



«Функціональні продукти і нутрицевтики – сучасні підходи харчової науки»

Капрельянц Леонід Вікторович

*д.т.н., професор., лауреат Державної премії України,
заслужений діяч науки і техніки України*

*зав. кафедри біохімії, мікробіології і фізіології харчування
Одеської національної академії харчових технологій*

Tel:(048)7124021 ,7124112

E-mail: leonid@onft.edu.ua

Львів, ЛНУ ім. І.Франка, 16-18 листопада 2016р.

Особливості сучасного раціону харчування – інтегральний фактор ризику для здоров'я

Причини

Зниження фізичної активності і, як слідство, рівня енерговитрат

Сучасні технології переробки продовольчої сировини в продукти харчування

Зміни структури харчування; недостатнє різноманіття харчового раціону

Слідства

Невідповідність кількості споживаємої їжі рівню енерговитрат

Споживання рафінованої їжі зниженої фізіологічної цінності

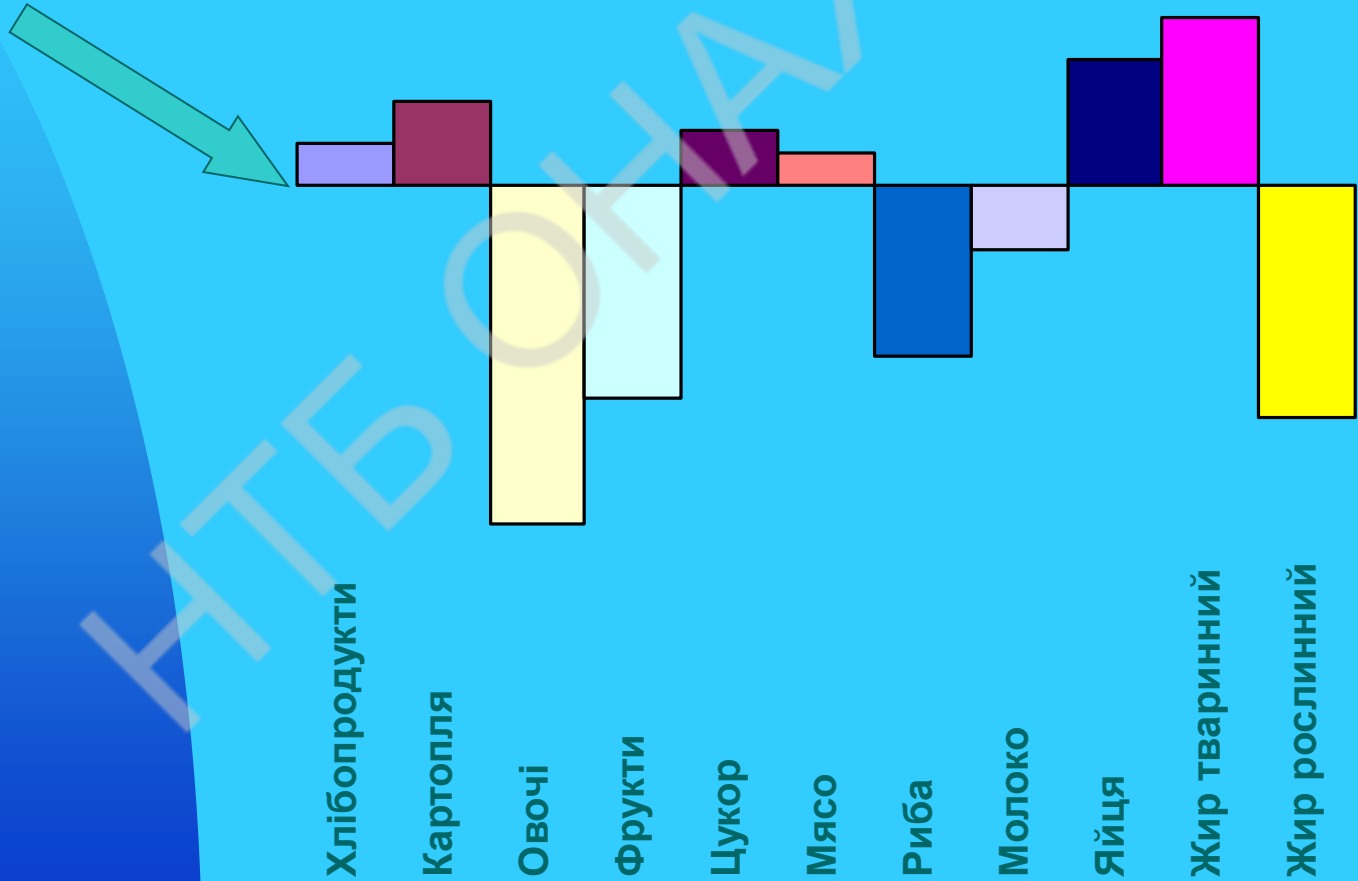
Дефіцит життєво важливих мікронутриєнтів: вітамінів, мінеральних речовин

