

Konceptualni modeli u nutritivnom označavanju hrane: Nutri-score i NOVA

Zajec, Marta

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:197558>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



**Sveučilište u Zagrebu
Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

Preddiplomski studij Nutricionizam

Marta Zajec

7455/N

**Konceptualni modeli u nutritivnom označavanju
hrane: Nutri-score i NOVA
ZAVRŠNI RAD**

Predmet: Modeliranje i optimiranje u nutricionizmu

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić

Zagreb, 2021.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

Sveučilište u Zagrebu
Prehrambeno-biotehnološki fakultet
Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam
Zavod za procesno inženjerstvo
Laboratorij za mjerenje, regulaciju i automatizaciju
Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Nutricionizam

Konceptualni modeli u nutritivnom označavanju hrane: Nutri-score i NOVA

Marta Zajec, 0058211083

Sažetak: Pandemiji pretilosti pripisuju se povećani rizici od određenih karcinoma, koronarnih bolesti, dijabetesa tipa 2, moždanog udara te značajno povećanje rane smrtnosti. Neadekvatna prehrana te sve veća dostupnost prerađenih i ultra-prerađenih proizvoda također je jedan od čimbenika koji doprinosi porastu broja osoba oboljelih od pretilosti. Jedna od uloga nutricioniste je i pravilno informiranje potrošača/konzumenata te se u ovome radu opisuju konceptualni modeli koji se koriste kao nutritivne informacije na ambalaži. Prikazan je način izračuna nutritivne deklaracije tzv. Nutri-score i oznake razine prerade tzv. NOVA. Za četiri proizvoda prikazan je način izračuna te kako boje, slova i brojevi nude informacije potrošaču. Navedene nutritivne oznake imaju za cilj pomoći potrošačima u trenutku kupnje imati mogućnost usporedbe i izbora proizvoda u skladu sa svojim životnim, etičkim i/ili prehrambenim načelima. A nutricionist je pri edukaciji o razumijevanju nutritivnih oznaka nezaobilazan element.

Ključne riječi: konceptualni model, nutritivna oznaka kvalitete, Nutri-score, NOVA, potrošač

Rad sadrži: 35 stranica, 15 slika, 5 tablica, 53 literaturnih navoda

Jezik izvornika: hrvatski

Rad je u tiskanom i elektroničkom obliku pohranjen u knjižnici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb

Mentor: Prof.dr.sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić

Datum obrane: 8. rujna 2021.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Bachelor thesis

University of Zagreb
Faculty of Food Technology and Biotechnology
University undergraduate study Nutrition
Department of Process engineering
Laboratory for measurement, regulation and control
Scientific area: Biotechnical Sciences
Scientific field: Nutrition

Conceptual models in nutritional food labelling: Nutri-score and NOVA

Marta Zajec, 0058211083

Abstract: The pandemic of obesity is attributed to increased risks of certain cancers, coronary heart disease, type 2 diabetes, stroke, and a significant increase in early mortality. Inadequate nutrition and increasing availability of processed and ultra-processed products is also one of the factors contributing to the increase in the number of obese people. One of the roles of a nutritionist is to properly inform consumers, and this paper describes the conceptual models that are used as nutritional information on the packaging. It is presented how to calculate the nutritional declaration (for four food products) of the so-called: Nutri-score and the level of processing of the so-called: NOVA, by applying colours, letters and numbers. These nutritional labels are intended to help consumers, at the time of purchase to be able to compare and choose products in accordance with their life, ethical and / or dietary principles. And the nutritionist is an indispensable element in education about understanding nutritional labels.

Keywords: conceptual model, nutrition quality label, Nutri-score, NOVA, consumer

Thesis contains: 35 pages, 15 figures, 5 tables, 53 references

Original in: Croatian

Thesis is in printed and electronic form deposited in the library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb

Mentor: PhD Jasenka Gajdoš Kljusurić, full professor

Defence date: September 8th 2021

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Teorijski dio	2
2.1. Hrana i prehrana	2
2.1.1. Ugljikohidrati	2
2.1.2. Proteini	2
2.1.3. Masti	3
2.2. Osnovne smjernice pravilne prehrane	3
2.3. Konceptualni modeli u nutricionizmu	4
2.3.1. Vodič pravilne prehrane u obliku piramide	4
2.3.2. Tanjur zdrave prehrane	6
2.3.3. Nutritivne deklaracije	7
2.3.4. Nutri-score nutritivna deklaracija	13
3. Eksperimentalni dio	15
3.1. Industrijski proizvodi kao predložak za izračun nutritivnih informacija (Nutri-score i NOVA)	15
3.2. Računanje Nutri-score-a	15
3.2.1. Klasifikacija hrane: NOVA	19
4. Rezultati i rasprava	23
4.1. Izračun nutritivnih informacija (i) Nutri-score te (ii) NOVA	23
4.1.1. Primjer 1: čokoladica	23
4.1.2. Primjer 2: žitarice	24
4.1.3. Primjer 3: gazirano piće	25
4.1.4. Primjer 4: negazirano piće	26
4.2. Utjecaj Nutri-score modela na potrošače	27
5. Zaključak	30
6. Popis literature	31

1. Uvod

Industrijalizirane zemlje svake godine bilježe sve veći porast broja osoba oboljelih od kroničnih bolesti, kao što su dijabetes tipa 2, kardiovaskularne bolesti i dislipidemija (Julia i Hercberg, 2017). Istraživanje provedeno 2016. godine procijenilo je da su navedene bolesti povezane s pretilošću te time i zaslužne za 7 od 10 smrtnih slučajeva u svijetu (Sarda i sur., 2020). Upravo je kod pretilosti kvaliteta nutritivnog unosa značajan čimbenik. Na policama trgovina dostupan je niz prerađenih i ultra-prerađenih proizvoda, koji nižim cijenama u odnosu na nepakiranu svježiju hranu te često neprimjerenim zdravstvenim tvrdnjama privlače potrošače te ih usmjeravaju na kupovinu proizvoda lošije nutritivne kvalitete. Iako su nutritivne deklaracije postale obvezne u većini zemalja, samo ih mali dio potrošača uistinu koristi prilikom kupovine hrane (Julia i Hercberg, 2017). Iz navedenog je vidljivo da su neke promjene potrebne te se u tu svrhu sve više i više istražuju te osmišljavaju nutritivne deklaracije i/ili oznake na prednjoj strani pakiranja koje bi, bojama, brojevima i/ili oblicima, potrošačima olakšale odabir nutritivno kvalitetnijih proizvoda, dok bi istovremeno poticale proizvođače na poboljšanje nutritivne kvalitete svojih proizvoda (Egnell i sur., 2018b; Arrúa i sur., 2017).

Upravo se konceptualni modeli koriste bojama, oblicima, brojevima i slovima te je u radu dan pregled različitih konceptualnih modela, a za četiri različita industrijska proizvoda izračunate su vrijednosti za dvije konceptualne nutritivne oznake tzv. (i) Nutri-score te (ii) NOVA.

Razne studije pokazuju da su upravo bojama označene nutritivne deklaracije na prednjoj strani pakiranja učinkovitije u zaokupljanju pažnje potrošača te da ih preferiraju osobe niskog socioekonomskog statusa, osobe niskog stupnja obrazovanja te osobe sa slabim znanjem o pravilnoj prehrani (Ducrot i sur., 2015). Nutri-score je upravo jedna od tih nutritivnih deklaracija na prednjoj strani pakiranja koja od 2017. godine postaje prihvaćena od većine europskih zemalja, kao što su Francuska, Belgija, Švicarska, Njemačka i Španjolska, koje su i službeno usvojile ovu nutritivnu deklaraciju (Sarda i sur., 2020). Oznaka NOVA nešto je novijeg datuma i ukazuje na stupanj procesiranja kao i dodataka u samom proizvodu (aditivi i sl.).

2. Teorijski dio

2.1. Hrana i prehrana

Prema Zakonu o hrani (2007), hrana je svaka tvar ili proizvod prerađen, djelomično prerađen ili neprerađen, a namijenjen je konzumaciji ili se može opravdano očekivati da će ga ljudi konzumirati. Pojam hrane uključuje i piće, žvakaću gumu i bilo koju drugu tvar, uključujući vodu, koja se namjerno ugrađuje u hranu tijekom njezine proizvodnje, pripreme ili obrade. Ljudi hranom unose hranjive tvari kao što su ugljikohidrati, proteini i masti – makronutrijenti, te vitamine i minerale – mikronutrijenti (Alibabić i Mujić, 2016). Prema preporukama Instituta za medicinu u Washingtonu, od ukupnog dnevnog unosa energije, ugljikohidrati bi trebali biti zastupljeni sa 45 do 65 %, proteini sa 10 do 35 % te masti sa 20 do 35 % (Vranešić Bender i Krstev, 2008).

2.1.1. Ugljikohidrati

Ugljikohidrati predstavljaju primarni izvor energije za organizam, a razlikuju se po broju jedinica polimera i kemijskim vezama između njih. Nalaze se u namirnicama biljnog podrijetla, ali male količine nalazimo i u nekim namirnicama životinjskog podrijetla. Uključuju škrob, šećere i prehrambena vlakna, a osnovna podjela je na jednostavne ugljikohidrate – monosaharidi i disaharidi, te složene ugljikohidrate – škrob i prehrambena vlakna (Katalinić, 2011). Za razliku od biljnih ugljikohidrata koji se stvaraju procesom fotosinteze u biljnim tkivima iz ugljikovog dioksida, sunčeve svjetlosti i vode, ugljikohidrati u ljudskom organizmu nastaju oksidacijom kisika uz oslobađanje energije (Alibabić i Mujić, 2016). Sudjeluju u metabolizmu proteina i masti te asimilaciji drugih hranjivih tvari. Jedan gram ugljikohidrata metaboličkom razgradnjom daje oko 4 kcal, to jest 17 kJ (Katalinić, 2011).

2.1.2. Proteini

Proteini služe za izgradnju raznih tkiva kao što su mišići koža, kosa, itd., ali i služe kao izvor energije kada je to organizmu potrebno. Razgradnjom jednog grama proteina, zbog utroška 1 kcal/g deaminacijom i izbacivanjem uree, dobivaju se 4 kcal. Građeni su od osam esencijalnih aminokiselina – aminokiselina koje organizam ne može sam sintetizirati i moraju se unijeti hranom, te četrnaest neesencijalnih aminokiselina – aminokiselina koje organizam sam sintetizira. Proteine nalazimo u namirnicama biljnog i životinjskog podrijetla, a preporuka je da unos proteina životinjskog podrijetla bude 50 % ukupnog dnevnog unosa proteina. Također se preporučuje dnevno unositi 0,8 g proteina po kg tjelesne mase na dan (g/kg TM/dan), a u

razdobljima povećane potrebe – opekline, povišena tjelesna temperatura ili operacija, unositi 1 do 1,5 g proteina/kg TM/ dan (Alibabić i Mujić, 2016; Vranešić Bender i Krstev, 2008).

