

Zlouporaba konjskog mesa u prehrambenom lancu ljudi

Grd, Monika

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:737902>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**ZLOUPORABA KONJSKOG MESA U PREHRAMBENOM
LANCU LJUDI**

DIPLOMSKI RAD

Monika Grd

Zagreb, rujan, 2022.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:

Proizvodnja i prerada mesa

**ZLOUPORABA KONJSKOG MESA U PREHRAMBENOM
LANCU LJUDI**

DIPLOMSKI RAD

Monika Grd

Mentor: izv. prof. dr. sc. Jelena Ramljak

Zagreb, rujan, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Monika Grd**, JMBAG 0178115912, rođen/a 21.12.1998. u Varaždinu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

ZLOUPORABA KONJSKOG MESA U PREHRAMBENOM LANCU LJUDI

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta / studentice

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZVJEŠĆE
O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA**

Diplomski rad studentice **Monika Grd**, JMBAG 0178115912, naslova

ZLOUPORABA KONJSKOG MESA U PREHRAMBENOM LANCU LJUDI

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

- | | | |
|--------------------------------------|--------|-------|
| 1. Izv. prof. dr. sc. Jelena Ramljak | mentor | _____ |
| 2. Izv. prof. dr. sc. Ivica Kos | član | _____ |
| 3. Prof. dr. sc. Danijel Karolyi | član | _____ |

Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Cilj rada.....	1
2. Proizvodnja i potrošnja konjskog mesa	2
3. Zakonodavni okvir o hrani i sigurnost hrane	4
4. Početak zlouporabe konjskog mesa	7
4.1. Kontaminacija konjskog mesa lijekovima	10
5. Analitičke metode za utvrđivanja zlouporabe konjskog mesa	11
6. Utjecaj prijevare s konjskim mesom.....	15
6.1. Aspekt potrošača	15
6.2. Sigurnost hrane	16
7. Poduzete mjere za poboljšanje sigurnosti proizvoda.....	18
8. Zaključak	21
9. Literatura	22

Sažetak

Diplomskog rada studentice **Monika Grd**, naslova

ZLOUPORABA KONJSKOG MESA U PREHRAMBENOM LANCU LJUDI

Veća potrošnja prehrambenih proizvoda, rastuće cijene sirovina i proizvoda, i intenzivna prerada mesa dovode do češćih zlouporaba mesa i mesnih prerađevina. Često se skuplje meso zamjenjuje jeftinijim, kao što je bio slučaj zamjene goveđeg mesa konjskim. Zlouporaba konjskog mesa otkrivena je sasvim slučajno 2013. godine i imala je globalni odjek jer je u aferu bilo uključeno (direktno ili indirektno) nekoliko zemlja Europske unije. Primjer zamjene goveđeg mesa konjskim potaknuo je pitanje kvalitete upravljanja opskrbnim lancem diljem Europske unije. Netočno označavanje proizvoda od mesa, ali i općenito, predstavlja rizik za potrošače. Potrošači zbog ekonomskih, vjerskih, zdravstvenih, kulturoloških i moralnih razloga izbjegavaju određene vrste mesa i bivaju dovedeni u zabludu ukoliko je proizvod označen netočnom deklaracijom. Potrošači gube povjerenje i osjećaju se prevarenima. Europska unija poduzela je niz aktivnosti, kontrola i preporuka kako bi se spriječila pojava sličnog događaja. Navedeno je rezultiralo razvojem različitih analitičkih metoda koje omogućavaju razlikovanje različitih vrsta mesa i prerađevina.

Ključne riječi: konjsko meso, zlouporaba, potrošači, prehrambeni lanac

Summary

Of the master's thesis – student **Monika Grd**, entitled

HORSE MEAT FRAUD IN THE HUMAN FOOD CHAIN

Higher consumption of food products, rising product prices and intensive meat processing lead to more frequent fraud with meat and meat products. Often, meat that is more expensive is replaced with cheaper one, as in the case of replacing beef with horse meat. The misuse of horsemeat was discovered rather accidentally in 2013 and had global repercussions, as several European Union countries were involved (directly or indirectly) in the affair. The example of replacing beef with horsemeat has raised questions about the quality of supply chain management across the European Union. Mislabelling of meat products poses a risk to consumers. Consumers avoid certain meats for economic, religious, health, cultural, and moral reasons and are misled when the product is mislabelled. Consumers lose confidence and feel cheated. The European Union has undertaken a series of activities, controls and recommendations to prevent the occurrence of a similar event. For these reasons, various analytical methods have been developed to distinguish different types of meat and processed products.

Keywords: horse meat, fraud, consumers, food chain

1. Uvod

Još od davnina ljudi su bili skloni mijenjati sastav nekim namirnicama dodajući ili zamjenjujući ih drugima. Tako je npr. u proizvodnji piva umjesto ječmenog slada često dodavan repičin slad. Dodavanje i/ili zamjena različitih sastojaka uglavnom se odvija u fazi prerade osnovnog proizvoda kako bi završni proizvod bio poželjniji kupcima. Sve je dozvoljeno i po propisima ukoliko su izmjene naznačene na deklaracijama namirnicama i dostupne na uvid potrošačima.

U novije vrijeme u svijetu, s rastućim cijenama svih proizvoda, pa tako i komercijalnog mesa, globalizacija poslovanja s hranom i intenzivna prerada mesa rezultirali su učestalijim krivotvorenjem u lancu opskrbe mesa. Meso se većim dijelom prodaje u svježem ili neprerađenom obliku stoga će svako mijenjanje ili zamjena namirnica biti vrlo brzo zamijećeni. No, danas se velik dio mesa isporučuje potrošačima u obliku prerađevina poput mljevenog mesa i proizvoda od mljevenog mesa (npr. hamburgeri...), mesnih nadjeva i slično što pogoduje raznim zlouporabama. Zajac i sur. (2014.) navode da tijekom proizvodnje mljevenog mesa dolazi do promjena morfoloških karakteristika mesa koje rezultiraju težim raspoznavanjem od koje vrste životinja meso potječe. To je ujedno i razlog zlouporabe mesa kada se visoko kvalitetno meso zamjenjuje onim lošije kvalitete te jeftinijim. Poznati primjer je zamjena goveđeg mesa s cjenovno povoljnijim magarećim ili konjskim mesom koje nije bilo navedeno na deklaracijama proizvoda (Flores-Munguia i sur., 2000.).

Danas su potrošači sve više svjesni čestih zlouporaba hrane te zahtijevaju jasne i pouzdane informacije o sastavu namirnica. Zlouporaba mesa osim ekonomskih problema, povlači i vjerska i moralna pitanja koja potrošačima oduzima slobodu izbora da li određenu namirnicu žele izbjegavati ili u potpunosti eliminirati iz svoje prehrane. Također, potaknuto je pitanje etičnosti ovakvih događaja. Sljedivost proizvoda i aktivnosti u lancu opskrbe važni su za informiranje potrošača o porijeklu i kvaliteti proizvoda kojeg konzumiraju.

1.1. Cilj rada

Cilj diplomskog rada je komparativno i kritički prikazati dosadašnje rezultate tematike prijevare s konjskim mesom u ljudskoj prehrani, načine otkrivanja patvorenja, poduzete mjere na razini Europske unije te smjernice kako bi se kritične situacije slične vrste izbjegle u budućnosti.

2. Proizvodnja i potrošnja konjskog mesa

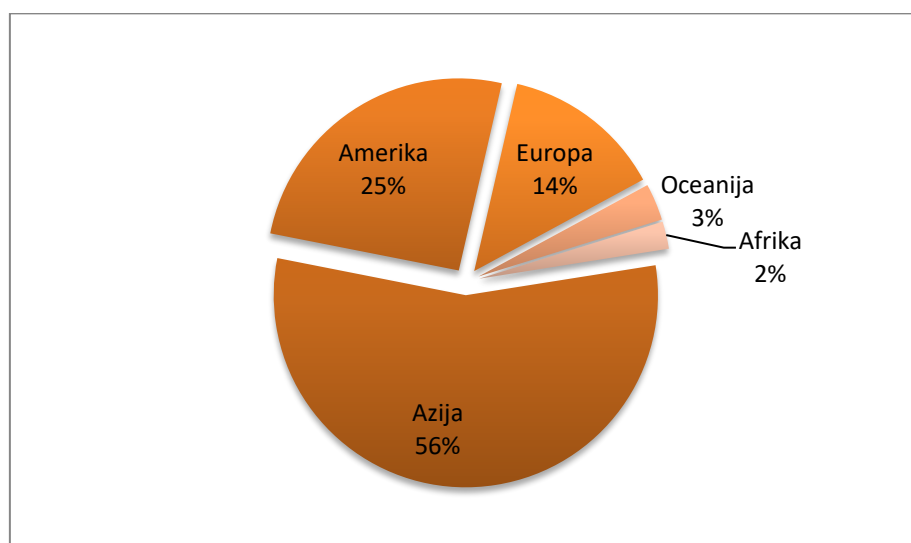
Ukupan broj konja na Svijetu iznosi oko 60 milijuna, od čega najviše konja obitava na području Amerike (55,2%) zatim na području Azije (23,6%), Afrike (12,2%), Europe (8,5%), a najmanje na području Oceanije (0,6%; FAOSTAT, 2020.). Sukladno vodeće države po broju konja su SAD (~10,5 mil), Meksiko (~6,4 mil), Brazil (~5,9 mil), Mongolija (~4,0 mil), dok od zemalja Europe po broju konja prednjači Rumunjska (~480.000 grla) i Francuska (~450.000 grla; FAOSTAT, 2020.).

Proizvodnja konjskog mesa u Svijetu deset godina bilježi nestabilan trend. Prema podacima FAOSTAT u 2020. godini ukupna proizvodnja konjskog mesa u Svijetu iznosila je oko 773.000 tona na oko 5 milijuna zaklanih grla, bilježeći blagi porast u odnosu na 2019. godinu (~717.000 tona). Od kontinenata najveća proizvodnja konjskog mesa za 2020. godinu zabilježena je u Aziji (~430 tona; 55,6%), zatim u Americi (~197 tona; 25,5%), Europi (~105 tona; 13,5%), Oceaniji (~24 tona, 3,1%), najmanje u Africi (~18 tona; 2,3%). Tablica 2.1. i Graf 2.1. prikazuju proizvodnju konjskog mesa po kontinentima.

