

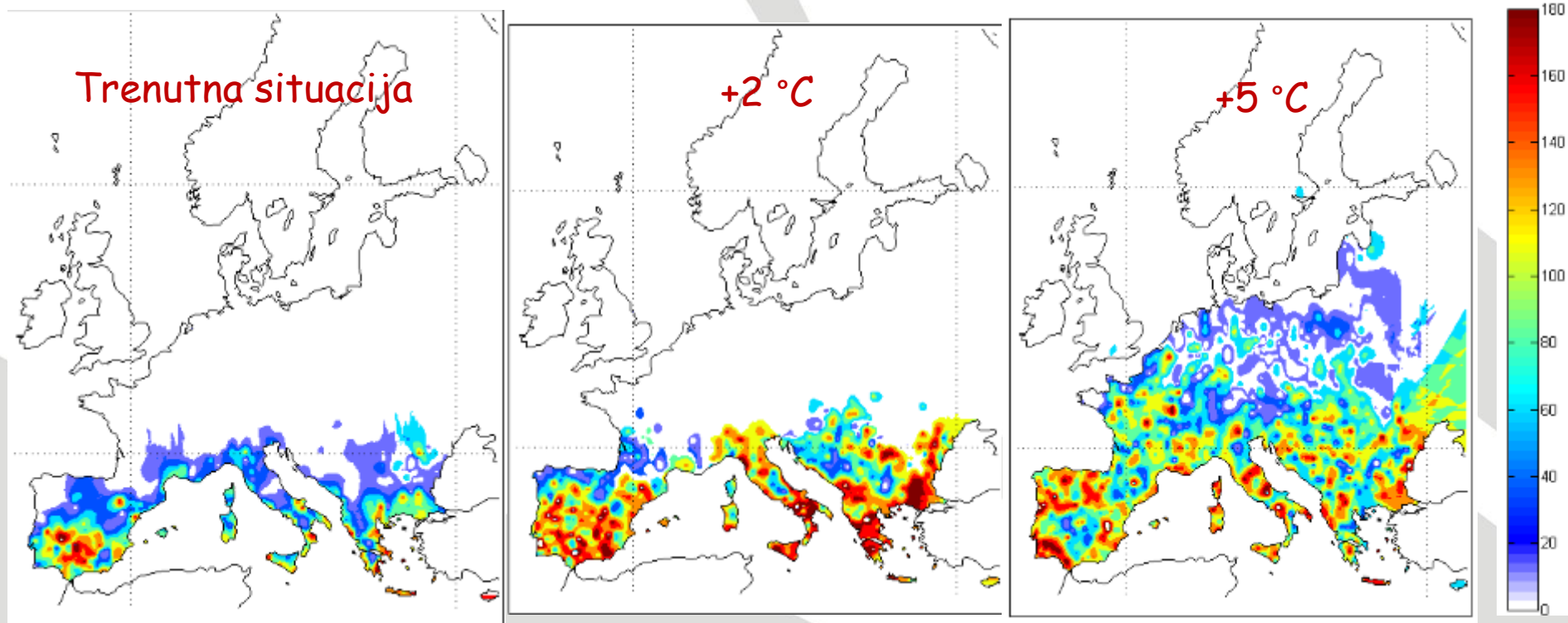
Dr. sc. Brigita Hengl
Leonard Matijević, mag. nutr.
Odjela za procjenu rizika
Hrvatska agencija za hranu

Mogući utjecaj meteoparametara na procjenu rizika od nitrata u hrani

Projekt: „Strategija prilagodbe klimatskim promjenama”
Radionica br. 10/10: Upravljanje rizicima
22. veljače 2017.
HGK, Draškovićeve 45, Zagreb

