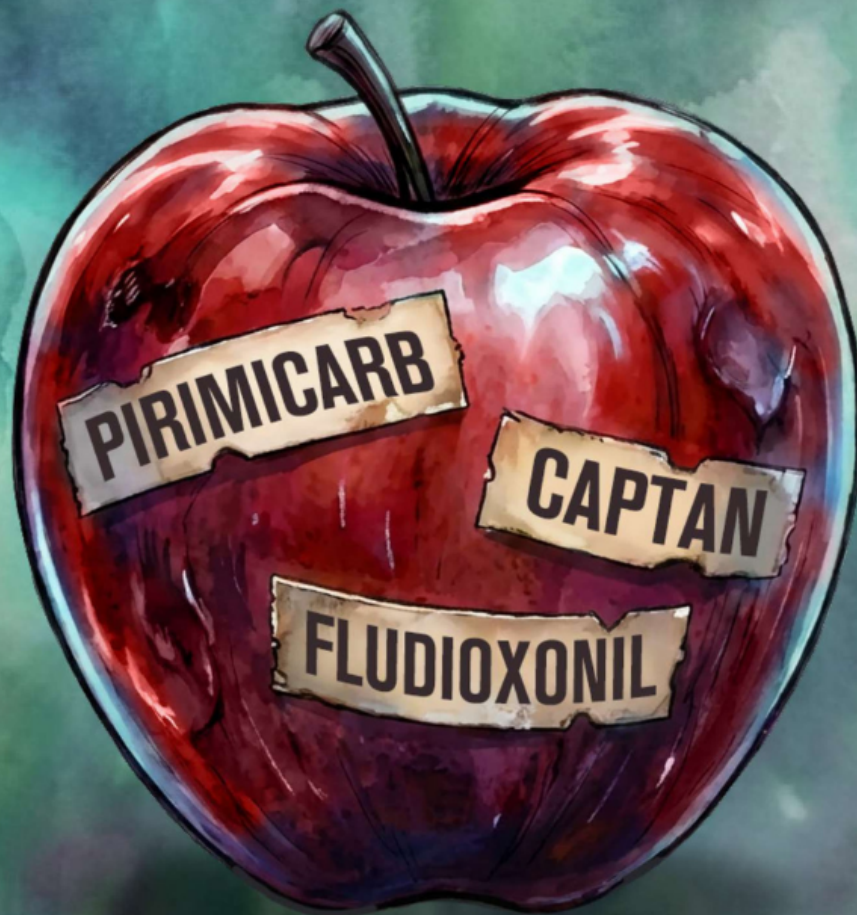


# IZVJEŠĆE

## Kokteli pesticida: PFAS i neurotoksini u većini europskih jabuka



Siječanj 2026

## Sažetak:

Jabuke su među najčešće konzumiranim voćem u Europi. Njihova lokalna proizvodnja intenzivirala se tijekom posljednjih desetljeća, a proizvodne metode u velikoj se mjeri oslanjaju na pesticide. Konvencionalno uzgojene jabuke u prosjeku se prskaju pesticidima oko 30 puta godišnje.

Zajedno s 13 partnerskih organizacija u 13 europskih zemalja analizirali smo ostatke pesticida u 59 uzoraka lokalno proizvedenih jabuka. Gotovo svi uzorci (93 %) sadržavali su barem jedan ostatak pesticida, dok je 85 % uzoraka sadržavalo više ostataka pesticida. U nekim je uzorcima pronađeno i do sedam različitih ostataka pesticida.

Autori ovog izvješća zabrinuti su činjenicom da su jabuke kontaminirane pesticidima koji se smatraju visoko toksičnima. Pesticidi iz najtoksičnije kategorije EU-a (tzv. kandidati za zamjenu) pronađeni su u 71 % uzoraka, dok je 64 % uzoraka sadržavalo barem jedan PFAS pesticid. Neurotoksični pesticidi pronađeni su u 36 % uzoraka.

Izvješće naglašava problem višestruke izloženosti, koji se trenutačno ne uzima u obzir u regulatornom procesu. Pesticidi se i dalje procjenjuju pojedinačno, dok se koktel-činak (sinergijski učinak) pesticida uglavnom zanemaruje. Sve veći broj znanstvenih dokaza ukazuje na potencijalne posljedice izloženosti višestrukim ostacima pesticida putem hrane, osobito u vezi s reproduktivnim bolestima.

Uredba o maksimalnim razinama ostataka (MRL) (EZ) br. 396/2005 predviđa da Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) razvije metodologiju za uzimanje u obzir rizika višestruke izloženosti. Dvadeset godina kasnije, to još uvijek nije slučaj. Autori ovog izvješća izražavaju žaljenje zbog nedostatka prioritizacije ove važne teme.

Na kraju, posebno zabrinjavajući rezultat ovog istraživanja jest da 93 % uzoraka jabuka ne bi bilo dopušteno za prodaju kada bi se prodavale kao prerađena dječja hrana, jer prelaze zakonsku granicu od 0,01 mg/kg. Europska unija doista je postavila stroge granične vrijednosti za djecu mlađu od tri godine kako bi zaštitila njihov razvoj.

Autori izvješća preporučuju roditeljima da pri prehrani djece daju prednost ekološkim jabukama, a ako jabuke nisu ekološkog podrijetla, da ih barem ogule. Također pozivaju donositelje odluka da bolje provode postojeće zakonodavstvo, budući da je niz pronađenih tvari, zbog svoje inherentne toksičnosti, prema pravu EU-a trebao već biti zabranjen.

Nadalje, traže ubrzanje razvoja metodologije za procjenu izloženosti višestrukim pesticidima putem hrane te, u međuvremenu, uvođenje sigurnosnog faktora od 10 kako bi se povećala zaštita potrošača.

Ovo izvješće jasno pokazuje koliko je nužna bolja provedba zakonodavstva EU-a, za razliku od trenutačnog prijedloga Europske komisije da se kroz Omnibus uredbu o sigurnosti hrane i hrane za životinje snizi razina zaštite građana i okoliša.

# Kokteli pesticida: PFAS i neurotoksini u većini europskih jabuka

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sažetak:.....                                                                             | 2  |
| Sadržaj .....                                                                             | 3  |
| Uvod .....                                                                                | 4  |
| Metode .....                                                                              | 5  |
| Rezultati .....                                                                           | 7  |
| 1. Koktel pesticida na većini jabuka .....                                                | 7  |
| 2. Jabuka s PFAS spojevima .....                                                          | 8  |
| 3. Želite li otrovniju ili samo neurotoksičnu jabuku? .....                               | 9  |
| 4. Konvencionalne jabuke obično prelaze zakonske granice za prerađenu dječju hranu ...    | 9  |
| 5. Acetamiprid, kaptan i još mnogo toga .....                                             | 10 |
| 6. Rezultati testiranja hrvatskih jabuka - usporedba .....                                | 11 |
| Europska jabuka = Snjeguljičina jabuka? .....                                             | 13 |
| 1. Zabrinjavajuća otkrića .....                                                           | 13 |
| 2. Ostaci koktela: 20 godina nedjelovanja EFSA-e .....                                    | 13 |
| 3. Opasnost za bebe i malu djecu .....                                                    | 14 |
| 4. Direktiva o održivoj upotrebi pesticida: 17 godina nedjelovanja .....                  | 14 |
| 5. Kandidati za zamjenu: 17 godina nedjelovanja .....                                     | 15 |
| Preporuke građanima.....                                                                  | 16 |
| 1. Prednost organskim jabukama .....                                                      | 16 |
| 2. Pišite političarima .....                                                              | 16 |
| 3. Posadite stalo jabuke .....                                                            | 16 |
| Preporuke regulatornim tijelima i nadležnim institucijama.....                            | 17 |
| 1. Obavijest (budućim) roditeljima .....                                                  | 17 |
| 2. Hitna provedba Direktive o održivoj upotrebi pesticida, smanjenje upotrebe pesticida.. | 17 |
| 3. Bolja provedba zakona o pesticidima .....                                              | 17 |
| 4. Razvoj metodologije za procjenu toksičnosti višestruke izloženosti u hrani .....       | 18 |
| 5. Više pravila za zaštitu od višestrukih ostataka pesticida .....                        | 18 |
| 6. Produbiti znanje o posljedicama izloženosti višestrukim ostacima .....                 | 19 |
| Zaključak .....                                                                           | 19 |