Tablica 2.1. Proizvodnja konjskog mesa u Svijetu i po kontinentima u razdoblju od 2016. do 2020. godine

Područje/Godina	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Svijet	746.108	671.387	690.577	717.083	772.829
Afrika	17.207	17.415	17.438	17.748	17.850
Amerika	191.568	194.020	197.716	197.719	196.972
Azija	380.365	318.167	344.360	372.906	429.538
Europa	128.415	115.726	105.804	104.139	104.512
Oceanija	28.553	26.059	25.259	24.571	23.957

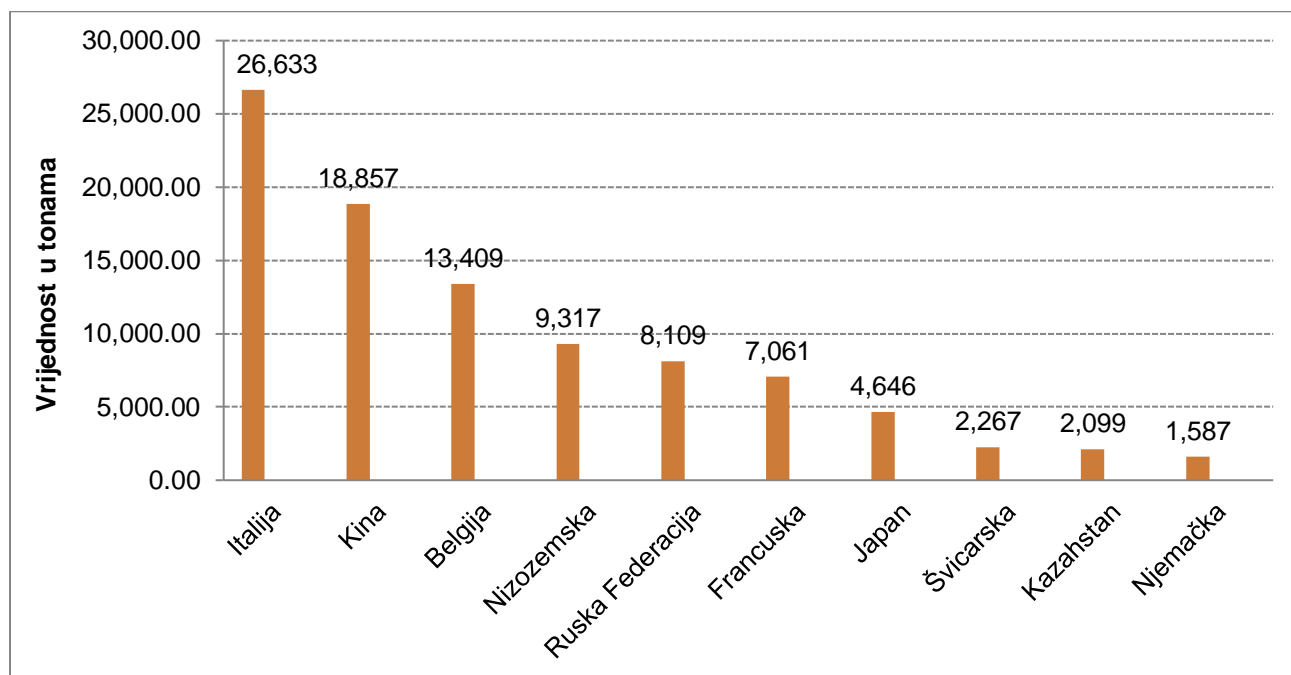
Izvor: FAOSTAT 2020.



Grafikon 2.1. Grafički prikaz proizvodnje konjskog mesa po kontinentima (Izvor: FAOSTAT 2020.)

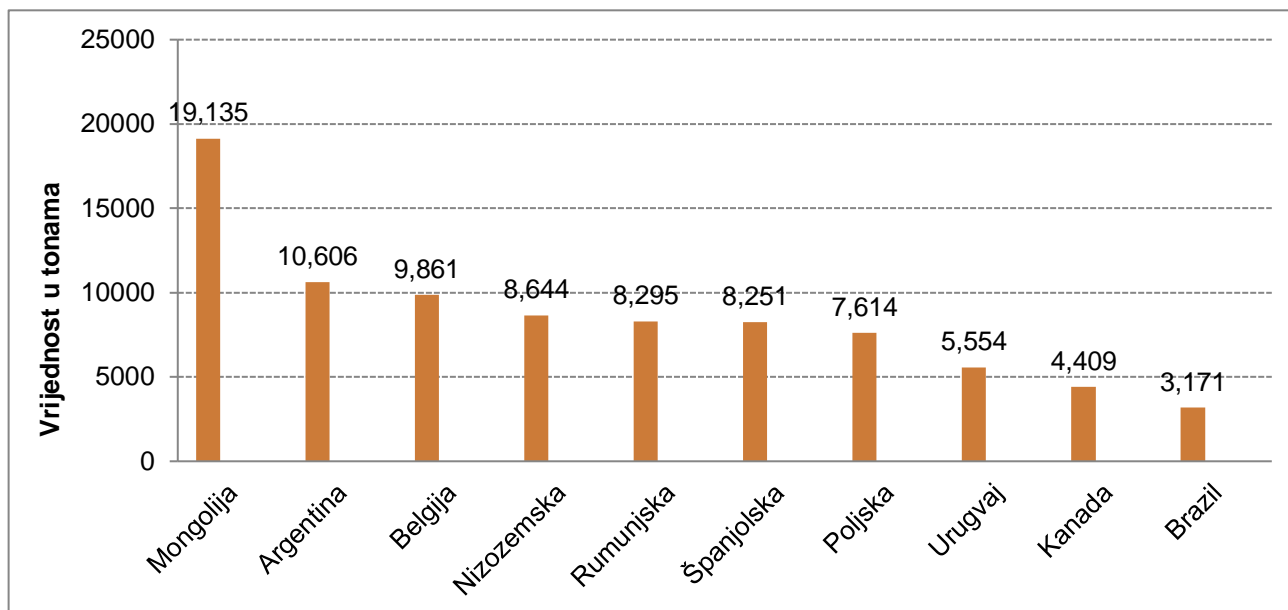
U Europi jedna od vodećih država u proizvodnji konjskog mesa je Ruska Federacija (~48,000 tona), zatim slijede Ukrajina i Ujedinjeno Kraljevstvo sa ~ 7,000 i ~ 2,000 tona. Prema navodima FAOSTAT proizvodnja konjskog mesa u Hrvatskoj za 2017. godinu iznosila je 3.353 tone (službenih podataka za 2018.-2020. nema), a broj zaklanih životinja iznosio je 16,764 grla.

Najviše konjskog mesa u 2020. godini uvezla je Italija (~26.000 tona), zatim Kina (~18,000 tona), Belgija (~13,000 tona), dok Nizozemska i Francuska imaju uvoz od oko 9.300 tona i 7.000 tona (Grafikon 2.2.). Od država Europe koje bilježe znatniji uvoz konjskog mesa nalaze se Švicarska (~2,300 tona) i Njemačka (~1,600 tona).



Grafikon 2.2. Najveći uvoznici konjskog mesa u Svijetu
(Izvor: FAOSTAT 2020.)

Najveći izvoznik konjskog mesa u 2020. godini je Mongolija (~19.000 tona), Argentina, Belgija, Nizozemska, Rumunjska i Španjolska bilježe izvoz konjskog mesa u rasponu od 8.000 do 10.000 tisuća tona (FAOSTAT, 2020.). Deset zemalja koji su najveći uvoznici konjskog mesa prikazani su Grafikonom 2.3.



Grafikon 2.3. Najveći izvoznici konjskog mesa u Svijetu
(Izvor: FAOSTAT 2020.)

Dobiveni podaci o brojnom stanju konja, proizvedenim količinama mesa i broju zaklanih grla dobiveni su sa službenih stanica organizacije za hranu i poljoprivredu (*engl. Food and Agriculture Organisation, FAO*; <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>). Vrijednosti navedene u tablicama mogu se razlikovati od vrijednosti iz drugih izvora jer neke države nisu dostavile potrebne podatke, a neki podaci su izračunati kao aproksimativni podaci iz postojeće baze podataka FAO za određenu zemlju iz prijašnjih godina.

3. Zakonodavni okvir o hrani i sigurnost hrane

Svi subjekti u poslovanju s hranom trebaju uskladiti svoje poslovanje s propisima kojima su uređena pojedina područja politike sigurnosti hrane. Sačinjavaju ih europski propisi (uredbe i odluke) koje preuzima zakonodavstvo RH i omogućava njihovu provedbu te nacionalni propisi svake države.

Prema Uredbi europske zajednice (EZ) iz 2002 (178/2002) svi trgovci trebaju se ponašati odgovorno i u najboljoj namjeri za potrošače kao što je istaknuto u članku 1. "Slobodno kretanje sigurne i zdrave hrane ključni je aspekt unutarnjeg tržišta i značajno pridonosi zdravlju i dobrobiti građana te njihovim društvenim i gospodarskim interesima". Uredbom su utvrđena opća načela i zakoni o hrani i utvrđeni su svi postupci u vezi sa sigurnošću hrane. Navedena načela sigurnosti hrane podrazumijevaju npr. zaštitu interesa potrošača, transparentnost u komunikaciji s javnosti, sljedivost i sigurnost proizvoda u svakoj proizvodnoj fazi (proizvodnja, prerada i distribucija), procedure u slučajevima povlačenja nekog proizvoda s tržišta i drugo. Također, osnovana je Europska agencija za sigurnost hrane (*engl. European Food*

Safety Authority, EFSA) kao neovisno tijelo koje pruža znanstvene savjete, procjenjuje rizike, blisko surađuje s državnim tijelima i slično.