Надмірне споживання простих вуглеводів, тваринних жирів, солі

Надмірне споживання повноцінних білків, харчових волокон, продуктів рослинного походження

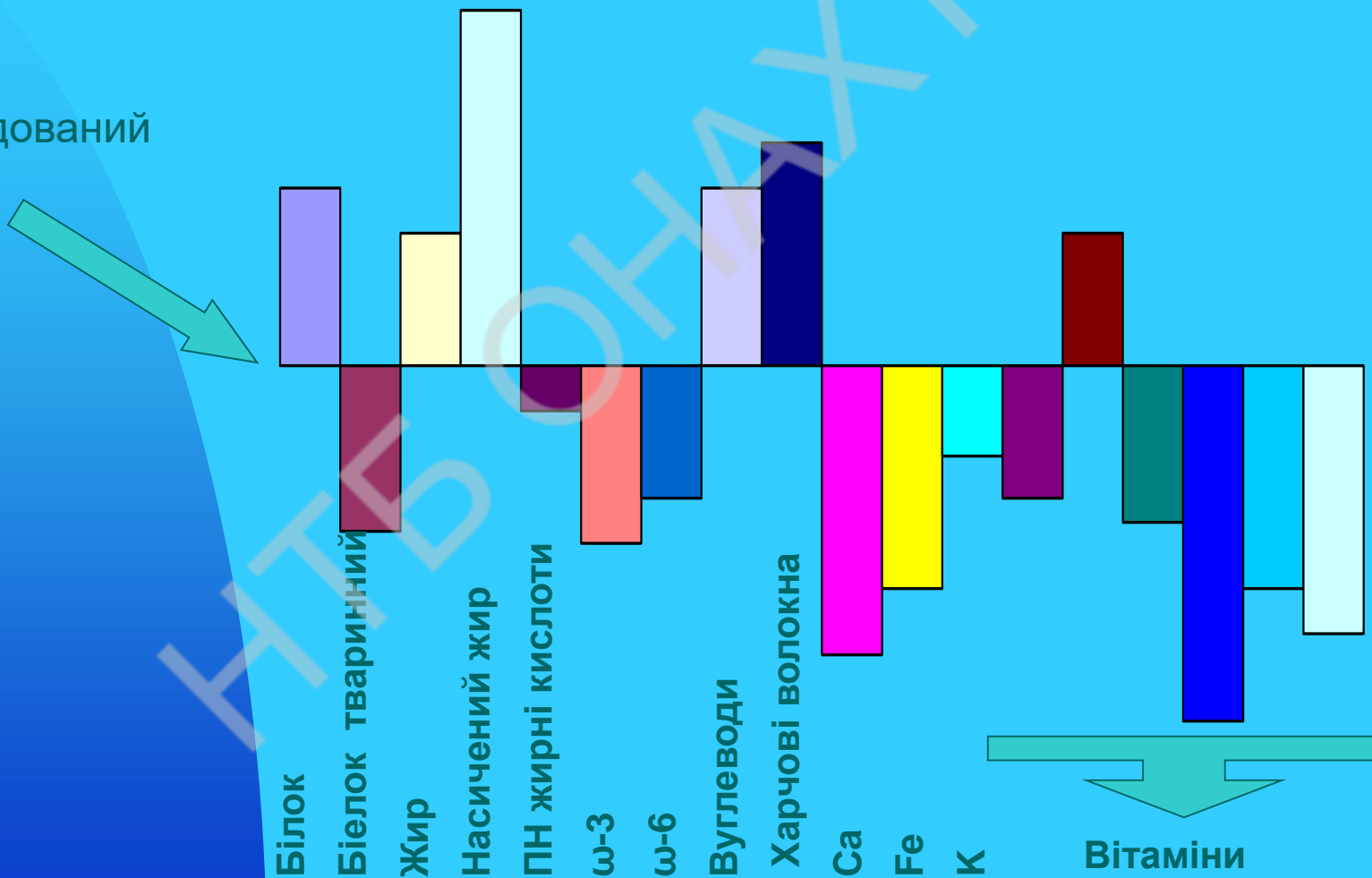
Середні профілі споживання харчових продуктів населенням України (2011- 2018р.)

