



CONTAMINANȚI AI APEI ȘI SOLULUI – PROVOCĂRI PENTRU ECOSISTEM ȘI SĂNĂTATEA UMANĂ: ARSEN, NITRAȚI ȘI NITRIȚI

Asist.Univ.Dr. Ana Vlăsceanu

Prof.Univ.Dr. Daniela Baconi

Universitatea de Medicină și Farmacie *Carol Davila* București

Facultatea de Farmacie

- Sursele importante de contaminare cu **nitrați** în zonele cu apă dulce sunt deșeurile umane, animale și industriale (OMS 2016)



Poluarea surselor de apă, în mare parte din utilizarea pe scară largă a îngrășămintelor agricole, a dus la contaminarea cu nitrați și nitriți a apei potabile

-> clorofila în plante,
-> compușii cu azot - folosiți pe scară largă în îngrășămintele agricole pentru a crește randamentul culturilor

- Surse – Arsen
 - Agricultură (pesticide, ierbicide, îngrășăminte), industrie (topitorii, prelucrarea lemnului, minerit), s.a. (deșeuri toxice)
 - Surse naturale: zăcăminte ale scoarței terestre, erupții vulcanice



NITRAȚII ȘI NITRIȚII - ADITIVI AI PRODUSELOR DIN CARNE

previn alterarea
alimentelor
(*Clostridium
botulinum*)

stabilizează și
păstrează
culoarea și
proprietățile cărnii

reglează PH-ul

cresc
capacitatea de
reținere a apei

îmbunătățesc
gustul

cresc durata de
valabilitate a
produselor
alimentare

FIECARE PERSOANĂ CONSUMĂ ÎN MEDIE 84.5 MG NITRAT ZILNIC

alimente, legume (61,7%)

apă potabilă (26,3%)

cereale (4%)

fructe (3-9%)

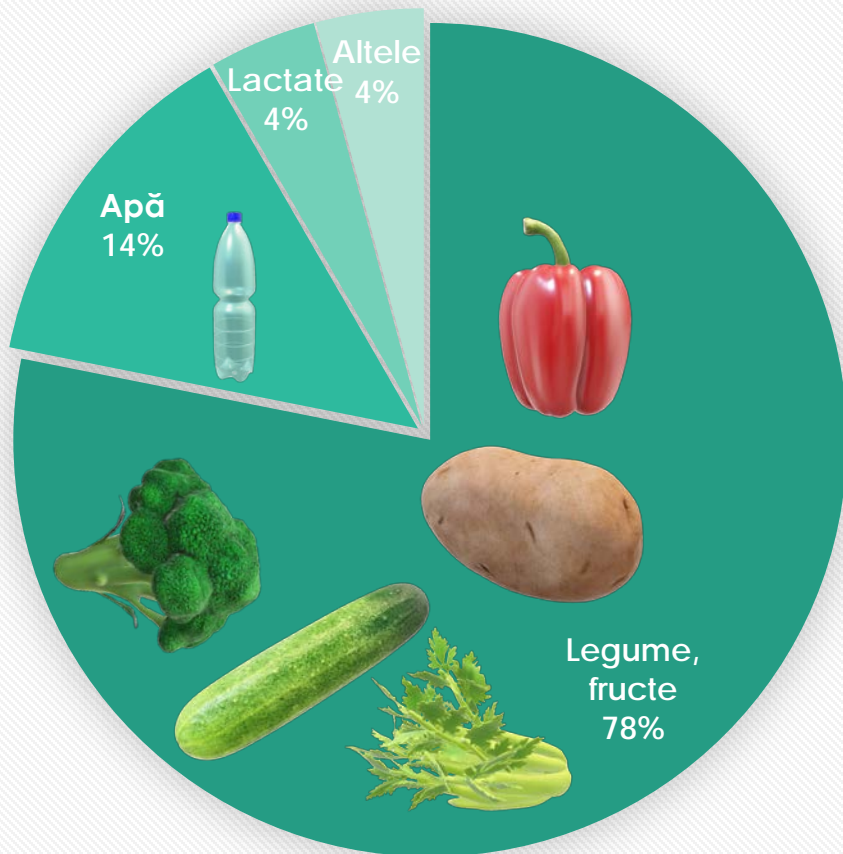
produse din carne (2-7%)

lapte și produse lactate (0,8%)

Indiferent cine este tatăl unei boli, mama este alimentația greșită (proverb chinez)