Područja politike sigurnosti hrane definirane su Zakonom o hrani (NN 81/2013, 14/2014) kojim su utvrđena nadležna tijela, obveze subjekata u poslovanju s hranom i hranom za životinje, službene kontrole te su propisane mjere i prekršajne odredbe za više 11 uredbi europske zajednice u periodu od 2002.-2011. godine. Po izbijanju slučaja sa zlouporabom konjskog mesa donesene su nove relevantne zakonodavne uredbе. Tako se npr. Uredba 882/2004 odnosi na službene kontrole radi provjeravanja poštivanja propisa o hrani i hrani za životinje te propisa o zdravlju i dobrobiti životinja, Uredba 882/2004 utvrđuje higijenska pravila za hranu životinjskog podrijetla, Uredba 854/2004 utvrđuje posebna pravila organizacije službenih kontrola proizvoda životinjskog podrijetla namijenjenih prehrani ljudi, itd. Sve Uredbe na nacionalnoj razini trebaju biti usklađene sa zakonodavstvom EU o hrani.

Zakonodavstvom su obuhvaćene i uredbе specifičnijeg sadržaja, posebice kad su u pitanju migracije i trgovina kopitara. Velik značaj stavljen je na metode identifikacije kopitara (EZ 504/2008) kojima se nastoji spriječiti da meso neoznačenih konja ili neadekvatno označenih nađe put u lancu hrane za ljudsku uporabu. Po pitanju kopitara EU zahtjeva od komisije da osnuje centralizirani europski registar putovnica za konje kako bi se spriječilo izdavanje kopija tih putovnica na prijevaru (2016/C 482/04; Eur-Lex, 2016.). Uredbom EZ 37/2010 definirane su farmakološki djelatne tvari i njihova klasifikacija obzirom na najveće dopuštene količine rezidua u hrani životinjskog podrijetla.

Prije izbijanja događaja sa zlouporabom mesa, donesena je Uredba o informiranju potrošača o hrani (1169/2011) kako bi se postigla visoka razina zaštite potrošača i zajamčilo njihovo pravo na informacije. Uredbom su definirane propisane informacijama o hrani, prisustvo potencijalnih alergena, načine opskrbe potrošača hranom, itd. Članak 26. definira etiketu za proizvod, na način da trebaju biti jasne i razumljive, lako čitljive, boja ugodnih oku. Nakon izbijanja afere, udio potrošača koji smatra da nije dovoljno pažnje posvećivao čitaju na namirnici, znatno je porastao. Propisima nakon 2013. uvedeno je obavezno isticanje hranidbene vrijednosti za prerađenu hranu kao i navođenje zemlju podrijetla ili mjesta podrijetla hrane kako se potrošač ne bi bio doveden u zabludu. Označivanje zemlje podrijetla može pomoći u omogućavanju bolje sljedivosti u lancu opskrbe hranom, stabilnijih veza između dobavljača i prerađivača mesa te boljih informacija za potrošače.

Uz sve navedene mjere, izglednost prijave i učinak koji je imala afera Horsegate na potrošače i prehrambenu industriju, nije bila zamisliva ni na razini EU ni na nacionalnoj razini. Institucionalni i logistički propusti zamislivi su na nacionalnoj razini, no zbog strogog režima EU, propusti na toj razini bili su teže objašnjivi. Barnard i O'Connor (2017.) navode da je zakonodavstvo EU bilo osmišljeno za rješavanje problema sigurnosti hrane, a nikako za rješavanje problema autentičnosti, odnosno zamjene sastojaka u hrani te na takva događanja nisu bili spremni. Iako se zakoni donose na razini Europske unije, provedba zakona prepuštena je državama

članicama. Borba protiv zlouporabe hrane relativno je novo pitanje na europskom dnevnom redu i u prošlosti nikad nije bila prioritet u donošenju zakonodavstva i provedbi na razini EU i na nacionalnim razinama čemu svjedoči pojam slobodna trgovina u Uredbi 178/2002.

4. Početak zlouporabe konjskog mesa

Priča o zlouporabi konjskog mesa potekla je iz Irske kad je 2013. godine Agencija za standard hrane (*engl. Food Standard Agency, FSA*) otkrila da se u goveđim hamburgerima nalazi konjsko meso. Navedena zamjena sastojaka ne bi predstavljala problem, da je na naljepnici proizvoda bilo istaknuto da proizvod sadrži i konjsko meso. Istragom je utvrđeno da je u uvezenim ostacima mesa deklariranog kao goveđeg, udio konjskog mesa iznosio čak 75% (Ibrahim i Howarth, 2016). Daljnjim istraživanjima pronađeno je više prehrambenih proizvoda (uglavnom prerađenih kao *bolognese umaci* i lasanje) u čijem sastavu je umjesto goveđeg pronađeno konjsko meso u različitom postotku (od 60 do 100%).

Velik problem predstavljala je činjenica da prehrambeni lanci u čijim je proizvodima otkriveno konjsko meso (Tesco, Aldi, Comigel i Findus) imaju podružnice u mnogim državama Europske Unije te da postoji velika vjerojatnost da su takvi proizvodi izvezeni na strano tržište. Izvozom neadekvatnih proizvoda zahvaćeno je najmanje sedam zemalja poput Velike Britanije, Irske, Nizozemske, Švedske, Francuske, Rumunjske i Španjolske što poprima globalan kontekst (Madichie i Yamoah, 2017.). Postavlja se pitanje kako je moguće da se u zemljama Europske unije sa strogim zakonodavnim okvirima općenito dogodi ovakav propust. FSA navodi da je zlouporaba konjskog mesa bila ili rezultat velikog nemara ili namjerno izvedena radnja koja je pritom trajala duži period (*Food Standards Agency, 2013c.*). Na slici 4.1. prikazane su glavne države umiješane u aferu zamijene goveđeg mesa konjskim. Posljedice su imale globalan učinak jer je povlačenje kontaminiranih proizvoda (ne u smislu loše higijenske kakvoće mesa, već zamjene jedne vrste mesa drugom) sa cjelokupnog tržišta rezultiralo financijskim gubicima za proizvođače. Prateći slijed događanja, otkriveno je da su proizvodi u kojima je otkriveno konjsko meso potjecali iz dvije Francuske kompanije (Comigel, Spanghero), koje su pak meso uvezile iz Rumunjske preko posrednika sa sjedištem u Cipru i Nizozemskoj. Rumunjska je demantirala navode o prijevari i dokazala da su isporučili konjsko meso kao što je i bilo označeno na deklaraciji te da se zamjena dogodila izvan njihovih granica. Revizija FSA u Ujedinjenom Kraljevstvu omogućila je dodatne dokaze po kojima odgovorne osobe postrojenja za preradu mesa u Walesu i Engleskoj nisu provodile evidenciju sljedivosti proizvoda (CPS, 2015.).

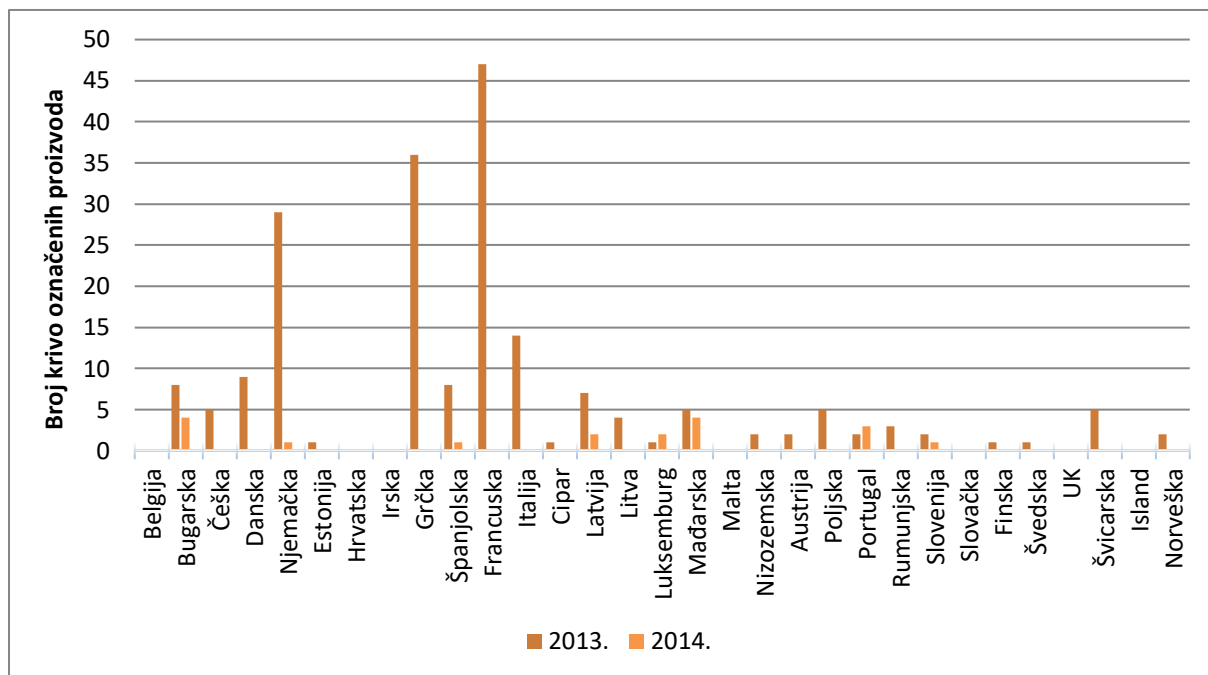


Slika 4.1. Države učesnice umiješane u aferu zamijene goveđeg mesa konjskim (preuzeto i prilagođeno s <https://www.foodsafety.com.au/blog/the-great-horsemeat-scandal-explained>).

