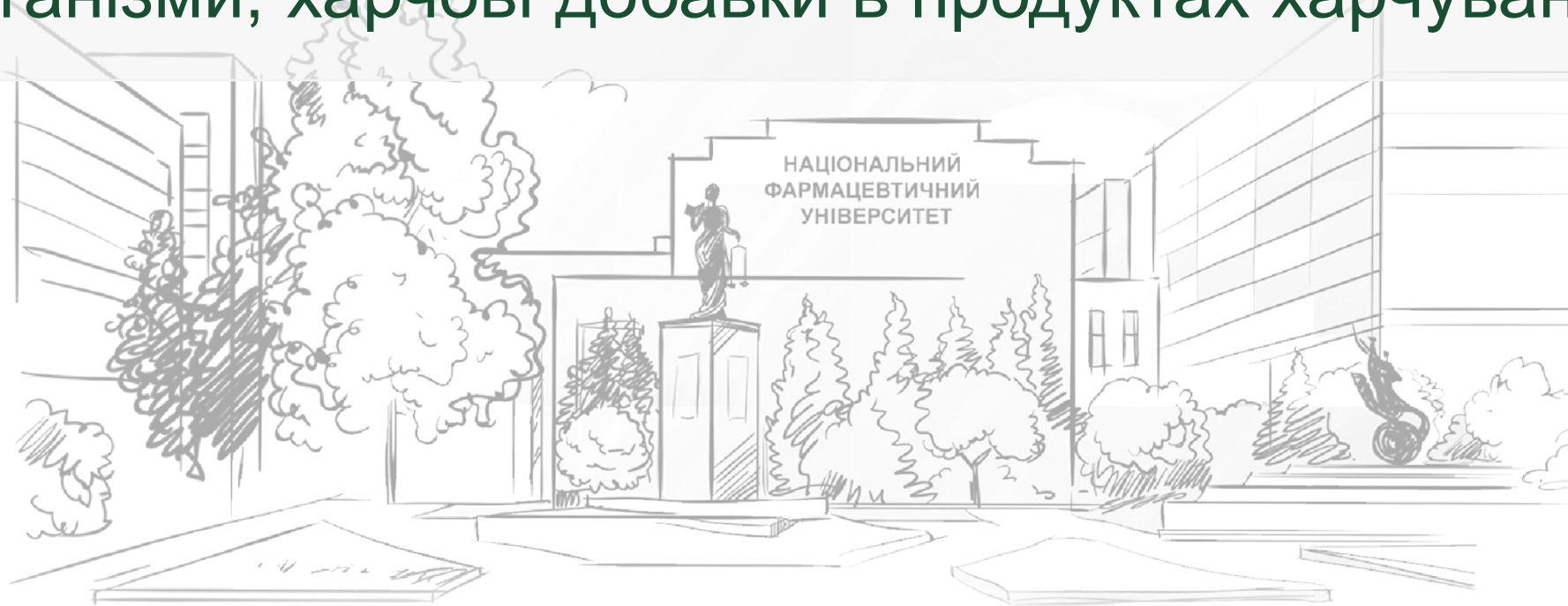




МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра хімії природних сполук і нутриціології

Основи нутриціології: макро- та мікронутрієнти. Вода та її роль в організмі людини. Генетично модифіковані організми, харчові добавки в продуктах харчування



Лектор: доц. Вельма В.В.

План

1. Визначення понять «Нутриціологія». Мета, об'єкт, задачі нутриціології.
2. Визначення понять «Нутрієнти», «Макронутрієнти», «Мікронутрієнти».
3. Визначення поняття «Білки». Основні функції. Фізіологічна потреба. Нестача та надлишок білків в організмі.
4. Визначення поняття «Жири». Класифікація. Основні функції. Фізіологічна потреба. Нестача та надлишок жирів в організмі.
5. Визначення поняття «Вуглеводи». Основні функції. Фізіологічна потреба. Нестача та надлишок білків в організмі.
6. Роль води в людському організмі. Функції води в організмі. Нестача та надлишок води в організмі.
7. Визначення поняття «Вітаміни». Основні функції. Нестача та надлишок вітамінів в організмі.
8. Класифікація мінеральних речовин. Визначення поняття «Мікроелементози». Причини мікроелементозів.
9. Визначення поняття «Генетично модифіковані організми». Класифікація. Можливості і наслідки використання ГМО. Екологічні ризики. Оцінка безпеки.
10. Класифікація харчових добавок.

Актуальність

Їжа є важливішим фактором життєзабезпечення організму людини, збереження здоров'я, росту, працездатності, попередження виникнення і успішного лікування захворювань. Сьогодні у всіх країнах світу розповсюджені хвороби, які є наслідком незбалансованого харчування. Наприклад: цукровий діабет, атеросклероз, ожиріння, подагра, онкологічні захворювання та інші. У профілактиці та лікуванні таких захворювань важливу роль має повноцінне харчування. Саме тому знання і розуміння компонентів (нутриєнтів) їжі, їх ролі, функцій, впливу на організм людини є важливою запорукою здоров'я кожного.

Розуміння функцій компонентів їжі необхідне для участі спеціалістів в реалізації профілактичних та лікувальних заходів.



Питання для самопідготовки

1. Поняття про замінні та незамінні харчові речовини.
2. Харчові волокна, баластні речовини. Показання до застосування харчових волокон.
3. Дія рафінованих продуктів харчування.
4. Значення вітамінів, амінокислот, мінеральних речовин у збалансованому харчуванні.
5. Потреба організму в поживних речовинах.
6. Історія створення перших трансгенних рослин.
7. Критерії та методичні засади до оцінки безпечності харчових продуктів із генетично-модифікованих джерел.