*Ovaj dokument je prijevod izvornog izvješća na engleskom jeziku, koje se smatra jedinom službenom verzijom.*

# Kokteli pesticida, PFAS i neurotoksini u većini europskih jabuka

## Uvod

"Jedna jabuka na dan, doktor iz kuće van", stara je izreka koju potkrepljuje znanost. Doista, jabuke su izvor vlakana i vitamina, pomažu u regulaciji gladi, a nedavna istraživanja pokazuju da su korisne za našu crijevnu mikrofloru.

Za zdrave školske užine, mrvičaste kolače, pite, kompote, punjene jabuke, ovo voće ima središnji položaj u prehranbenim navikama Europljana i promovira se kao zdrava hrana. Od divljih kiselih stabala jabuka koje su izvorno prirodno rasle na obroncima planina Kazahstana, stabla jabuka proširila su se trgovinom u sva umjerena područja svijeta, a svaka regija razvila je svoje lokalne sorte tijekom stoljeća.

S vremenom su razvijene nove sorte koje su prikladnije za industrijsku proizvodnju jabuka: lakše sorte s niskim stabljikama koje uvelike ovise o upotrebi agrokemikalija. Te su sorte postale uobičajene, nasuprot starim, autohtonim sortama.

Danas je proizvodnja jabuka jedan od najvećih potrošača pesticida. U prosjeku se konvencionalna jabuka prska 30<sup>1</sup> puta prije nego što stigne u trgovinu. S obzirom na to da su jabuke jedno od najčešće konzumiranih voća, one potencijalno predstavljaju važan izvor izloženosti potrošača pesticidima.

Ovim istraživanjem, Pesticide Action network Europe želi ukazati na razinu kontaminacije jabuka diljem Europske unije. Čak i ako pojedinačno ostaci pesticida ostaju unutar maksimalne granice ostataka (MRL), nalazi su vrlo zabrinjavajući s obzirom na raznolikost pronađenih tvari, kao i na činjenicu da većina jabuka sadrži više ostataka, takozvane "koktele pesticida". Unatoč tome što je to zakonska obveza iz 2005. godine, trenutno još uvijek ne postoji regulatorni okvir koji se odnosi na izloženost takvim koktelima u EU.

Konačno, naša saznanja pokazuju da više od 90 % testiranih konvencionalnih jabuka u Europi, prema zakonodavstvu EU, ne bi bilo dopušteno koristiti za proizvodnju prerađene hrane za bebe. Roditelji često nisu svjesni da su dopuštene razine ostataka pesticida u prerađenoj dječjoj hrani znatno strože nego u svježim proizvodima.

Potičemo ljude na konzumaciju voća, no ljudi imaju pravo na zdravu hranu koja nije kontaminirana koktelom toksičnih kemikalija. Ovo izvješće donosi preporuke za građane kako bi se bolje zaštitili, kao i za donositelje odluka o zakonodavnim i agronomskim alatima za smanjenje potrebe za pesticidima.

---

<sup>1</sup> [Godišnje izvješće EFSA-e o ostacima pesticida za 2025.](#)  
[Izvješće Greenpeacea za 2015. godinu "Primjena pesticida kao rutina u proizvodnji jabuka u EU"](#)

## **Metode**

Između 1. i 20. rujna 2025. kupljeno je tri do pet uzoraka različitih konvencionalnih jabuka iz supermarketa ili tržnica u 13 europskih zemalja, i to Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Francuskoj, Hrvatskoj, Njemačkoj, Mađarskoj, Italiji, Luksemburgu, Nizozemskoj, Poljskoj, Španjolskoj i Švicarskoj. Ukupno je nabavljeno 59 uzoraka jabuka uzgojenih u zemlji (vidi tablicu 1). Najzastupljenije sorte su Gala (12 uzoraka), Golden Delicious (6), Elstar (6) i Jonagold (3). Uzorci su odmah poslani u akreditirani laboratorij u Njemačkoj na analizu ostataka pesticida. Analiza ostataka provedena je u skladu s međunarodnim standardima certifikacije<sup>2</sup>.



Jabuke su sakupljane na tržnicama i (uglavnom) u supermarketima (vidi Tablicu 1).

U ovom izvješću uzeti su u obzir samo rezultati iznad zadane granice kvantifikacije (LOQ). Uzorci koji sadrže ostatke između granice određivanja (LOD) i LOQ nisu uzeti u obzir. Drugim riječima, koncentracija pesticida prisutnih u "pozitivnim uzorcima jabuka" ne može se smatrati jednostavnim tragovima, već stvarnom izloženosti pesticidima.

---

<sup>2</sup> [Kazemi i dr. 2025.](#)

Tablica 1.

| Country             | No. of Samples | Sources                                                | Main Apple Varieties Collected                                        |
|---------------------|----------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Belgium             | 4              | Intermarché and Carrefour express                      | Boskoop, Wellant, Golden, Jonagold                                    |
| Croatia             | 3              | One supermarket (anonymised)*                          | Gala, Red Delicious, Golden Delicious                                 |
| Czech Republic      | 5              | Tesco, Lidl, Billa                                     | Golden Delicious, Red Apples, Gala, Honey Crunch                      |
| Denmark             | 5              | Netto, Superbrugsen, Føtex, Rema1000                   | Aroma, Rød Ingrid Marie, Discovery, Rød Gråsten                       |
| France              | 5              | One supermarket (anonymised)**                         | Gala, Golden Delicious, Elstar, Reine des Reinettes, Belle de Boskoop |
| Germany             | 5              | Farmer Market & Edeka                                  | Elstar, Gravensteiner, Gala, Wellant                                  |
| Hungary             | 5              | Prima, Penny Market, Spar                              | Red Chief, Golden, Gala                                               |
| Italy (South Tyrol) | 5              | Local farmer markets (Rabland, Eys – Val Venosta)      | Golden Delicious, Pinova, Jonagold, Gala, Sweetango                   |
| Luxembourg          | 3              | Two apple producers and one supermarket (anonymised)   | Elstar, local varieties                                               |
| Netherlands         | 5              | Lidl, Albert Heijn, Jumbo, De Groentemarkt (Heemskerk) | Elstar, Delcorf                                                       |
| Poland              | 4              | Biedronka, Carrefour Express                           | Cortland, Mazowieckie mix, Lobo, Gala                                 |
| Spain               | 5              | Mercadona, BM Urban                                    | Gala, Granny Smith, Royal Gala, Reineta                               |
| Switzerland         | 5              | Aldi, Lidl, Migros, Coop                               | Gala, Golden, Jonagold                                                |

\*Svi uzorci potječu iz jednog supermarketeta, stoga smo odlučili anonimizirati izvor.

\*\* S obzirom na posebnu ekonomsku situaciju u Luksemburgu, autori su preferirali anonimizaciju podrijetla.