Utjecaj klimatoloških promjena: plijesan i pojava mikotoksina

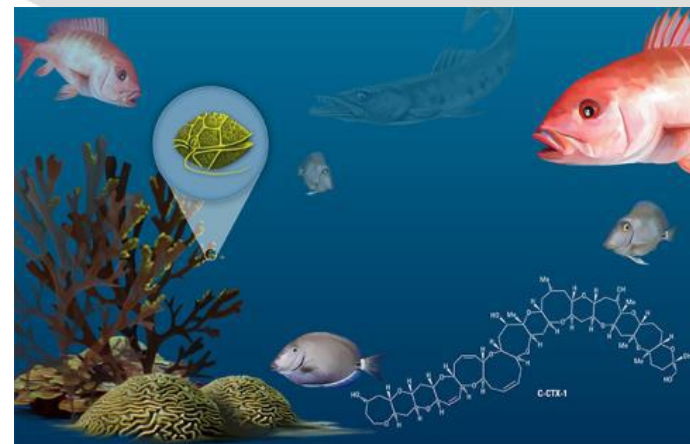
EFSA, 2012. Modeliranje, mapiranje i predviđanje pojavnosti aflatoksina u kukuruzu, pšenici i riži iz *A. flavus* kao posljedica povišenja temperature zraka



Utjecaj klimatoloških promjena: rizici u nastajanju - EFSA

Cigua toksin - proizvode ga alge pripadnice dinoflagelata (u suptropskim i tropskim morima). Ribe pojedu alge i postaju izvor trovanja za ljude.

Risk characterisation of ciguatera food poisoning in Europe (2015 i još traje)



Toxini cijano bakterija

Review and analysis of occurrence, exposure and toxicity of cyanobacteria toxins in food (2014)



Utjecaj klimatoloških promjena: rizici u nastajanju - EFSA

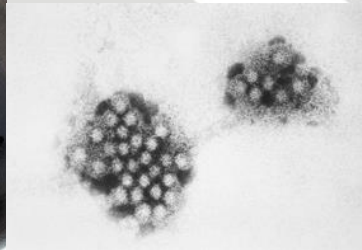
Rizik za zdravlje bilja zbog *Bemisia tabaci* i virusa koji ona prenosi na teritorij EU te utjecaj povećanja temperature na širenje po EU teritoriju



Zdravlje životinja: praćenje distribucije artropodnih vektora (<https://vectornet.ecdc.europa.eu/>)



Norovirusi u kamenicama - tehničke specifikacije za europska osnovna studija



Procjena izloženosti nitratima iz hrane i vode

Nitrati - spojevi koji se u prirodi pojavljuju kao dio ciklusa dušika u sustavu tlo-biljka-atmosfera i imaju važnu ulogu u ishrani i funkcioniranju biljaka.

Nitrati sami po sebi pokazuju vrlo malo toksično djelovanje za ljudski organizam, no njegovi metaboliti i produkti reakcija (npr. nitrozamini) u probavnim organima mogu predstavljati zabrinutost za zdravlje.

Visoka koncentracija nitrata u jestivim dijelovima biljke povezuju se s methemoglobinemijom (ili sindromom plavog dojenčeta) te mogućom pojavom raka želuca, kao i nekim drugim bolestima.

Procjena izloženosti nitratima iz hrane i vode



Povrće - zeleno lisnato

Dušik koji se u tlo unosi **primjenom gnojiva** sudjeluje u mnogim biološkim procesima i može biti asimiliran putem mikroorganizama tvoreći tako oblike hranjivih tvari koje su na raspolaganju biljkama nakon procesa mineralizacije organske tvari.

Visoke razine nitrata u tlu su u korelaciji sa njihovim **većim sadržajem u listovima zelenih biljaka** dok je u sjemenkama i gomoljima njihov sadržaj niži.



Voda

Nitrati i nitriti su lako topivi u vodi i pokretljivi u okolišu te se mogu naći u **vodotocima**, a time i **vodi za piće**.



Mesni proizvodi

prehrambeni aditivi, nitrati i nitriti imaju široku primjenu i u mesnoj industriji jer poboljšavaju kvalitetu, trajnost i sigurnost proizvoda, posebice zbog inhibicije rasta i razmnožavanja bakterija.