Рекомендований рівень



Профілі споживання харчових речовин населенням України

Рекомендований рівень



Етапи розвитку харчування людини

Технологія + Інформація

Їжа для
підтримки
життя

Їжа зручна
для
використання

Необхідні
нутриєнти
Конструктивні
продукти
Масове
виробництво

Функціональна
їжа

Хімічний аналіз
Наука про
харчування
Цільові групи
Надання
оздоровчих
властивостей

Нутригенети-
чна їжа

Молекулярний
підбір
харчування
Виготовлення
персональні їжи
Набіри для
домашньої
апробації

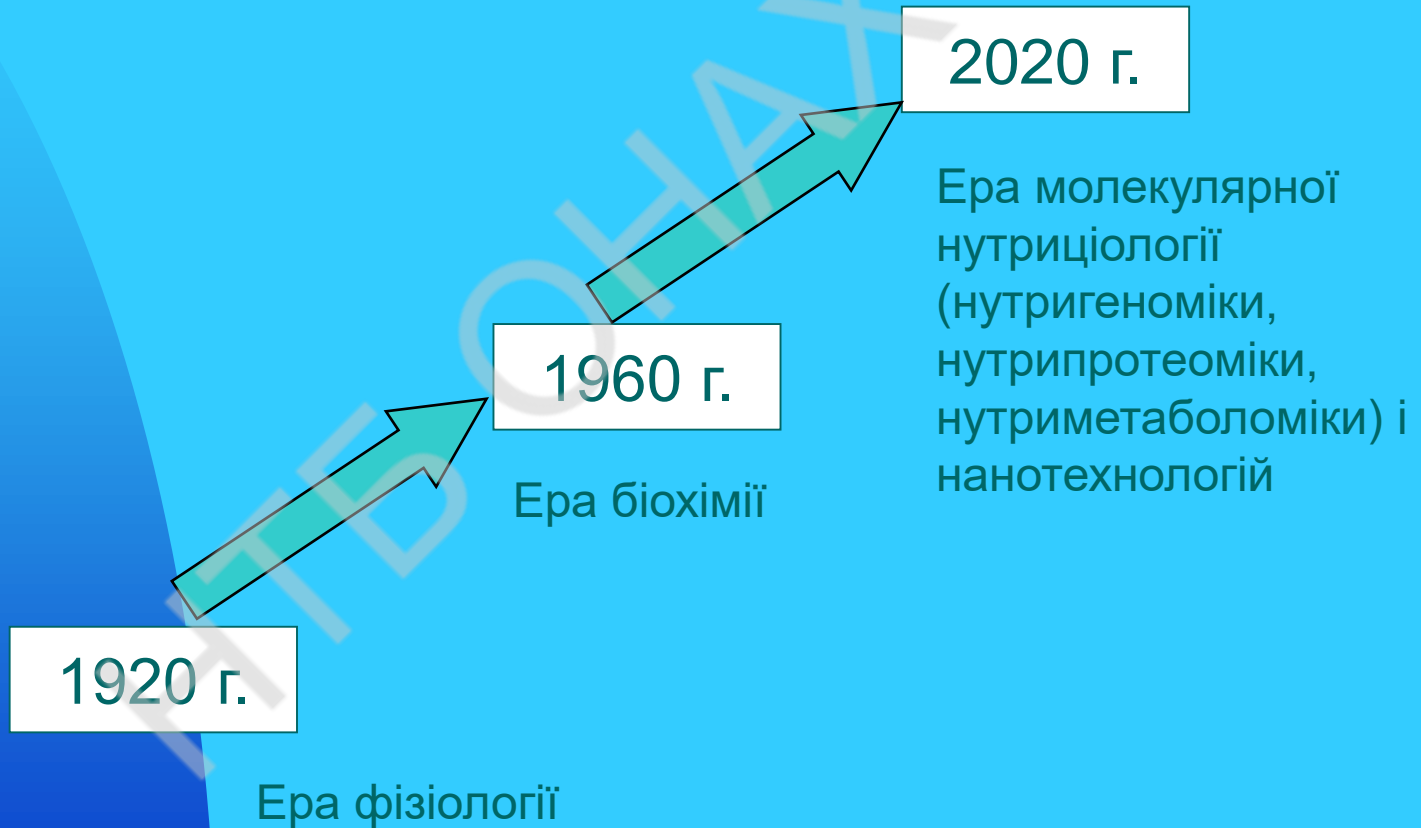
XIX стол

XX стол.

XXI стол.

5

Фундаментальні дослідження в науці про харчування



Фундаментальні проблеми нутриціології

Визначення фізіологічних потреб в енергії, харчових речовинах (макро- і мікронутриєнтах), мінорних біологічно активних речовинах

Забезпечення безпеки їжи. Виявлення токсикантів. Оцінка ризику для здоров'я. Розробка методів ідентифікації і кількісного визначення

Роль аліментарних факторів в етіології, патогенезі, профілактиці і лікуванні хвороб.

Прикладні наукові розробки

1. Уточнення фізіологічних потреб людини в макро- і мікронутриєнтах, мінорних компонентах їжи.
2. Вивчення фактичного харчування різних груп населення (епідеміологія харчування)
3. Вивчення хімічного складу харчових продуктів
4. Вдосконалення і іновації технологій харчових продуктів
5. Нові джерела харчових речовин
6. Безпека харчової сировини і продуктів
7. Профілактичне і лікувальне харчування

ЇЖА

Нутрієнти

Харчові речовини, які перетравлюються

Харчові речовини, які не перетравлюються

Біологічно активні компоненти їжі

Біологічно активні добавки до їжі

Харчові добавки

Контамінанти з навколишнього середовища

Білки
Ліпіди
Вуглеводи
Мінеральні речовини
Вітаміни

Целюлоза
Геміцелюлоза
Петин
Лігнін та ін.