## **Rezultati**

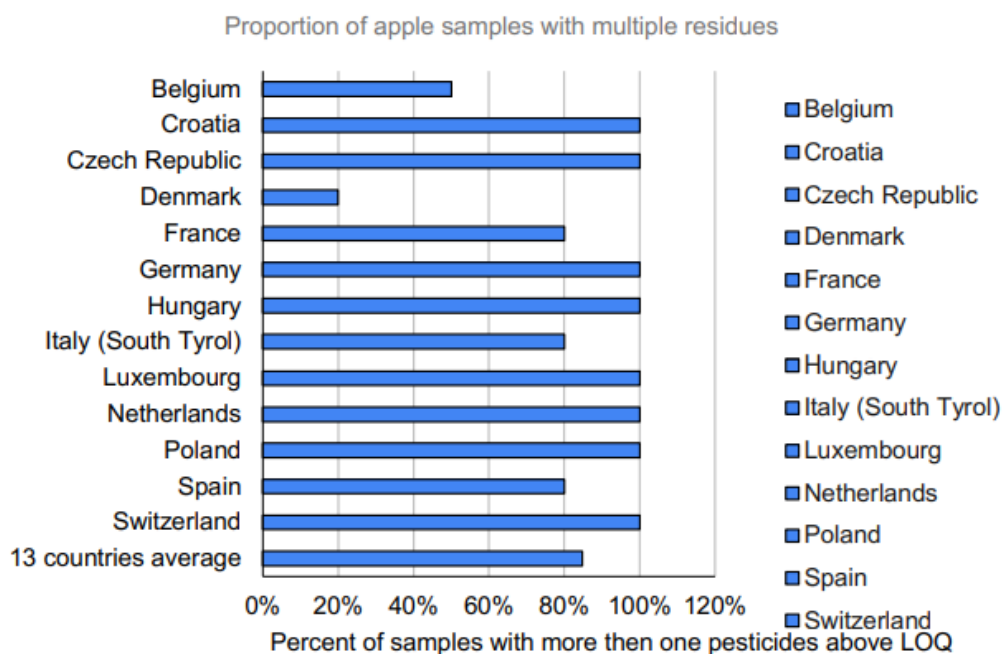
### **1. Koktel pesticida na većini jabuka**

Naše istraživanje pokazuje da je 85% uzoraka sadržavalo više od jednog ostatka pesticida. U mnogim zemljama, konvencionalne jabuke bez koktela jednostavno nisu pronađene<sup>3</sup>!

Europske jabuke u prosjeku sadrže 3 ostatka pesticida. Zemlje u kojima koktel sadrži, u prosjeku, najviše sastojaka pesticida su Luksemburg (5 različitih ostataka pesticida), dok hrvatska i mađarska jabuka sadrže u prosjeku 4 ostatka!

Najšareniji koktel? Pobjednici su Luksemburg i Češka, gdje je u jednom uzorku otkriveno čak 7 različitih ostataka pesticida! Nasuprot tome, Danska je imala samo jedan uzorak (od 5) s više od 1 pesticida.

Kao što je dalje raspravljano, trenutno u Europi ne postoji regulacija višestrukih ostataka u hrani: proces je blokiran od strane Europske agencije za sigurnost hrane (European Food Safety Authority - EFSA) već 20 godina!



<sup>3</sup> [Kazemi i dr. 2025.](#)

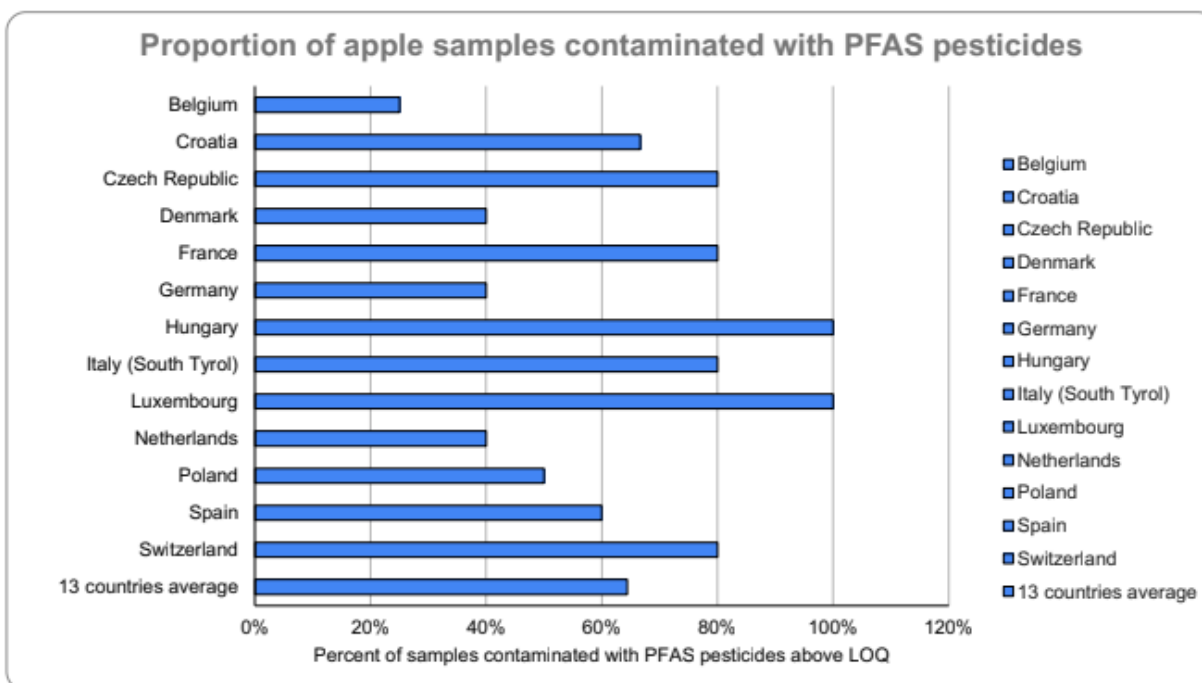
## 2. Jabuka s PFAS spojevima

Ako tražite svoju dnevnu dozu per- i polifluoroalkilnih tvari (PFAS), pojedite 2 jabuke i vjerojatno ćete je dobiti! Više od jedne od 2 jabuke (64%) sadrži barem jedan ostatak PFAS pesticida. Osam različitih PFAS pesticida otkriveno je u svim uzorcima jabuka. Nije bilo zemlje u kojoj PFAS pesticidi nisu otkriveni u barem jednom uzorku.

Ovi otkriveni PFAS pesticidi su sami po sebi toksični i vrlo postojani (npr. fludioksonil, tetrakonazol), dok se većina njih razgrađuje i na TFA (ciflufenamid, fluopiram, flonikamid, fluvalinat, lambda cihalotrin, trifloksistrobin).

TFA - trifluorooctena kiselina - je vrlo perzistentna, vrlo pokretna i vrlo otrovna. Nedavne studije pokazale su da uzrokuje razvojnu toksičnost i štetne učinke na štitnjaču i reprodukciju. Zbog svoje visoke pokretljivosti i perzistentnosti otkrivena je u vodnim resursima diljem Europe<sup>4</sup>. Iako TFA nije mjerena u trenutnoj studiji, otkrivena je u biljnim proizvodima poput žitarica i vina. Prema Uredbi o pesticidima (EZ) 1107/2009, pesticidi koji se razgrađuju na takve otrovne spojeve moraju se zabraniti, ali Europska komisija i države članice nisu poduzele mjere za uklanjanje svih PFAS pesticida s tržišta. Kao rezultat toga, oni kontaminiraju našu hranu.

S obzirom na dugoročnu postojanost i toksičnost PFAS spojeva, njihova prisutnost u jabukama je vrlo zabrinjavajuća.