Cijela afera oko prevare s konjskim mesom podigla je javnost koja je zahtijevala da se pronađu odgovorne osobe. U Ujedinjenom Kraljevstvu istragom je utvrđeno da su dvije osobe odgovorne za prijevaru, no niti jedno kazneno djelo koje im se stavljalo na teret nije uključivalo namjerno krivo označavanje konjskog mesa kao govedine. Dokazano je da su prodali 55 konjskih trupova bez podataka o kupcu i krajnjem mjestu potrošnje, za 17 životinja koje su ušle u klaonicu nisu imali popratnu dokumentaciju o mjestu proizvodnje. Kažnjeni su zatvorskim i novčanim kaznama (Barnard i O'Connor, 2017.). Također i u Nizozemskoj je podignuta tužba protiv direktora kompanije Draap Trading (registrirana na Cipru) koji je kupio pošiljku pravilno označenog konjskog mesa od dvije rumunjske klaonice i prodao ga francuskim tvrtkama kao goveđe meso. U Nizozemskoj je krivim proglašen vlasnik tvrtke Willy Selten BV zbog falsificiranja dokumenata i deklaracija i prodaje 300 tona konjskog mesa kao goveđeg mesa u periodu od dvije godine na području Nizozemske, Ujedinjenog Kraljevstva i Irske. Smatra se da je time oštetio oko 132 kompanije diljem Europe koje su bile njegov direktan kupac i kojima je naloženo da proizvod povuku iz prodaje. Osuđen je na 2,5 godine zatvora (Barnard i O'Connor, 2017.) jer se smatra da je djelovao svjesno i s namjerom.

Primjer zamjene goveđeg mesa konjskim potaknula je pitanje kvalitete upravljanja opskrbnim lancem diljem Europske unije što je rezultiralo intenzivnijim provjerama proizvoda na tržištu. Stoga je Europska komisija za sigurnost hrane tijekom 2013. i 2014. godine provela kontrolu sa ciljem utvrđivanja zamjene goveđeg mesa konjskim u namirnicama koje su istaknute kao goveđe (Grafikon 4.1.). U 2013. godini u 27 zemalja Europske unije, Švicarskoj i Norveškoj 4.66% uzoraka bilo je krivo označeno (193 uzorka od testirana 4.144 uzorka) u čemu su prednjačile Francuska (47 krivo označenih proizvoda), Grčka (36), Njemačka (29) i Italija (14) i Danska (8)

dok su ostale države imale manje od 10 krivo označenih proizvoda. Rad Europske komisije po ovom pitanju urodili su plodom jer je u 2014. godini evidentirano samo 0,61% krivo označenih proizvoda (16 od 2.622 testirana) u 28 zemalja Europske unije te Švicarske, Islanda i Norveške. U Bugarskoj i Mađarskoj evidentirana su po 4 krivo označena proizvoda, a u Portugalu 3 od oko 100 testiranih uzoraka po svakoj državi. Provođenje koordiniranog programa kontrole sa ciljem utvrđivanja učestalosti prijevара pri stavljanju na tržište određenih prehrambenih proizvoda imali su pozitivan odjek u svim zemljama koje su sudjelovale u provedbi kontrole.



Grafikon 4.1. Države EU s krivo označenim proizvodima u 2013. i 2014. godini

(Izvor: https://food.ec.europa.eu/system/files/2016-10/official-controls_food-fraud_horse_tests_results_ca_2013_en.pdf; https://food.ec.europa.eu/system/files/2016-10/official-controls_food-fraud_horse_tests_results_ca_2014_en.pdf)

Zamjena goveđeg mesa konjetinom i svinjetinom, zabilježena je i u drugim zemljama Svijeta. Tako su u Turskoj Yalçın i Alkan (2012.) analizirali 140 uzoraka goveđeg mesa i mesnih prerađevina u kojih je 2,9% bio utvrđen udio konjskog mesa. Veći udio krivo deklariranih proizvoda kontrolom trgovačkih lanaca i restorana u Meksiku utvrdili su Rubio Lozano i sur. (2020.). Od ukupno testirana 433 uzorka, njih 10% je sadržavalo konjsko meso bilo u sirovom (9,5%) ili kuhanom obliku (11,0%). Isti autori utvrdili su da trgovački lanci imali točno deklarirane proizvode, dok je u restoranima zabilježena zamjena goveđeg konjskim mesom.

4.1. Kontaminacija konjskog mesa lijekovima

Zlouporaba konjskog prokazala je ne samo na neke od najmračnijih kutova upravljanja opskrbnim lancem diljem Europske unije već i na mogućnost trovanja ljudi konjskim mesom koje je kontaminirano farmakološki djelatnim tvarima kao što je npr. fenilbutazon. Fenilbutazon je protuupalni pripravak u veterini s analgetskim djelovanjem, a čija je uporaba kod životinja deklariranih za proizvodnju hrane (uključujući konje) protuzakonita. U humanoj medicini koristi se od 1949. godine uz isključiv nadzor specijalista. Djeluje na koštanu srž koja slabije proizvodi krvne stanice što pogoduje nastanku aplastične anemije (nuspojave se javljaju u 1 : 30.000 slučajeva osoba koje su koristile lijek; *European Medicines Agency*, 2013.). Iako je vjerojatnost trovanja ljudi konzumacijom mesa životinja liječenih fenilbutazonom vrlo mala, takvo meso ipak je zabranjeno u prehrambenom lancu ljudi. Prema istraživanjima *European Medicines Agency* (2013.) prisutnost fenilbutazona u 672 ispitana uzorka iznosila je 19.2 µg/kg, što je daleko ispod najmanje prosječne propisane terapijske doze 200 mg, odnosno 200,000 µg.

Europska komisija 2013. godine provjeravajući zamjenu goveđeg mesa konjskim u 27 zemalja Europske unije, Švicarskoj i Norveškoj proširila analize i na testiranje prisutnosti nedozvoljenih supstanci u konjskom mesu. Tako je u 17 uzoraka potvrđena prisutnost fenilbutazona od ukupno 3.232 uzetih uzoraka konjskog mesa. Najviše kontaminiranih uzoraka konjskog mesa pronađeno je u Ujedinjenom Kraljevstvu (14), po jedan uzorak u Irskoj, Češkoj i Švicarskoj. Ovo saznanje nije imalo utjecaj na zdravlje ljudi već je u ljudi izazvalo nepovjerenje u sustav zaštite potrošača. U završnom izvješću Agencije za sigurnost hrane navedeno je da su od 19,050 analiziranih uzoraka samo tri proizvoda sadržavala konjsko meso iznad 1% dok fenilbutazon nije pronađen ni u jednom uzorku (gov.uk/20150624093026/http://food.gov.uk/news-updates/news/2013/5694/beef-product-testing).

5. Analitičke metode za utvrđivanja zlouporabe konjskog mesa

Utvrđivanje životinjskih vrsta u mesu i prehrambenim proizvodima od velikog je značaja za sigurnosti i kvalitetu hrane, ali i za život čovjeka. Životni stil, kupovna moć, preferencije tržišta utječu na odluke potrošača kakvu hranu žele konzumirati. Tako npr. muslimani konzumiraju proizvode s "halal" oznakom, vegani konzumiraju proizvode koji ne sadrže nikakve proizvode koji dolaze od životinja, neki potrošači konzumiraju domaće izvorne proizvode koji su opisani kao visoko kvalitetni proizvodi s dodanom vrijednosti, itd. Uzimajući navedeno u kontekst, točno navođenje namirnica nužno je za potrošačima osigurati sigurnost hrane i izbor.

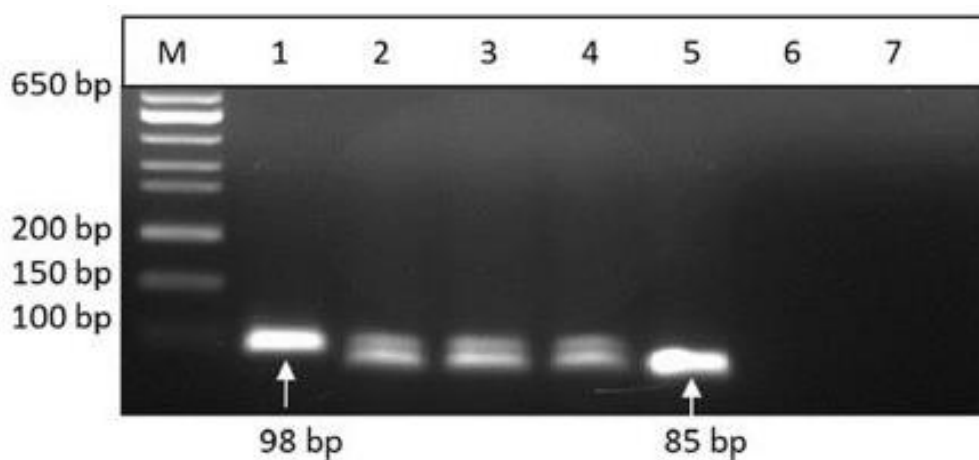
Zadnjih desetaka godina došlo je do razvoja niza metoda kojima se može odrediti da li meso navedeno na deklaraciji zaista potječe od navedene vrste životinja. Zemljama Europske unije kao i ostatku država važno je bilo imati metodu koja je brza, jednostavna i osjetljiva za otkrivanje ostataka konjskog mesa u hrani te koja bi omogućila identifikaciju izvora mesa tijekom procesa nabave, obrade, pakiranja, distribucije i maloprodaje, a sve u cilju zaštite potrošača. U početku su učestalo korištene metode određivanja proteina (npr. hemoglobina i mioglobina kao molekularnih markera) u uzorcima različitih vrsta mesa (Fumière i sur., 2009.; Walker i sur., 2013.; Di Giuseppe i sur., 2014.), metode bazirane na spektrometriji (von Bargen i sur., 2013.; Jakes i sur., 2015.), kromatografiji (Di Giuseppe i sur., 2014). Iako je njihova provedba jednostavna, neki testovi bili su slabije osjetljivi na proteine u termički obrađenim proizvodima. No, Di Giuseppe i sur. (2014.) dokazali su da je poboljšana metoda UPLC (*engl. Anionic Ultra-Performance Liquid Chromatography*) vrlo učinkovita u otkrivanju zamjene goveđeg mesa konjskim. Detekcija i odvajanje konjskog i goveđeg mioglobina u sirovom mesu postignuta je u kratkom vremenu, nakon samo 7 minuta i s visokom ponovljivosti i osjetljivosti od 0,1% (0,50 mg/0,50 g, w/w¹).