Список рекомендованої літератури

1. Азбука харчування. Раціональне харчування: Довідник / за ред. Г. І. Столмакової, І. О. Мартинюка. Львів: Світ, 1991. 200 с.
2. Азбука харчування. Профілактичне харчування: Довідник / за ред. Г. І. Столмакової, І. О. Мартинюка. Львів: Світ, 1991. 200 с.
3. Азбука харчування. Лікувальне харчування / За редакцією проф. Г. І. Столмакової, доц. І. О. Мартинюка та ін. Львів: Світ, 1991. 210 с.
4. Дмитриев А. В., Гунина Л. М. Спортивная нутрициология. М.: Спорт, 2020. 640 с.
5. Зубар Н. М. Основи фізфіології та гігієни харчування: Підручник. К.: Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
6. Зубар Н. М., Руль Ю. В., Булгакова М. К. Фізіологія харчування: практикум. К.: Центр учбової літератури, 2013. 208 с.
7. Основи харчування: підручник / М. І. Кручаниця, І. С. Миронюк, Н. В. Розумикова та ін. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. 252 с.
8. Научные основы здорового питания / В. А. Тутельян, А. И. Вялков, А. Н. Разумов и др. М.: Изд. дом «Панорама», 2010. 816 с.
9. Основы здорового питания: пособ. по общей нутрициологии / А. В. Скальный, И. А. Рудаков, С. В. Нотова и др. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. 117 с.
10. Розборська Л. В. Основи фізіології і гігієни харчування: опорний конспект лекцій. УНУС, 2016. 124 с.

Нутриціологія (від лат. *nutrition* харчування) – інтеграційна наука, яка вивчає поживні речовини та інші компоненти, що містяться в продовольчій сировині та харчових продуктах, їх дію і взаємодію, роль в підтримці здоров'я або виникненні захворювань, а також процеси, норми і характеристики споживання продуктів харчування.

Мета нутриціології – забезпечення раціонального харчування, здатного регулювати обмінні процеси і нормалізувати функції клітин, окремих органів і систем здорової людини, сприяти полегшенню стану і одужанню хворих людей, а також здійснювати профілактику захворювань у осіб, що належать до певних груп ризику.

Об'єктом нутриціології є джерела надходження в організм людини поживних і біологічно активних речовин: продовольча сировина, продукти харчування, дієтичні добавки.

Задачі нутриціології

1. Вивчення макро- та мікронутрієнтного складу продовольчої сировини та харчових продуктів.
2. Пошук потенційних і нових джерел есенціальних нутрієнтів.
3. Обґрунтування раціонального харчування, зниження рівня захворювань, пов'язаних з порушенням харчового статусу.
4. Участь у створенні програми харчування, вдосконалення законодавчої бази з розробки та впровадження стандартів лікувального харчування.
5. Створення спеціальних харчових продуктів (СХП) для різних категорій населення та осіб з порушеннями харчового статусу.
6. Створення нових дієтичних добавок (ДД), обґрунтування області їх використання та доз.
7. Удосконалення та розробка методів аналізу якості та безпеки ДД і СХП.
8. Удосконалення системи контролю над виробництвом і реалізацією ДД.
9. Інформаційна робота з населенням, пресою, лікарями з питань призначення ДД і правил їх прийому.

Нутрієнти (поживні речовини) – складові частини натуральних харчових продуктів, що використовуються для росту і відновлення організму, нормального функціонування клітин, тканин, органів і систем, як джерело енергії для виконання роботи і забезпечення життєдіяльності організму в період спокою.

Макронутрієнти, або основні поживні речовини – поживні речовини (білки, жири та вуглеводи), які споживаються в добовій дозі близько десятків і сотень грамів і забезпечують головним чином енергетичну та пластичну функції.

- білки
- жири
- вуглеводи
- вода

Мікронутрієнти – речовини, які необхідні організму в малих кількостях (близько грамів і часток грама) і беруть участь в засвоєнні енергії, регуляції функцій і здійсненні процесів росту та розвитку організму.

- амінокислоти
- есенціальні жирні кислоти
- вітаміни і провітаміни
- мінеральні речовини

Оптимальна кількість основних енергетичних нутрієнтів становить (від енергетичної цінності раціону):

- білків 10-11%
- жирів 20-25%
- вуглеводів 65-70%



Співвідношення за масою білків, жирів та вуглеводів становить:

- для дорослого населення = 1:1:5,8;
- для дітей, підлітків та людей похилого віку = 1:0,9:4,6;
- для осіб, зайнятих розумовою працею = 1:0,8:3;
- для людей, зайнятих працею, що не потребує значних фізичних зусиль = 1:0,9:4,7;
- для людей, зайнятих фізичною працею = 1:1:5.

Білками, або **протеїнами** (від грец. protos - перший, початковий), називають високомолекулярні природні азотовмісні сполуки, молекули яких побудовані із залишків амінокислот. Білки синтезуються з амінокислот і перетворюються в амінокислоти при перетравленні (гідролізі) в шлунково-кишковому тракті або катаболізмі в організмі.

Природних амінокислот налічується близько 150, але до складу білків їжі входять лише 20 індивідуальних амінокислот.

За ступенем складності білки ділять на протеїни (прості білки), що складаються тільки із залишків амінокислот, і протеїди (складні білки), що складаються з білкової (апобілок) і небілкової частин (простетична група).



Основні функції білка в організмі:

- **пластична або будівельна** (будова нових клітин і тканин, що забезпечує ріст і розвиток організму. У зрілому віці залишається потреба у відновленні (регенерації) клітин, які віджили).
- **енергетична.** При спалюванні 1 г білка в організмі виділяється 4 ккал (17 кДж) теплової енергії.
- **моторна.** Будь-які форми руху в живому організмі (робота м'язів тощо) здійснюється білковими структурами.
- **каталітична.** Практично всі біохімічні реакції, які відбуваються в організмі людини, каталізуються білками – ферментами, оскільки усі ферменти є простими або складними білками.
- **транспортна.** Білки крові – гемоглобін – транспортує кисень від легень до органів і тканин. Транспорт жирних кислот відбувається також за допомогою альбуміну сироватки крові. Виявлено білки крові, які транспортують ліпіди, залізо, кальцій, стероїдні гормони та інші речовини (білки-переносники).
- **захисна.** Антитіла та система комплементу (найважливіші фактори формування імунітету) є білками. Зсідання крові відбувається за допомогою білка тромбіну і значної кількості інших факторів зсідання крові, які також є білками. Внутрішня стінка стравоходу, шлунка вкрита захисним шаром слизових білків – муцинів. Основу шкіри, що захищає організм людини від багатьох зовнішніх факторів, становить білок колаген.