2.1.3. Masti

Masti su esteri trovalentnog alkohola glicerola i viših masnih kiselina. Predstavljaju važan izvor energije, a razgradnjom 1 grama masti dobiva se 9 kcal, to jest 37 kJ (Alibabić i Mujić, 2016). Također imaju obrambenu ulogu u organizmu, sudjeluju u prijenosu tvari topljivih u mastima te grade neke stanične strukture. S obzirom na količinu zasićenih i nezasićenih veza, razlikujemo masti i ulja. Masti sadrže više zasićenih masnih kiselina, dok ulja sadrže više nezasićenih masnih kiselina (Katalinić, 2011). Prema Barišin (2007), znanstvenim istraživanjima dokazana je uzročna povezanost između vrste i količine konzumiranih masti kao rizičnog čimbenika u razvoju nekih kroničnih bolesti – kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, pretilosti i nekih oblika raka, stoga stručnjaci preporučaju da se u prehrani pretežito koriste biljna ulja bogata nezasićenim mastima te da udio masti životinjskog porijekla bude do 10 %.

2.2. Osnovne smjernice pravilne prehrane

Pravilna prehrana podrazumijeva konzumaciju raznolikih namirnica kako bi se osigurao adekvatan unos svih temeljnih makronutrijenata i mikronutrijenata, tj. ugljikohidrata, proteina, masti, vitamina, minerala te prehrambenih vlakana, kroz tri do pet obroka dnevno (Rogar, 2014; Šatalić i Alebić, 2008). Prema Alebić (2008), pravilna prehrana ključna je za očuvanje dobrog zdravlja odraslih osoba te čini osnovu pravilnog rasta i razvoja djece i adolescenata. Tri su glavna principa pravilne prehrane: raznolikost, umjerenost i uravnoteženost. Raznolikost podrazumijeva konzumiranje raznolikih namirnica iz različitih skupina namirnica, umjerenost podrazumijeva ograničavanje unosa namirnica koje zbog unosa većeg od preporučenog mogu imati potencijalno štetni učinak na zdravlje (npr. sol, alkohol, zasićene i trans masne kiseline i šećer), dok uravnoteženost podrazumijeva prilagođavanje unosa energije njezinoj potrošnji (Alibabić i Mujić, 2016). Također se smatra kako bi se trebale konzumirati namirnice visoke nutritivne gustoće, to jest one koje osiguravaju značajan unos vitamina i minerala, a sadržavaju malo kalorija (Alebić, 2008). Na prehranu pojedinca utječu mnogi faktori kao što su: dob, spol, tjelesna visina, tjelesna masa, ali i tjelesna aktivnost, a kao dva najvažnija faktora ističu se dostupnost hrane i kupovna moć (Alibabić i Mujić, 2016). Smjernice upućuju na veću konzumaciju cjelovitih žitarica (barem polovica ukupnog unosa žitarica podrijetlom od cjelovitih žitarica), odabir kvalitetnih izvora masti (npr. maslinovo ulje), ograničen unos

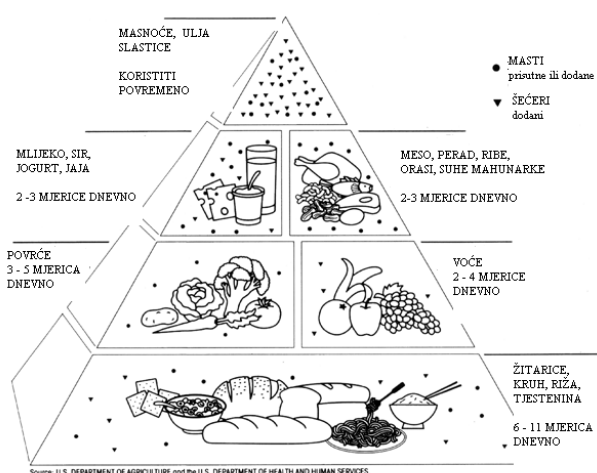
zasićenih masti i trans nezasićenih masnih kiselina, pet i više serviranja voća i povrća te tri serviranja mlijeka i mliječnih proizvoda na dan (Alebić, 2008).

2.3. Konceptualni modeli u nutricionizmu

Prema Gajdoš Kljusurić (2020), konceptualni (idejni) modeli koriste dijagrame strukture kojima se nastoji dati logični prikaz nekog sustava korištenjem simbola i vizualizacijom problema, a u nutricionizmu se pomoću njih nastoji dati logičan prikaz problematike struke (npr. pretilost), sljedivost procesa i slično. 2 najpoznatija konceptualna modela su (i) *vodič pravilne prehrane u obliku piramide* te (ii) *tanjur zdrave prehrane*.

2.3.1. Vodič pravilne prehrane u obliku piramide

Najvažniji i najpoznatiji konceptualni model u nutricionizmu je Vodič pravilne prehrane u obliku piramide. Koncept je osmišljen od strane američkog Ministarstva poljoprivrede 1992. godine, a tijekom godina dosta se mijenjao (Alebić, 2008). Na osnovi nekih zajedničkih karakteristika, namirnice su podijeljene u šest osnovnih skupina: žitarice i proizvodi od žita; voće; povrće; mlijeko i mliječni proizvodi; meso, riba i jaja; masti, ulja i slatkiši (Barišin, 2007). Odnos između površine koju pojedina razina u piramidi zauzima proporcionalna je zastupljenosti pojedine skupine namirnica u prehrani (Jošić, 2011).



Slika 1. Piramida pravilne prehrane, 1992 (Katalinić, 2011)

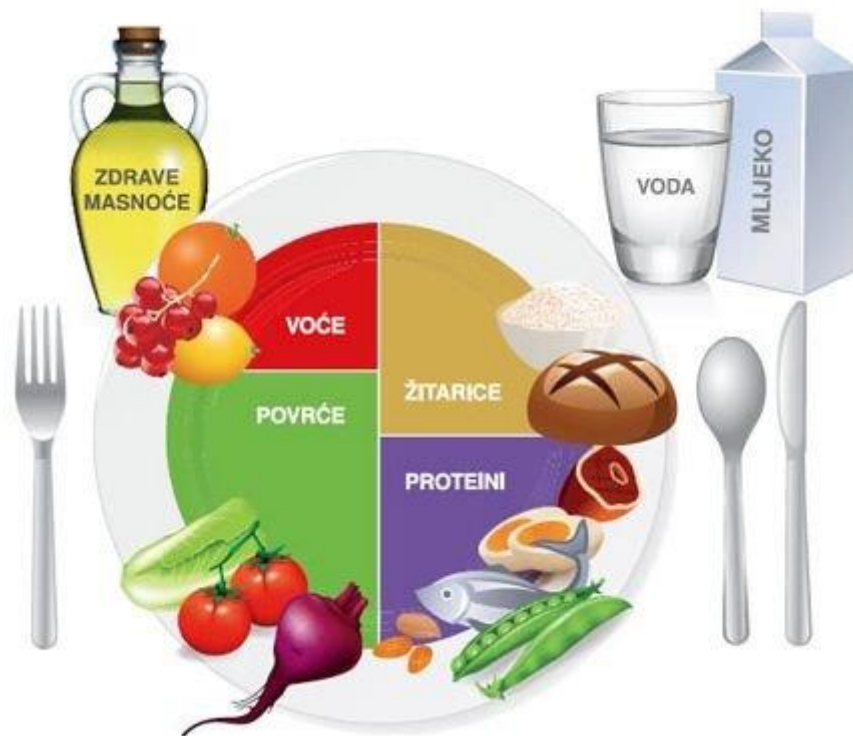
Ovaj tip piramide (slika 1) bio je dosta kritiziran da je previše pojednostavljen te ne razlikuje različite vrste masti i proteina s obzirom na njihovo porijeklo i ne razlikuje rafinirane od cjelovitih žitarica. Također ne ističe važnost svakodnevne tjelesne aktivnosti te održavanje adekvatne tjelesne mase (Katalinić, 2011). Iz tog razloga, 2005. godine razvila se nova verzija piramide pravilne prehrane, tzv. *Moja piramida*. *Moja piramida* je interaktivni alat za individualne prehrambene preporuke, koja ovisi o energetske unosu pojedinca. Dakle, postoji 12 piramida za energetske unos od 1000, 1200, 1400, 1600, pa sve do 3200 kcal na dan (Alebić, 2008). Piramida postaje trodimenzionalna i vodoravne linije postaju okomite (Matijević, 2019). Sastoji se od šest boja i podijeljena je na šest proporcionalnih dijelova, čime se dočarava raznolikost i upućuje na odgovarajuće omjere svih skupina namirnica koje trebaju biti zastupljene u prehrani. Sužavanjem svake linije prema vrhu piramide dočarava se umjerenost. One namirnice koje moraju biti najzastupljenije u prehrani nalaze se u široj bazi piramide, dakle namirnice s manje zasićenih masti, rafiniranog šećera i bogate nutrijentima. Različitim širinama raznobojnih dijelova piramide, koje predstavljaju različite skupine namirnica, dočarava se proporcionalnost, tj. ta širina pokazuje koju količinu namirnica iz pojedine skupine namirnica treba konzumirati (slika 2). Novost je i da je sada uključena tjelesna aktivnost koja je prikazana koracima. Namirnice su svrstane u šest skupina: žitarice (narančasta boja); voće (crvena boja); povrće (zelena boja); mlijeko i mliječni proizvodi (plava boja); meso, riba, jaja, orašasti plodovi i leguminoze (ljubičasta boja); masnoće i dodaci prehrani (žuta boja) (Alebić, 2008).



Slika 2. Vodič pravilne prehrane, tzv. My pyramid, 2005 (Sandoval, 2011)

2.3.2. Tanjur zdrave prehrane

Tanjur zdrave prehrane, to jest My Plate, razvijen je 2011. godine od strane Američkog ministarstva za poljoprivredu kao svojevrsna zamjena piramidi pravilne prehrane, a pomaže u vizualizaciji veličine porcije i količine pojedinih grupa namirnica (Blažok, 2016; Gajdoš Kljusurić, 2020). *Tanjur zdrave prehrane* sadržava pet skupina namirnica prikazanih pomoću tanjura i šalice. Tanjur je podijeljen na četiri dijela – skupina žitarice i proizvodi od žita, povrće, voće te proteini. Skupine žitarice i proizvodi od žita te povrće zauzimaju udio po 30 %, dok skupine voće i proteini zauzimaju udio po 20 %. Uz tanjur, prikazana je i šalica koja predstavlja skupinu mlijeka i mliječnih proizvoda. S obzirom da se konzumacija masti i ulja preporuča u malim količinama, ta skupina nije prikazana u tanjuru zdrave prehrane (Blažok, 2016).