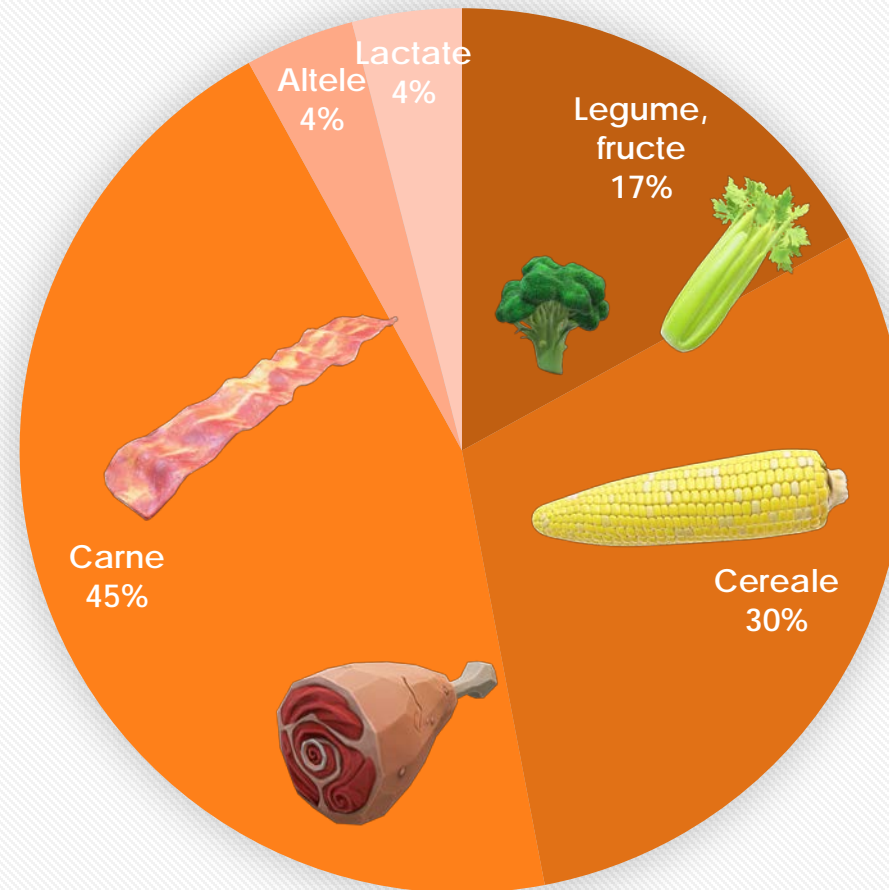
Nitratul și nitritul în alimente

NITRAT



■ Legume, fructe ■ Apă ■ Lactate ■ Altele

NITRIT



■ Legume, fructe ■ Cereale ■ Carne ■ Altele ■ Lactate

Azotul este un element esențial pentru ca organismul uman să sintetizeze proteine și acizi nucleici



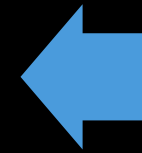
Nitrații ingerați prin alimente și apa de băut sunt absorbiți la nivelul stomacului și intestinul subțire



75% din nitratul ingerat este excretat în urină, iar restul este reabsorbit din sânge și ajunge în glandele salivare din cavitatea bucală, unde este redus la nitriți și absorbit sistemic (2)



Conform clasificării Agenției Internaționale pentru Cercetare a Cancerului (IARC), nitrații și nitriții ingerați care pot forma nitrozamine cancerigene pentru oameni și sunt incluse în grupa 2A (IARC, 2010)



Nitritul poate forma, de asemenea, compuși nitrozoși (NOC) în stomac și intestin, inclusiv N-nitrozamine care pot fi cancerigene (Carlstrom și colab., 2020)

Organizația Mondială a Sănătății (**OMS**) a emis **ghiduri privind concentrațiile sigure de nitrați și nitriți în apă potabilă**, care se bazează pe absența unor efecte specifice pe termen scurt asupra sănătății (methemoglobinemie și efecte tiroidiene) (OMS, 2016)

Potrivit legislației europene în vigoare, **conținutul maxim de nitrați în apă este 50mg/L** – valoare mult prea mare (**!sugari și copii**)