Основні функції білка в організмі:

- **гормональна.** Низка гормонів за своєю будовою належить до білків (наприклад, інсулін) або до певних пептидів (АКТГ, вазопресин та інші).
- **запасна.** Живі організми здатні утворювати запасні відкладання білків (казеїн молока), білки насіння рослин, білок яєць тощо.
- **опірна.** Сухожилки, суглоби, кістки скелета, які виконують в організмі опірну функцію, здебільшого є білками.
- **рецепторна.** Багато білків (особливо глікопротеїни, лептини) виконують функцію пізнання та приєднання окремих речовин.
- **буферна.** Забезпечення постійної реакції середовища плазми, спинномозкової рідини та кишкових секретів.

При позитивному азотистому балансі в періоди росту і розвитку організму, а також при інтенсивних відновлювальних процесах потреба в білку на одиницю маси тіла вище, ніж у дорослої здорової людини.

Фізіологічна потреба в білку:

для дорослого населення 65 – 117 г / добу для чоловіків, і 58 – 87 г / добу для жінок.

Тобто, приблизно, 1,0 – 1,2 г білка на 1 кг маси людини в добу.

Фізіологічні потреби в білку дітей до 1 року – 2,2 – 2,9 г / кг маси тіла, дітей старше 1 року 36 – 87 г / добу.

Рекомендовані норми споживання білків, г / кг за добу (для дорослих)

Країна, організація	Чоловіки	Жінки
FAO/WHO	0,75	0,75
США	0,80	0,80
Канада	0,77	0,69
Великобританія	1,15	1,00
Росія	0,93-1,7	0,96-1,40
Україна	0,83-1,53	0,83-1,40

Недостатнє надходження білків призводить до:

- зниження як загальної маси тіла, так і маси окремих внутрішніх органів,
- затримки фізичного і розумового розвитку,
- зниження вироблення ферментів і гормонів,
- зниження природного імунітету,
- зменшення кількості кров'яних тілець.
- до розпаду власних білків організму,
- порушень каталітичної діяльності ферментів,
- ураження органів і систем (в першу чергу травної та кровотворної),
- зниження стійкості організму до дії несприятливих факторів зовнішнього середовища,
- затримується одуження, заживлення післяопераційних ран.



Надмірне білкове харчування спричиняє:

- гіпертрофію нирок та печінки,
- посилює процеси гниття в кишечнику,
- сприяє порушенню роботи ЦНС,
- сприяє утворенню в організмі пуринових основ і накопиченню продукту їх обміну - сечової кислоти, яка відкладається в суглобах, хрящах та інших тканинах, що веде до подагри і сечокам'яної хвороби.
- підвищенню вмісту токсичних проміжних продуктів метаболізму,
- додаткове навантаження на систему виділення,
- підвищенням ризику розвитку онкологічних захворювань.

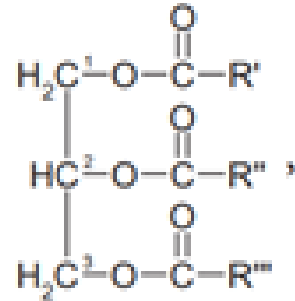
Жири та олії за хімічною будовою і фізико-хімічними властивостями відносяться до класу органічних сполук – ліпідів. Ліпіди включають в себе не тільки жири і масла, а й інші речовини, які не розчиняються у воді (гідрофобні), але розчиняються в органічних розчинниках (ефір, хлороформ, бензин та ін.). Наприклад, холестерин або вітамін D відносяться до ліпідів, але їх не називають жирами.

Таким чином, ліпіди – це більш загальний термін, що включає в тому числі і харчові жири. Термін «ліпіди» застосовується частіше при описі фізіологічних компонентів і процесів, що протікають в живому організмі.

Терміни «жири» і «масла» частіше використовуються для опису харчових жирів.



Жири – це високомолекулярні органічні сполуки, які являють собою естери гліцерину та вищих нерозгалужених насичених і ненасичених карбонових (жирних) кислот (тригліцериди жирних кислот).



де R', R'', R''' — залишки вищих жирних кислот.

Радикалами можуть бути залишки як однакових, так і різних жирних кислот У природі найчастіше зустрічаються різнокислотні жирні олії. У рослинних оліях положення 1 та 3 зайняті переважно залишками насичених кислот, 2 – ненасиченою, а у тваринних жирах – навпаки різноманітність тріацилгліцеридів пов'язана з різною будовою жирних кислот та місцем їх розташування.

Функції жирів:

- як пластичний матеріал вони беруть участь в побудові клітин, особливо великий їх вміст в оболонці клітини (зокрема, в оболонці нервових і статевих клітин їх частка досягає 50 % і більше). Без них неможлива побудова і деяких органел клітини;
- беруть участь в синтезі гормонів, особливо гормонів гіпофіза, коркової речовини надниркових залоз і статевих гормонів;
- є високоенергетичним резервом організму: при спалюванні 1 г жиру утворюється 9,3 ккал тепла – це більш, ніж в 2 рази перевищує енергоємність білків і вуглеводів;
- необхідні для реалізації функцій жиророзчинних вітамінів (А, К, Е і ін.) - без їх достатнього надходження ці вітаміни не тільки не дають необхідного ефекту, а й можуть навіть викликати явища інтоксикації;
- регулятор водного обміну в організмі: при повному окисненні 100 г жирів утворюється приблизно 107 г води, а із 100 г вуглеводів – лише 56 г, а із 100 г білків – лише 41 г води;
- захисна. У вигляді жирового прошарку захищають тіло і внутрішні органи людини від механічних пошкоджень та охолодження;
- запасна. Жири депонуються і є універсальним джерелом енергії в період недоїдання або голодування;
- регулюють процеси метаболізму.

Фізіологічна потреба в жирах:

- для чоловіків 70 – 154 г / добу;
- для жінок 60 – 102 г / добу;
- для дітей до року 5,5 – 6,5 г / кг маси тіла;
- для дітей старше року – від 40 – 97 г / добу.