Slika 3. Tanjur zdrave prehrane (Nestle, 2020)

U tanjuru zdrave prehrane (slika 3) skupina povrća prikazana je zelenom bojom koja se u psihologiji boja te sve češće u marketingu, koristi kao poveznica s pozitivnim i zdravim (DashBurst, 2019; Hauff, 2018). Povrće sadrži mnogo vitamina i minerala te vlakana, a pritom ne sadržava mnogo kilokalorija. Skupina povrća uključuje: tamnozeleno povrće (npr. brokula,

špinat, kelj), narančasto i crveno povrće (npr. tikva, mrkva, batat, rajčica), grahorice i grašak (npr. grah, leća – također uključeni u skupinu proteina), škrobno povrće (npr. kukuruz, krumpir) i ostalo povrće koje ne možemo svrstati ni u jednu skupinu, kao što su npr. cvjetača i zelene mahune.

Skupina voća prikazana je crvenom bojom (Ou i sur., 2004). Voće sadržava razne važne nutrijente kao što su vitamin C, kalij i vlakana te su važan dio uravnotežene prehrane. Može se konzumirati svježe, zamrznuto ili konzervirano voće, a kada se konzumira konzervirano voće poželjnije je ono u vlastitome soku, za razliku od onoga u šećernome sirupu. Također je bolje konzumirati svježe voće, za razliku od 100 % voćnih sokova koji su bogatiji šećerom i kilokalorijama, a siromašniji vlaknima.

Skupina žitarica prikazana je narančastom bojom. Ova skupina uključuje pšenicu, zob, kukuruznu krupicu, ječam, itd. te također uključuje i proizvode od žita kao što su kruh, tortilje, riža ili tjestenina. Preporučuje se veći unos nerafiniranih i cjelovitih žitarica kao što su zobena kaša, integralna riža ili kruh od cjelovitog pšeničnog zrna, i što manji unos rafiniranih žitarica kao što su bijeli kruh ili bijela riža.

Skupina proteina prikazana je ljubičastom bojom. Ona uključuje meso, ribu, plodove mora, jaja, orašaste plodove i sjemenke, mahunarke te proizvode od soje. Kada govorimo o mesu, preporuča se ono nemasno ili manje masno.

Skupina mlijeka i mliječnih proizvoda (npr. jogurt i sir) prikazana je u šalici. Ovdje također pripada i kalcijem obogaćeno sojino mlijeko. Hrana napravljena od mlijeka, kao što su maslac, vrhnje ili krem sir, ne sadržavaju mnogo kalcija te ne spadaju u ovu skupinu. Djeci starijoj od 2 godine preporuča se konzumacija nemasnog ili niskomasnog mlijeka (Gavin, 2018).

2.3.3. Nutritivne deklaracije

Primjena nutritivnih deklaracija, sukladno Uredbi 1169/2011, postaje obvezna 13.12.2016. godine. Ona je obvezna za svu hranu izuzev hrane, uključujući hranu iz domaće proizvodnje, koju proizvođač malih količina izravno isporučuje krajnjem potrošaču ili lokalnim maloprodajnim trgovinama koje izravno opskrbljuju krajnjeg potrošača (Iveković, 2016). Označavanje hranjive vrijednosti za cilj ima informirati potrošača o energetske vrijednosti hrane te sadržaju pojedinih hranjivih tvari – masti, zasićenih masnih kiselina, ugljikohidrata, šećera, bjelančevina, soli, vitamina, minerala i još nekih drugih hranjivih tvari (Knežević i Rimac Brnčić, 2014).

Nutritivna deklaracija mora sadržavati informacije o energetskej vrijednosti u kilokalorijama (kcal) i kilodžulima (kJ), sadržaju masti te zasićenih masnih kiselina u gramima, ugljikohidrata te šećera u gramima, bjelančevina te soli, također u gramima. Dodatno, ona može sadržavati informacije o sadržaju jednostruko i višestruko nezasićenih masnih kiselina, poliola, škroba, vlakana, minerala ili vitamina ako se nalaze u značajnoj količini – 15% ili više od preporučene vrijednosti (Kolarić Kravar, 2017; BNF, 2021; Your Europe, 2021). Sve nutritivne vrijednosti izražavaju se na 100 grama ili 100 mililitara proizvoda ili ponekad po jednom serviranju (BNF, 2021). Udio soli računa se prema formuli (Kolarić Kravar, 2017): $\text{Sol (g)} = \text{Natrij (g)} \times 2,5$.

Ako je prostorno moguće, deklaracija se prezentira u obliku tablice, sa znamenkama poravnanim u stupce. Ako to prostorno nije moguće, ona se prezentira u linearnom obliku (EUR-Lex, 2018).

2.3.3.1. Odstupanja kod označavanja hranjivih vrijednosti hrane

Prilikom označavanja hrane navodi se prosječna vrijednost koja najbolje predstavlja količinu hranjive tvari sadržanu u određenoj hrani, uz dopuštena odstupanja. Ta odstupanja ovise o sezonskoj promjenjivosti, načinu konzumacije i drugim faktorima koji mogu izazvati variranje stvarne vrijednosti. Krajem 2012. godine Europska Komisija donijela je zajedničke smjernice na nivou Europske unije, kojima su točno definirana dozvoljena odstupanja nutritivnih vrijednosti na deklaracijama proizvoda (Tablica 1).

Tablica 1. Odstupanja za hranu i dodatke prehrani za kontrolu usklađenosti količine hranjivih tvari određene Uredbama 1924/2006 i 1925/2006 (Knežević i Rimac Brnčić, 2014)

	Odstupanja za hranu i dodatke prehrani <i>Tolerances for food and food supplements</i>	
	Jednostrana odstupanja (uključuje mjernu nesigurnost na strani navedene + ili - vrijednosti) <i>Side 1 of tolerance (includes uncertainty of measurement to the side specified + or -)</i>	Druga strana odstupanja <i>Side 2 of tolerance</i>
Vitamini / <i>Vitamins</i>	+50%**	– mjerna nesigurnost / <i>measurement uncertainty</i>
Minerali / <i>Minerals</i>	+45%	
Ugljikohidrati / <i>Carbohydrates*</i> Bjelančevine / <i>Proteins*</i> Vlakna / <i>Fibres*</i>	<10 g na / per 100 g +4g 10-40 g na / per 100 g +40% >40 g na / per 100 g +16g	
Šećeri / <i>Sugars*</i>	<10 g na / per 100 g -4g 10-40 g na / per 100 g -40% >40 g na / per 100 g -16g	+ mjerna nesigurnost/ <i>measurement uncertainty</i>
Masti / <i>Fat*</i>	<10 g na / per 100 g -3g 10-40 g na / per 100 g -40% >40 g na / per 100 g -16g	
Zasićene masti / <i>Saturates*</i>	<4 g na / per 100 g -1,6 g ≥4g na / per 100 g -40%	
Mono-nezasićene masti / <i>Mono-unsaturates*</i> Poli-nezasićene masti / <i>Polyunsaturates*</i>	<4 g na / per 100 g +1,6 g ≥4g na / per 100 g +40%	– mjerna nesigurnost/ <i>measurement uncertainty</i>
Natrij / <i>Sodium</i>	< 0,5 g na / per 100 g -0,3 g ≥0,5 g na / per 100 g -40%	+ mjerna nesigurnost / <i>measurement uncertainty</i>
Sol / <i>Salt</i>	<1,25 g na / per 100 g -0,75 g ≥1,25 g na / per 100 g -40%	

* Nije primjenjivo za sub-kategorije / *Not applicable to sub-categories*

** za vitamin C u tekućinama mogu se prihvatiti više gornje vrijednosti odstupanja /
for vitamin C in liquids can be accepted higher upper tolerance values

Prilikom definiranja prihvatljivih odstupanja koriste se dva pristupa – intervali s dvije granice i intervali s jednom granicom. Intervali odstupanja s dvije granice mogu biti simetrični i asimetrični. Simetrični intervali (npr. $\pm 20\%$, $\pm 8\text{ g}$) primjenjuju se uglavnom kod makronutrijenata – bjelančevina, masti i ugljikohidrata, dok se asimetrični intervali (npr. $+50\%$, -35%) primjenjuju kod nestabilnih mikronutrijenata – vitamini i minerali dodani hrani. Intervali širi od ovdje prikazanih mogu se primijeniti samo za manje stabilne vitamine, kao što je to na primjer vitamin C, ali još uvijek nije definirano koliko su viša odstupanja dozvoljena.

S obzirom da u RH još uvijek nisu provedena istraživanja o sukladnosti stvarnih i deklariranih hranjivih vrijednosti na proizvodima, na inicijativu proizvođača hrane i Ministarstva poljoprivrede, Hrvatska agencija za hranu 2012. godine izradila je prijedlog dozvoljenih odstupanja za energetske vrijednosti, makronutrijente, mikronutrijente, za hranu i obogaćenu hranu, što je vidljivo u Tablici 2 (Knežević i Rimac Brnčić, 2014).