Біогенні аміни
3, 6-н ПНЖК
Органічні кислоти
Глікозиди
Гормони
Поліфеноли

Нутрицевтики:
Вітаміни
Мінеральні речовини
3, 6-н ПНЖК
Харчові волокна
Ферменти
Лецитин та ін.

Парафармацевтики:
Адаптогени
Тонізатори
Імуномодулятори
Гіполіпідеміанти
Регулятори функцій та ін.

Ароматизатори
Емульгатори
Барвники
Розпушувачі
Консерванти
Антиоксиданти
Підсолоджувачі
Загусники
Ферменти та ін.

Хімічні:
Важкі метали
Нітрати/
Нітриди
N-нітрозоаміни
Пестициди
Антибіотики
Радіоізотопи
Біологічні:
Мікотоксини
Бак. токсини
ПАВ
ПХБ
Стимулятори росту та ін.

Концепція оптимального харчування

Раціональне харчування

Натуральні
природні
продукти (Біо-, еко-,
Органік-
продукти

Функціональні
продукти харчування
(ФПП)

Биологично
активні добавки
(БАДи)

Підтримка здоров'я в сучасних умовах на оптимальному рівні

Майбутнє у виробництві продуктів

Нові концепції в галузі харчування

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, які дозволяють:

Зберегти і поліпшити загальну якість сировини і його фізико-хімічну функціональність

Підтримати и посилити харчову и фізіологічну дію готового продукту

Підвищити безпеку харчового продукту

Нові способи переробки и спеціальної обробки:
оптимізовані теплові процеси, мікрокапсулювання, нанотехнології, біотехнології, ІЧ, радіочастотні, омичні та індуктивні методи

ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ

Функціональні

**Органічні
(Еко, Біо, Органік)**

Традиційні

**Генетично
модифіковані**

Функціональними є харчові продукти, які призначені для систематичного вживання у складі звичайних раціонів, які окрім високих нутритивних та споживних властивостей мають здатність позитивно впливати на ті чи інші функції організму завдяки вмісту в їх складі фізіологічних функціональних інгредієнтів, що зберігають і покращують здоров'я та знижують ризик розвитку пов'язаних з харчуванням хвороб.

Фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт – речовина чи комплекс речовин рослинного, тваринного, мікробіологічного, мінерального походження, що володіє здатністю робити сприятливий ефект на одну чи декілька фізіологічних функцій, процеси обміну речовин в організмі людини при систематичному споживанні в кількості, що становить від 10 до 50% від добової потреби



рол

Місце ФП у сучасному харчуванні

Продукти
масового
споживання

Функціональні
продукти

Продукти
лікувального
споживання

харчові продукти призначені для харчування основних груп населення, які виробляються за традиційними технологіями

харчові продукти призначені для харчування основних груп населення, які містять ФІ і здійснюють позитивний вплив на здоров'я

харчові продукти спеціального призначення (для окремих груп населення) в якості Лікувального прийому в комплексній терапії захворювань

Ключові функції ФП

```
graph TD; A[Ключові функції ФП] --> B[Компенсація дефіциту біологічно активних компонентів в організмі]; A --> C[Підтримка нормальної функціональної активності органів і систем]; A --> D[Зниження ризику різних захворювань, створення дієтичного фону]; A --> E[Підтримка корисної мікрофлори в організмі людини];
```


Компенсація дефіциту біологічно активних компонентів в організмі

Підтримка нормальної функціональної активності органів і систем

Зниження ризику різних захворювань, створення дієтичного фону

Підтримка корисної мікрофлори в організмі людини

Основні фізіологічно функціональні інгредієнти функціональних продуктів харчування

- 
- Вітаміни та каротиноїди (групи В, А, Д, Е і ін., лікопін, лютеїн, зеаксантин, астаксанон і ін.)
 - Харчові волокна (розчинні і нерозчинні)
 - Мінеральні речовини (кальцій, залізо та ін.)
 - Полиненасичені жирні кислоти (ω -3, ω -6)
 - Антиоксиданти (аскорбінова кислота, α -токоферол, β -каротин, поліфеноли і ін.)
 - Пробіотики (біфідобактерії, лактобактерії і ін.)
 - Пребіотики (фруктоолігосахариди, інулін, лактулоза, изомальтоолігосахариди і ін.)
 - Фітосполуки (глікозиди, ізопреноїди, ізофлавіони, лігнани, фітостерини, ізотіоціанати, сульфарофани)
 - Амінокислоти і пептиди (Arg, Lys, Leu, лактоферин, іммунопептиди і ін.)
 - Ферменти (травні, СОД, ін.)