За біологічними функціями

- резервні;
- структурні.

Класифікація за походженням:

- тваринні (свинячий, коров'ячий, баранячий тощо, здебільшого твердої консистенції), які містять залишки насичених кислот
- рослинні, які переважно мають рідку консистенцію і називаються оліями, містять здебільшого ненасичені жирні кислоти.

Класифікація за консистенцією:

- тверді тваринного походження (виключення риб'ячий жир)
- рідкі рослинного походження (виключення масло какао, пальмове, кокосове).

Класифікація за фізико-хімічними властивостями:

- полярні (жирні кислоти, холестерин, фосфоліпіди, що несуть в молекулі заряджену групу);
- неполярні (представлені триглицеридами) – основна частина харчових жирів.

Класифікація за будовою:

- прості (складаються з трьох елементів - вуглецю, кисню і водню)
- складні (містять крім вуглецю, кисню і водню, ще фосфор і азот).

Нестача жирів в продуктах харчування

- впливає на різні види обміну речовин;
- впливає на функціональний стан окремих органів і систем і, відповідно, на працездатність і опірність організму несприятливим чинникам навколишнього середовища, у тому числі інфекційним агентам;
- призводить до виснаження жирових депо у підшкірній основі.

Підшкірна основа виконує низку важливих функцій: теплоізолювальну (захищає глибоко розміщені тканини від надмірного впливу холоду і тепла), амортизаційну (обереігає кістки, тканини і внутрішні органи від поштовхів та ударів), естетичну (вирівнює гострі кути скелета, надаючи формам тіла округлість).

- засвоюваність β -каротину за наявності оптимальної кількості жиру в їжі досягає 80-90 %, тоді як за умови його нестачі β -каротин майже не засвоюється.

Дефіцит ПНЖК буває при штучному годуванні в дітей, після важких захворювань, при тривалому зондовому або парентеральному харчуванні. Проявами дефіциту є порушення росту у дітей, порушення водного обміну, зниження імунітету, ураження нирок, сухість і жорсткість шкіри. Надмірне вживання ПНЖК призводить до ризику аутоокислення на клітинному рівні.

Надмірне вживання жирів

- жир відкладається в підшкірній клітковині або навколо внутрішніх органів;
- погіршується засвоюваність білків, кальцію, магнію;
- підвищується потреба у вітамінах, які беруть участь у жировому обміні;
- гальмується секреція шлунка і уповільнюється евакуація їжі з нього, спричиняючи перенапруження функцій і інших органів травлення;
- призводить до ожиріння, атеросклерозу та інших захворювань.



Вуглеводи – велика група природних сполук, що за хімічною будовою є полігідроксильними речовинами, кетозами або альдозами в залежності від функціональної групи, які містять альдегідну або кетогрупи.

Термін «вуглеводи» був запропонований проф. Тартуського університету К.Г. Шмідтом у 1844 р на підставі даних елементного складу перших представників цього класу сполук. Встановлено, що їх молекули складаються з атомів карбону, гідрогену та кисню. Більшість вуглеводів мають емпіричну формулу $C_n(H_2O)_m$.

Вони є первинними продуктами фотосинтезу.

Основні функції:

- енергетична;
- пластична (структурна);
- резервна
- регуляторна
- захисна
- специфічна



Рекомендовані середні норми вуглеводів в добовому раціоні

Потреба в вуглеводах визначається величиною енергетичних витрат людини.

Чим інтенсивніше фізичне навантаження, тим більша кількість вуглеводів необхідна організму.

Середня потреба в вуглеводах дорівнює 400-500 г/добу:

- крохмалю – 350-400 г,
- моно- та дисахаридів – 50-100 г (їх слід розподілити на 3-4 прийоми по 20-25 г за один раз),
- харчових баластних речовин (целюлоза та пектинові речовини) – 25 г.

Фізіологічна потреба в засвоюваних вуглеводах для дорослої людини становить 50-60% від енергетичної добової потреби (від 257 до 586 г / добу або близько 5 г / добу на кг маси тіла).

Фізіологічна потреба у вуглеводах для дітей до року – 13 г / кг маси тіла,
для дітей старше року від 170 до 420 г / добу.

Рекомендована норма вуглеводів корігується при цукровому діабеті, ожирінні, алергії, запальних процесах.

Недостатнє вживання солодких вуглеводів призводить:

- до зменшення утворення енергії в організмі;
- зниження тонуусу центральної нервової системи;
- послаблення уваги;
- підвищення чутливості до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Супроводжується посиленням розпаду жирів і білків, що призводить до накопичення в організмі токсичних продуктів їх катаболізму, розвитку симптомів білкової недостатності (кахексія, атрофічні зміни епітелію слизової шлунково-кишкового тракту та ін.).

Надлишок вуглеводів (особливо цукру) сприяє:

- ожирінню;
- цукровому діабету;
- карієсу зубів;
- порушенню нормального співвідношення між збуджувальними та гальмуючими процесами в нервовій системі дітей, що проявляється в їх неврівноваженій поведінці;
- розвитку запальних процесів;
- розвитку алергічних реакцій.

Вода (оксид водню) – сполука з хімічною формулою H_2O : молекула води складається з двох атомів водню і одного – кисню, які з'єднані між собою ковалентним зв'язком.

Роль води в людському організмі

Вода є найважливішою складовою частиною і основною масою живого організму. Так, в організмі людини міститься 30 – 45 л води (65 – 75 % води від маси тіла), що складає приблизно 2/3 маси тіла людини. Це означає, що при середній вазі людини 70 кг приблизно 50 кг доводиться на воду. Вода входить до складу всіх органів і тканин людини. Основне її депо в організмі - м'язи, шкіра і печінка. У м'язах міститься приблизно половина всієї води, що входить до складу організму. Вона бере участь майже в усіх біохімічних процесах, що відбуваються в м'язовій тканині. 10 – 15 л води знаходиться поза клітинами (75 % з них – в міжклітинному просторі і 25 % у судинному руслі у складі плазми крові).