Tablica 2. Prihvatljiva odstupanja kod označavanja hranjivih vrijednosti hrane prema preporukama Hrvatske agencije za hranu (Knežević i Rimac Brnčić, 2014)

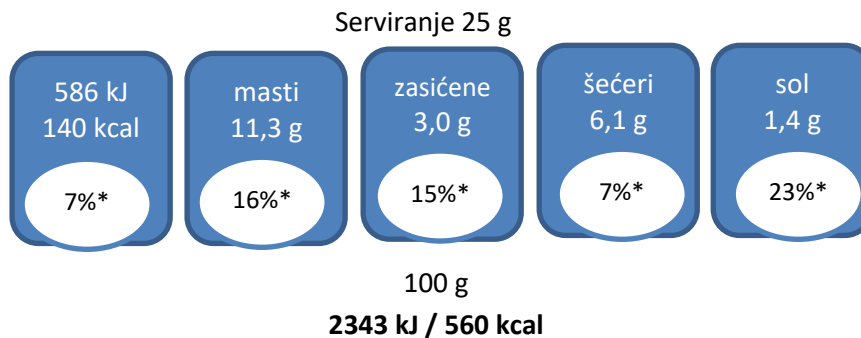
Energija i hranjive tvari / Energy and nutrients	HAH prijedlog prihvatljivih odstupanja / HAH proposed acceptable tolerances
Energetska vrijednost / <i>Energy value</i>	±10%
Bjelančevine / <i>Proteins</i>	±15%
Ugljikohidrati / <i>Carbohydrates</i>	±15%
Masti / <i>Fat</i>	±15%
Kolesterol / <i>Cholesterol</i>	±15%
Vlakna / <i>Fibres</i>	±20%
Natrij / <i>Sodium</i>	±20%
Vitamini, dodani, topljivi u vodi / <i>Vitamins, added, soluble in water</i>	+50% -20%
Vitamini, dodani, topljivi u mastima / <i>Vitamins, added, soluble in fat</i>	±20%
Minerali, dodani / <i>Minerals, added</i>	±20%
Vitamini i minerali prirodno prisutni u hrani / <i>Vitamins and minerals naturally present in foods</i>	±50%

2.3.3.2. Deklaracije na prednjoj strani pakiranja

Deklaracije na prednjoj strani pakiranja (engleski FOPL: front of pack labels) su dobrovoljne sheme koje se najčešće prikazuju na prednjoj strani ambalaže u obliku simbola i/ili boja i/ili slova i drugo te im je cilj potrošaču pružiti pojednostavljene informacije iz nutritivne deklaracije (Kolarić Kravar, 2019). One bi trebale omogućiti potrošačima da pravilno, brzo i jednostavno prepoznaju proizvode koji sadržavaju prekomjernu količinu šećera, masti i soli te bi im trebale pomoći dosegnuti preporuke Svjetske zdravstvene organizacije te smanjiti rizik od razvoja dijabetesa, prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti (PAHO, 2020). Dodatna prednost ovih deklaracija je i to što potiče poželjne strukturne promjene u nekim prehrambenim proizvodima. Nalaze se na pakiranoj, tvornički proizvedenoj ili procesiranoj hrani koja je dužna sadržavati nutritivnu deklaraciju te koja je spremna za stavljanje na tržište. Bitno je naglasiti kako ona nije prigodna za neku pakiranu hranu kao što su hrana proizvedena posebno za dojenčad i malu djecu te formule za dojenčad. Također hrana koja ne sadržava nutritivnu deklaraciju (npr. bilje, začini, čaj ili kava) ne smije sadržavati niti deklaracije na prednjoj strani pakiranja, a isto vrijedi i za alkoholna pića (WHO, 2019).

2.3.3.3. Deklaracija sa referentnim unosom

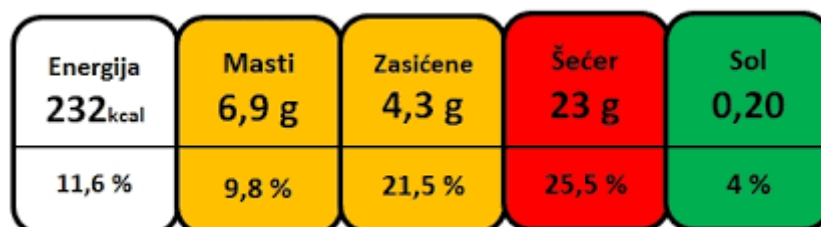
Deklaracija sa referentnim unosom (slika 4) razvijena je 2006. godine od strane članova Europske industrije hrane i pića te se koristi unutar Europske Unije. Ova deklaracija pruža brojčane informacije o energetske vrijednosti, mastima, zasićenim mastima, šećeru i soli prisutnim u 100 g ili 100 mL hrane te koliki je to postotak dnevnog referentnog unosa (Storcksdieck i sur., 2020; Egnell i sur., 2018b).



Slika 4. Primjer deklaracije s referentnim unosom (*)

2.3.3.4. Semafor nutritivna deklaracija

Semafor nutritivnu deklaraciju (slika 5) razvila je britanska FSA 2005. godine te je prihvaćena od strane mnogih proizvođača (BNF, 2021; Storcksdieck i sur., 2020; Egnell i sur., 2018b). To je spoj deklaracije sa referentnim unosom (RI) te bojama semafora. Za svaki prikazani nutrijent, boje označavaju da li je on u malim (zelena boja), umjerenim (jantarna boja) ili velikim (crvena boja) količinama, gledano na 100 g ili 100 mL proizvoda (Storcksdieck i sur., 2020).



Slika 5. Semafor nutritivna deklaracija (BNF, 2021)

2.3.3.5. Nutritivna deklaracija sa oznakama upozorenja

Nutritivna deklaracija sa oznakama upozorenja (slika 6) razvijena je 2016. godine u Čileu, a prihvaćena je u Peruu i Urugvaju. Koristi se kod hrane bogate energijom, zasićenim mastima, soli, šećerom ili nekim drugim nutrijentom koji se nalazi u velikoj količini, a čiji bi unos trebao biti ograničen (Egnell i sur., 2018b; Storcksdieck i sur., 2020).



Slika 6. Nutritivna deklaracija sa oznakama upozorenja (Taillie i sur., 2020)

2.3.3.6. Sustav ocjenjivanja zdravstvenim zvijezdama

Sustav ocjenjivanja zdravstvenim zvijezdama (slika 7) osmišljen je 2014. godine te se koristi u Australiji i Novom Zelandu. Određuje se tako da se uspoređuju "rizične" komponente hrane (ukupna energetska vrijednost, ukupni šećeri, zasićene masti i sol) te "pozitivne" komponente hrane (prehrambena vlakna, proteini i udio voća, povrća, orašastih plodova te leguminoza). Ova deklaracija procjenjuje nutritivni sastav pakirane hrane te na temelju toga dodjeljuje 0,5 do 5 zvijezda. U trenutku kupnje ovaj sustav potrošačima pruža lakšu usporedbu sličnih pakiranih proizvoda, pojednostavljujući složene nutritivne informacije (Maganja i sur., 2019; Jones i sur., 2019).



Slika 7. Sustav ocjenjivanja zdravstvenim zvijezdama (Health direct, 2021)

2.3.3.7. Nutritivna deklaracija sa simbolom zelene ključanice

Nutritivna deklaracija sa simbolom zelene ključanice (slika 8) osmišljena je 1989. godine u Švedskoj i koristi se u Švedskoj, Danskoj, Norveškoj, Islandu, Litvi te Republici Sjevernoj

Makedoniji (Storcksdieck i sur., 2020; Larsson i sur., 1999). Proizvodi sa ovom nutritivnom deklaracijom predstavljaju proizvode sa manjim udjelom šećera, masti i soli te većim udjelom prehrambenih vlakana i cjelovitih žitarica, od sličnih proizvoda koji ne nose ovu deklaraciju. Također neki proizvodi, kao što su slatkiši ili slane grickalice, ne smiju sadržavati ovu vrstu deklaracije (Storcksdieck i sur., 2020).



Slika 8. Nutritivna deklaracija sa simbolom zelene ključanice (Helse norge, 2019)

2.3.4. Nutri-score nutritivna deklaracija

Nutri-score je nutritivna deklaracija koja se nalazi na prednjoj strani pakiranja. Sastoji se od pet uzastopnih diskova, koji predstavljaju različite stupnjeve nutritivne kvalitete proizvoda. Također, svaki disk je različite boje i označen je drugačijim slovom kako bi potrošači lakše uvidjeli koji je proizvod bolje, odnosno lošije nutritivne kvalitete. Kao što je vidljivo na Slici 9., prvi disk označen je tamnozelenom bojom i slovom A, što označava da je proizvod najbolje nutritivne kvalitete. Zatim slijedi disk svijetlozelene boje i slova B, žute boje i slova C, narančaste boje i slova D te zadnji disk u nizu koji je crvene boje i označen slovom E te koji predstavlja proizvod najlošije nutritivne kvalitete i koji bi se trebao konzumirati u manjim količinama (Julia i sur., 2015).



Slika 9: Nutri-score nutritivna deklaracija (Julia i Hercberg, 2017)

Dva su osnovna cilja Nutri-score-a: poticati potrošače, ali i proizvođače. Dakle, pomažući potrošačima da brzo i jednostavno u trenutku kupnje usporede proizvode, usmjerava ih se na proizvode bolje nutritivne kvalitete, dok se istovremeno potiče i proizvođače da raznim inovacijama poboljšavaju kvalitetu svojih proizvoda (Ducrot, 2019; Sarda i sur., 2020).

2.3.4.1. Povijest razvoja Nutri-score modela

Francuska je 2001. godine predstavila javnozdravstvenu prehrambenu politiku "Nacionalni program prehrane i zdravlja", koji je uključivao razne zakone, regulacije i poticaje iz područja nutricionizma, a za cilj je imao poboljšati zdravstveni status francuske populacije (Julia i Hercberg, 2017.)

Ideju o razvoju nutritivne deklaracije na prednjoj strani pakiranja, 2014. godine predložio je profesor Serge Hercberg u izvješću za Ministarstvo zdravstva u kojemu je predloženo i nekoliko mjera za uvođenje promjena u prehrambenoj politici Francuske. Taj je prijedlog u siječnju 2016. godine prihvaćen i integriran u francuski zakon o modernizaciji zdravstvenog sustava. Kako bi se odabrala oznaka koju bi službene vlasti službeno podržale, provedeno je randomizirano kontrolirano ispitivanje u kojemu su bile ispitivane četiri različite oznake u stvarnim uvjetima. Najučinkovitijom u poboljšanju kvalitete sadržaja kolica za kupovinu, pokazao se upravo Nutri-score te je on 31. listopada 2017. godine službeno odabran za nutritivnu deklaraciju na prednjoj strani pakiranja.

Njegova je upotreba i dalje dobrovoljna, a oko 25 % francuskog tržišta upotrebljava ovu deklaraciju.

Nakon Francuske, ova je deklaracija u ožujku 2019. godine prihvaćena u Belgiji, u rujnu 2019. godine u Švicarskoj i Njemačkoj te u studenome 2019. godine u Nizozemskoj. Nutri-score koriste i neke marke supermarketa, kao što su Auchan u Portugalu te Eroski u Španjolskoj (Ducrot, 2019).

3. Eksperimentalni dio

3.1. Industrijski proizvodi kao predložak za izračun nutritivnih informacija (Nutri-score i NOVA)

Na primjeru 4 industrijska proizvoda dostupna u bilo kojoj trgovini, izračunate su vrijednosti dviju nutritivnih informacija (tzv. Nutri-score i NOVA).