Користь і ризику ФП vs ліки

ФП і ФІ	Ліки
Енергія / харчування / необхідні для життя	Лікування хвороб
Використання на протязі всього життя	Миттєвий ефект
Все населення	Цільове призначення
Безпечні	Користь > ризик
Вибір споживача	Медичний рецепт
Вартість лікування низька	Вартість лікування висока

Деякі приклади функціональних продуктів і функціональних інгредієнтів з їх ефектами на здоров'я людини

Функціональні продукти	Функціональні інгредієнти	Можливий оздоровчий ефект
Шоколад	Флаваноїди (проантоціанідіни)	Знижують ЛНП і холестерин
Зелений чай	Катехіни	Знижують ризики деяких типів раку
Томати і продукти їх переробки	Лікопін	-//-
Червоне вино	Поліфенольні сполуки	Знижують ризик захворювань серцево-судинної системи
Риба	ПНЖК (ω -3)	-//-
Ферментовані молочні продукти	Пробіотики	Підтримують здоров'я ШКТ та імунітет
Хрестоцвітні	Глюкозинолати, індоли	Знижують ризики деяких типів раку
Баранина, індичка, яловичина, молочні продукти	Кон'юговані лінолеїнові кислоти (КЛК)	Знижують ризики раку молочної залози
Журавлиний сік	Проантоціанідіни	Знижують інфекції уrogenітального тракту
Збагачений сік	Розчинні харчові волокна	Знижують запальний і ЛНП холестерол
Часник	Органосульфонові сполуки	-//-

Технічні можливості і рішення при створенні функціональних продуктів

Поставлена задача

Видалення шкідливих компонентів

Підвищення концентрації корисних природних компонентів

Модифікація природних компонентів для підвищення біоактивності.

Додавання неприродних корисних компонентів

Заміна шкідливих компонентів корисними

Підвищення біодоступності корисних компонентів

Поліпшення збереження корисних компонентів в сировині чи продуктах харчування

Можливе рішення

Мембранне сепарування, ензиматичні процеси, екстракція суперкритичними рідинами

Технології ферментації, ензиматичні процеси, мембранне сепарування

Спеціально розроблені ензиматичні процеси, переробка під високим тиском

Процеси ферментації, емульсійні технології, переробка під високим тиском

Екстракція суперкритичними рідинами, хроматографічні методи, мембранне сепарування

Технологія ферментації, мікрокапсулювання, пульсуючі електричні поля

Процеси інкапсулювання, сферична упаковка

Традиційний харчовий продукт

Концепція

нового продукту, моніторинг якості і ефективності корисних властивостей ФП, ідентифікація ФІ, конструювання формули ФП.

Технологічні підходи

Вилучення шкідливих, чи їх заміна корисними компонентами

Підвищення концентрації ФІ за допомогою технологічних прийомів

Збагачення ФП корисними фізіологічно функціональними інгредієнтами

Модифікація природних компонентів для підвищення їх біодоступності

Поліпшення зберігання корисних компонентів ФП

ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ

Мембранні методи розділення, оптимізовані термічні процеси, сучасні нетермічні методи, екстракція суперкритичними рідинами, біотехнологічні методи (ензиматична обробка, ферментація), іммобілізація і мікрокапсулювання БАР, нові пакувальні безпечні матеріали і системи

Функціональний продукт харчування

Перспективні напрямки використання ферментів і мікроорганізмів при виробництві функціональних зернових продуктів



Створення нових фізіологічно функціональних інгредієнтів шляхом розробки іноваційних методів біофракціонування і біомодифікації зерна



7 шляхів впровадження ФП на ринок

1

- Ідентифікація взаємовідносин між харчовим продуктом і користю для здоров'я

2

- Вияв ефективності і визначення рівня споживання необхідний для досягнення бажаного ефекту:
- ідентифікація біоактивного компоненту(ФІ);
- оцінка стабільності і біодоступності ФІ;
- довід ефективності через кінцеві точки і біомаркери;
- оцінки споживання певними групами населення.

3

- Визначення ефективних рівнів безпеки

4

- Розробити харчовий продукт з включеннями ФІ

5

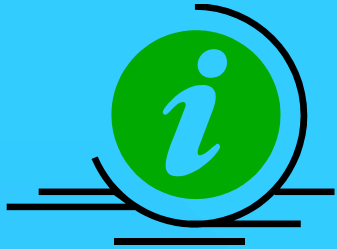
- Продемонструвати достатні наукові докази ефективності продукту

6

- Довести вигоди до споживача

7

- Підтвердження ринку про ефективність і безпеку:
- моніторинг ефективності;
- моніторинг споживання;
- моніторинг безпеки.