Imunoenzimski testovi (*engl. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, ELISA*) često se koriste za određivanje različitih vrsta mesa, a primjenu su pronašli i u otkrivanju konjskog mesa u mesnim proizvodima koje nije bilo naznačeno na deklaraciji (Meira i sur., 2017.). Metoda se pokazala jednostavnom, brzom i specifičnom (Macedo-Silva i sur., 2000.).

U usporedbi s proteinima, molekule DNK imaju visoku toplinsku stabilnost i specifični su za različite životinjske vrste što njegovu upotrebu za razlikovanje vrsta mesa čini superiornijom u odnosu na druge metode (Lockley i Bardsley, 2000.). Novije analitičke metode određivanja zamjene mesa baziraju se na detekciji DNK profila koristeći različite protokole lančane reakcije polimeraze (*engl. Polymerase Chain Reaction, PCR*) kao što je real-time PCR, EvaGreen real-time PCR, TaqMan real-time

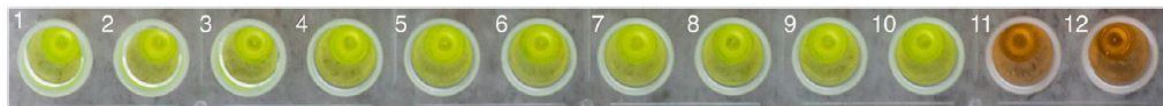
¹ "težina po težini" izraz gdje se koristi težina svake kemikalije, a ne volumen (npr. ako se otopi 10 g masti u 90 g etanola tako da je ukupna masa cijele otopine 100 g, tada izraz 10% w/w označava dobivenu otopinu masti).

PCR (Köppel i sur., 2010.; Nixon i sur. 2015.; Pegels i sur., 2015.; Meira i sur., 2017.). Korištenjem specifičnih začetnica (*engl. primers*) umnaža se sekvenca DNK od interesa PCR reakcijom, a dobiveni produkti analiziraju se elektroforezom ili testovima detekcije u stvarnom vremenu (*engl. real-time assay*). Ovakvi testovi visoko su pouzdani i visoko specifični za meso određene vrste životinja. Primjer elektroforeze PCR produkta svinjskog i konjskog mesa i njihove kombinacije na agaroznom gelu prikazan je na slici 5.1.. Korištenjem metode EvaGreen real-time PCR jasno se mogu razlikovati uzorci koji sadržavaju svinjsko ili konjsko meso, odnosno njihovu kombinaciju s vrlo visokom pouzdanošću od 0,0001% (za raspoznavanje konjskog mesa) i 0,001% (za raspoznavanje svinjskog mesa; Sakalar i sur., 2015.).



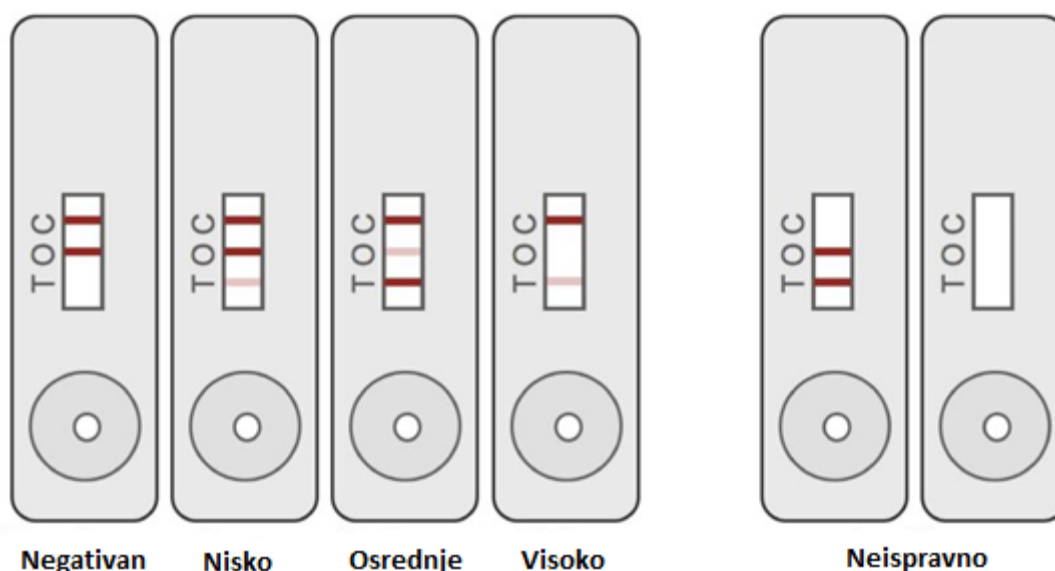
Slika 5.1. Elektroforeza PCR produkta svinjskog i konjskog mesa i njihove kombinacije. M – standard; bp – baznih parova; 1 – uzorak svinjskog mesa (98 baznih parova); 2,3 i 4 – kombinacija svinjskog i konjskog mesa (85, 98 bp); 5 – uzorak konjskog mesa (98 bp); 6 i 7 – negativna kontrola
(Izvor: Sakalar i sur., 2015.)

Važan i ponekad, limitirajući čimbenik, je ograničenost izvedbe analize sastava proizvoda samo u laboratorijskim uvjetima bez mogućnosti izvedbe analize na terenima. Zahradnik i sur. (2014.) koristeći metodu Loop-Mediated Isothermal Amplification (*LAMP*) mitohondrijskog genoma dokazali su njenu primjenjivost u utvrđivanju mesa konja u prehrambenim proizvodima izvan laboratorijskog okruženja (Slika 5.2.). Na primjeru kobasica s različitim udjelom mesa konja (0,1-10%) primjenom *LAMP* metode lako su identificirani uzorci koji su sadržavali meso konja od uzoraka koji su poslužili kao kontrolni (bez udjela mesa konja).



Slika 5.2. Kobasice s različitim udjelom konjskog mesa identificirane bojanjem SYBR Green I. Uzorci 1, 2 – 10% konjskog mesa; 3, 4 – 5% konjskog mesa; 5, 6 – 1% konjsko mesa; 7, 8 – 0,5% konjskog mesa, 9, 10 – 0,1 % konjskog mesa; 11, 12 – 0 % konjskog mesa
(Izvor: Zahradnik i sur., 2015.)

Masiri i sur. (2017.) razvili su metodu primjene naprave *Lateral Flow Device* izvan laboratorijskih uvjeta koja je konkurentna performansama postojećih tehnologija s obzirom na osjetljivost i specifičnost (Slika 5.3.). Metoda je lako provediva i osjetljiva (kontaminacija sirovog konjskog mesa od 0,01% detektirana je u 100% slučajeva), a rezultati se mogu očitati za 34-45 minuta.

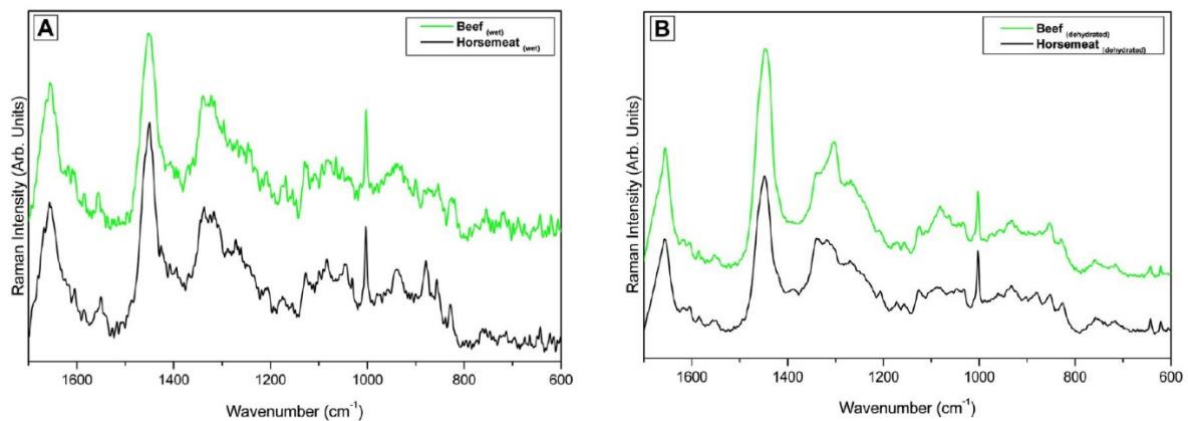


Slika 5.3. Rezultati testiranja nekog proizvoda kontaminacijom konjskog mesa. T- testna linija vidljiva kod definirane granice detekcije kontaminacije analita i blijedi kod visokih razina kontaminacije, O - konkurentna linija je intenzivna ako je uzorak negativan za ciljani analit i blijedi s povećanjem količine ciljnog analita, C – kontrolna linija treba biti prisutna, a ukoliko nije treba ponoviti testiranje (kao i kod nedostatka sve tri testne linije)
(Izvor: Masiri i sur., 2017.)

Također, u određivanju prisutnosti konjskog mesa u prehrambenim proizvodima vrlo često se koristi spektroskopija sa širokim spektrom analitičkih alata u području

bliske infracrvene spektroskopije (*engl. near-infrared spectroscopy, NIR*), Fourierove Transformacije Infracrvene Spektroskopije (infracrvena (FTIR) i Ramanove spektroskopije. Područja njene primjene je široka, od medicine do mikrobiološke analize hrane i poljoprivrednih proizvoda. Mamani-Linares i sur. (2012.) koristeći metodu *vidljive i bliske infracrvene refleksijske spektroskopije (engl. visible and near-infrared reflectance spectroscopy, VIS–NIRS)* utvrdili su razliku između mesa goveda, ljame i konjskog mesa analizom uzoraka mljevenog mesa i mesnog soka.

Tako su Zajac i sur. (2014.) istražili mogućnost korištenja Ramanove spektroskopije u otkrivanju zloporabe konjskog mesa. Autori su kvantificiranjem aminokiselinskog sastava u uzorcima konjskog i goveđeg mesa uspjeli razlikovati navedene vrste mesa (Slika 5.4.).