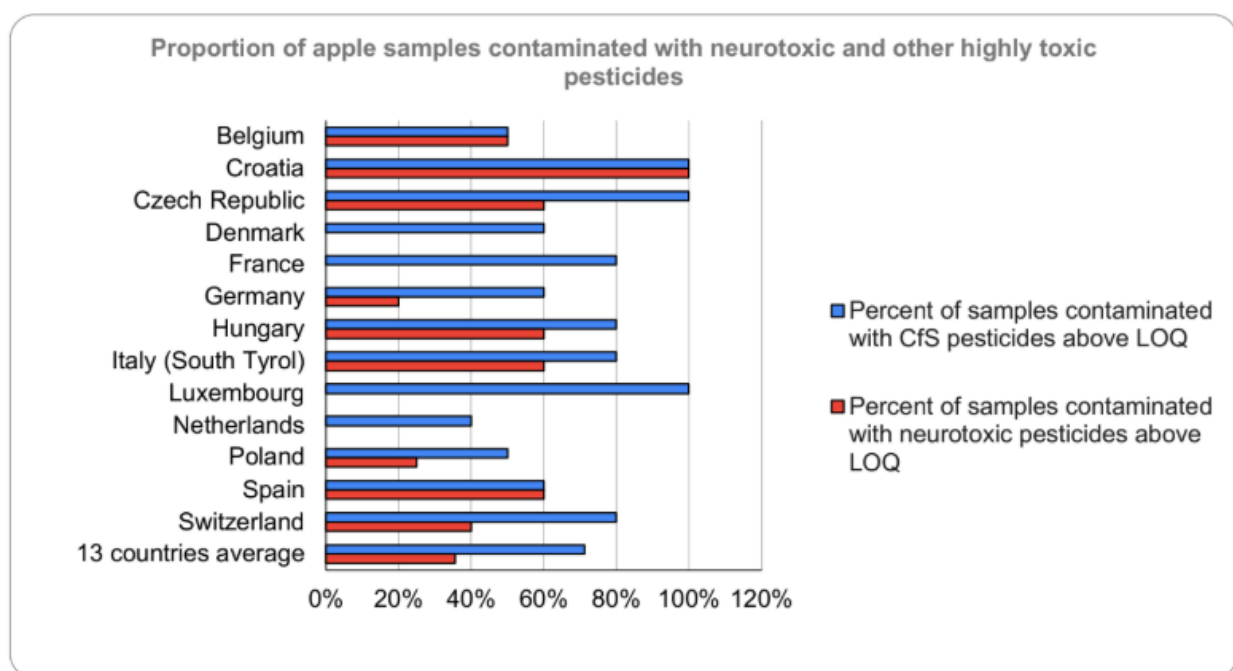


<sup>4</sup> [Chiu i dr. 2015.](#)

### 3. Želite li otrovniju ili samo neurotoksičnu jabuku?

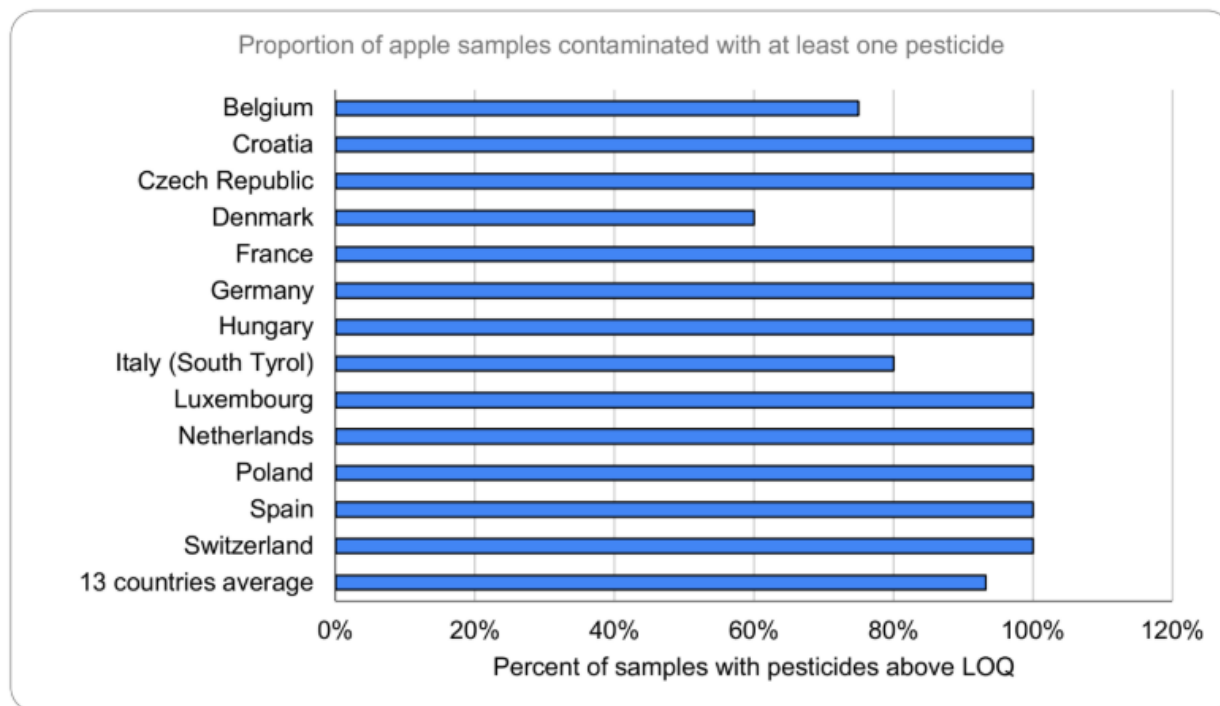
Sedamdeset i jedan posto (71%) testiranih jabuka sadrži ostatke najtoksičnijih pesticida u Europi - „*kandidata za zamjenu*”. Države članice trebale su ih postupno ukinuti od 2011., ali to nikada nisu učinile. Na primjer, difenokonazol i pirimikarb, koji su trebali biti zabranjeni jer postoje alternative, često su se nalazili na jabukama.

Među najtoksičnijim svojstvima pesticida, neurotoksičnost je sve veći problem (npr. Parkinsonova bolest, smanjeni IQ) zbog izloženosti prije i poslije rođenja: 36% testiranih jabuka sadržavalo je barem jedan neurotoksični ostatak pesticida, poput acetamiprida ili deltametrina. U nekim zemljama izloženost neurotoksičnim pesticidima je sustavna (3 od 3 u Hrvatskoj), dok se u drugima građani mogu osjećati sretnima sa svojim nacionalnim jabukama, gdje nisu pronađeni ostaci neurotoksičnih pesticida: Danska, Francuska, Luksemburg i Nizozemska.



### 4. Konvencionalne jabuke obično prelaze zakonske granice za prerađenu dječju hranu

Europski zakon zabranjuje davanje prerađene hrane s mjerljivim ostacima pesticida dojenčadi (mlađoj od 12 mjeseci) i maloj djeci (između jedne i tri godine). Kad bi jabuke iz naše studije bile prerađena hrana za bebe, manje od 7% testiranih jabuka moglo bi se legalno davati bebama i maloj djeci. Doista, 93% jabuka sadrži ostatke pesticida, a obično više od jednog. Ostaci pronađeni u ovoj studiji bili su 7 do 112 puta veći od zakonske granice za djecu za prerađenu hranu. Samo četiri uzorka od 59 (dva iz Danske, jedan iz Belgije i jedan iz Italije) mogu se smatrati bez pesticida.