Procjena izloženosti nitratima iz hrane i vode

Na razini Europske unije najveće dopuštene količine (NDK) nitrata u povrću propisane su Uredbama Komisije (EZ) br. 1881/2006 i 1258/2011 za svježi, prerađeni i duboko smrznuti ili smrznuti špinat, svježu zelenu salatu (*Lactuca sativa* L.), zelenu salatu sorte „Iceberg“, rukolu te prerađenu hranu na bazi žitarica i hranu za dojenčad i malu djecu.

Najveće dopuštene količine određenih kontaminanata u hrani ⁽¹⁾

Odjeljak 1.: Nitrati

Hrana ⁽¹⁾		Najveće dopuštene količine (mg NO ₃ /kg)	
1.1.	Svježi špinat (<i>Spinacia oleracea</i>) ⁽²⁾	ubran od 1. listopada do 31. ožujka	3 000
		ubran od 1. travnja do 30. rujna	2 500
1.2.	Prerađeni, duboko smrznuti ili smrznuti špinat		2 000
1.3.	Svježa zelena salata (<i>Lactuca sativa</i> L.) (uzgojena u zatvorenom prostoru i na otvorenom), osim zelene salate navedene u točki 1.4.	ubrana od 1. listopada do 31. ožujka:	
		zelena salata uzgojena u zatvorenom prostoru	4 500
		zelena salata uzgojena na otvorenom	4 000
		ubrana od 1. travnja do 30. rujna:	
		zelena salata uzgojena u zatvorenom prostoru	3 500
1.4.	Zelena salata vrste „Iceberg“	zelena salata uzgojena u zatvorenom prostoru	2 500
		zelena salata uzgojena na otvorenom	2 000
1.5.	Prerađena hrana na bazi žitarica i hrana za dojenčad i malu djecu ⁽³⁾ ⁽⁴⁾		200

- manji intenzitet svjetlosti
 - manji zahtjevi za rastom i sintezom aminokiselina
 - većina nitrata ostaje uskladištena u vakuoli biljnih stanica
- veći intenziteta svjetlosti
 - veća je i stopa fotosinteze i potrebe za rastom biljke
 - stvara se više šećera koji zamjenjuju nitrata u ulozi osmoregulacije.

Sadržaj nitrata uskladištenih u vakuoli u uvjetima većeg intenziteta svjetlosti, npr. ljeti, je manji jer se nitratni ion koristi u procesu sinteze aminokiselina za potrebe intenzivnog rasta biljke.

Procjena izloženosti nitratima iz hrane i vode

Podaci obuhvaćeni procjenom:

- koncentracija
nitrata u vodi za
piće iz godišnjeg
monitoringa

koncentracija nitrata u povrću iz
studije koju je provodila HAH
2012/13 u različitim vrstama povrća
čija je najveća dopuštena količina
propisana zakonom (špinat, salata,
rukola), ali i onim vrstama koje
nemaju propisane vrijednosti (kelj,
blitva, kupus, brokula, celer, hren,
koraba)

koncentracija nitrata u
suhomesnatim proizvodima
iz rada Kovačević i sur.
(2016) *Količina nitrata i
nitrata u mesnim
proizvodima s hrvatskog
tržišta*

podaci o prehrambenim navikama (neobjavljena studija HAH-a o
prehrambenim navikama stanovništva RH)

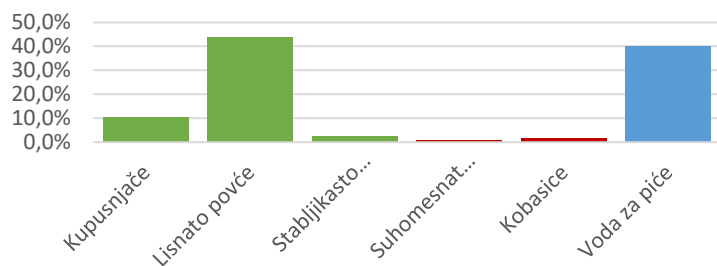
Za izračun procjene izloženosti je korišten računalni
model „Improrisk“ (Improvast, 2016), koji je kombinirao
navedene grupe podataka.