Slika 5.4. Fourier Transform (FT)-Ramanov spektar u uzorcima svježeg i dehidriranog mesa goveda i konja. Uzorci goveđeg mesa pokazuju jači intenzitet u usporedbi s konjskim mesom
(Izvor: Zajac i sur., 2014.)

Događaj zamjene goveđeg mesa konjskim koji je potresao Europu početkom 2013. upućuje na važnost nadležnih institucija u provedbi rutinskih kontrola hrane i kontinuiranom razvoju analitičkih metoda u procjeni mesnih proizvoda. Dok su u većini slučajeva kvalitativni pristupi dovoljni za procjenu proizvoda, u drugim prilikama neophodna je provedba kvantitativnih analiza u razlikovanju slučajnih kontaminacija i namjernog krivotvorenja posebice u kontroli deklaracija proizvoda i njegovog stvarnog sastava (Iwobi i sur., 2017.).

6. Utjecaj prijevare s konjskim mesom

6.1. Aspekt potrošača

Prijevara s konjskim mesom (nazvan i Horsegate) postala je viralna društvena tema s posljedicama globalnog značaja. Jedna od ranjivijih skupina zasigurno su bili potrošači i to iz više aspekata: 1) ekonomskog (jer su bili u uvjerenju da su platili govedinu i umjesto toga nesvjesno dobili jeftiniju alternativu konjskog mesa); 2) zdravstvenog (jer su potencijalno konzumirali meso kontaminirano ilegalnim lijekovima, poput fenilbutazona; i 3) psihološkog (jer su bez znanja konzumirali proizvode životinje koju mnogi smatraju ljubimcima i za koje postoji emotivna povezanost).

U incidentu s konjskim mesom potrošači su pokazali zabrinutost smatrajući da je incident izazvan namjerno sa ciljem dovođenja potrošača u zabludu što predstavlja zlouporabu prehrambene industrije. Smatrali su da je glavna težnja prehrambene industrije ostvarenje što većeg profita, a ne pažnja usmjerena na sigurnost potrošača i sigurnost hrane. U prilog ovoj sumnji svakako ide zamjena skupljeg goveđeg mesa jeftinijim konjskim mesom. Također, povećana konkurencija između različitih prehrambenih industrija u konačnici znači i manji profit, što također može biti potencijalni pokretač ciljane zlouporabe prehrambene industrije. Time je integritet proizvođača, ali i zakonodavaca koji zakonski trebaju raditi provjere, zasigurno narušen.

Zbog krivo označenih proizvoda (npr. lazanje) povjerenje potrošača u autentičnost i kvalitetu proizvoda značajno je smanjeno. Štoviše, neki potrošači smatraju da praksa uključivanja konjskog mesa u prerađene prehrambene proizvode traje duži niz godina. Naime, s rastućim cijenama komercijalnog mesa, globalizacijom poslova vezanih uz hranu i intenzivnu preradu mesa u proizvode, učestalost zamijene vrsta mesa i prijevara postala je očitija. U istraživanju Vijeća potrošača (Miller i sur., 2014.) 33% potrošača izjavilo je kako nisu sigurni u sastav hrane koju kupuju, dok ih 9% nikad i nije vjerovalo u istinitost podataka o hrani. Isti autor navodi da su potrošači promijenili navike pri kupnji namirnica te su počeli pojačano kupovati meso kod lokalnih mesara, neki kupuju manje mesa i mesnih prerađevina dok neki potrošači pažljivije čitaju naljepnicu sa sadržajem proizvoda. Poučeni iskustvom s Horsegate prijevaram, potrošači u novije vrijeme, sve više postaju svjesni problema zlouporabe hrane i, posljedično, zahtijevaju jasne i pouzdane informacije o sastavu dostupnih namirnica (Meira i sur., 2017.).

Zdravstvena ispravnost hrane važan je čimbenik o kojem ovisi odluka povjerenje i potrošača da li će neki proizvod kupiti i konzumirati (Yamoah i sur., 2014.). Postoje opravdani zdravstveni rizici ukoliko se meso konja kojemu se ne zna porijeklo pusti u sustav prerađivačke industrije. Takvo meso može sadržavati značajne razine antibiotika ili nekih drugih medikamenata te je stoga čovjeku zabranjeno za konzumaciju (Hsieh i Ofori, 2014). Ovakvim pristupom narušen je i Zakon o sigurnosti hrane (Eur-Lex, 2022.). Strahovi izazvani saznanjem da je hrana koju su konzumirali

potencijalno kontaminirana često su karakterizirani iznenadnom pojavom tjeskobe potrošača, koja se u većini slučajeva povlači uvjerenje da su i drugi proizvodi (posebice ako je isti proizvođač) također kontaminirani. Jedne od najranjivijih skupina potrošača kojima je zdravstvena ispravnost namirnice važan čimbenik pri odabiru hrane bile su mlade obitelji zbog zabrinutosti za zdravlje djece i starije osobe kojima je obrambeni tjelesni sustav zbog godina narušen (Yamoah i Yawson, 2014.).

Iako je udio populacije koja se smatra pogođenom aferom sa zamjenom mesa malen proizvođačima predstavljaju dio izgubljenih klijenata koji više ne koriste (ili u manjoj mjeri) njihove usluge. U što kraćem periodu proizvođačima je cilj vratiti njihovo povjerenje. Interesantno je da oko 40% ispitanika smatra da bi jasno označavanje proizvoda povratilo povjerenje u lanac opskrbe hranom, a oko 60% njih smatra da se trebaju provoditi i dodatna testiranja namirnica (Council, 2013.).

6.2. Sigurnost hrane

Prema definiciji Europske komisije (2014.) „sigurnosti hrane“ široko je područje koje treba jamčiti sigurnu, hranjivu hranu za ljude i životinje, visoke standarde zdravlja i dobrobiti životinja te zaštite biljaka, kao i jasnoću informacija o podrijetlu, sadržaju, načinu označavanja i upotrebi hrane. Nakon incidenta zamjene goveđeg mesa konjskim mesom, praćenje trgovanja mesom i mesnim proizvodima predstavlja značajan problem u prehrambenom lancu.

Iako je događaj prijave s konjskim mesom generiran iz jednog izvora, proširio se i na druge države otkrivajući nedostatke u sustavu sigurnosti hrane u Europskoj uniji. Treba istaći da je u aferi Horsegate konjsko meso bilo higijenski ispravno i da nije predstavljalo rizik za zdravlje ljudi (Barnard i O'Connor, 2017.). No, problem je predstavljala mogućnost da su u mesu mogući neotkriveni kontaminanti (npr. rezidue lijekova) ušli u lance opskrbe hranom što predstavlja rizike u sigurnosti hrane. Drugi problem prijave vezan je uz označavanje namirnica neadekvatnom naljepnicom čime su potrošačima uskraćene sveobuhvatne informacije o sadržaju i kemijskom sastavu prehrambenih proizvoda te on nema osiguran pristup informacijama o kvalitetnoj hrani.

Jedan od glavnih problema koje treba spomenuti vezano za sigurnost hrane je različito zakonodavstvo i njegova primjena između zemalja (npr. kriva terminologija, krivi prijevodi na materinji jezik i slično). U takvim situacijama važno je primjenjivati principe koordinacije između europskog i nacionalnog zakonodavstva i uvažavanja propisa pojedinih država članica kako bi se spriječili rizici za zdravlje i sigurnost potrošača (Mantovani, 2018.). U pogledu sigurnosti hrane, europsko zakonodavstvo potiče regulatornu intervenciju svake države članice koje trebaju oformiti i koristiti vlastiti sustav za praćenje sigurnosti hrane, a koji je u skladu s Europskim smjernicama (EU, 2020.).

Ključno načelo cjelokupnog sustava sljedivosti hrane trebala bi biti sljedivost nekog proizvoda od farme do stola. Načelno, svježe meso treba imati popratnu

dokumentaciju koja će omogućiti nadležnima da utvrde gdje je životinja zaklana i kakav je bio proces prerade trupa. Ovakav pristup obuhvaća sve sektore proizvodnje unutar hranidbenog lanca: proizvodnju hrane, obradu, preradu, obrada, skladištenje, transport i prodaju. Provjera autentičnosti prehrambenih proizvoda podrazumijeva postupke koji omogućavaju provjeru da li neki proizvod odgovara sastavu na deklaraciji te da li je u skladu s odredbama važećih zakona i propisa. Niz je razloga koji dovode do prijevara s hranom (poput krivotvorenja ili namjernog pogrešnog označavanja robe) i najčešće su povezane s većom financijskom dobiti ostvarenom krivotvorenjem, oponašanjem etabliranog brenda, smanjenjem troškova proizvodnje ili produljenjem trajanja proizvoda. Iako usvojeni propisi nacionalnog i međunarodnog zakonodavstva nalažu istinitost informacija na deklaraciji proizvoda, oni nažalost ne mogu spriječiti prijevaru s hranom. Abbas i sur. (2018.) navode da je sposobnost praćenja i provjere autentičnosti prehrambenih proizvoda od najveće važnosti za prehrambenu industriju, ne samo iz ekonomskih, već i iz sigurnosnih razloga.