În multe țări aceste limite de siguranță sunt de obicei depășite, în special în apele puțin adânci și fântâni, atât în țările dezvoltate, cât și în cele în curs de dezvoltare (Prakasa Rao et al., 2017; Tirado, 2007)

Numeroase studii au găsit **asocieri între nivelurile de nitrați din apa potabilă și diverse patologii, inclusiv anumite forme de cancer** (Ward et al., 2018)

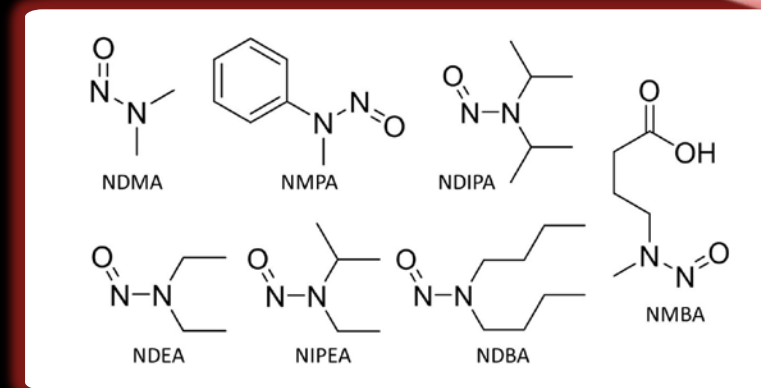
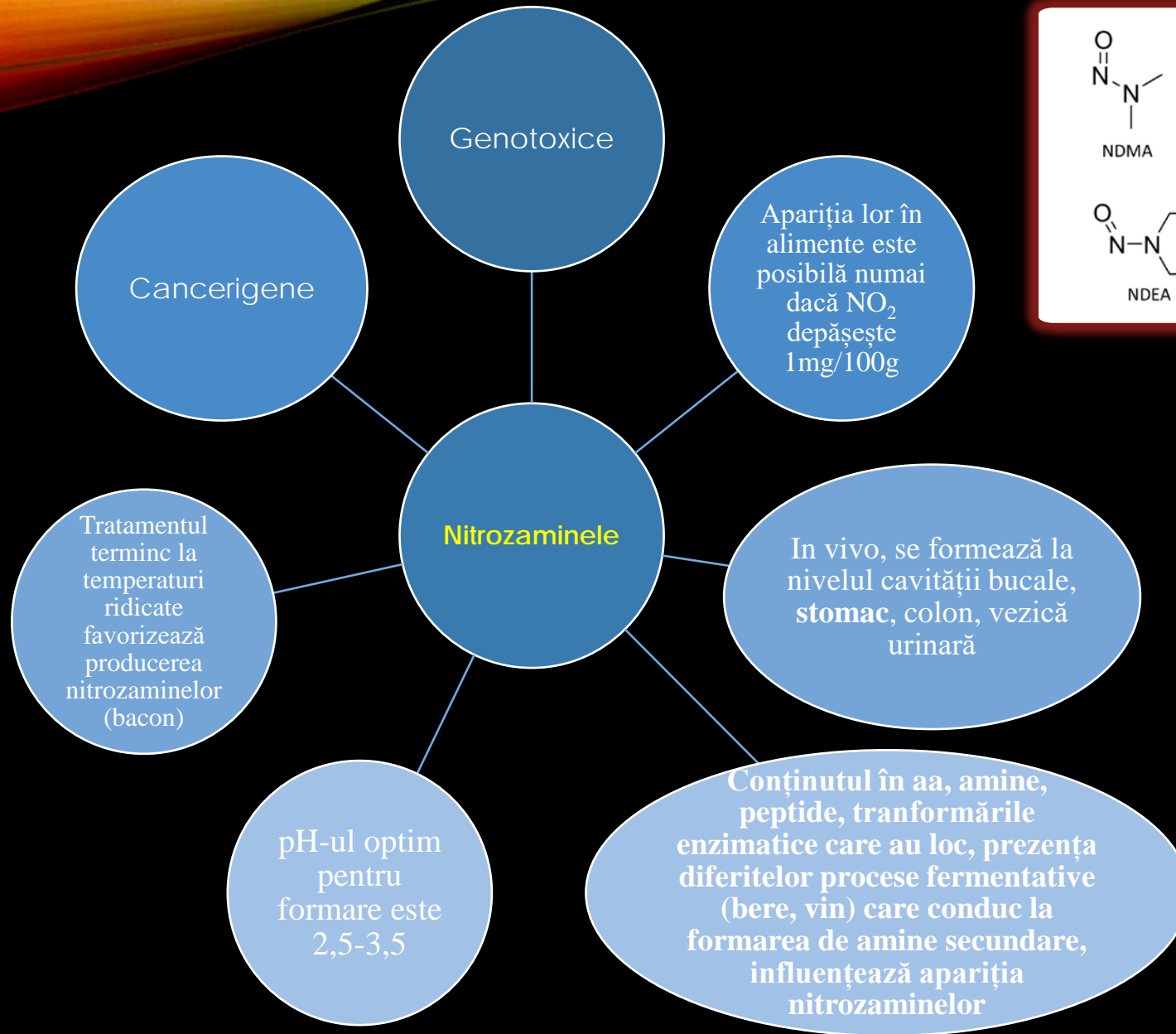
NITRAȚII DIN APA POTABILĂ ȘI TIPURILE DE CANCER PROVOCATE LA NIVEL GLOBAL