Procjena izloženosti nitratima iz hrane i vode

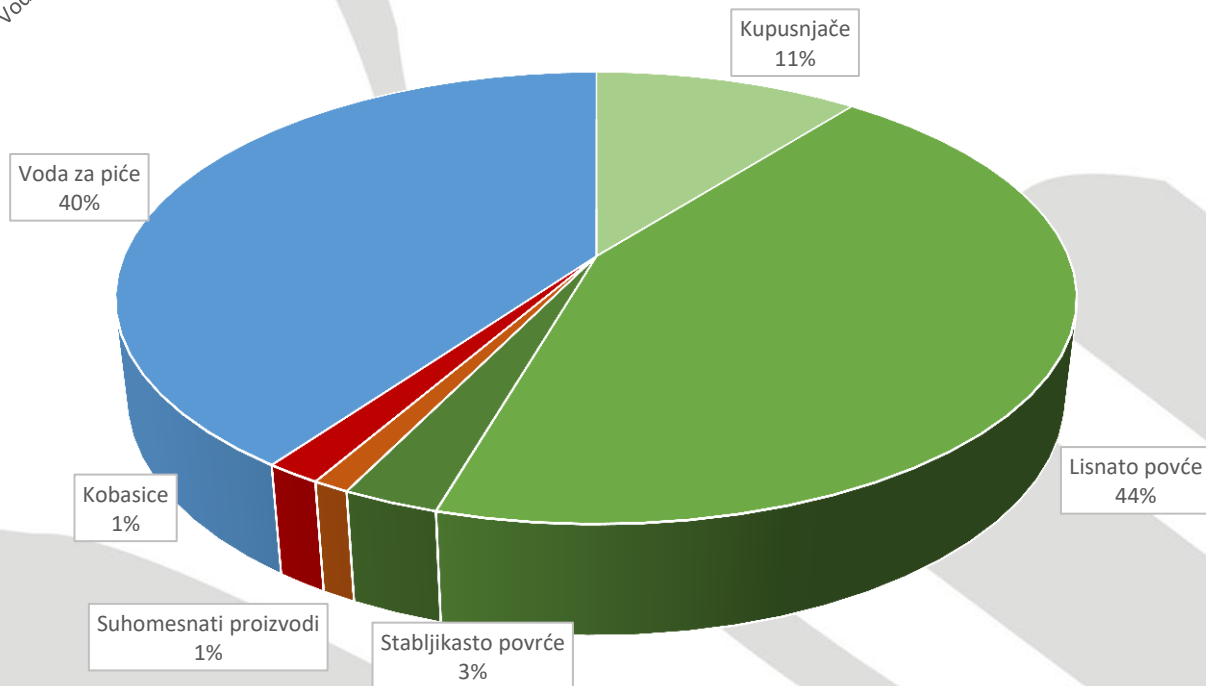
Hrvatska agencija za hranu (HAH) je tijekom 2012. i 2013. godine provela istraživanje na području četiri grada u RH (Zagreb, Osijek, Rijeka, Split) o prisutnosti nitrata u različitim vrstama povrća čija je najveća dopuštena količina propisana zakonom (špinat, salata, rukola), ali i onim vrstama koje nemaju propisane vrijednosti (kelj, blitva, kupus, brokula, celer, hren, koraba). Niti jedan uzorak nije bio iznad NDK. Kako bi se procijenio rizik od nitrata iz različitih vrsta povrća na tržištu, za sve dobivene rezultate napravljena je procjena izloženosti u odnosu na njihov prihvatljiv dnevni unos (engl. Acceptable daily intake, ADI) od 0 do 3,7 mg/kg tjelesne mase. Za izračun procjene izloženosti je korišten računalni model „Improrisk“ (Improvast, 2016), koji je kombinirao podatke dobivene iz neobjavljene studije HAH-a o prehrambenim navikama stanovništva RH, te podatke o količinama nitrata dobivenih ovim istraživanjem.