Izabrani proizvodi su:

- (i) Čokoladica (30 g)
- (ii) Žitarice (pakiranje 375 g)
- (iii) Gazirani napitak (2 L)
- (iv) Negazirani napitak (0,5 L)

Izabrani nutritivni pokazatelji koriste načela konceptualnog modela te bojama izražavaju nutritivnu prihvatljivost (od tamnozeleno do crveno), ali uzimajući u obzir i skupine koje mogu imati potencijalnih problema u razlučivanju boja – koriste se oblici (povećana je boja konačnog nutritivnog pokazatelja) te su dodana slova (za Nutri-score) i brojevi (pokazatelj: NOVA).

3.2. Računanje Nutri-score-a

Osnovnu metodu bodovanja razvila je Britanska Agencija za prehrambene standarde (engleski: FSA score) u svrhu reguliranja oglašavanja prehrambenih proizvoda djeci, a ne u svrhu označavanja hrane. Samim time, kako bi bile u skladu s francuskim nacionalnim prehrambenim smjernicama, neke su modifikacije bile potrebne (Julia i sur., 2015).

FSA se izračunava uzimajući u obzir sadržaj hranjivih sastojaka na 100 grama hrane ili 100 mililitara pića (Julia i Hercberg, 2017 ; Dréano-Trécant i sur., 2020). Pozitivni bodovi (0-10) dodjeljuju se za sadržaj energije (kJ), ukupnog šećera (g), zasićenih masnih kiselina (g) te natrija (mg) (vidljivo u Tablici 3.), dok se negativni bodovi (0-5) dodjeljuju za sadržaj voća, povrća i orašastih plodova (%), prehrambenih vlakana (g) te proteina (g) (vidljivo u Tablici 4.) (Julia i Hercberg, 2017; Julia i sur., 2015; Dréano-Trécant i sur., 2020). Zbrajanjem negativnih i pozitivnih bodova dobije se rezultat u rasponu od -15 (za proizvode bolje nutritivne kvalitete) do +40 (za proizvode lošije nutritivne kvalitete) (Dréano-Trécant i sur., 2020). Ovisno o krajnjem zbroju bodova, prema Tablici 5., dodjeljuju se odgovarajuća boja te slovo ispitivanom proizvodu.

Za većinu proizvoda, klasifikacija po kategorijama bila je dosljedna sa prehranbenim smjernicama. Voće i povrće kategorizirali su se kao proizvodi bolje nutritivne kvalitete, dok su se slatke i slane grickalice klasificirale kao proizvodi lošije nutritivne kvalitete. Međutim, za neke skupine hrane, kao što su orašasti plodovi i suho voće, sirevi, pića te dodane masti, raspodjela u pet kategorija prehranbene kvalitete nije bila dosljedna. Upravo iz tog razloga, neke preinake izvornog FSA rezultata su predložene (Julia i sur., 2015).

S obzirom da se uglavnom konzumiraju kao predjela, u Francuskoj se orašasti plodovi i suho voće smatraju grickalicama te se njihova konzumacija ne potiče. Stoga prvotna podjela orašastih plodova i suhog voća u zelenu kategoriju nije u skladu s nacionalnim prehranbenim preporukama. Izvorni FSA rezultat modificirao se tako da se za njih nije uračunavao udio voća i povrća te su nakon te modifikacije oni klasificirani uglavnom kao narančasti, sa oznakom D (Julia i sur., 2015).

Smatrajući sir dobrim izvorom kalcija, Nacionalni program prehrane i zdravlja sir svrstava u kategoriju mliječnih proizvoda. Prema izvornom FSA rezultatu, on pripada u crvenu kategoriju sa oznakom E, što nije u skladu s preporukama te su potrebne modifikacije. Izvorna ocjena za sir izmijenila se tako da se u račun uvijek uzima sadržaj proteina, bez obzira na ukupni zbroj bodova A, koji je do sada trebao biti niži od 11 kako bi se njihov sadržaj uzimao u obzir. Nakon ove modifikacije, sir je i dalje kategoriziran u niže kategorije od mlijeka i jogurta, ali se sada svrstava u žutu kategoriju sa oznakom C te narančastu kategoriju sa oznakom D (Julia i sur., 2015).

Nacionalni program prehrane i zdravlja preporučuje dodavanje masti biljnog podrijetla mastima životinjskog podrijetla te potiče raznolikost u upotrebi masti koje se svakodnevno koriste. Međutim, izvorni FSA rezultat ne razlikuje biljne i životinjske masti te su sve svrstane u crvenu kategoriju sa oznakom E. Činjenica da se maksimalan broj bodova za zasićene masti postiže već sa 10 g na 100 g proizvoda može objasniti nedostatak razlikovanja različitih vrsta masti. Naime, sadržaj zasićenih masti razlikuje se od vrste dodane masti, od 80 g zasićene masti na 100 g maslaca do 20-30 g zasićene masti na 100 g margarina i biljne masti. Razlikujući biljne i životinjske masti, modificiranje dodjele bodova za zasićene masti omogućio bi raspodjelu dodane masti kroz više kategorija kvalitete. Stoga se za svakih 4 grama zasićene masti na 100 g proizvoda dodjeljuje jedan bod. Na taj način, masti se sada svrstavaju u više kategorija. Light margarin sada se svrstava u žutu kategoriju sa oznakom C, biljna ulja i klasični margarin svrstavaju se u narančastu kategoriju sa oznakom D, dok se maslac i palmino ulje svrstavaju u crvenu kategoriju sa oznakom E (Julia i sur., 2015).

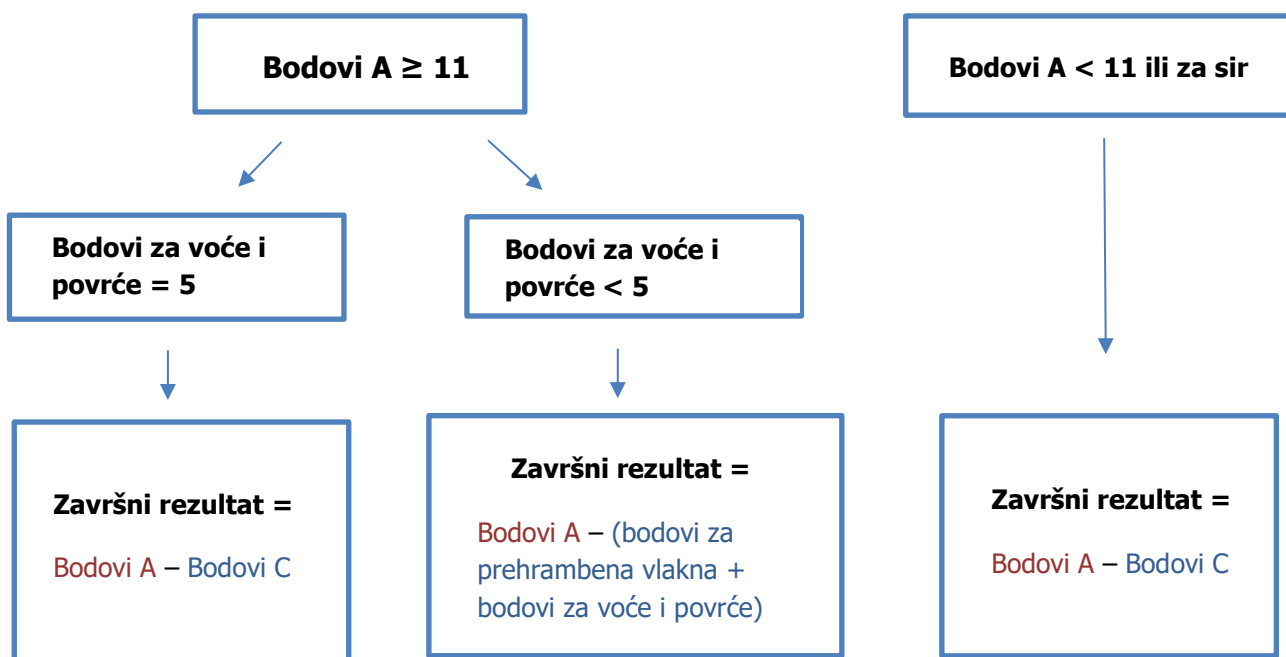
Prema Nacionalnom programu prehrane i zdravlja, jedini preporučeni napitak je voda. Konzumacija zaslađenih napitaka (uključujući voćne sokove) trebala bi biti ograničena i, kada je moguće, prednost treba dati pićima sa umjetnim zaslađivačima. Međutim, ove preporuke nisu u skladu sa izvornim FSA rezultatom. Voćni sokovi imaju niži rezultat od vode, dok umjetno zaslađena pića imaju isti rezultat kao i voda. Također, varijabilnost rezultata za pića je vrlo niska. Samim time, neke modifikacije bile su potrebne. FSA rezultat za energiju i šećere modificirao se na način da se u obzir uzima raspodjela energije i šećera u pićima. Za svakih 30 kJ energije te 1,5 g šećera dodjeljuje se jedan bod. Sokovima s umjetnim zaslađivačima dodjeljuje se barem jedan bod za šećere, iako ih ne sadržavaju, kako bi se održao pozitivan rezultat. Nakon modifikacija, voda, čaj i kava svrstani su u tamnozelenu kategoriju sa oznakom A, sokovi sa umjetnim zaslađivačima u svijetlozelenu kategoriju sa oznakom B, voćni sokovi u žutu kategoriju sa oznakom C te narančastu kategoriju sa oznakom D i najzaslađenija pića u crvenu kategoriju sa oznakom E (Julia i sur., 2015).