Veziță urinară	8
Sistem osos	1
Creier	10
Mamar	3
Colorectal	15
Esofag	4
Gastric	13
Rinichi	4
Leucemie	3
Limfom Non-Hodgkin	9
Ovarian	2
Pancreas	4
Penis	1
Prostată	2
Tiroidă	1

Nitrozaminele se pot forma și în urma pregătirii alimentelor (produse din carne, pește, legume procesate, bere, cacao) sau sunt prezente în unele alimente (legume procesate, cereale, lapte, produse lactate, cereale, alimente murate, fermentate)

Incidența cancerului gastric în Estul Asiei este de peste trei ori mai mare comparativ cu zona de Sud a Europei și de șase ori mai mare față de America de Nord (Sung, 2021)

S-a observat o **strânsă legătură între consumul de alimente cu nitrați și formarea N-Nitrozaminelor**, din cauza trecerii nitratului în nitrit și legarea sa de amine alifactice secundare, proces favorizat de prezența mediului acid din stomac



RISCU
IMEDIAT PE
CARE IL
PREZINTĂ
NITRAȚII DIN
APĂ SAU
ALIMENTE SE
DATOREAZĂ
CONVERSI
ACESTORA ÎN
NITRIȚI

Nitriții intervin la nivelul moleculei de Hb cu formarea de MetHb - transportul de oxigen este afectat – organismul suferă din cauza lipsei de oxigen

Hb fetală (0-3 luni) – mai predispusă la transformarea în MetHb comparativ cu Hb adultului

METHB ÎN SÂNGE

0-2%

- Nivel fiziologic

3-15%

- Paloare,
- Tentă cenușie sau albastră

15-20%

- Pacient asimptomatic
- Cianoză

25-50%

- Cefalee, dispnee, fotofobie, slăbiciune
- Confuzie, palpitații, dureri precordiale, tahicardie

50-70%

- Alterare mentală, delir, aritmii cardiace, insuficiență circulatorie, convulsii, deces

RISC DE INTOXICAȚIE CU NITRIȚI MAI MARE LA SUGARI (0-3 LUNI)

PH fiziologic > comparativ cu al
adulților

> Bacterii gram negative
producătoare de nitriți

Hb fetală - mai ușor oxidabilă față
de Hb adultului

Formule de lapte praf preparate cu
apă (! Surse neverificate)

Diversificarea se începe cu piureuri de
legume/fructe (! Posibil cu conținut
mare de nitrați)

CAZURI INTOXICAȚII CU NITRIȚI – NOU- NĂSCUȚI, SUGARI

- ** DSP - 40% din sursele de apă din județul Vaslui au concentrația de nitriți peste limita admisă

CAZ	PERIOADA DE CONSUM	SIMPTOMATOLOGIE	ZONA	OBSERVAȚII
Sugar, 1 luna, sex feminin – formulă de lapte preparată cu apă din fântână	2019	Față palidă, cianotică, unghii vinete, deshidratare	Galați (Berești)	S-a consumat apă fiartă și răcită S-a externat după o săptămână de spitalizare
Sugar, 3 luni, sex masculin – formulă de lapte preparată cu apă de la rețeaua comunei	2015	Învinețirea bruscă a feței, mai ales în jurul gurii	Galați (Vânători)	A decedat în drum spre spital
Sugar, <1 an, formulă de lapte preparată cu apă din fântână	2015	-	Vaslui	-
Sugar, 1 lună, sex masculin, formulă preparată cu apă de la fântână	2011		Vaslui	S-a recuperat complet
Sugar, 1 lună, sex masculin, greutate 3 kg, formulă lapte preparată cu apă din fântână	2011	Methemoglobinemi e 58%	Vaslui	A fost hrănit timp de 2 săptămâni cu lapte praf preparat cu apă din fântână A decedat la spital