## 5. Acetamiprid, kaptan i još mnogo toga...

Neki od najtoksičnijih i najkontroverznijih europskih pesticida često se nalaze u našoj kampanji testiranja:

- **Kaptan** se može naći u 61% jabuka. Ovaj široko korišteni fungicid klasificiran je kao potencijalni kancerogen i vrlo je toksičan za vodene organizme. Kaptan je ponovno odobren u Europi u suprotnosti sa zakonodavstvom EU prema PAN Europe, a pravni postupak je u tijeku. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) nije utvrdila sigurnu upotrebu, a Europska komisija ga je ponovno odobrila uz nerealne uvjete mjera za ublažavanje rizika.
- **Fludioksonil** se nalazi u gotovo 40% uzoraka: endokrini je disruptor i PFAS pesticid. Kao *kandidat za zamjenu*, trebao je biti postupno ukinut u Europi od 2011. godine, s obzirom na brojne dostupne alternative. Toksičan je za jetru i bubrege ljudi, a iznimno je štetan za ribe i vodozemce u vodenim okolišima.
- **Acetamiprid** : gotovo jedna od pet europskih jabuka sadrži ostatke ovog vrlo zabrinjavajućeg pesticida toksičnog za pčele. Sve više znanstvenih dokaza pokazuje da ova neurotoksična tvar, kao i drugi neonikotinoidi, izravno prolazi placentarnu barijeru i može utjecati na razvoj mozga fetusa<sup>5</sup>. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) na ovo ukazuje Europskoj komisiji od 2013. godine, a tek je prošle godine, nakon godina usporavanja procesa, Europska komisija zatražila od proizvođača pesticida studiju razvojne neurotoksičnosti. PAN Europe i Générations Futures naglasili su da su **akademski rezultati istraživanja danas više nego dovoljni da se ova tvar odmah zabrani**.

<sup>5</sup> [Chieu i dr. 2017.](#)

**Tablica 2. Učestalost otkrivanja 5 najčešće otkrivenih pesticida u jabukama (iznad LOQ)**

| Rank | Pesticide           | Number of de-<br>tections (LOQ) | Effects                                                                                                                                                             |
|------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Captan              | 36                              | A suspected carcinogen fungicide, and is highly toxic to aquatic organisms.                                                                                         |
| 2    | Fludioxonil         | 23                              | A PFAS pesticide, endocrine disruptor and member of the EU's most toxic pesticides list.                                                                            |
| 3    | Pirimicarb          | 14                              | A suspected carcinogenic insecticide classified as CfS and it poses a high risk to aquatic organisms. Neurotoxic and one of the 12 most toxic pesticides in the EU. |
| 4    | Chlorantraniliprole | 12                              | Chlorantraniliprole is very toxic to aquatic invertebrates and sediment-dwelling organisms - both acute and chronic terms                                           |
| 5    | Acetamiprid         | 11                              | A neonicotinoid toxic to bees, with scientific findings pointing at toxicity to developing fetuses' brains.                                                         |
| 5    | Boscalid            | 11                              | Persistent in the environment and shows high toxicity to aquatic invertebrate                                                                                       |

## 6. Rezultati testiranja hrvatskih jabuka - usporedba

- 100% uzoraka (3/3) kontaminirano
- 100% uzoraka (3/3) sadržavalo je najmanje 3 ostatka pesticida
- Prosječno 4,33 ostatka po uzorku
- 100% hrvatskih jabuka (3/3) sadržavalo je ostatke neurotoksičnih pesticida
- 66% (2/3) talijanskih jabuka sadržavalo je ostatke PFAS-a
- Najzabrinjavajuće tvari su:
  - Acetamiprid: neonikotinoid toksičan za pčele, a znanstveni nalazi ukazuju na toksičnost za mozak fetusa u razvoju
  - Fludioksinil: PFAS pesticid, endokrini disruptor i član EU-ovog popisa najtoksičnijih pesticida
  -
- 93,22% uzoraka, 55 od 59, sadržavalo je **ostatke pesticida iznad LOQ** (10 ppb)
  - Svi hrvatski uzorci imali su pesticide adobe LOQ
  - To znači da nijedna jabuka nije bila prikladna za konzumaciju dojenčadi.
- **Prosječan broj pesticida po uzorku (LOQ)**
  - Prosječna ukupna vrijednost za EU 3,15 ostataka/uzorka, Hrvatska 4,33
  - Uzorci s maksimalnim brojem ostataka (iznad LOQ) bili su iz Češke i Luksemburga sa 7 ostataka, a nekoliko drugih s 5-6 ostataka
  - Najbolja zemlja iz ove perspektive Danska (0,8), najgora Hrvatska (4,33) i Mađarska (4,2)
- **Smjese pesticida: Uzorci s više od 1 pesticida** (bez procjene rizika)
  - 84,75% uzoraka sadržavalo je više od jednog pesticida iznad LOQ (50 od 59)

- Svi hrvatski, češki, nizozemski, njemački, mađarski, luksemburški, poljski i švicarski uzorci imali su više ostataka
- Danski su bili najčišći iz ove perspektive: 4 od 5 Danskih samo je 1 pesticid iznad LOQ-a
- **9 neurotoksičnih pesticida** pronađeno je u 59 uzoraka jabuka
  - 21 jabuka od 59 uzoraka (35,59%) iznad LOQ i 37 izvan LOD sadržavala je neurotoksične pesticide.
  - Sva 3 hrvatska uzorka sadržavala su acetamiprid i pirimikarb,
    - Acetamiprid je [neonikotinoidni insekticid](#) (u 11 uzoraka iznad LOQ i 27 iznad LOD iz 59 uzoraka), još uvijek dopušten u EU, predstavlja značajan rizik za ljudsko zdravlje, divlje životinje i okoliš. Nove znanstvene studije pokazuju da uzrokuje razvojnu neurotoksičnost, prolazeći kroz placentalnu barijeru i utječući na mozak fetusa u razvoju, a neke studije pronalaze ostatke u dječjem mozgu. Također je toksičan za pčele, ptice i druge oprašivače, dok se ostaci često nalaze u hrani i putem ljudskog kontakta putem upotrebe biocida. Unatoč ponovljenim preporukama EFSA-e od 2013. da se zahtijeva studija neurotoksičnosti, regulatori nisu uspjeli zatražiti ove ključne podatke od industrije. Dokazi također pokazuju nedosljednosti između regulatornih dosjea, pri čemu je acetamiprid označen kao postojan u okolišu kao biocid, ali ne kao pesticid. S obzirom na njegovu postojanost i reproduktivnu toksičnost, stručnjaci i nevladine organizacije pozvali su Europsku komisiju da klasificira acetamiprid kao "kandidata za zamjenu" i obustavi njegovo odobrenje kako bi zaštitila razvoj dječjeg mozga i bioraznolikost.
  - Iznad LOQ-a, svi uzorci jabuka iz Nizozemske, Francuske, Luksemburga i Danske bili su bez neurotoksičnih pesticida.
- U europskim jabukama pronađeno je 8 različitih **pesticida kandidata za zamjenu**
  - 71,19% jabuka (42 od 59) sadržavalo je CfS pesticide iznad LOQ i iznad LOD 44 od 59,
  - U uzorcima jabuka iz svih zemalja, barem jedan uzorak sadržavao je pesticid(e) CFS-a.
  - CfS pirimikarb je bio prisutan u sva 3 hrvatska uzorka jabuka
  - Fludioksonil je bio prisutan u 2 od 3 hrvatska uzorka jabuka.
    - Fludioksonil, opasan fungicid [kandidat za zamjenu](#), otkriven je u 23 od 59 uzoraka (gotovo 40%). Prema [analizi PAN Europe](#), fludioksonil je pesticid PFAS koji uzrokuje endokrine poremećaje.
- **PFAS pesticidi** : 64,41% jabuka (38 od 59) sadržavalo je [PFAS pesticide](#) iznad LOQ i iznad LOD 43 od 59
  1. Dva hrvatska uzorka sadržavala su PFAS pesticide fludioksonil

# **Europska jabuka = Snjeguljičina jabuka?**

## **1. Zabrinjavajuća otkrića**

Rezultati pronađeni u ovom izvješću u skladu su s prethodnim istraživanjima o ostacima pesticida u jabukama, otkrivajući da se radi o visoko kontaminiranom voću<sup>6</sup>. Razina kontaminacije jabuka ostaje visoka, a jabuke su značajan izvor izloženosti pesticidima za europske potrošače. Sveukupno, unatoč rastućoj dostupnosti alternativa sintetičkim pesticidima, čini se da je prihvaćanje u sektoru nisko, a poticaji nedovoljni.