Роль води в людському організмі

Жоден життєвий процес не відбувається без води. Вода потрібна людині як середовище-розчинник для виконання різних **функцій**:

- перетравлення, всмоктування, засвоєння і транспорту харчових речовин через стінку кишечника;
- розчинення продуктів обміну і виведення їх з сечею;
- забезпечення середовищем, в якій протікають всі біохімічні реакції;
- передачі електричних сигналів (імпульсів) між клітинами;
- регулювання температури тіла (при випаровуванні води тіло охолоджується);
- формування середовища для здійснення рухів, наприклад, змащує суглоби;
- забезпечення організму фтором, кальцієм і іншими мінеральними е.
- захищає життєвоважливі органи;
- зволожує кисень для дихання.



Добове споживання води з питтям і їжею становить від 1,2 до 6 л, залежно від кліматичних умов і характеру діяльності людини, наявності хронічних захворювань. Вода виводиться з організму переважно через нирки, а також з потом через шкіру, з повітрям через легені та через кишечник. Надходження води до організму за рахунок рідини, що міститься в харчових продуктах, як правило, не враховується, але складає в середньому приблизно 300 мл води (при звичайному харчуванні).

Температура повітря, °C	Рекомендований добовий об'єм води
+32°C	3 л
+26°C	1,9 л
+21°C	1,5 л
+15°C	1,4 л
+10°C	1,3 л
+4°C	не менше 1,2 л

Потреба у воді збільшується в середньому: на 10% – при підвищенні температури тіла на кожний градус вище 37 °С , при фізичній роботі середньої тяжкості – до 4–5 л, при важкій роботі на свіжому повітрі – до 6 л, а при роботі в гарячих цехах може збільшуватися до 10 л.

У нормальних умовах з організму за добу виділяється 2,5 л води:

- через нирки близько 50% (800-1600 мл),
- через легені 13% (500-1000 мл),
- через кишечник 5% (50-200 мл);
- інша частина води (близько 32%) виділяється шкірою.



У деяких випадках вода для організму є справжніми ліками. Наприклад, лікарі рекомендують своїм пацієнтам **рясне пиття** при:

- гострих станах, які супроводжуються високою температурою (лихоманці або діареї);
- почастишання пульсу (організм втрачає багато води);
- запальних процесах у внутрішніх органах;
- отруєнні їжею;
- затримці кровообігу;
- надлишку продуктів розпаду.

Надлишок води при нормальній кількості електролітів виділяється з сечею і потом. При нормальних харчуванні та поведінці людина не може випити стільки води, щоб заподіяти собі шкоду. Але необхідно дотримувати баланс води в організмі людини, так як її надлишок призводить до протилежного ефекту. Так, при **надмірному питті**:

- погіршується травлення;
- серце і нирки відчують додаткове навантаження;
- з організму «вимиваються» необхідні елементи;
- порушується робота м'язів (з'являються судоми).

Вплив зневоднення на організм людини

Зневоднення	Симптоматика
1%	З'являється спрага
2%	З'являється почуття занепокоєння, знижується апетит та на 20 % зменшується працездатність
4%	З'являється нудота, запаморочення, емоційна нестабільність, підвищена втомлюваність
6%	Втрачається координація рухів, зв'язність мовлення
10%	До всіх вищезазначених симптомів додається порушення терморегуляції. Починають гинути клітини
11%	На цьому етапі недостатньо терміново напитися води. Хімічний баланс організму отримав серйозні зміни. Для його відновлення необхідна медична допомога.
20%	Може наступити смерть

Питний режим – раціональний порядок споживання води протягом доби. Допомогає регулювати водно-сольовий обмін, пов'язаний з режимом харчування. Встановлюється з урахуванням віку, фізичної активності і умов праці, особливостей харчування, кліматичних і інших факторів.

Питна норма – це мінімально необхідна для організму добова кількість води, при якій не порушуються процеси його життєдіяльності.

Потреба у воді визначається приблизно із розрахунку на енергоцінність харчового раціону – **1 мл ккал**, що при раціоні в 2500 ккал складає 2,5 л добу. Отже, для здійснення нормальної життєдіяльності дорослої людини необхідні в середньому 2,5 л води на добу, з яких

- 1,2 л припадає на питну воду,
- 1,0 л – на воду, що надійшла з їжею,
- 0,4 л – на воду, що утворилася в організмі з основних харчових речовин за рахунок обмінних процесів.

Для дорослих в умовах помірного клімату вона становить близько 2,5 л (**35 – 40 мл на кілограм маси тіла**) на добу.

Близько 400 мл води утворюється в організмі дорослої людини при окисленні білків, жирів, вуглеводів.

Так, при окисленні

- 100 г ліпідів утворюється 107 мл води,
- 100 г білків - 41 мл води,
- 100 г вуглеводів - 35 мл води.

Вода, що отримується з продуктів харчування і утворюється в організмі під час обміну речовин за обсягом становить від 0,9 до 1,2 л. Решта від 1 до 1,5 л людина повинна отримати у вигляді вільної рідини.

Наприклад, можливий наступний питний режим:

- вранці - від 200 до 250 мл рідини у вигляді чаю або кави,
- в обід - від 200 до 250 мл з першою стравою і від 200 до 250 мл у вигляді компоту,
- за вечерею - від 200 до 250 мл чаю,
- перед сном від 200 до 250 мл кефіру.

В сумі це становить від 1,0 до 1,25 л – це кількість, яка необхідна для підтримання водного балансу. При цьому споживання вільної рідини краще розподіляти протягом дня рівномірно.

Вітаміни – низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи, необхідні для нормальної життєдіяльності організму. Вітаміни беруть участь у різноманітних біохімічних реакціях, впливають на обмін речовин, що регулює і тим самим забезпечує нормальний перебіг практично всіх біохімічних і фізіологічних процесів в організмі.

Класифікація вітамінів:

- водорозчинні - вітамін С (аскорбінова кислота) і вітаміни групи В (тіамін, рибофлавін, нікотинова кислота, пантотенова кислота, піридоксин, біотин, фолієва кислота, ціанокобаламін);
- жиророзчинні - вітаміни А (ретинол), групи D (ергокальциферол та ін.), Е (токоферол), К (філохінон), F (ПНЖК).