Cazuri raportate cianoză infantilă (0-1 an)



Cercetarea nivelului de nitrați din unele fructe

Fructe	NO ₃ mg/kg	Media	Limita maximă
Mere	<30 mg/kg <30 mg/kg <30 mg/kg	30 mg/kg	60 mg/kg
Portocale	<30 mg/kg 0 mg/kg <30 mg/kg	20 mg/kg	30 mg/kg
Mandarine	0 mg/kg < 30 mg/kg < 30 mg/kg	20 mg/kg	30 mg/kg
Grapefruit	< 30 mg/kg < 30mg/kg <30 mg/kg	30 mg/kg	30 mg/kg
Lămâi	0 mg/kg 30 mg/kg 0 mg/kg	10 mg/kg	30 mg/kg
Căpșune	110 mg/kg 130 mg/kg 120 mg/kg	120 mg/kg	100 mg/kg
Banane	340 mg/kg 320 mg/kg 380 mg/kg	346 mg/kg	200 mg/kg


AVOCADO
Norm: 30 mg/kg



0

BANANA
Norm: 200 mg/kg


CAUTION
Elevated nitrate content suggests to eat moderately



340

CITRUS
Norm: 30 mg/kg

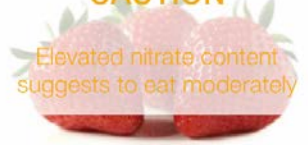
PASS
Low nitrate content suggests product is safe



<30

STRAWBERRY
Norm: 100 mg/kg

CAUTION
Elevated nitrate content suggests to eat moderately

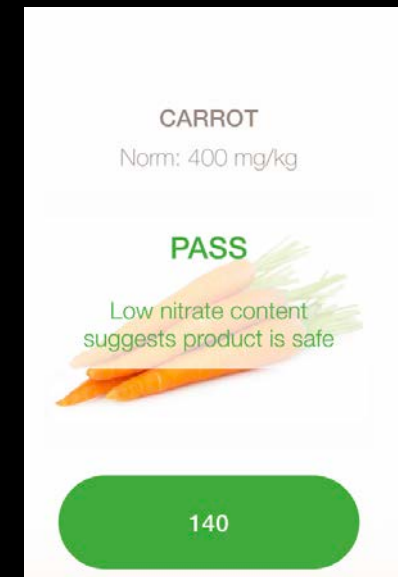
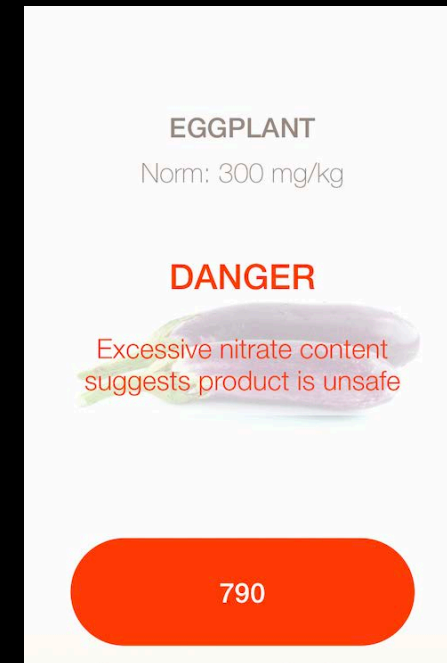
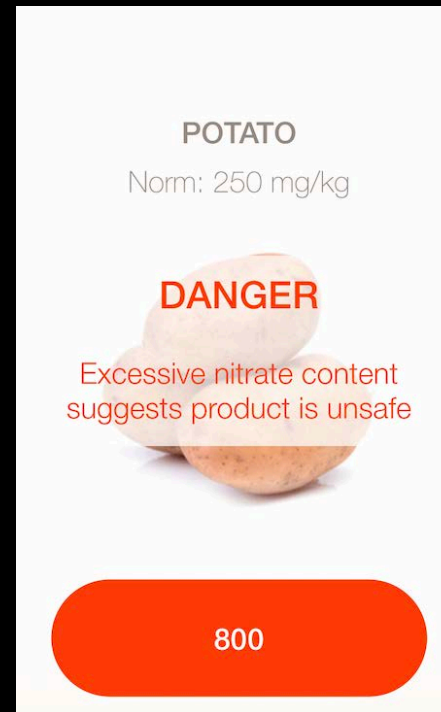


