання червоного вина, як давно передбачається, зменшує ризик розвитку серцево-судинних захворювань. Це відомо як «французький парадокс».
- У дослідженнях на людях було показано, що ресвератрол **знижує рівень цукру в крові**.
- **Антивірусна дія** ресвератролу пригнічує реплікацію вірусу простого герпесу I і II типів, шляхом інгібування ранніх етапів циклу реплікації вірусу. Ресвератрол пригнічує вірус вітряної віспи, деякі віруси грипу, респіраторні віруси і цитомегаловірус людини. Крім того ресвератрол синергічно підвищує активність деяких анти-ВІЛ-препаратів.



Насколько ресвератрол увеличивает продолжительность жизни

средняя
продолжительность
жизни

удлинение
продолжительности
жизни



дрожжи

70%



кольчатые
черви

18%



мушки
дрозофилы

29%



рыбы

56%



млекопитающие

30%



человек

продлевается,
но насколько -
неизвестно

Составлено по данным журнала "Нейче" (Nature).

Рекомендації щодо зниження ризиків, пов'язаних з ДД



- ☐ Сприяйте формуванню критичного ставлення до ДД;
- ☐ Інформуйте хворих про можливі негативні наслідки застосування ДД, взаємодії з ліками;
- ☐ Попереджайте хворих про можливу присутність в їх складі сильнодіючих ліків;
- ☐ Інформуйте хворих про наявність протипоказань до застосування БАД;
- ☐ Запитуйте у хворих перед призначенням ліків, в разі наявності у них будь-яких особливих проблем, приймають вони БАД чи ні.

Література

- Барановский А.Ю. Диетология: руководство. – СПб, Издательский дом Питер, 2008. – 1020 с.
- Боженков Ю.Г. Биологически активные пищевые добавки – связующее звено между фармакологией и диетологией. – М., 2006. – 32 с.
- Гараева С.Н. Аминокислоты в живом организме / С.Н. Гараева, Г.В. Редкозубова, Г.В. Постолати: АН Молдовы, Ин-т физиологии и санокреато-логии. – Кишинев: Б.и., 2006. – 552 с.
- Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручник; У 2-х кн. – Кн. 1. / Т.І. Аністратенко, Т.М. Білко, О.В. Благодарова та ін.; За ред. проф. В.І. Ципріяна. – К.: Медицина, 2007. – 528 с.
- Гурвич М.М. Лечебное питание. Полный справочник / М.М. Гурвич, Ю.Н. Лященко. — М.: Эксмо, 2009. – 800 с.
- Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин – Х.: Прапор, Видавництво НФАУ.– 2000. – 704 с.
- Морозкина Т.С. Витамины: краткое руководство для врачей и студентов мед., фармацевт. и биол. специальностей / Т.С. Морозкина, А.Г. Моисеенок. – Минск: ООО «Асар», 2002. – 112 с.
- Петровский К.С. Гигиена питания. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: «Медицина», 1975. – 400 с.
- Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Изд. 4-е, испр. и доп. – СПб: ГИОРД, 2007. – 640 с.
- Позняковский В.М. Актуальные вопросы современной нутрициологии: термины и определения, классификация продовольственного сырья и пищевых продуктов / Техника и технология пищевых производств. - № 3, 2012.
- Фізіологія харчування: підручник / Павлоцька Л.Ф., Дуденко Л.В., Левітін Є.Я. та ін. – Суми: Університетська книга, 2011. – 473 с.
- Скальный А.В. Основы здорового питания: пособие по общей нутрициологии / А.В. Скальный, И.А. Рудаков, С.В. Нотова и др. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 117 с.
- Лекции по нутрициологии / Авторы-составители: Попова Н.В., Ковалёв С.В., Казаков Г.П., Алфёрова Д.А., Очкур А.В.– Х.: Изд-во НФаУ, 2014.- 145 с.
- Нутриціологія: навч.посіб. / під ред. Н.В.Дуденко- Х.: Світ книг, 2013- 560с.



Дякую за увагу