Три генерації функціональних продуктів

1^a генерація

Харчові добавки:
- вітаміни
- збагачені кальцієм
- харчові волокна

- фізіологічно активні компоненти з встановленою ефективністю
- дослідження, які базуються на епідеміологічних даних

2^a генерація

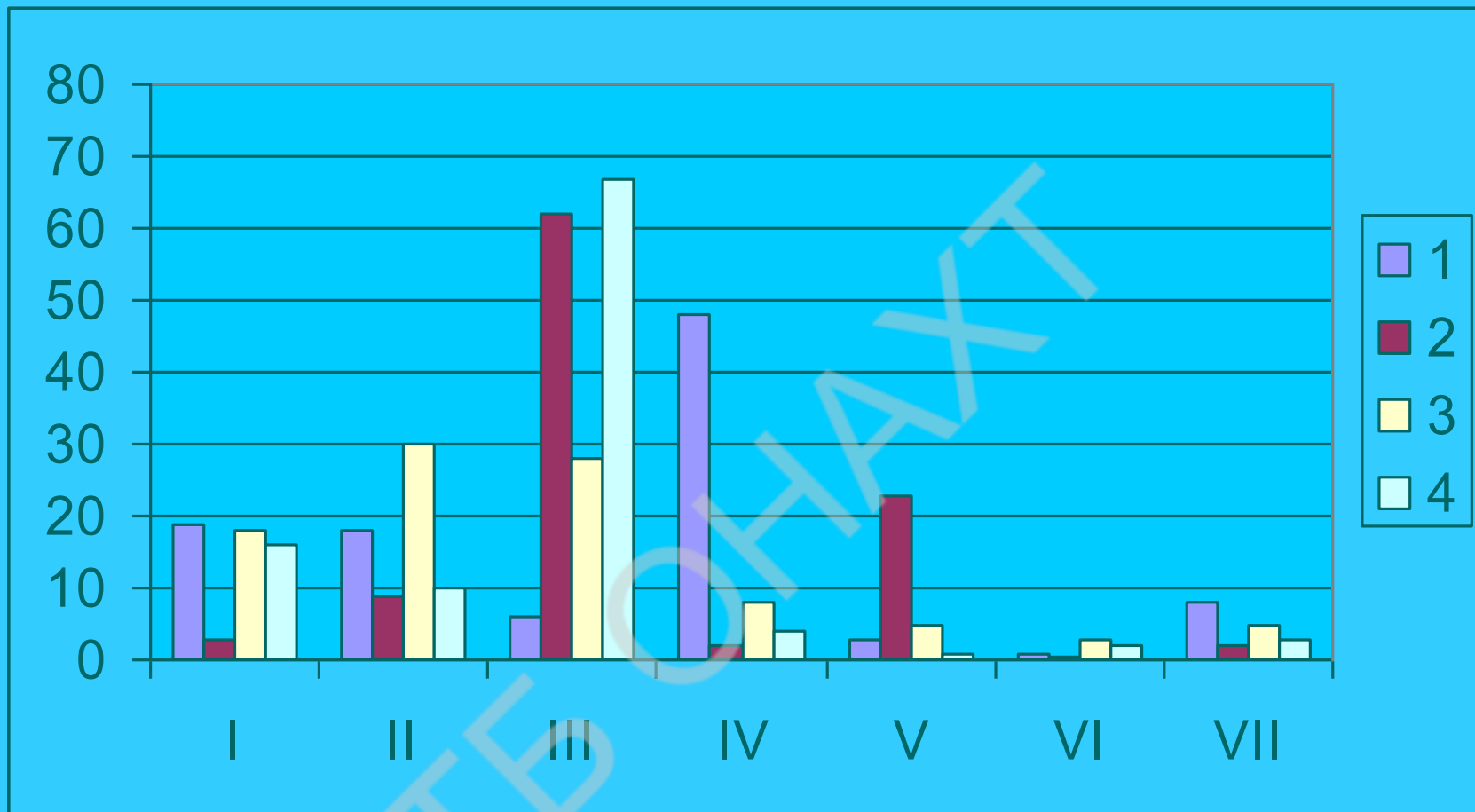
Природні ФП:
- броколі
- йогурти
- зелений чай
- цільнозернові продукти

- дослідження, які базуються на безпеці та ефективності: «відкриття» позитивних ефектів харчових компонентів
- активні інгредієнти, які ще не ідентифіковані чи ефективність яких підтверджена

3^a генерація

Збагачені ФП:
- нові функціональні інгредієнти
- нові ФП

- нещодавно розроблені функціональні інгредієнти/харчові продукти з доведеною ефективністю
- дослідження, які базуються на «фармакологічному» типі скринінгу: розвиток спрямований на фізіологічних ефектах, оптимізований склад, біодоступність