Nasuprot tome, razina kontaminacije organskih jabuka obično je vrlo niska<sup>7</sup>. Pesticidi odobreni u organskom uzgoju jabuka niske su toksičnosti za ljude i obično imaju nižu toksičnost za okoliš.

## **2. Ostaci koktela: 20 godina nedjelovanja EFSA-e**

Godine 2005. Europska unija uskladila je maksimalne razine ostataka (MRL) pesticida diljem EU-a putem Uredbe o o maksimalnim razinama ostataka pesticida u ili na hrani i hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla, (EZ) 396/2005. Ova uredba propisuje da se u regulatornom postupku mora uzeti u obzir toksičnost višestruke izloženosti pesticidima, nakon što Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) razvije odgovarajuću metodologiju. Nno, ni nakon 20 godina metodologija nije na vidiku! Iako su sinergijski i kumulativni učinci, takozvani "koktel efekti", dobro opisani u znanstvenoj literaturi, EFSA nije uspjela izraditi metodologiju za procjenu njihovog utjecaja, a što Europska komisija nikada nije dovela u pitanje.

Tijekom dva desetljeća, EFSA je financirala nekoliko istraživačkih projekata i odlučila se usredotočiti na kumulativne učinke, kroz koncept Kumulativnih procjenskih skupina (Cumulative Assessment Groups - CAG)<sup>8</sup>. Ove skupine uključuju tvari sa sličnim načinom djelovanja, a EFSA provodi procjenu rizika na temelju kumulativnosti. Iako PAN Europe priznaje važnost ovog rada, ovaj pristup ne obuhvaća potencijalne sinergijske učinke, a EFSA nije uspjela razviti metodologiju za provedbu zakonodavstva EU.

Sve više znanstvenih dokaza pokazuje da je kronična izloženost višim razinama ostataka pesticida putem hrane povezana sa zdravstvenim problemima. Dugotrajna izloženost višestrukim ostacima pesticida povezana je sa smanjenom stopom plodnosti<sup>9</sup>, nižom rezervom jajnika<sup>10</sup>, nižom kvalitetom sperme<sup>11</sup>, kao i manjom vjerojatnošću uspjeha reprodukcije uz pomoć tehnologije potpomognute oplodnje<sup>12</sup>. Osim toga, francuska epidemiološka studija zaključila je

---

<sup>6</sup> [Baudry i drugi, 2018.](#)

<sup>7</sup> Uredba (EU) 2016/127 o posebnim zahtjevima za sastav i informacije za dojenačku hranu i prijelaznu hranu za dojenčad te u vezi sa zahtjevima za informacije koje se odnose na prehranu dojenčadi i male djece

<sup>8</sup> Direktiva 2009/128/EZ

<sup>9</sup> <https://www.eca.europa.eu/en/publications?did=53001>

<sup>10</sup> <https://www.pan-europe.info/resources/reports/2022/05/forbidden-fruit-dramatic-rise-dangerous-pesticides-found-fruits-and>

<sup>11</sup> <https://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/factsheets/FRI-24-F2-citizens%20demands-4.pdf>

<sup>12</sup> <https://www.pan-europe.info/resources/reports/2023/10/pesticides-play-it-safe>

da redovita konzumacija organske hrane smanjuje za 25% vjerojatnost razvoja različitih vrsta raka, a posebno limfoma (raka krvi)<sup>13</sup>.

Testiranje svake kombinacije pesticidnih koktela nije moguće, ali razina znanja o toksičnosti izlaganja višestrukim ostacima pesticida je niska zbog nedostatka financiranja istraživanja. Iako EFSA nastavlja procjenjivati rizik od svake pojedine pesticidne tvari, to ne odgovara stvarnosti. Dok se ne razvije metodologija, treba postaviti dodatni faktor sigurnosti od 10 kako bi se uzeo u obzir nedostatak metodologije.

### 3. Opasnost za bebe i malu djecu

U EU-u, zakonodavstvo predviđa da prerađena hrana za dojenčad i malu djecu ne smije sadržavati ostatke pesticida iznad zakonske granice kvantifikacije (LOQ) od 0,01 mg/kg. Iako je LOQ proizvoljan, budući da tehnologija zapravo omogućuje kvantificiranje ostataka većine pesticida daleko ispod 0,01 mg/kg, sprječavanje izloženosti beba i male djece u tako osjetljivoj fazi njihova života od najveće je važnosti. Neurološki i imunološki sustav su u punom razvoju i osjetljivi na izloženost kemikalijama. Čak i vrlo niske koncentracije nekih kemikalija mogu uzrokovati nepopravljivu štetu.

Kad bi se sa svježom hranom postupalo jednako kao i s prerađenom hranom, manje od 7% (4) testiranih uzoraka ispunjavalo bi ovaj zahtjev zakonodavstva EU<sup>14</sup>. Stoga je neshvatljivo da vlasti i nadležne institucije ne obavještavaju roditelje i stručnjake za brigu o djeci o obvezi **hranjenja male djece isključivo organskim voćem i povrćem**.

Osim toga, sve veći broj znanstvenih dokaza ukazuje na rizik izloženosti pesticidima tijekom trudnoće. Doista, određeni pesticidi poput acetamiprida izravno prolaze placentarnu barijeru i djeluju na razvoj mozga fetusa. Javne vlasti stoga bi trebale aktivno informirati građane o važnosti konzumiranja organske hrane tijekom trudnoće.

### 4. Direktiva o održivoj upotrebi pesticida: 17 godina nedjelovanja

EU je 2009. godine usvojila Direktivu o održivoj upotrebi pesticida (EC 128/2009)<sup>15</sup>. Cilj ovog zakonodavstva je postupno smanjenje ovisnosti o pesticidima u EU, uz istovremeno zaštitu građana i okoliša od izloženosti pesticidima<sup>16</sup>. Iako se spomenuta Direktiva ne bavi ostacima pesticida u hrani, trebala je dovesti do postupnog smanjenja prisutnosti takvih ostataka primjenom alternativnih metoda zaštite usjeva i smanjenjem upotrebe sintetičkih pesticida.

Direktiva predviđa da integrirano zaštita bilja (Integrated Pest Management, IPM) mora biti obvezna na svim poljoprivrednim gospodarstvima od 2014. IPM je sustavni pristup zaštiti usjeva, koji ulaže u prevenciju, a daje prednost nekemijskim pristupima suzbijanju štetnika kada je to potrebno.

Nekemijski pristupi sintetičkim pesticidima široko su dostupni u proizvodnji jabuka. Insekticidi se mogu zamijeniti nekemijskim alternativama poput ometanja parenja štetnika, dostupne su sorte

---

<sup>13</sup>Vidi izvješće PAN Europe [Toksična smjesa](#) (2011.) i [Otrovna injekcija](#) (2014.)