7. Poduzete mjere za poboljšanje sigurnosti proizvoda

Negativni odjeci koji prate zlouporabu hrane u bilo kojem obliku potaknuli su mjerodavne institucije za stvaranje preporuka i poboljšanje mjera kojima se kontrolira kvaliteta namirnica. Neke od preporuka imaju više generalna obilježja koje u prvi plan stavljaju potrošača i omogućavaju zdravstvenu sigurnost, zalažu se za „nultu“ stopu tolerancije svih subjekata povezanih s namjernom zlouporabom hrane, zajednički rad službi na više razina (zaposlenici, industrija, lokalna vlast, državne institucije, odgovorne vladine institucije), povećanje broja analitičkih laboratorija, povećanje rada revizorskih kuća (po mogućnosti obučene isključivo za otkrivanje zlouporabe proizvoda u prehrani ljudi), potpora vlade službama koje se bave različitim oblicima zlouporabe hrane te potpora vlade u osmišljavanju akcijskih planova u slučaju ozbiljnijih incidenata zlouporabe hrane. Fernández Sans (2018.) navodi dvije specifičnije grupe mjera kojima se može ublažiti zlouporaba hrane: 1) mjere unutar postrojenja (npr. redovita obuka i kvalifikacija osoblja, praćenje sljedivosti sirovina i proizvoda, postojanje zdravstvenih i sigurnosnih mjera, redovita kalibracija instrumenata i slično) i 2) mjere koje se odnose na kontrolu dobavljača u kontekstu sprječavanja bilo kakvih manipulacija sirovinom (npr. uloga pravne strana u stavljanju ugovora tijekom distribucije, obrade ili skladištenja, posjedovanje određenih certifikata). U tablici 7.1. prikazan je sažetak preventivnih mjera nakon zaprimanja sirovine koje bi trebali provoditi akreditirani laboratoriji (Fernández Sans, 2018.).

Nakon što je afera Horsegate došla u javnost, testiranje autentičnosti proizvoda koji su sadržavali goveđe meso izrazito je povećan tijekom jednogodišnjeg razdoblja. Konjsko meso pronađeno je u samo 0,61% analiziranih uzoraka što je vrlo dobar rezultat i očekivano poboljšanje nakon nastale afere.

Na razini EU pokrenut je akcijski plan koji sadrži pet točaka odnosno aktivnosti koje treba provesti u kratkoročnom, srednjoročnom i dugoročnom razdoblju sa ciljem uklanjanja nedostatka utvrđenih nakon afere Horsegate u europskom lancu opskrbe hranom. Aktivnosti su se odnosile na pravila primjenjiva na različite segmente opskrbnog lanca ili na sustave kontrole putem kojeg se ta pravila provode (European Commisison, 2014.). Utvrđeni nedostaci odnose se na: 1) prevare povezane s hranom, 2) korištenje programa testiranja za otkrivanje proizvoda koji su krivo označeni, 3) korištenje identifikacijskih dokumenata za kopitare (putovnice), 4) provedbu službenih kontrola i sukladnih kazni i 5) krivo označavanje proizvoda. Većina aktivnosti je implementirana i provedena, a dio aktivnosti, poput razmjena informacija i suradnja s odgovornim tijelima drugih država još uvijek je u tijeku. Europska unija ostala je zatečena zlouporabom hrane te je u Rezoluciji Europskog parlamenta od 2014. godine navedeno da u zakonodavstvu EU *„trenutačno ne postoji definicija prijevare u vezi s hranom i da države članice imaju različite metodologije njihovog definiranja; smatra da je ujednačena definicija od ključne važnosti za razvoj europskog pristupa u suzbijanju prijevare s hranom; naglašava potrebu za brzim donošenjem usklađene definicije na razini EU-a“* (Eur-Lex , 2014.). No, legislativa EU istom

Rezolucijom definirala je različite vrste prijevare u vezi s hranom kao što je zamjena glavnih sastojaka jeftinijim ili manje kvalitetnim alternativama, pogrešno označavanje životinjskih vrsta koje su korištene za proizvodnju mesa, neispravno označavanje težine, prodavanje obične hrane kao organske hrane, nepravilno korištenje logotipa o porijeklu i dobrobiti životinja i krivotvorenje i stavljanje na tržište hrane kojoj je istekao rok.

Tablica 7.1. Sažetak preventivnih mjera

STADIJ	RANJIVOST	PREVENTIVNE MJERE
SIROVINE I MATERIJALI ZA PAKIRANJE	Povijest prijevare	Ne postoje preventivne mjere. Promjena sirovine ili dobavljača ako je moguće.
	Geopolitičko i ekonomsko razmatranje	Ne postoje preventivne mjere. Promjena sirovine ili dobavljača ako je moguće.
	Lanac opskrbe	Revizija između dobavljača.
	Odnos s dobavljačem i povijest	Upitnik. Revizija. Zahtjev za certifikaciju.
	Kontrola kvalitete	Plan uzorkovanja. Praćenje temperature. Provjera efektivne težine.
PRERADA I DISTRIBUCIJA	Skladištenje i sljedivost	Elektronska identifikacija.
	Kalibriranje	Validirani plan i postupci kalibracije.
	Higijena i čišćenje	Validirani plan i postupci kalibracije.
	Ljudski resursi	Plan obuke koji uključuje sljedivost. Dobre proizvodne prakse i sprječavanje prijevare. Visoka motivacija radnika, osjećaj pripadnosti.
	Informacije dane potrošačima	Pisana recenzija. Provjera dijagrama toka. Provjera težine prema Kraljevskom dekretu 1801/2008 i njegovim izmjenama i dopunama.
	Podugovaranje	Revizija podizvođača.

Lažno označavanje sastava namirnica predstavljalo je velik problem koji je postao aktualan čak i nakon afere Horsgate. Europska organizacija potrošača (*engl. European Consumer Organisation*) objavila je reviziju pravila EU o informiranju potrošača te izmjene i preporuke za točnije označavanje hrane i pisanje deklaracija (BEUC, 2022.). Nove uredbe o informacijama o hrani za potrošače obuhvaćaju označavanje prehrambenih vrijednosti na prednjoj strani pakiranja jer će doprinijeti odabiru zdravijih namirnica (npr. namirnice s manjim sadržajem šećera ili masti), označavanje podrijetla (proširenje obveznog označavanja podrijetla zbog bolje transparentnosti), naznaka udjela alkohola (nutritivni sastav i kalorijska vrijednost

alkoholnih pića) i označavanje datuma (revidiranje pravila o označivanju datuma „upotrijebiti do” i datuma „najbolje upotrijebiti do”).

Odmah po izbijanju skandala s konjskim mesom uspostavljena je mreža za otkrivanje prijevara s hranom (*engl. Food Fraud Network*) koja obuhvaća 28 nacionalnih kontaktnih točaka te Island, Norvešku, Švicarsku i Europol². Cilj im je osiguranje prekogranične administrativne pomoći i suradnje u pitanjima povezanim s povredama propisa o hrani. Mreža služi i kao platforma za raspravu o usklađivanju i određivanju prioriteta u djelovanju na razini EU u pogledu različitih zlouporaba povezanih s hranom. Na državnim razinama osnovane su i različita nacionalna tijela sa ciljem prikupljanja i praćenja podataka, provođenja istraga i suzbijanja ilegalnih radnji te koje usko surađuju Europolom i Mrežom za otkrivanje prijevara s hranom.

Na nacionalnom nivou organizirana su specijalizirana osposobljavanja za sanitarne inspektore, policijske i carinske službenike te pravosudna tijela u pogledu novih istražnih i kontrolnih tehnika za prevare povezane s hranom. Češće su posjete nenajavljenih neovisnih inspekcija u svim segmentima proizvodnje, koje su ključne za učinkovitu provedbu standarda u području sigurnosti i označivanja hrane.

Nakon događaja o zlouporabi konjskog mesa u EU pojačane su kontrole prometa mesa i mesnim prerađevinama. EUROPOL je 2019. pokrenuo akciju usmjerenu na otkrivanje ilegalne trgovine krivotvorene hrane i pića (<https://www.europol.europa.eu/operations-services-and-innovation/operations/operation-opson>). U akciju je bila uključena i Hrvatska, no istragom je bila obuhvaćena zlouporaba maslinovog ulja, vina i alkohola, a izuzeta je iz kontrole zlouporabe konjskog mesa i provjere identifikacijskih dokumenata kopitara. U Republici Hrvatskoj, kao i u drugim zemljama članicama, primjenjuju se svi Zakoni i Uredbe usvojeni na razini EU.

² Europol – agencija Europske unije za izvršavanje zakonodavstva i pomoći protiv međunarodnog kriminala.

8. Zaključak

Intenzivna globalizacija poslovanja s hranom i preradom mesa te porast cijene mesa dovodi do čestih zamjena vrsta mesa. Afera zamjene goveđeg mesa jeftinijim konjskim mesom početkom 2013. godine otkrivena je u nekoliko zemalja Europske unije i imala je globalan učinak. Posljedice zlouporabe rezultirale značajnim financijskim gubicima kompanija involviranih u slučaj, narušeno je povjerenje potrošača prema proizvođačima i zakonskom sustavu općenito. Zlouporaba konjskog mesa pokazala je propuste Europske unije u lancu opskrbe hranom od proizvođača do potrošača te ukazala na nužnost uvođenja mjera praćenja i kontrole sirovina za preradu. Razvijen je čitav niz analitičkih metoda kojima se lako može otkriti zamjena jedne vrste mesa drugom, koje nisu financijski zahtjevne i lako su izvedive u laboratorijskim i terenskim uvjetima. Odmah po otkrivanju prevare, Europska unija poduzela je niz aktivnosti, mjera i preporuka koji onemogućavaju zlouporabu hrane. Neke od važnijih uključuju sljedivost proizvoda tijekom cijelog puta prerade, bolje označavanje sastava proizvoda na deklaraciji te neophodnu internacionalnu suradnju između nadležnih institucija.