Procjena izloženosti nitratima iz hrane i vode

Doprinos ukupnoj izloženosti od nitrata iz pojedinih namirnica



Doprinos ukupnoj izloženosti od nitrata iz pojedinih namirnica

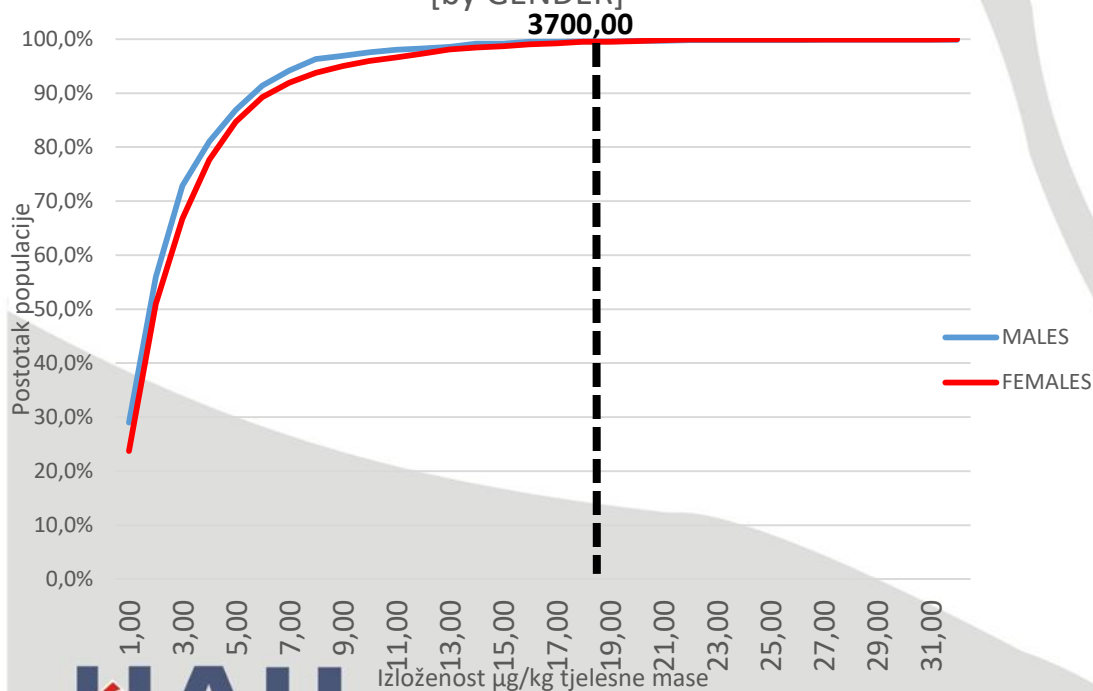


Procjena izloženosti nitratima iz hrane i vode

Ukupna izloženost populacije

	MB
Prosječna	545,471
95. percentil	1552,410
Postotak IZNAD toksikološke granice	0,4%

Cumulative Distribution of Exposure at the MB scenario
[by GENDER]



Usporedba izloženosti prema spolu

Total N=2017	Muškarci	Žene
N	976	1041
Min	4,36	6,10
Max	5263,42	6168,31
Q1	165,74	209,78
Median	352,95	393,55
Q3	640,23	712,40
IQR	474,49	502,62
Prosječna izloženost	504,18	584,14
St. devijacija izloženosti	532,41	618,64
St. pogreška	17,042	19,802