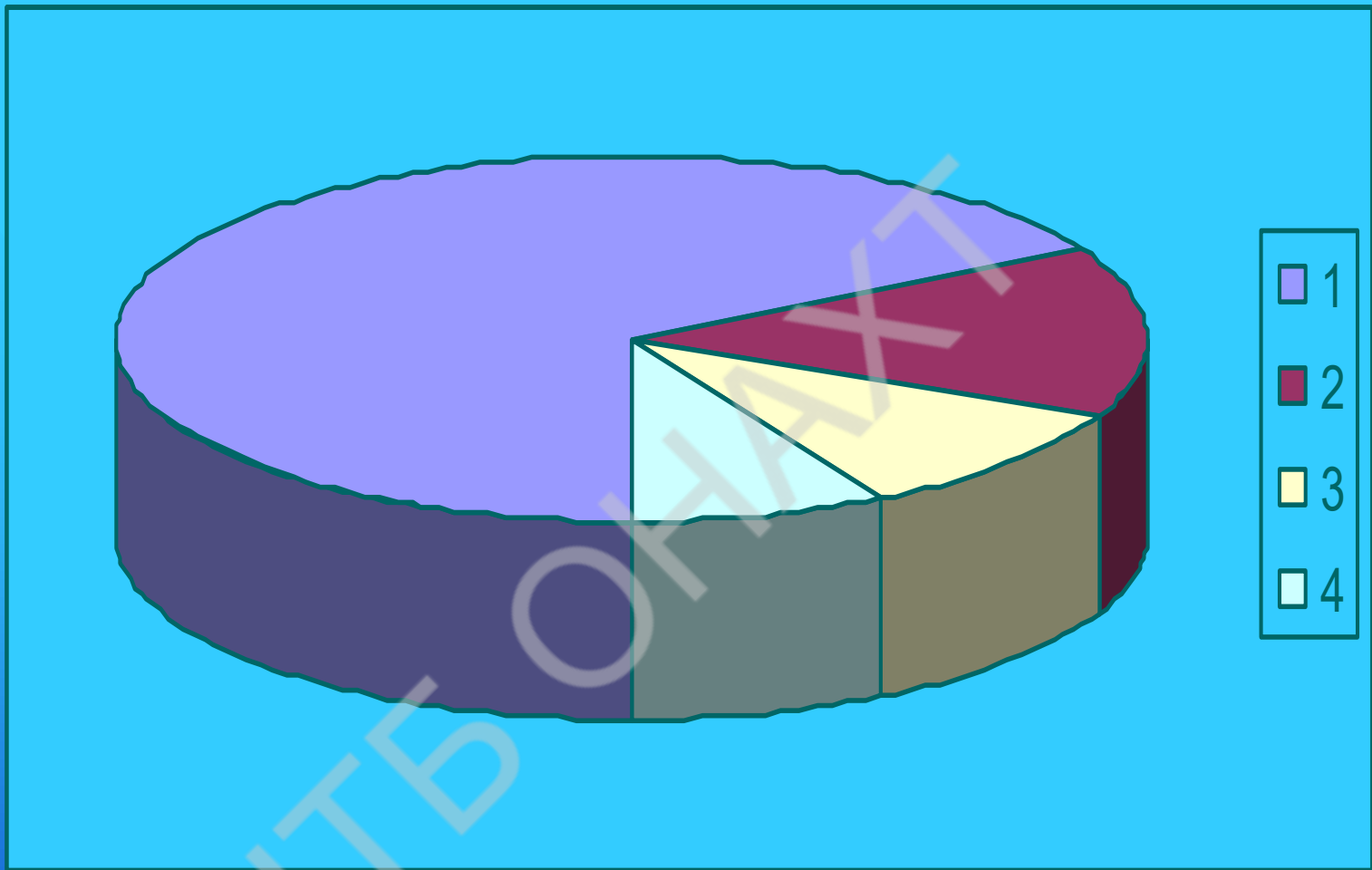
Основні групи ФП в

США (1), Європі (2), Росії (3) и Україні (4)

I – зернові продукт; II – хлібобулочніые вироби;

III – молочні пробіотичні продукти; IV – напої;

V – консервовані продукти; VI – кондитерські вироби; VII – інші продукти (олієжирові, м'ясні та ін.)



