

WYBRANE SKŁADNIKI POKARMOWE A GENY

dr inż. Magdalena Górnicka
Zakład Oceny Żywności
Katedra Żywności Człowieka

Witaminy A, E i
C oraz
karotenoidy
Selen
Flawonoidy



AKRYLOAMID

- Powstaje podczas przetwarzania żywności jako jeden z produktów reakcji między białkiem a cukrami
- Główne źródła: frytki, chipsy, paluszki, pieczywo chrupkie, płatki i chrupki kukurydziane, ciastka i herbatniki, palenie kawy
- Wyższe narażenie w grupie dzieci i młodzieży
- Powoduje mutacje genów i uszkodzenia DNA
- Metabolizowany do glicydamidu, tworzącego addukty z DNA, wykazuje działanie mutagenne

Mojska, 2009

MECHANIZM DZIAŁANIA BIOAKTYWNYCH SKŁADNIKÓW DIETY

- Regulują strukturę chromatyny, co decyduje o aktywacji lub represji procesu transkrypcji
- Regulują pośrednio poziom transkrypcji genów
- Wpływają na efektywność procesów naprawy DNA i stabilności genomu

Fenech, 2008

PRZECIWUTLENIACZE/ANTYOKSYDANTY

Substancje przeciwdziałające procesom utleniania. Działają poprzez bezpośrednią reakcję z wolnymi rodnikami, zmiatanie wolnych rodników, hamowanie/wzmacnianie działania wielu enzymów

- Witamina E i C
- Karotenoidy: β -karoten, likopen, astaksantyna
- Polifenole (flawonoidy)

WITAMINA A I KAROTENOIDY



- Zmiatanie rodników
- Duża aktywność w wychwytywaniu tlenu singletowego (β -karoten), co wpływa na obniżenie uszkodzeń DNA
- Wpływ na ekspresje genów
- Likopen (pomidory i przetwory pomidorowe, arbuzy, czerwone grejpfruty) - zmniejsza ryzyko raka prostaty i szyjki macicy, płuc i żołądka
- *Wysokie dawki β -karotenu + palenie \longrightarrow efekt prooksydacyjny (większa częstość występowania raka płuc)*
- Spożywanie wszystkich karotenoidów jest skuteczniejsze niż wzbogacanie wybranym związkiem

WITAMINA A I KAROTENOIDY

- Karotenoidy regulują ekspresję różnych genów m.in. genu koneksyny – białka budującego połączenia między komórkami, których niedobór występuje w komórkach nowotworowych. Zakłóca to przekazywanie informacji – nadmierny rozrost i namnażanie komórek
- Karotenoidy zwiększają poziom koneksyny, co może ograniczać transformację nowotworową
- β -karoten w dużym stężeniu indukuje apoptozę komórek nowotworowych przez blokowanie ekspresji genu bcl-2, nadaktywnego w wielu typach nowotworów

WITAMINA C



- Neutralizuje wolne rodniki
- Wpływa na procesy komórkowe – przekazywanie sygnałów komórkowych, cykl komórkowy, naprawa DNA
- Obniża poziom oksydacyjnych uszkodzeń
- Duże niedobory – niekorzystne zmiany w DNA

- Duże dawki – efekt prooksydacyjny, uszkodzenia DNA
- Palenie papierosów zwiększa zapotrzebowanie na witaminę C (40%). Dzieci palaczy mają zwiększone ryzyko zachorowania na nowotwory, zwłaszcza przy małej zawartości antyoksydantów w diecie

WITAMINA E - TOKOFEROLE

- Wychwytywanie wolnych rodników
- Hamuje utlenianie zasad nukleinowych (DNA)
- Moduluje ekspresję genów poprzez oddziaływanie na czynniki transkrypcyjne oraz enzymy (kinazy, cyklooksygenazy), wpływające na ekspresję genów
- Zwiększa stopień usuwania uszkodzonego DNA z komórek

FLAWONOIDY:

- Mogą hamować podziały komórkowe, co daje komórkom czas na naprawę uszkodzonego DNA
- Mogą indukować samobójczą śmierć komórek (apoptozę)
- Mogą hamować tworzenie przerzutów nowotworowych
- Oddziałują na regulatory wewnątrzkomórkowych szlaków przekazywania sygnałów (m.in. galusan epigalokatechiny)
- Kwercetyna, sulforafan – hamują aktywność czynnika transkrypcyjnego NF- κ B, który zaangażowany jest w proces kancerogenezy

Pieszka i Pietras, 2010



POLIFENOLE W HERBACIE

- **Katechiny: galusan epigalokatechiny, galusan epikatechiny w herbacie zielonej**
- **Fermentacja liści herbaty – kondensacja katechin do większych cząsteczek – teaflawin: 3-3-O-digalusan teaflawiny w herbacie czarnej**
- **Spożywanie herbat powoduje wzrost aktywności enzymów antyoksydacyjnych: reduktazy glutationowej, peroksydazy, katalazy oraz wzmacnia ochronę i regenerację antyoksydantów niskocząsteczkowych**

SELEN

- redukuje uszkodzenia DNA spowodowane przez wolne rodniki
- działa modulująco na zaangażowane w metabolizm i usuwanie kancerogenów enzymy
- jest składnikiem enzymów antyoksydacyjnych (peroksydazy glutationowej)

PODSUMOWANIE

- Farmakologiczne uzupełnianie niedoborów witamin antyoksydacyjnych, wpływa na wzrost ich poziomu w osoczu, ale nie zawsze obniża poziom oksydacyjnych uszkodzeń
- Poziom oksydacyjnych uszkodzeń DNA efektywniej obniżają antyoksydanty zawarte w owocach i warzywach

Racjonalna dieta, bogata w owoce i warzywa w połączeniu z aktywnością fizyczną - w profilaktyce wielu chorób i wspomaganiu leczenia.