Основні функції:

- забезпечують нормальне протікання біохімічних і фізіологічних процесів і організмі
- захисна

Вітаміноподібні речовини (ВР) – група органічних сполук, які подібні до вітамінів, але не володіють усіма їх властивостями. Зокрема, на відміну від власне вітамінів, більшість з них може синтезуватися в організмі людини в необхідних кількостях в процесі нормального метаболізму; деякі ВР не є безумовно необхідними для життєдіяльності організму або застосовуються в дозах, що істотно перевищують дози вітамінів.



Для вітамінів характерний ряд особливостей:

1. На відміну від інших незамінних речовин (амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти та ін.) вітаміни не є пластичним матеріалом або джерелом енергії.
2. Вітаміни активні в мінімальних кількостях. Добова потреба в них обчислюється в тисячних і навіть мільйонних частках грама.
3. Вітаміни в організмі людини не синтезуються, за винятком деяких з них. Так, вітаміни В6, В12, К, фолієва кислота утворюються в організмі мікрофлорою товстої кишки, вітамін D – під дією ультрафіолетових променів синтезується в шкірі, однак у недостатній кількості.
4. Вітаміни, як правило, не відкладаються «про запас». Отже, ці речовини повинні надходити в організм при кожному прийомі їжі.
5. Найбільш ефективні вітаміни не синтетичні, а ті, що містяться в харчових продуктах. Це обумовлено тим, що до складу їжі входять кілька різних вітамінів, що підсилюють фізіологічний ефект один одного, а також стимулятори або стабілізатори їхньої дії.



Вітамінна недостатність – захворювання, що виникає при дефіциті вітамінів в їжі, а також при порушенні їх всмоктування або при станах, що супроводжуються їх прискореним розпадом в організмі. Залежно від ступеня вітамінної недостатності розрізняють авітамінози і гіповітамінози.

Авітаміноз – важка форма вітамінної недостатності, що розвивається при тривалій відсутності вітамінів в їжі або порушенні їх засвоєння.

Гіповітаміноз – захворювання, що виникає при неповному задоволенні потреб організму у вітамінах.

Основними причинами розвитку вітамінної недостатності є:

- низький вміст вітамінів в раціоні;
- недотримання правильних співвідношень між харчовими речовинами в раціоні (незбалансоване харчування);
- сезонні коливання вмісту вітамінів в харчових продуктах;
- порушення правил зберігання і кулінарної обробки продуктів;
- некомпенсована підвищена потреба у вітамінах, викликана особливостями праці і клімату;
- хронічні захворювання органів травлення;
- тривале застосування деяких ліків (протитуберкульозні препарати, антибіотики, сульфаніламідни та ін.).



При **надлишковому надходженні** вітамінів вони, як правило, виводяться із організму через нирки з сечею. У деяких випадках їхній вміст підвищується і розвивається **гіпервітаміноз**, що приводить до порушення обмінних процесів.

Мінеральні елементи

- Макроелементи (вміст понад 0,01%): карбон, гідроген, кисень, нітроген, фосфор, сульфур, натрій, кальцій, калій, магній, хлор, ферум
- Мікроелементи (менше 0,01%): цинк, манган, кобальт, купрум, флуор, йод
- Ультрамікроелементи (менше 0,001 %): бор, літій, алюміній, силіцій, станум, кадмій, селен, ванадій, титан, хром, нікель, рубідій, аурум



Мікроелементози – хвороби, спричинені дефіцитом, надлишком або дисбалансом мікроелементів. Їх ділять на дві групи: *екзогенні* та *ендогенні*.

Екзогенні мікроелементози є природними, які не залежать від діяльності людини; промисловими (техногенними) та обумовленими нераціональним харчуванням.

Ендогенні мікроелементози можуть бути спадковими або виникати після перенесених важких інфекційних захворювань.

Причинами порушення обміну мінеральних речовин, навіть при їх достатній кількості в їжі, можуть бути:

- незбалансоване харчування (недостатня або надлишкова кількість білків, жирів, вуглеводів та вітамінів);
- застосування методів кулінарної обробки харчових продуктів, які обумовлюють втрати мінеральних речовин;
- відсутність сучасної корекції складу раціонів при зміні потреби організму в мінеральних речовинах, яка пов'язана з фізіологічними причинами;
- порушення процесів всмоктування мінеральних речовин у шлунково-кишковому тракті або підвищення втрат рідини.

Генетично модифікований організм (ГМО) – організм або декілька організмів чи безклітинне, одноклітинне або багатоклітинне утворення, здатне до відтворення або передачі успадкованого генетичного матеріалу, відмінні від природних організмів, отримані з використанням методів генної інженерії і містять генно-інженерний матеріал, в тому числі гени, їх фрагменти або комбінації генів.

За допомогою генної модифікації мікроорганізмів

одержані продукти харчування та їх компоненти:

- бактеріальні харчові ферменти;
- гриби й дріжджі, які використовують у виробництві вина та сирів;
- дріжджі для хлібопекарської і пивоварної промисловості;
- сири, пиво, молочна продукція, копчені ковбаси.



В якості генно-інженерного матеріалу можуть використовуватися гени бактерій, рослин, тварин, і, навіть людини. Генетично-модифіковані організми та сировина використовується для отримання генетично модифікованих продуктів. **Генетично модифіковані продукти** (ГМП) або **джерела** (ГМД) використовуються людиною в їжу в натуральному або переробленому вигляді, отримані з генетично модифікованих організмів або містять їх у своєму складі.