110

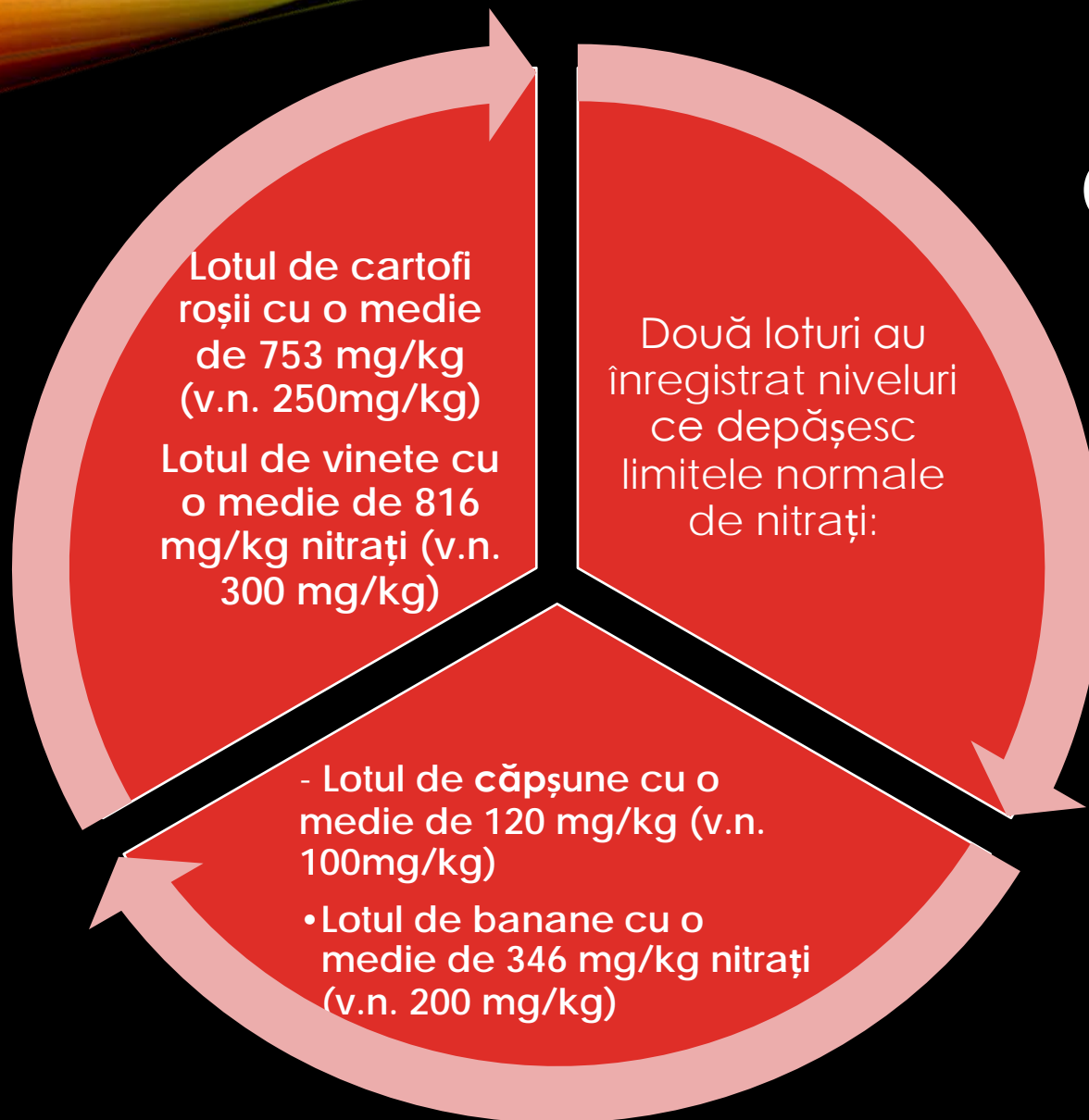
Determinări realizate cu detectorul Greentest