<sup>14</sup>[https://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/field/CRA\\_Towards%20the%20implementation%20of%20a%20MAF.pdf](https://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/field/CRA_Towards%20the%20implementation%20of%20a%20MAF.pdf)

<sup>15</sup>[Zaller i dr. 2023.](#)

<sup>16</sup>[https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/maximum-residue-levels/cumulative-risk-assessment\\_en](https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/maximum-residue-levels/cumulative-risk-assessment_en)

otporne na gljivice, dok se herbicidi zamjenjuju drugim praksama upravljanja travom ili korovom (košnja, korištenje ovaca, koza, itd.).

Značajan udio organske proizvodnje jabuka u nekim europskim zemljama pokazuje da je proizvodnja jabuka bez sintetičkih pesticida tehnički izvediva. U Njemačkoj je, na primjer, 15% jabuka organsko<sup>17</sup>.

Neprovedba Direktive istaknuta je u izvješću<sup>18</sup> Europskog revizorskog suda iz 2020. godine. U izvješću se naglašava da Europska komisija nikada nije procijenila transpoziciju Direktive u nacionalno zakonodavstvo. U izvješću se također ističe da Direktiva nije ispunila svoje ciljeve, uglavnom zbog neprovedbe na razini država članica.

## 5. Kandidati za zamjenu: 17 godina nedjelovanja

EU je 2009. godine uskladio i poboljšao sustav odobravanja pesticida na razini država članica. Stvorio je novu klasifikaciju pesticida, naime kategoriju *kandidata za zamjenu* (CFS), koja predstavlja posebno toksične pesticide koje bi trebalo prioritarno postupno ukinuti na razini država članica, kada su dostupne alternative (vidi Preporuke).

Iako bi pravilna provedba ove obveze trebala dovesti do smanjenja ostataka CFS-a u hrani, prethodno izvješće<sup>19</sup> organizacije PAN Europe pokazalo je da je prisutnost CFS-a u europskoj hrani u porastu tijekom posljednjeg desetljeća. Neprovođenje načela zamjene prijavljeno je Europskoj komisiji, ali reakcija je izostala.

Na nacionalnoj razini, iako zemlje imaju obvezu provesti procjenu postojanja alternativa, one ne ispunjavaju taj zakonski zahtjev<sup>20</sup>, te sustavno odobravaju ili obnavljaju odobrenje.

---

<sup>17</sup><https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1768841467053&uri=CELEX%3A32009L0128>

<sup>18</sup>Metoda temeljena na DIN EN 15662 i §64 LFGB L00.00-115

<sup>19</sup> Uzorci iz Hrvatske, Češke, Nizozemske, Njemačke, Mađarske, Luksemburga, Poljske i Švicarske sadržavali su više ostataka pesticida.

<sup>20</sup> [Stav PAN Europe](#) - zabrana pesticida PFAS i drugih izvora TFA, 2025.

## **Preporuke građanima**

### **1. Prednost organskim jabukama**

Organske jabuke uzgajaju se bez sintetičkih pesticida. Kupnja lokalne organske hrane značajno smanjuje rizik od izloženosti pesticidima putem hrane. Osim toga, ovo podržava lokalne organske poljoprivrednike. Pronađite proizvođače od povjerenja kod kojih možete nabaviti voće uzgajano bez upotrebe pesticida.

Budući da su organske jabuke obično nešto skuplje od konvencionalnih<sup>21</sup>, preporučuje se kupnja od pouzdanih OPG-a, a ne u supermarketima, često po nižoj cijeni.

Voće i povrće moraju predstavljati značajan udio prehrane građana zbog zdravstvenih prednosti koje predstavljaju. U slučaju da organska hrana nije dostupna, PAN Europe preporučuje konzumiranje voća i povrća koje se može oguliti kako bi se uklonio dio opterećenja pesticidima (značajan dio pesticida ipak ostaje u jabuci). PAN Europe također preporučuje davanje prednosti voću i povrću koje sadrži niske ostatke pesticida<sup>22</sup>.

### **2. Pišite političarima**

Građani često potcjenjuju utjecaj pisanja donositeljima odluka na lokalnoj, nacionalnoj i europskoj razini. No, pisanje ministrima zdravstva, poljoprivrede i zaštite okoliša, pisanje zastupnicima u Europskom parlamentu ili pisanje političkim strankama kako biste ih obavijestili o svojim zahtjevima kao građanina može imati veći utjecaj nego što mislite, posebno ako prikupljate potpise u svojoj okolini! Neprihvatljivo je da se toksičnost izloženosti višestrukim ostacima još uvijek ne procjenjuje u EU.

### **3. Posadite stablo jabuke**

Sadnja stabla jabuke u vašem vrtu ili u zajedničkom vrtu ima nekoliko prednosti: cvjetovi jabuke proizvode pelud i nektar koji su korisni za oprašivače i osigurati će vam zdrave jabuke. Dajte prednost autohtonoj otpornoj sorti i odaberite pravu veličinu stabla za prostor koji vam je na raspolaganju.

---

<sup>21</sup><https://www.landwirtschaft.de/infothek/landwirtschaft-in-zahlen/pflanze/jeder-siebte-heimische-apfel-ist-ein-bio-apfel>

<sup>22</sup>Proizvodnja zdrave hrane na čist način ima svoju cijenu. Proizvodnja jeftinijih konvencionalnih jabuka sa značajnim količinama pesticida i gnojiva ima važan društveni trošak (zdravstveni troškovi, troškovi nedostatka oprašivača i šteta za bioraznolikost) koji nažalost nije uključen u cijenu.

# **Preporuke regulatornim tijelima i nadležnim institucijama**

## **1. Obavijest (budućim) roditeljima**

Sve veći broj znanstvenih dokaza ukazuje na izloženost višestrukim ostacima pesticida kao uzrok neplodnosti. Nadalje, kako bi se zaštitile bebe i mala djeca, industrijska dječja hrana ne smije sadržavati ostatke pesticida iznad granice kvantifikacije (0,01 mg/kg). Ovo je pravilna provedba načela opreza, s obzirom na znanstvena ograničenja u definiciji maksimalnih razina ostataka od strane EFSA-e. Većina roditelja nije svjesna da prerađena hrana i svježa hrana nisu regulirane na sličan način. Logično je da roditelji ne bi trebali hraniti svoju malu djecu konvencionalnim jabukama, ni svježim ni prerađenim kod kuće, s obzirom na to da više od 9 od 10 tehnički prelazi propisane granice za dojenčad.

Vlasti i nadležne institucije trebale bi provoditi kontinuirane informativne kampanje usmjerene prema građanima kako bi ih informirale o važnosti konzumiranja hrane koja je sigurna za fetuse, bebe i malu djecu. Također, važno je naglasiti da konzumacija organske hrane potencijalno smanjuje stopu neplodnosti.

## **2. Hitna provedba Direktive o održivoj upotrebi pesticida, smanjenje upotrebe pesticida**

Građani su<sup>23</sup> diljem Europske unije dobro svjesni rizika koje predstavljaju pesticidi. Redovito dižu svoj glas zahtijevajući brzo i značajno smanjenje upotrebe pesticida u Europi<sup>24</sup>. Direktiva o održivoj upotrebi pesticida postavlja zakonodavni okvir za postizanje takvog smanjenja, ali nije pravilno prenesen i proveden.

Europska komisija trebala bi revidirati nacionalne transpozicije Direktive o sustavu za zaštitu bilja, što nikada nije učinjeno, te osigurati postupno smanjenje upotrebe pesticida u EU.