Tablica 3. Dodjela bodova A na temelju udjela nutrijenata i drugih elemenata na 100 g hrane i pića (Julia i Hercberg, 2017)

Bodovi A			Specifični odsjeci: pića			Specifični odsjeci: masti	
Bodovi	Energija (kJ)	Šećeri (g)	Energija (kJ)	Šećeri (g)	Zasićene masti (g)	Zasićene masti / lipidi (%)	Sol / Natrij (mg)
0	≤ 335	≤ 4,5	≤ 0	≤ 0	≤ 1	< 10	≤ 90
1	> 335	> 4,5	≤ 30	≤ 1,5	> 1	< 16	> 90
2	> 670	9	≤ 60	≤ 3	> 2	< 22	> 180
3	> 1105	> 13,5	≤ 90	≤ 4,5	> 3	< 28	> 270
4	> 1340	> 18	≤ 120	≤ 6	> 4	< 34	> 360
5	> 1675	> 22,5	≤ 150	≤ 7,5	> 5	< 40	> 450
6	> 2010	> 27	≤ 180	≤ 9	> 6	< 46	> 540
7	> 2345	> 31	≤ 210	≤ 10,5	> 7	< 52	> 630
8	> 2680	> 36	≤ 240	≤ 12	> 8	< 58	> 720
9	> 3015	> 40	≤ 270	≤ 13,5	> 9	< 64	> 810
10	> 3350	> 45	> 270	> 13,5	> 10	≥ 64	> 900
	0-10 (a)	0-10 (b)	0-10 (a)	0-10 (b)	0-10 (c)	0-10 (c)	0-10 (d)
Ukupno	Bodovi A = (a) + (b) + (c) + (d) [0-40]						

Tablica 4. Dodjela bodova C na temelju udjela nutrijenata i drugih elemenata na 100 g hrane i pića (Julia i Hercberg, 2017)

Bodovi	Specifični odsjeci: pića		Bodovi C	
	Voće, povrće (%)	Voće, povrće (%)	Prehrambena vlakna (g)	Proteini (g)
0	≤ 40	≤ 40	≤ 0,7	≤ 1,6
1	> 40	-	> 0,7	> 1,6
2	> 60	> 40	> 1,4	> 3,2
3	-	-	> 2,1	> 4,8
4	-	> 60	> 2,8	> 6,4
5	> 80	-	> 3,5	> 8,0
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	> 80	-	-
	0-5 (a)	0-10 (a)	0-5 (b)	0-5 (c)
Ukupno	Bodovi C = (a) + (b) + (c) [0-15]			



Slika 10. Izračun završnog rezultata: -15 do 40 bodova (Julia i Hercberg, 2017)

Tablica 5. Tablica dodjele boje ovisno o broju bodova za hranu i piće (Julia i Hercberg, 2017)

Bodovi za hranu	Bodovi za piće	Boja
-15 do -1	Voda	Tamnozelena
0 do 2	-15 do 1	Svijetlozelena
3 do 10	2 do 5	Žuta
11 do 18	6 do 9	Narančasta
19 do 40	10 do 40	Crvena

3.2.1. Klasifikacija hrane: NOVA

NOVA (slika 11) grupira hranu prema prirodi, opsegu te namjeni koju ona ima u procesima industrijske prerade. Industrijska prerada uključuje fizikalne, biološke i kemijske procese koji se provode nakon što je hrana odvojena od prirode te prije konzumacije ili pripreme te hrane kao jela ili obroka. NOVA klasificira svu hranu i prehrambene proizvode u četiri skupine: neprerađena ili minimalno prerađena hrana, prerađeni kulinarski sastojci, prerađena hrana te ultra-prerađena hrana.

Skupina 1: Neprerađena ili minimalno prerađena hrana

Neprerađena ili prirodna hrana predstavlja jestive dijelove biljaka (sjemenke, plodovi, lišće, stabljike, korijenje) ili životinja (mišići, iznutrice, jaja, mlijeko) te gljive, alge i vodu, nakon odvajanja iz prirode. Minimalno prerađena hrana je prirodna hrana izmijenjena postupcima koji uključuju uklanjanje nejestivih ili neželjenih dijelova, sušenje, mljevenje, drobljenje, frakcioniranje, filtriranje, prženje, kuhanje, nealkoholna fermentacija, pasterizacija, hlađenje, smrzavanje te vakuum pakiranje. Svrha ovih procesa je očuvati što je više moguće prirodnu hranu, omogućiti njeno skladištenje te napraviti ju sigurnom, jestivom ili ugodnijom za konzumaciju.

Skupina 2: Prerađeni kulinarski sastojci

Prerađeni kulinarski sastojci, kao što su ulje, maslac, šećer ili sol, tvari su dobivene iz hrane koja pripada skupini 1 ili iz prirode postupcima koji uključuju prešanje, pročišćavanje, mljevenje, drobljenje i sušenje. Svrha ovih procesa je izrada trajnih proizvoda koji su prikladni za upotrebu u kućnim i restoranskim kuhinjama, za pripremu, začinjavanje i kuhanje hrane iz skupine 1 te za pripremu raznih jela kao što su juhe, gulaši, salate, kruh, pića ili deserti. Oni nisu namijenjeni da ih se konzumira same te se obično pripremaju u kombinaciji sa hranom iz skupine 1.

Skupina 3: Prerađena hrana

Prerađena hrana, kao što su konzervirano voće i povrće, konzervirana riba, sirevi i svježe pripremljeni kruh, pripremaju se dodatkom soli, ulja, šećera ili nekih drugih tvari iz skupine 2 u hranu iz skupine 1. Procesi uključuju razne metode konzerviranja ili kuhanja te u slučaju sira i kruha, nealkoholnu fermentaciju. Većina prerađene hrane ima samo dva ili tri sastojka i prepoznatljiva je kao modificirana verzija hrane iz skupine 1. Ona je jestiva sama za sebe, a najčešće se konzumira u kombinaciji sa nekom drugom hranom. Svrha ovog procesiranja je povećati trajnost hrane iz skupine 1 te modificirati i poboljšati njihove senzorske karakteristike.

Skupina 4: Ultra-prerađena hrana

Ultra-prerađena hrana, kao što su bezalkoholna pića, slatke ili slane grickalice, gotovi mesni proizvodi te unaprijed pripremljena smrznuta jela, nisu modificirana hrana već su formulacije napravljene većinski ili u potpunosti od tvari dobivenih iz hrane i aditiva, s malo ili nimalo hrane iz skupine 1. Sastojci ovih formulacija, kao što su ulje, masti, šećer ili sol, obično se koriste i u prerađenoj hrani, ali ultra-prerađeni proizvodi sadržavaju i druge izvore energije i nutrijenata

koji se kod pripreme jela uobičajeno ne koriste. Neki se od njih izravno ekstrahiraju iz hrane poput kazeina, laktoze, sirutke i glutena, dok se mnogi drugi poput hidrogeniranih ili interesterificiranih ulja, hidroliziranih proteina, maltodekstrina, invertnog šećera i kukuruznog sirupa s visokim udjelom fruktoze dobivaju daljnjom preradom sastojaka hrane. Aditivi u ultra-prerađenoj hrani uključuju bojila i stabilizatore boje, arome i pojačivače okusa, zaslađivače, tvari za pjenjenje, emulgatore, konzervanse, antioksidanse i regulatore kiselosti, zgušnjivače, tvari za sprječavanje zgrudavanja te tvari za poliranje. Svrha ultra-prerađivanja je stvoriti izdržljiv, ukusan i jeftin proizvod koji je odmah spreman za konzumaciju te su oni uobičajeno zapakirani tako da odmah privuku oko kupca (Monteiro i sur., 2017).



Slika 11. NOVA klasifikacija hrane (Fanatic Cook, 2019)

3.2.1.1. Upotreba NOVA klasifikacije

NOVA klasifikacija u upotrebi je diljem svijeta. Koristi se u Brazilu, SAD-u, Ujedinjenom Kraljevstvu, Australiji, Čileu, Meksiku, Francuskoj, Norveškoj, Novom Zelandu, Švedskoj i Španjolskoj. Studije temeljene na NOVA klasifikaciji pokazuju eksponencijalan rast u konzumaciji ultra-prerađenih proizvoda te potvrđuju da oni sve više zamjenjuju neprerađenu ili minimalno prerađenu hranu te svježe pripremljena jela. Također pokazuju da konzumacija ultra-prerađenih proizvoda povećava ukupnu energetska gustoću prehrane pojedinca te unos zasićenih masti, trans-masti i šećera, a snižava unos prehrambenih vlakana, fitoestrogena, magnezija, kalija, cinka, željeza i vitamina A.

Četiri skupine hrane prema NOVA klasifikaciji predstavljaju osnovu za četiri glavne preporuke trenutnih brazilskih nacionalnih prehrambenih smjernica, koje je i FAO prepoznao kao prve prehrambene smjernice koje u obzir uzimaju socijalne, kulturološke, ekonomske i druge aspekte održivosti. Glavne prehrambene smjernice Urugvaja, objavljene u prosincu 2016. godine, također se temelje na NOVA klasifikaciji hrane u četiri skupine (Monteiro i sur., 2017).

3.2.1.2. Problemi ultra-prerađene hrane

Kada je hrana u čvrstom stanju, zbog njezinih glavnih sastojaka i manjka prehrambenih vlakana te vode, energetska gustoća ultra-prerađenih proizvoda varira od relativno visoke (oko 225-275 kcal na 100 g za pečene proizvode) do visoke (350-400 kcal na 100 g za energetske pločice) ili vrlo visoke (400-500 kcal na 100 g za većinu keksa i čipsa). Kada se formuliraju kao pića, ultra-prerađeni proizvodi često su bogati šećerima, a siromašni hranjivim tvarima. Ove karakteristike čine ultra-prerađene proizvode sklone pretjeranoj konzumaciji energije, čime dovode do prekomjerne tjelesne mase i pretilosti. Oni također često imaju i visok glikemijski indeks, što čini ove proizvode podložnima ometanju endogenih procesa u živčanom sustavu koji signaliziraju osjećaj gladi i sitosti te posljedično povećavaju rizik od razvoja pretilosti i dijabetesa. Često su formulirani tako da stvaraju naviku ili ovisnost čime se otežava odabir zdravije hrane, ali i dolazi do njihove pretjerane konzumacije. Mnogi ultra-prerađeni proizvodi stvaraju lažan dojam da su zdravi, na primjer dodavanjem prehrambenih vlakana ili zamjenom šećera umjetnim zaslađivačima, čime je proizvođačima omogućeno da na svoje proizvode stavljaju pozitivne zdravstvene tvrdnje, unatoč tome što je proizvod u suštini nutritivno lošije kvalitete (Monteiro i sur., 2017).

4. Rezultati i rasprava

4.1. Izračun nutritivnih informacija (i) Nutri-score te (ii) NOVA

4.1.1. Primjer 1: čokoladica / Bananko – Kraš (30 g) (slika 12)

Na 100 g proizvoda:

- Energija = 1546 kJ, što prema Tablici 3. dodjeljuje 4 boda
- Šećeri = 61.9 g, što prema Tablici 3. dodjeljuje 10 bodova
- Zasićene masti = 5.2 g, što prema Tablici 3. dodjeljuje 5 bodova
- Sol = 0 mg, što prema Tablici 3. dodjeljuje 0 bodova
- **Bodovi A = 4+10+5+0 = 19**
- Voće/povrće = 0 %, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- Prehrambena vlakna = 0 g, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- Proteini = 1.2 g, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- **Bodovi C = 0+0+0 = 0**

S obzirom da je broj bodova $A \geq 11$ te su bodovi za voće i povrće < 5 , završni rezultat dobiva se formulom:

$$\text{Bodovi A} - (\text{bodovi za prehrambena vlakna} + \text{bodovi za voće i povrće}) = 19 - (0+0) = 19.$$

Dobiveni rezultat je 19 te se, prema Tablici 5, Bananku dodjeljuje **Nutri-score oznaka E (crvena boja)**. To znači da je proizvod nutritivno lošije kvalitete te da bi se on trebao konzumirati u manjim količinama.