Izloženost populacije u usporedbi s ADI-em

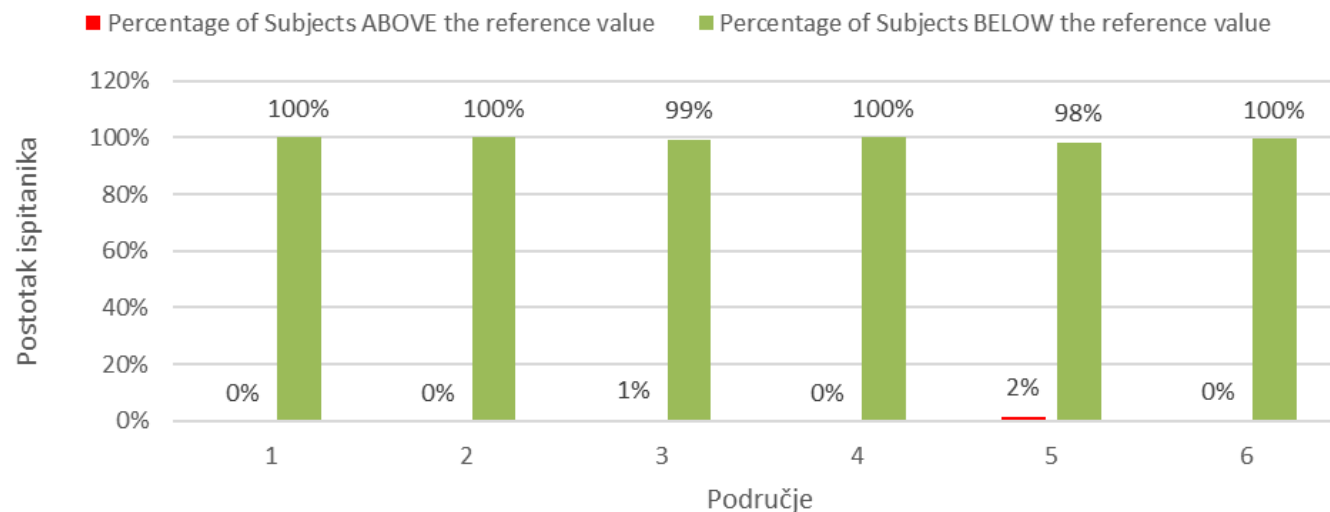
Broj ispitanika ispod ADI-a	972	1036
Broj ispitanika iznad ADI-a	4	5
Postotak ispitanika iznad ADI-a	0,4%	0,5%

Procjena izloženosti nitratima iz hrane i vode

Ukupna izloženost prema geografskim područjima

	Zagreb i okolica	Sjeverna Hrvatska	Lika i Banovina	Slavonija	Dalmacija	Istra, Primorje i Gorski Kotar
Broj ispitanika IZNAD ADI-a	0	0	1	0	6	1
Postotak ispitaika IZNAD ADI-a	0%	0%	1%	0%	2%	0%
Postotak ispitanika ISPOD ADI-a	100%	100%	99%	100%	98%	100%

UKUPNA IZLOŽENOST vs REFERENTNA VRIJEDNOST (prema geografskom području)



Procjena izloženosti nitratima iz hrane i vode

Utjecaj meteoparametara na prisutnost nitrata – podaci potrebni za procjenu prisutnosti nitrata u zelenom povrću

- **intenzitet svjetlosti** – veći broj sunčanih dana manja koncentracija nitrata.
- **količina padalina** – povećana količina vode doprinosi povećanoj koncentraciji nitrata u povrću
- **temperatura zraka** – niže temperature bolji rast, ali veća koncentracija nitrata
- **godišnje doba**: ljeti smanjena koncentracija, zimi povećana koncentracija nitrata
- **u tlu**: poželjno prirodna, a ne umjetna gnojiva
- **vrijeme žetve** – kasnije vrijeme manja količina nitrata. Utvrđeno je različito smanjenje u različitim dijelovima biljke
- **regionalne razlike** – ovisno o klimatskom utjecaju

Hvala na pozornosti



Hrvatska agencija za hranu
I. Gundulića 36b/III kat
31 000 Osijek

Telefon: 031/ 214-900
031/ 227-600

Fax: 031/ 214-901

Besplatni potrošački telefon: 0800 0025