Države članice trebale bi bez odgode provesti članak 14. Direktive o primjeni Integrirane zaštite bilja, istovremeno osiguravajući da poljoprivrednici primaju visokokvalitetne i neovisne savjete o suzbijanju štetočina na usjevima. Nadalje, države članice trebale bi razviti ili poboljšati smjernice za Integriranu zaštitu bilja i učiniti ih obveznim kako bi povećale znanje o alternativnim praksama te pratiti poljoprivrednike u njihovoj pravilnoj provedbi.

2. Posebno u proizvodnji jabuka razvijeno je mnogo otpornijih sorti, a rezidba i drugi pristupi upravljanju voćnjacima omogućili su značajno smanjenje potrebe za pesticidima. Nadalje, do 60% pesticida koji se koriste u proizvodnji jabuka prska se iz „kozmetičkih” razloga<sup>25</sup>: agroindustrija smatra da se mogu prodavati samo jabuke koje su savršenog izgleda. To se može riješiti edukacijom potrošača putem ciljanih kampanja.

## **3. Bolja provedba zakona o pesticidima**

Najtoksičnije pesticide, tj. *kandidate za zamjenu*, države članice moraju zamijeniti dostupnim alternativama i zabraniti ih. Ovu odredbu zakonodavstva o pesticidima države članice trenutno

<sup>23</sup> [Longoni i sur. 2024.](#), [Lee et al. 2024.](#), [Pan i sur. 2023](#)

<sup>24</sup> Članak 50. Uredbe o pesticidima (EZ) 1107/2009

<sup>25</sup> Vidi str. 14, [Vodič za potrošače PAN Europe](#).

ne provode. PAN Europe i njezini članovi redovito traže od Europske komisije da preispita svoje smjernice o provedbi načela zamjene u Europskoj uniji, kako bi ih učinila učinkovitijima.

U istom duhu, Danska je zabranila niz PFAS pesticida<sup>26</sup> kako bi zaštitila svoje podzemne vode od onečišćenja ovim opasnim spojevima. PFAS pesticidi su također među najtoksičnijima za ljude i razgrađuju se u metabolit (trifluorooctena kiselina - TFA) koji se povezuje s razvojnim malformacijama<sup>27</sup>. Ta ograničenja trebala bi se provoditi u cijeloj EU: svi Europljani zaslužuju biti zaštićeni od PFAS pesticida i njihovih metabolita.

Konačno, znanstveni dokazi pokazuju da su acetamiprid i deltametrin, dva neurotoksična insekticida, toksični za fetuse. PAN Europe smatra da ih treba zabraniti, budući da je dostupno dovoljno znanstvenih spoznaja koje omogućuju donositeljima odluka da doista i zabrane upotrebu ovih spojeva. Kao što je uočeno u slučaju klorpirifosa, neurotoksičnog pesticida koji smanjuje dječji IQ, ili s neonikotinoidima toksičnim za pčele, nadležnim tijelima Europske unije često treba 20 godina da zabrane pesticide, čak i kada postoje znanstveni dokazi.

#### **4. Razvoj metodologije za procjenu toksičnosti višestruke izloženosti u hrani**

Uredba EU-a (EZ) 396/2005 o maksimalnim razinama ostataka (MRL) predviđa da Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) razvije metodologiju za procjenu rizika izloženosti višestrukim ostacima pesticida u hrani. EFSA je financirala više istraživačkih projekata u kojima su sudjelovali znanstvenici za koje su identificirani stvarni ili potencijalni sukobi interesa<sup>28</sup>. Ti su projekti uključivali istraživače povezane s industrijom koji su promovirali probabilistički pristup koji ne štiti sve Europljane, već služi interesima agroindustrije.

Od 2005. godine EFSA nije izradila metodologiju procjene kojom bi se uzeo u obzir utjecaj kronične izloženosti višestrukim pesticidima putem hrane. U međuvremenu, sve veći broj znanstvenih dokaza ukazuje na utjecaj pesticida na zdravlje građana, a posebno na probleme plodnosti. Kao znanstvena agencija, EFSA mora uzeti u obzir neovisna znanstvena saznanja i poštivati pravo EU-a. Stoga je krajnje vrijeme da izradi metodologiju za zaštitu Europljana od izloženosti koktelima pesticida.

#### **5. Više pravila za zaštitu od višestrukih ostataka pesticida**

Dok se ne razvije znanstveno utemeljena metodologija za procjenu rizika izloženosti višestrukim pesticidima u hrani, PAN Europe preporučuje<sup>29</sup> postavljanje " *Faktora procjene smjese* " (MAF) od 10, na temelju nedostatka procjene rizika za izloženost višestrukim ostacima i na temelju načela opreza. MAF od 10 znači da će regulatorne "sigurne razine" biti postavljene 10 puta niže.

#### **6. Produbiti znanje o posljedicama izloženosti višestrukim ostacima**

---

<sup>26</sup> [Zachmann i dr. 2024.](#)

<sup>27</sup> <https://www.pan-europe.info/blog/denmark-bans-23-pfas-pesticide-products-because-they-pollute-groundwater>

<sup>28</sup> <https://www.pan-europe.info/resources/reports/2025/12/unseen-and-unregulated-tfa-%E2%80%99forever-chemical%E2%80%99-europe%E2%80%99s-cereals>

<sup>29</sup> [Kutman i dr. 2025.](#)

S obzirom na gore navedene vrlo zabrinjavajuća znanstvena saznanja, Europska unija trebala bi financirati istraživanje o utjecaju izloženosti višestrukim ostacima pesticida na zdravlje građana. Građani su izloženi kemikalijama prisutnim u zraku, odjeći, kod kuće, u kozmetici, sredstvima za čišćenje, itd. Pesticidi su kemikalije koje se namjerno prskaju po našoj hrani i za koje postoje alternative. Stoga je neprihvatljivo da, s obzirom na stalni porast neplodnosti, neuroloških poremećaja ili raka, a posebno onih povezanih s izloženošću pesticidima (rak dojke i prostate, kao i limfom), EU ne provodi više istraživanja u ovom području.

## **Zaključak**

Ovo istraživanje provedeno u 13 europskih zemalja potvrdilo je sveprisutnost ostataka pesticida u značajnoj količini. Rezultati sugeriraju da se većina europskih konvencionalnih jabuka ne bi trebala davati maloj djeci. Većina jabuka sadrži višestruke ostatke pesticida, što je povezano sa zdravstvenim problemima, poput neplodnosti. Unatoč svojoj zakonskoj obvezi dugoj više od 20 godina, Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) odbija razviti metodologiju koja uzima u obzir višestruke ostatke pesticida u našoj hrani. Javne vlasti ne reagiraju, unatoč dostupnosti nekemijskih alternativa u proizvodnji jabuka. PAN Europe preporučuje potrošačima da prioritetno biraju organske jabuke, i to osobito u trudnoći te za prehranu svoje djece.

## IZVJEŠĆE

# Kokteli pesticida: PFAS i neurotoksini u većini europskih jabuka

### Kontakt:

Pesticide Action Network Europe (PAN Europe)  
Rue de la Pacification 67, 1000, Brussels, Belgium  
[www.pan-europe.info](http://www.pan-europe.info), Tel. +32 2 318 62 55

Gergely Simon, [Gergely@pan-europe.info](mailto:Gergely@pan-europe.info) +36 20 252 9212

### Hrvatski prijevod:

Zemljane staze  
Tijardovićeva 44, 10000 Zagreb, Hrvatska  
[www.zemljanestaze.org](http://www.zemljanestaze.org). Tel.: +385 91 519 2593  
Natalija Svrtan, [Svrtan@zemljanestaze.org](mailto:Svrtan@zemljanestaze.org)



The contents of this publication are the sole responsibility of PAN Europe and do not necessarily reflect the opinion of the European Union.