Ovaj proizvod prema NOVA klasifikaciji hrane dobiva **NOVA oznaku 4**, kao ultra-prerađeni proizvod.



NUTRI-SCORE



Slika 12. Bananko - Kraš (30g) (Kraš, 2021)

4.1.2. Primjer 2: žitarice / Cini Minis – Nestle (375 g) (slika 13)

Na 100 g proizvoda:

- Energija = 1771 kJ, što prema Tablici 3. dodjeljuje 5 bodova
- Šećeri = 24.9 g, što prema Tablici 3. dodjeljuje 5 bodova
- Zasićene masti = 1.1 g, što prema Tablici 3. dodjeljuje 1 bod
- Sol = 90 mg, što prema Tablici 3. dodjeljuje 0 bodova
- **Bodovi A = 5+5+1+0 = 11**
- Voće/povrće = 0 %, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- Prehrambena vlakna = 5.0 g, što prema Tablici 4. dodjeljuje 5 bodova
- Proteini = 6.1 g, što prema Tablici 4. dodjeljuje 3 boda
- **Bodovi C = 0+5+3 = 8**

S obzirom da je broj bodova A ≥ 11 te su bodovi za voće i povrće < 5 , završni rezultat dobiva se formulom:

$$\text{Bodovi A} - (\text{bodovi za prehrambena vlakna} + \text{bodovi za voće i povrće}) = 11 - (5+0) = 6.$$

Dobiveni rezultat je 6 te se, prema Tablici 5., žitaricama Cini Minis dodjeljuje **Nutri-score oznaka C (žuta boja)**. Iako to znači da je proizvod dobre nutritivne kvalitete, zbog visokog sadržaja šećera, njegova se konzumacija preporuča u manjim količinama.

Ovaj proizvod prema NOVA klasifikaciji hrane dobiva **NOVA oznaku 4**, kao ultra-prerađeni proizvod.



Slika 13. Cini Minis - Nestle (375g) (Nestle, 2020)

4.1.3. Primjer 3: gazirano piće / Gazirano aromatizirano osvježavajuće bezalkoholno piće s okusom kole i limete, sa sladilima - Pepsi okus limeta (2L) (slika 14)

Na 100 mL pića:

- Energija = 13 kJ, što prema Tablici 3. dodjeljuje 1 bod
- Šećeri = 0 g, što prema Tablici 3. dodjeljuje 0 bodova
- Zasićene masti = 0 g, što prema Tablici 3. dodjeljuje 0 bodova
- Sol = 30 mg, što prema Tablici 3. dodjeljuje 0 bodova
- **Bodovi A = 1+0+0+0 = 1**
- Voće/povrće = 0 %, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- Prehrambena vlakna = 0 g, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- Proteini = 0 g, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- **Bodovi C = 0+0+0 = 0**

S obzirom da je broj bodova A < 11, završni rezultat dobiva se formulom:

$$\text{Bodovi A} - \text{Bodovi C} = 1 - 0 = 1.$$

Dobiveni rezultat je 1 te se, prema Tablici 5., bezalkoholnom gaziranom piću sa sladilima – Pepsi okus limeta dodjeljuje **Nutri-score oznaka B (svijetlozelena boja)**. To označava da je proizvod dobre nutritivne kvalitete te da se konzumacija napitaka sa umjetnim sladilima

preporuča više od konzumacije napitaka sa šećerom. Međutim, treba naglasiti da pretjerana konzumacija ovakvih napitaka nije preporučljiva.

Ovaj proizvod prema NOVA klasifikaciji hrane dobiva **NOVA oznaku 4**, kao ultra-prerađeni proizvod.



Slika 14. Pepsi okus limeta bez šećera (2L) (Konzum, 2021)

4.1.4. Primjer 4: negazirano piće / Negazirano osvježavajuće bezalkoholno piće s ekstraktom čaja, sa 3 % voćnog soka – Ledeni čaj okus breskva – Jana (0,5 L) (slika 15)

Na 100 mL pića:

- Energija = 123 kJ, što prema Tablici 3. dodjeljuje 5 bodova
- Šećeri = 7 g, što prema Tablici 3. dodjeljuje 5 bodova
- Zasićene masti = 0 g, što prema Tablici 3. dodjeljuje 0 bodova
- Sol = 30 mg, što prema Tablici 3. dodjeljuje 0 bodova
- **Bodovi A = 5+5+0+0 = 10**
- Voće/povrće = 3 %, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- Prehrambena vlakna = 0 g, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- Proteini = 0.03 g, što prema Tablici 4. dodjeljuje 0 bodova
- **Bodovi C = 0+0+0 = 0**

S obzirom da je broj bodova A < 11, završni rezultat dobiva se formulom:

$$\text{Bodovi A} - \text{Bodovi C} = 10 - 0 = 10.$$

Dobiveni rezultat je 10 te se, prema Tablici 5., bezalkoholnom negaziranom piću – Ledeni čaj okus breskva dodjeljuje **Nutri-score oznaka E (crvena boja)**. Ovaj proizvod lošije je nutritivne kvalitete te bi se trebao konzumirati u manjim količinama.

Ovaj proizvod prema NOVA klasifikaciji hrane dobiva **NOVA oznaku 4**, kao ultra-prerađeni proizvod.



Slika 15. Ledeni čaj okus breskva - Jana (0,5 L) (Konzum, 2021)

4.2. Utjecaj Nutri-score modela na potrošače

Od rujna 2016. godine do travnja 2017. godine, Egnell i suradnici proveli su paralelno tri randomizirana kontrolirana ispitivanja, s ciljem utvrđivanja utjecaja Nutri-score deklaracije na odluke u kupnji nepakirane/pretpakirane hrane te stupnja prerađenosti hrane koja se nalazi u kolicima za kupnju (nepreprađena, preprađena ili ultra-prerađena). Uz proizvode sa Nutri-score deklaracijom, bilo je proizvoda koji nisu sadržavali nutritivnu deklaraciju ili su sadržavali deklaraciju sa referentnim unosom. Studije su provedene putem online supermarketa, čime se simulirala stvarna kupnja u supermarketu, ali bez korištenja novaca. Supermarket je sadržavao ukupno 751 proizvod, od čega je pretpakiranih proizvoda bilo 695 te svježeg, sirovog i nepakiranog 56. Nutri-score deklaracija i deklaracija sa referentnim unosom nalazile su se na prednjoj strani pakiranja sve pretpakirane hrane, ali ne i na nepakiranoj hrani, kao što su svježe voće i povrće ili meso iz mesnice. U prvoj studiji sudjelovalo je 1866 studenata raznih francuskih sveučilišta između 18 i 25 godina. U drugoj studiji sudjelovalo je 336 aktivnih odraslih osoba između 30 i 50 godina sa mjesečnim prihodima manjim od 1200 eura te je u trećoj studiji sudjelovalo 1180 osoba starijih od 50 godina koji pate od barem jedne

kardiometaboličke bolesti kao što su dijabetes tip II, pretilost, dislipidemija, kardiovaskularne bolesti ili arterijska hipertenzija. U odnosu na proizvode bez nutritivne deklaracije i deklaracije sa referentnim unosom, uz pomoć Nutri-score deklaracije ispitanici su manje kupovali prerađenu i ultra-prerađenu hranu (pogotovo sireve, delikatese, umake, slatkiše itd.) te su više kupovali svježe voće i povrće. Dakle, upotreba Nutri-score deklaracije dovela je do smanjenja kupovine prerađene i ultra-prerađene hrane iz kategorija C do E te povećanja kupovine nepakirane svježe i neprerađene hrane. (Egnell i sur., 2021.)

Egnell i suradnici, 2018. godine proveli su i istraživanje kojemu je cilj bio odrediti utjecaj nutritivnih deklaracija na prednjoj strani pakiranja (Nutri-score deklaracija, semafor deklaracija i novija verzija semafor deklaracije= *Evolved Nutrition Label (ENL)*) na odabir veličine porcije nutritivno lošije hrane, u odnosu na proizvode bez nutritivne deklaracije. U studiji je sudjelovalo 25 772 ispitanika. Odabirale su se tri kategorije hrane koje su se uspoređivale i koje su morale ispunjavati četiri kriterija: u francuskoj populaciji mora se uobičajeno konzumirati, mora predstavljati različite obroke (doručak, međuobrok, ručak), mora biti lošije nutritivne kvalitete (sa Nutri-score oznakom D ili E) te je standardiziranu veličinu porcije preporučila radna skupina ENL-a. Tako su odabrani slatki keksi, razni sirevi te slatki namazi. Za tri kategorije hrane predložene su i prikazane četiri fotografije različitih veličina porcija od najmanje do najveće, sa standardnom razlikom između porcija (15 g za slatke namaze i sir te jedna jedinica za slatke kekse). Veličina porcije za slatke kekse iznosila je 1, 2, 3 ili 4 keksa, dok je za slatke namaze i sireve iznosila 15, 30, 45 ili 60 grama. Svaki ispitanik bio je izložen trima kategorijama hrane te četiri proizvoda iz svake kategorije, dakle sveukupno 12 proizvoda, to jest slika. Redoslijed prezentiranja kategorija hrane, proizvoda te nutritivnih deklaracija bio je randomiziran. Za svaki proizvod, ispitanici su odabirali fotografiju koja odgovara veličini porcije koju bi konzumirali te su zatim imali mogućnost odabrati broj porcija toga proizvoda koje bi uobičajeno konzumirali (između jedne i četiri porcije). Za sve tri kategorije hrane, Nutri-score deklaracija pokazala se najboljom deklaracijom prilikom odabira znatno manjih porcija u odnosu na ostale dvije deklaracije te kontrolu (proizvodi bez deklaracije). Dakle, Nutri-score deklaracija pomaže potrošačima odabirati adekvatne veličine porcija za nutritivno lošije proizvode te samim time sprječava pretjeranu konzumaciju takvih proizvoda (Egnell i sur., 2018a).