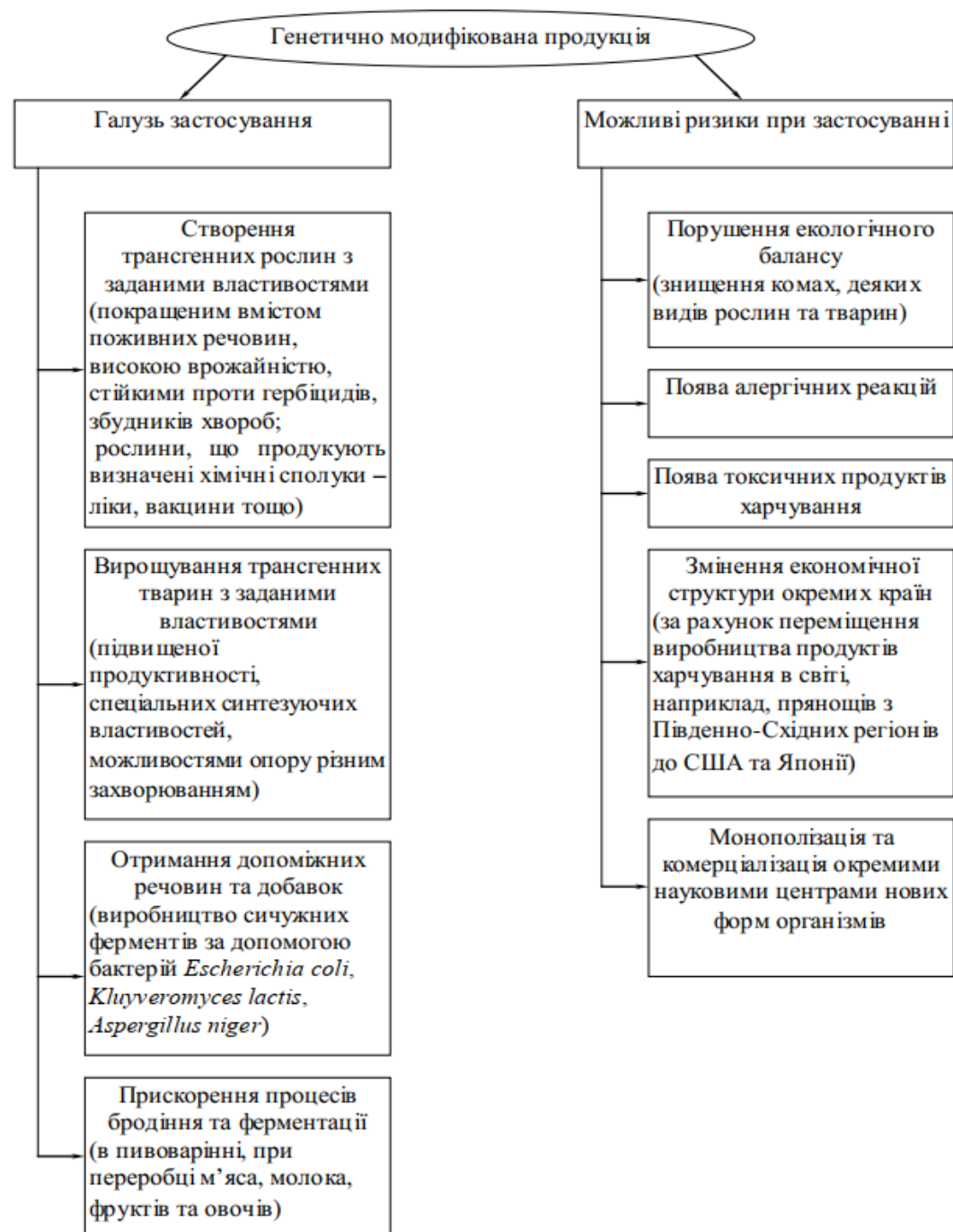
Класифікація ГМП за походженням:

- продукти рослинного походження;
- продукти тваринного походження.

Класифікація ГМП рослинного походження за характером змін, які відбуваються з їх геном, можна умовно розділити на дві групи.

- культури з поліпшеними агрономічними властивостями. Вони містять гени стійкості до гербіцидів (соє, рапс, пшениця тощо), а також гени ґрунтової бактерії *Bacillus thuringiensis*, що забезпечують захист рослин від комах-шкідників (картопля, хлопок, кукурудза, томати тощо).
- рослини, генетична модифікація яких дозволила поліпшити певні властивості продуктів, які одержують з них:
 - харчові – соє, рапс;
 - технологічні – картопля, томати;
 - органолептичні – виноград і низка інших.

Можливості та наслідки використання генетично модифікованої продукції



Українські вчені виділяють дві **групи небезпеки**, що пов'язані з використанням генетично модифікованих організмів.

Перша група небезпеки пов'язана з тим, що антивірусні гени, вбудовані в ГМО, можуть комбінуватися з генами інших вірусів, які природним шляхом заражають рослини, що приведе до появи нових небезпечних вірусів.

До **другої групи небезпеки** належить пилок генетично модифікованих рослин, який переноситься на великі відстані і запилює інші рослини, передаючи їм нові гени. Таким чином вони будуть витіснити дикі форми, що призведе до зменшення біорізноманітності.

Крім негативних тенденцій в сільському господарстві, ризиків промислового виробництва генетично модифікованих культур, існують інші загрози, а саме, економічна, політична і соціальна, яка виявляється в монополізації виробництва продуктів харчування, впливу на довгостроковий запас продуктів, відсутності маркування генетично модифікованих продуктів. Споживач, не маючи об'єктивної і своєчасної інформації про потенційну загрозу генетично модифікованих продуктів та їх наявність у торговельній мережі, не може чинити їм опір. Генетичні маніпуляції над рослинами і тваринами вважаються найновішою формою біологічного забруднення довкілля.