9. Literatura

1. Aartse, A., Scholtens, I. M., Boersma-Greve, M. M., Prins, T. W., van Ginkel, L. A., Kok, E. J., & Bovee, T. F. (2017). Evaluation of a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) method for rapid on-site detection of horse meat. *Food Control*, 81, 9-15. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.05.025>.
2. Abbas, O., Zadavec, M., Baeten, V., Mikuš, T., Lešić, T., Vulić, A., ... & Pleadin, J. (2018). Analytical methods used for the authentication of food of animal origin. *Food Chemistry*, 246, 6-17. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.11.007>
3. Barnard, C., O'Connor, N. (2017). Runners and riders: The horsemeat scandal, EU law and multi-level enforcement. *The Cambridge law journal*, 76(1), 116-144. doi: <https://doi.org/10.1017/S000819731700006X>
4. BEUC (2022.). The European Consumer Organisation. Revision of EU legislation on food information to consumers. Bruxelles. https://www.beuc.eu/sites/default/files/publications/beuc-x-2022_024_beuc_response_to_public_consultation_on_fic_revision.pdf. (pristup: 19.09.2022.)
5. Council, C. (2013). Food supply chain issues and the horsemeat scandal—the consumer view. Belfast: Consumer Council of Northern Ireland. July http://www.consumerCouncil.org.uk/filestore/documents/Food_Supply_Chain_Issues_And_The_Horsemeat_Scandal_-_The_Consumer_View_July_2013..pdf.
6. Di Giuseppe, A. M., Giarretta, N., Lippert, M., Severino, V., & Di Maro, A. (2015). An improved UPLC method for the detection of undeclared horse meat addition by using myoglobin as molecular marker. *Food Chemistry*, 169, 241-245. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.126>.
7. Eur-Lex (2016). Službeni list Europske unije. Prehrambena kriza, prijevare u prehrambenom lancu i njegova kontrola. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014IP0011\(01\)&qid=1658239049732&from=HR](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014IP0011(01)&qid=1658239049732&from=HR) (pristup 8.08.2022.)
8. Eur-Lex (2014). Službeni list Europske unije. Preporuke. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014H0180&from=PT> (pristup: 9.8.2022.)
9. Eur-Lex (2022). Provedbena uredba komisije (EU) 2022/1646. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32022R1646&qid=1666214303037> (pristup: 19.09.2022.)
10. European Commission (2014.). Horsemeat: one year after -> actions announced and delivered!. Bruxelles. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_14_113 (pristup:19.09.2022.)

11. European Medicines agency (2013). Frequently asked questions on Phenylbutazone in horsemeat, April 15. https://www.ema.europa.eu/en/documents/other/frequently-asked-questions-phenylbutazone-horsemeat_en.pdf
12. European Union. Eur-Lex. European Union Laws, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32002R0178> (pristup: 12.09.2022)
13. FAO (2020). FAOSTAT Production. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistics Division. <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (pristup 7.08.2022.)
14. Fernandez Sans, A. (2018). Guide to preventing fraud in the food industry. University of Barcelona, Autonomous University of Barcelona, Pompeu Fabra University. https://projects2014-2020.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1603105162.pdf (pristup: 19.09.2022.)
15. Flores-Munguia, M. E., Bermudez-Almada, M. C., & Vazquez-moreno, L. (2000). Detection of adulteration in processed traditional meat products. *Journal of Muscle Foods*, 11(4), 319-332. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-4573.2000.tb00435.x>.
16. Food Standards Agency (2013c). "Aldi Finds Horsemeat in Lasagne and Spaghetti Bolognese," February 8. <http://www.food.gov.uk/enforcement/monitoring/horsemeat/timelinehorsemeat/#.UngUHWtFBMs>.
17. Fumière, O., Veys, P., Boix, A., von Holst, C., Baeten, V., & Berben, G. (2009). Methods of detection, species identification and quantification of processed animal proteins in feedingstuffs. *Base*.
18. Hsieh, Y. H. P., & Ofori, J. A. (2014). Detection of horse meat contamination in raw and heat-processed meat products. *Journal of agricultural and food chemistry*, 62(52), 12536-12544.
19. More Results of Beef Product Testing Published", available at <webarchive.nationalarchives.gov.uk/20150624093026/http://food.gov.uk/news-updates/news/2013/5694/beef-product-testing>. (pristup: 27.8.2022.).
20. Ibrahim, Y., & Howarth, A. (2016). Constructing the Eastern European other: The horsemeat scandal and the migrant other. *Journal of Contemporary European Studies*, 24(3), 397-413.
21. Iwobi, A., Sebah, D., Spielmann, G., Maggipinto, M., Schrempp, M., Kraemer, I., ... & Huber, I. (2017). A multiplex real-time PCR method for the quantitative determination of equine (horse) fractions in meat products. *Food Control*, 74, 89-97. doi:10.1016/j.foodcont.2016.11.035.
22. Jakes, W., Gerdova, A., Defernez, M., Watson, A. D., McCallum, C., Limer, E., ... & Kemsley, E. K. (2015). Authentication of beef versus horse meat using 60 MHz 1H NMR spectroscopy. *Food Chemistry*, 175, 1-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.11.110>

23. Köppel, R., Ruf, J., & Rentsch, J. (2011). Multiplex real-time PCR for the detection and quantification of DNA from beef, pork, horse and sheep. *European Food Research and Technology*, 232(1), 151-155. doi: 10.1007/s00217-010-1371-y
24. Lockley, A. K., & Bardsley, R. G. (2000). DNA-based methods for food authentication. *Trends in Food Science & Technology*, 11(2), 67-77. doi: [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(00\)00049-2](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(00)00049-2)
25. Lozano, M. R., Chávez, J. H., López, F. R., Medina, R. M., Suárez, E. D., Medina, R. M., & Ngapo, T. M. (2020). Horse meat sold as beef and consequent clenbuterol residues in the unregulated Mexican marketplace. *Food Control*, 110, 107028. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.107028>
26. Macedo-Silva, A., Barbosa, S. F. C., Alkmin, M. G. A., Vaz, A. J., Shimokomaki, M., & Tenuta-Filho, A. (2000). Hamburger meat identification by dot-ELISA. *Meat Science*, 56(2), 189-192. doi: [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(00\)00039-5](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(00)00039-5).
27. Madichie, N. O., & Yamoah, F. A. (2017). Revisiting the European horsemeat scandal: the role of power asymmetry in the food supply chain crisis. *Thunderbird International Business Review*, 59(6), 663-675. doi: 10.1002/tie.
28. Mamani-Linares, L. W., Gallo, C., & Alomar, D. (2012). Identification of cattle, llama and horse meat by near infrared reflectance or transreflectance spectroscopy. *Meat Science*, 90(2), 378-385. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.08.002>
29. Mantovani, A. (2018). Characterization and management of uncertainties in toxicological risk assessment: Examples from the opinions of the European food safety authority. *Computational Toxicology*, 219-229. doi: 10.1007/978-1-4939-7899-1_10
30. Masiri, J., Benoit, L., Thienes, C., Kainrath, C., Barrios-Lopez, B., Agapov, A., Samadpour, M. (2017). A rapid, semi-quantitative test for detection of raw and cooked horse meat residues. *Food Control*, 76, 441-451. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.01.015>
31. Meira, L., Costa, J., Villa, C., Ramos, F., Oliveira, M. B. P., & Mafra, I. (2017). EvaGreen real-time PCR to determine horse meat adulteration in processed foods. *LWT*, 75, 408-416. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.08.061>.
32. Miller, S. A., Driver, T., Velasquez, N., & Saunders, C. M. (2014). Maximising Export Returns (MER): Consumer behaviour and trends for credence attributes in key markets and a review of how these may be communicated. AERU.
33. Nixon, G. J., Wilkes, T. M., & Burns, M. J. (2015). Development of a real-time PCR approach for the relative quantitation of horse DNA. *Analytical Methods*, 7(20), 8590-8596.
34. Pegels, N., García, T., Martín, R., & González, I. (2015). Market analysis of food and feed products for detection of horse DNA by a TaqMan real-time PCR. *Food Analytical Methods*, 8(2), 489-498. doi: 10.1007/s12161-014-9914-7
35. Sakalar, E., Ergün, S. Ö., & Akar, E. (2015). A simultaneous analytical method for duplex identification of porcine and horse in the meat products by EvaGreen based real-time

- PCR. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 35(3), 382. doi: 10.5851/kosfa.2015.35.3.382
36. Stanciu, S. (2015). Horse meat consumption– between scandal and reality. *Procedia Economics and finance*, 23, 697-703. doi:[https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00392-5](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00392-5).
37. Türkanoğlu Özçelik, A., Yılmaz, S., Gökboro, S., & İnan, M. (2019). A quantitative polymerase chain reaction assay for the detection of equine (horse and donkey)-originated meat in processed bovine meat products. *Food Science and Technology International*, 25(1), 38-46. doi: 10.1177/1082013218794849.
38. von Bargen, C., Dojahn, J., Waidelich, D., Humpf, H. U., & Brockmeyer, J. (2013). New sensitive high-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry method for the detection of horse and pork in halal beef. *Journal of agricultural and food chemistry*, 61(49), 11986-11994. doi: <https://doi.org/10.1021/jf404121b>
39. YALÇIN, H., & ALKAN, G. (2012). Et ve Et Ürünlerinde At ve Domuz Eti Varlığının Uhlenhuth Presipitasyon Halka, Agar Gel Immuno Diffuzyon ve Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay Metotları ile Araştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 18(6), 923-927. doi: 10.9775/kvfd.2012.6615
40. Yamoah, F. A., & Yawson, D. E. (2014). Assessing supermarket food shopper reaction to horsemeat scandal in the UK. *International Review of Management and Marketing*, 4(2), 98-107.
41. Zahradnik, C., Martzy, R., Mach, R. L., Krska, R., Farnleitner, A. H., & Brunner, K. (2015). Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) for the detection of horse meat in meat and processed meat products. *Food Analytical Methods*, 8(6), 1576-1581.
42. Zając, A., Hanuza, J., & Dymińska, L. (2014). Raman spectroscopy in determination of horse meat content in the mixture with other meats. *Food Chemistry*, 156, 333-338. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.02.002>.

Životopis

Monika Grd, rođena je 21. prosinca 1998. u Varaždinu. Pohađala je osnovnu školu „Ivana Rangera“ u Kamenici od 2005. do 2013. godine. Nakon osnovne škole, 2013. godine upisuje srednju školu „Arboretum Opeka“ Marčan gdje pohađa smjer veterinarski tehničar. Maturirala je 2017. godine i iste upisuje preddiplomski studij Animalnih znanosti na Sveučilištu u Zagrebu na Agronomskom fakultetu. Godine 2020. završava preddiplomski studij Animalne znanosti i stječe titulu univ.bacc.ing.agr. Iste godine nastavlja obrazovanje na Agronomskom fakultetu te upisuje diplomski studij, smjer Proizvodnja i prerada mesa.