Legume	NO ₃ mg/kg	Media	Limita maximă
Roșii	80 mg/kg 65 mg/kg 80 mg/kg	75 mg/kg	300 mg/kg
Roșii cherry	55 mg/kg 70 mg/kg 55 mg/kg	180 mg/kg	300 mg/kg
Castraveți	270 mg/kg 310 mg/kg 320 mg/kg	300 mg/kg	400 mg/kg
Ardei gras	< 30 mg/kg < 30mg/kg <30 mg/kg	30 mg/kg	250 mg/kg
Ceapă	30 mg/kg 30 mg/kg 30 mg/kg	30 mg/kg	80 mg/kg
Broccoli	1000 mg/kg 990 mg/kg 1100 mg/kg	1030 mg/kg	2000 mg/kg
Cartofi roșii	800 mg/kg 760 mg/kg 700 mg/kg	753 mg/kg	250 mg/kg
Vinete	850 mg/kg 790 mg/kg 810 mg/kg	816 mg/kg	300 mg/kg

Cercetarea nivelului de nitrați din unele legume (Greentest)



CONCLUZII



CERCETAREA NIVELULUI DE NITRAȚI DIN PROBE APĂ

Au fost prelevate probe de apă din zone rurale și urbane, s-a urmărit determinarea semicantitativă a nivelului de nitrați

Determinările au fost făcute cu ajutorul a două kit-uri rapide de testare

Nitrat & Nitrite Water Test Kit (Test 1)

- Nitrat 0-50 ppm
- Nitrit 0-10 ppm

Test Strips (Test 2)

- Nitrat 0-500 ppm
- Nitrit 0-80 ppm

Directiva 98/83/CE Anexa IB	Ghid OMS 2005	Ministerul Sănătății Canada	Agenția de Protecție a Mediului SUA	Legislație națională
50mg/l	50mg/l	45mg/l	45mg/l	50mg/l

DETERMINAREA NIVELULUI DE NITRAȚI DIN PROBE DE APĂ

- Probele provin din fântâni aflate în zona rurala - activitatea principală este agricultura

- Utilizarea îngrășămintelor poate fi răspunzătoare de aceste niveluri ridicate ale nitraților și nitriților din apa potabilă

Proba	Nitrat (Test 1) mg/L	Nitrat (Test 2) mg/L	Valori normale <50 mg/L
1	<250 mg/L	<250 mg/L	<50 mg/L
2	<50 mg/L	<50 mg/L	<50 mg/L
3	<100 mg/L	<100 mg/L	<50 mg/L
4	<50 mg/L	<50 mg/L	<50 mg/L
5	<50 mg/L	<50 mg/L	<50 mg/L
6	<250 mg/L	<250 mg/L	<50 mg/L
7	<100 mg/L	<100 mg/L	<50 mg/L
8	<50 mg/L	<50 mg/L	<50 mg/L
9	220 mg/L	250 mg/L	<50 mg/L
10	88 mg/L	100 mg/L	<50 mg/L
11	<50 mg/L	<50 mg/L	<50 mg/L
12	<100 mg/L	<100 mg/L	<50 mg/L
13	<100 mg/L	<100 mg/L	<50 mg/L

As – în apa potabilă

- Valoarea limitei de arsen în apa potabilă - **10 µg/L** (OMS) !
- S-au analizat o serie de probe de apă potabilă, îmbuteliată și de fântână, din diverse zone ale țării
- Au fost identificate probe ce depășesc nivelul maxim admis – Județul Bihor
- Spectrometrie de absorbție atomică în cuptor de grafit (probele au fost anterior acidulate cu acid azotic până la pH=2, Merck, Sprapur)

PROBA	ABSORBANȚA	CONCENTRAȚIA (µg/L)
P1 (Prahova)	0,027	1,531
P1' (Prahova)	0,021	1,000
P2 (Bihor)	0,215	18,168
P2' (Bihor)	0,221	18,699

AS – ÎN APA POTABILĂ

- Conform Raportului pentru sănătate și mediu pe 2020, analiza probelor de apă potabilă din localități aparținând județelor
- Arad,
- Timiș,
- Bihor și
- Satu Mare,
- a arătat că 17,5% dintre probe au prezentat niveluri ale concentrației de arsen care au depășit valoarea legiferată 10 µg/L

DIRECȚII DE URMAT



Vă mulțumesc!