Екологічні ризики

- **Прояв непередбачуваних нових властивостей** трансгенного організму через множинну дію впроваджених в ньому чужорідних генів. Наприклад, зниження стійкості до патогенів при зберіганні і стійкості до критичних температур при вегетації у сортів, стійкість до камах-шкідників.
- **Ризики відстроченого зміни властивостей** (через кілька поколінь).
- **Виникнення організмів-мутантів** (наприклад, бур'янів) з непередбачуваними властивостями.
- **Поразка нецільових комах та інших живих організмів**. Сорти з впровадженим геном стійкості до шкідників можуть виявитися небезпечними не тільки для самих шкідників, але і для інших живих істот.
- **Негативний вплив на всіх учасників харчового ланцюга в екосистемі**. Корм, що містить трансгенні компоненти, може негативно позначитися на тваринному, а потім на хижаків, харчується цією твариною.
- **Поява стійкості до трансгенних токсинів** у комах, бактерій, грибів та інших шкідників.
- **Поява нових, більш патогенних і менш видоспецифічних штамів** фітовірусів, при взаємодії фітовірусів з трансгенними конструкціями (які, як правило, містять гени вірусів).
- **Втрата різноманітності генофонду** диких родичів культурних рослин.
- **Зміна системи спарювання в популяції**, зміна конкуруючих ієрархій, трофічних ланцюгів, модифікація хімічної і фізичного середовища, від якої залежать аборигенні види.

Оцінка безпеки генетично модифікованої продукції, що надходить на продовольчий ринок України, здійснюється провідними науковими центрами країни в трьох напрямках:

- медико-генетичному,
- медико-біологічному;
- технологічному.

Медико-генетичне оцінювання харчової продукції, отриманої з генетично модифікованих організмів, передбачає експертизу структури рекомбінантної ДНК, що включена в геном, у тому числі маркерних генів, оцінювання регуляторних послідовностей, визначення стабільності генетично модифікованих організмів упродовж життя декількох поколінь. Таке дослідження проводиться акредитованими генетичними центрами.

Медико-біологічне оцінювання харчової продукції проводять шляхом визначення показників якості та безпеки, аналізу результатів токсикологічних досліджень на лабораторних тваринах, дослідження алергенних властивостей, імовірних мутагенних та канцерогенних ефектів. Токсикологічні випробування харчових продуктів проводять на групах тварин, що отримують раціони з традиційними та генетично модифікованими продуктами.

Технологічне оцінювання включає дослідження споживчих властивостей продукції та її принадність залежно від різних видів технологічної переробки.

В Україні налагоджений постреєстраційний моніторинг за харчовою продукцією з генетично модифікованих джерел, що базується на експертизі супровідної документації на продукт та виявленні чужорідної ДНК методом полімерної ланцюгової реакції.

Класифікація харчових добавок

- E100-E182 - барвники, підсилюють або відновлюють колір продукту.
- E200-E299 - консерванти, збільшують термін зберігання продуктів, захищаючи їх від мікробів і грибків.
- E300-E399 - антиоксиданти, захищають продукти від окислювання.
- E400-E499 - стабілізатори, зберігають необхідну консистенцію продуктів.
- E500-E599 - емульгатори, створюють однорідну суміш.
- E600-E699 - підсилювачі смаку та аромату.
- E700 - E800 - запасні індекси.
- E900-E999 - піногасники, попереджають або знижують утворення піни, надають продуктам приємний зовнішній вигляд.
- Глазурувачі, підсолоджувачі, розпушувачі, регулятори кислотності входять у всі вказані групи, крім того і до нової групи E1000.



Заборонені добавки

- E121 - цитрусовий червоний 2 (барвник)
- E123 - червоний амарант (барвник)
- E128 - червоний 2G (барвник)
- E216 - пара-гідроксibenзойної кислоти пропіловий ефір, група парабенів (консервант)
- E217 - пара-гідроксibenзойної кислоти пропілового ефіру натрієва сіль (консервант)
- E240 - формальдегід (консервант)

Перелік безпечних Е-добавок

Найменування добавки	Стандарт Е	Група	Особливості	У яких продуктах може бути
Рибофлавін	E101	Барвників	Підвищення імунітету, метаболізм жирів і білків	У борошні, крупах
Бета-каротин	E160a	Натуральних барвників і антиоксидантів	Вітамін А – поліпшення зору, забезпечення поживними речовинами для зубів, нігтів, шкіри, волосся	У вершковому маслі, кондитерських výroбах, напоях
Бетанін	E162	Натуральних барвників	Пригнічення втоми, підвищення імунітету	У напоях, йогуртах, морозиві, цукерках
Фумарова кислота	E297	Консервантів	Є природним антиоксидантом	У начинках, соусах, желатині
Лецитин	E322	Антиоксидантів	Запобігання поділу води і масла, природний компонент яєць	У порошках для випічки, шоколаді
Лимонна кислота	E330	Природних стабілізаторів	Запобігання дріжджових інфекцій	У заморожених продуктах, йогуртах, майонезі
Агар	E406	Природних стабілізаторів	Підсилює розмноження пробіотиків	У хлібобулочних výroбах, кремах
Целюлоза	E460	Загусники	Є базовою будівельною одиницею клітинних стінок рослин, відмінним джерелом клітковини	У хлібі, тертому сирі, соусах

ТАБЛИЦЯ ШКІДЛИВИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

ДУЖЕ НЕБЕЗПЕЧНІ	E123	E510	E513	E527				
НЕБЕЗПЕЧНІ	E102	E110	E120	E124	E127	E129	E155	E180
	E201	E220	E222	E223	E224	E228	E233	E242
	E400	E401	E402	E403	E404	E405	E501	E502
	E503	E620	E636	E637				
КАНЦЕРОГЕННІ	E131	E142	E153	E210	E212	E213	E214	E215
	E216	E219	E230	E240	E249	E280	E281	E282
	E283	E310	E954					
ШЛУНКОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ	E338	E339	E340	E341	E343	E450	E461	E462
	E463	E465	E466					
ШКІРНІ ЗАХВОРЮВАННЯ	E151	E160	E231	E232	E239	E311	E312	E320
	E907	E951	E1105					
РОЗЛАДИ КИШЕЧНИКА	E154	E626	E627	E628	E629	E630	E631	E632
	E633	E634	E635					
ТИСК	E154	E250	E252					
НЕБЕЗПЕЧНІ ДЛЯ ДІТЕЙ	E270							
ЗАБОРОНЕНІ	E103	E105	E111	E121	E123	E125	E126	E130
	E152	E211	E952					
ПІДОЗРІЛІ	E104	E122	E141	E171	E173	E241	E477	

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!



Національний фармацевтичний університет
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002

E-mail: mail@nuph.edu.ua
<https://nuph.edu.ua>