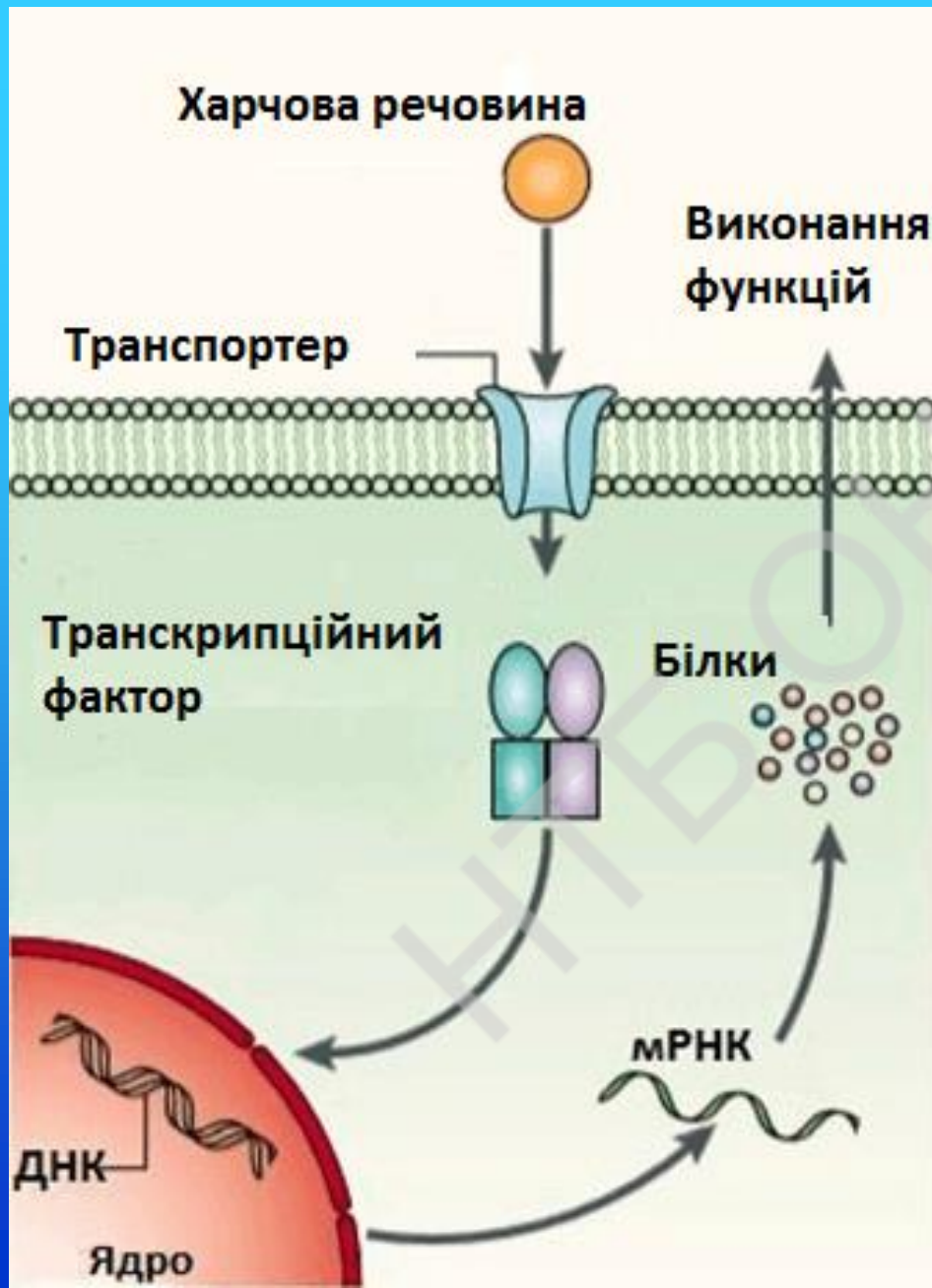
Долі ФП на українському ринку у 2015 р.

1 – молочні продукти; 2 – зернові продукти;
3 – хлібобулочні вироби; 4 – інші.

Біомаркери стану здоров'я і ризиків захворювань

Загальний стан здоров'я	Температура тіла, кров'яний тиск, частота пульсу, індекс ваги
Захворювання серця	мікроРНА, GlycA, GPBB, СКМВ, міоглобін
Атеросклеротичні захворювання	кров'яний тиск, LDL- холестерин, HDL- холестерин, IMT
Нейропсихіатричні захворювання	GOMT, NRG1, RGS4, DAOA
Імунна система	SNS, HDA і інші
Діабет	толерантність до глюкози, рівень інсуліну
Функції шлунково-кишкового тракту	холецистокінін, в'язкість, час транзиту
Онкологія	ПСА, СА, СЕА і інші
Ожиріння	індекс маси тіла, вгодованість
Здоров'я кісток	щільність кісток, кінетика кальцію

Нутригеномні методи досліджень



Біоінформатика та системна біологія

Метаболом

Протеом

Транскриптом

Ідентифікація молекулярних маркерів та мішеней для впливу

Попередження хвороб

Скринінг нових функціональних біоактивних інгредієнтів *in vitro*

Якість і аутентичність ФП

Харчові технології

Виробництво функціональних Інгредієнтів
(Рослини та мікроорганізми)

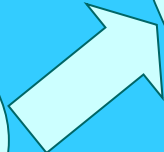
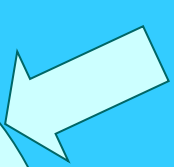
Тестування безпеки

Тестування ефективності

**Нутри-
геноміка**

Людина

Розвиток біомаркерів Генотип



*Щиро дякую за
увагу!*