Uspoređujući pet različitih nutritivnih deklaracija na prednjoj strani pakiranja u 12 zemalja (Sustav ocjenjivanja zdravstvenim zvijezdama; Semafor nutritivna deklaracija; Nutritivna deklaracija sa oznakama upozorenja; Deklaracija sa referentnim unosom; Nutri-score nutritivna deklaracija), Egnell i suradnici su studijom iz 2018. godine dokazali da se upravo Nutri-score deklaracija pokazala najboljom i najlakšom za prepoznavanjem nutritivno

kvalitetnijih proizvoda (Egnell i sur., 2018b). Isti su zaključak Egnell i suradnici donijeli sličnom studijom iz 2020. godine (Egnell i sur., 2020).

Egnell i suradnici, studijom iz 2019. godine, uspoređujući pet različitih nutritivnih deklaracija na prednjoj strani pakiranja, došli su do zaključka kako upravo Nutri-score deklaracija ima najveći potencijal smanjenja smrtnosti od kroničnih bolesti povezanih s prehranom putem odabira nutritivno kvalitetnije hrane (Egnell i sur., 2019).

Danas je potrošačima dostupna i besplatna aplikacija te web-stranica *Open Food Facts*. S obzirom da se Nutri-score deklaracija koristi u samo nekim zemljama i da ju koriste samo neke robne marke, na ovaj način ona postaje dostupna svima te putem nje svaka osoba može u bilo kojem trenutku provjeriti Nutri-score oznaku te NOVA klasifikaciju nekog proizvoda. Ukoliko neki proizvod nije u njihovoj bazi podataka, potrošač samo mora upisati kategoriju proizvoda te nutritivne informacije sa deklaracije, a sustav zatim automatski izračuna i pokaže Nutri-score te NOVA oznaku (Open Food Facts, 2021).

5. Zaključak

- Istraživanja pokazuju kako se najkorisnijim smatraju nutritivne deklaracije na prednjoj strani pakiranja hrane i/ili pića.
- Osmišljavanjem Nutri-score nutritivne oznake korištena su osnovna načela konceptualnog modeliranja (boje semafora, oblici, brojevi i slova).
 - Nutri-score se pokazao najučinkovitijim upravo zbog kombinacije pet različitih boja i slova koji označavaju različite stupnjeve nutritivne kvalitete nekog proizvoda.
 - Jednostavan je te ga razumiju i osobe nižeg socioekonomskog statusa te osobe sa nižim stupnjem obrazovanja, djeca i osobe s određenim poteškoćama (npr. slabovidne osobe će prepoznati koji je oblik naglašen; daltonisti će pratiti brojeve i slova umjesto boja).
 - Potrošačima je u trenutku kupnje olakšan odabir nutritivno kvalitetnijeg proizvoda, dok se istovremeno potiče i proizvođače da raznim inovacijama poboljšavaju nutritivnu kvalitetu svojih proizvoda.
- NOVA predstavlja oznaku razine obrade proizvoda kao i dodatka koji nisu izvorno u proizvodu.
 - Za osobe koje imaju određene intolerancije i/ili alergije na određene aditive, postupke procesiranja i slično – ova oznaka je iznimno vrijedna oznaka.
- Obje oznake (i) Nutri-score te (ii) NOVA daju potrošaču mogućnost usporedbe istih ili sličnih proizvoda te izbor (kupnju) prema njihovim životnim, etičkim i/ili prehrambenim načelima.
- Važnu ulogu u edukaciji opće populacije u pogledu informacija o hrani ima nutricionist.
 - Kroz razne edukacije može naučiti potrošače kako pročitati nutritivne deklaracije te sastojke koje neki proizvod sadržava.
 - Također može kroz edukaciju o razumijevanju nutritivnih oznaka ukazati na potencijalne načine koje osobe mogu koristiti ukoliko žele promijeniti/poboljšati svoje prehrambene navike (npr. smanjiti unos „crvenog“, te povećati unos „žutog“ i/ili „zelenog“).

6. Popis literature

1. Alebić I. J. (2008) Prehrambene smjernice i osobitosti osnovnih skupina namirnica. *Medicus* **17** (1): 37-46.
2. Alibabić V., Mujić I. (2016) Pravilna prehrana i zdravlje, Veleučilište u Rijeci, str. 14, 15, 24, 25, 26, 29, 33, 34, 35.
3. Arrúa A., Machín L., Curutchet M. R., Martínez J., Antúnez L., Alcaire F., Giménez A., Ares G. (2017) Warnings as a directive front-of-pack nutrition labelling scheme: comparison with the Guideline Daily Amount and traffic-light systems. *Public Health Nutrition* **20** (12): 2308 – 2317.
4. Barišić A. (2007) Piramida pravilne prehrane. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo* **3** (9): 1-6.
5. Blažok T. (2016) Validacija pomoćnog alata za provođenje dijetetičkih metoda u djece. Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
6. BNF (2021) Looking at nutrition labels. BNF – British Nutrition Foundation, <<https://www.nutrition.org.uk/healthyliving/resources/foodlabelling.html>> Pristupljeno 13. srpnja 2021.
7. DashBurst (2019) How to use the psychology of colors when marketing. Small Business Trends, <<https://smallbiztrends.com/2014/06/psychology-of-colors.html>> Pristupljeno 16. srpnja 2021.
8. Dréano-Trécant L., Egnell M., Hercberg S., Galan P., Soudon J., Fialon M., Touvier M., Kesse-Guyot E., Julia C. (2020) Performance of the front-of-pack nutrition label Nutri-score to discriminate the nutritional quality of food products: a comparative study across 8 European Countries. *Nutrients* **12**:1303.
9. Ducrot P. (2019) Nutri-Score: The story so far. EuroHealthNet magazine, <<https://eurohealthnet-magazine.eu/nutri-score-the-story-so-far/>> Pristupljeno 12. kolovoza 2021.
10. Ducrot P., Méjean C., Julia C., Kesse-Guyot E., Touvier M., Fezeu L. K., Hercberg S., Péneau S. (2015) Objective understanding of front-of-package nutrition labels among nutritionally at-risk individuals. *Nutrients* **7**: 7106 – 7125.
11. Egnell M., Crosetto P., d'Almeida T., Kesse-Guyot E., Touvier M., Ruffieux B., Hercberg S., Muller L., Julia C. (2019) Modelling the impact of different front-of-package nutrition labels on mortality from non-communicable chronic disease. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* **16**:56.

12. Egnell M., Galan P., Fialon M., Touvier M., Péneau S., Kesse-Guyot E., Hercberg S., Julia C. (2021) The impact of the Nutri-score front-of-pack nutrition label on purchasing intentions of unprocessed and processed foods: post-hoc analyses from three randomized controlled trials. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* **18**:38.
13. Egnell M., Kesse-Guyot E., Galan P., Touvier M., Rayner M., Jewell J., Breda J., Hercberg S., Julia C. (2018a) Impact of front-of-pack nutrition labels on portion size selection: an experimental study in a French cohort. *Nutrients* **10**:1268.
14. Egnell M., Talati Z., Galan P., Andreeva V. A., Vandevijvere S., Gombaud M., Dréano-Trécant L., Hercberg S., Pettigrew S., Julia C. (2020) Objective understanding of the Nutri-score front-of-pack label by European consumers and its effect on food choices: an online experimental study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* **17**:146.
15. Egnell M., Talati Z., Hercberg S., Pettigrew S., Julia C. (2018b) Objective understanding of front-of-package nutrition labels: an international comparative experimental study across 12 countries. *Nutrients* **10**:1542.
16. EUR-Lex (2018) Obavijest Komisije o pitanjima i odgovorima o primjeni Uredbe (EU) br. 1169/2011 Europskog parlamenta i Vijeća o informiranju potrošača o hrani, <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A52018XC0608%2801%29>> Pristupljeno 23. srpnja 2021.
17. Fanatic Cook (2019) Processed Food: Breaking it down, <<https://fanaticcook.com/2019/05/27/processed-food-breaking-it-down/>> Pristupljeno 23. kolovoza 2021.
18. Gavin M. L. (2018) MyPlate Food Guide, <<https://kidshealth.org/en/parents/myplate.html>> Pristupljeno 16. srpnja 2021.
19. Gajdoš Kljusurić J. (2020) Modeliranje i optimiranje u nutricionizmu, Element, str. 14.
20. Hauff A. (2018) The know it all guide to color psychology in marketing + the best hex chart. CoSchedule, <<https://coschedule.com/blog/color-psychology-marketing>> Pristupljeno 16. srpnja 2021.
21. Health direct (2021) How to read food labels, <<https://www.healthdirect.gov.au/how-to-read-food-labels>> Pristupljeno 23. kolovoza 2021.
22. Helse norge (2019) The Keyhole – for healthier food, <<https://www.helsenorge.no/en/kosthold-og-ernaring/keyhole-healthy-food/>> Pristupljeno 23. kolovoza 2021.

23. Iveković T. (2016) Označavanje pretpakirane hrane. HGK, <<https://www.hgk.hr/documents/oznacavanje-pretpakirane-hranesb25112016583c2fc19f0b3.pdf>> Pristupljeno 11. srpnja 2021.
24. Jones A., Thow A. M., Mhurchu C. N., Sacks G., Neal B. (2019) The performance and potential of the Australasian Health Star Rating system: a four-year review using the RE-AIM framework. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* **43** (4): 355-365.
25. Jošić M. (2011), Piramida pravilne prehrane nekad i danas. Vitamini, <https://vitamini.hr/blog/vitaminoteka/piramida-pravilne-prehrane-nekad-i-danas-8430/?search_q=piramida> Pristupljeno 15. srpnja 2021.
26. Julia C., Ducrot P., Péneau S., Deschamps V., Méjean C., Fézeu L., Touvier M., Hercberg S., Kesse-Guyot E. (2015) Discriminating nutritional quality of foods using the 5-Color nutrition label in the French food market: consistency with nutritional recommendations. *Nutrition journal* **14**:100.
27. Julia C., Hercberg S. (2017) Development of a new front-of-pack nutrition label in France: the five-colour Nutri-Score. *Public health panorama* **3** (4): 712 – 725.
28. Katalinić V. (2011) Temeljno znanje o prehrani, Sveučilišni priručnik, str. 10, 30, 43, 52, 53.
29. Knežević N., Rimac Brnčić S. (2014) Označavanje hranjive vrijednosti na deklaraciji prehrambenih proizvoda. *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam* **9** (1-2): 17-25.
30. Kolarić Kravar S. (2017) Noviteti u informiranju potrošača o hrani. HGK, <<https://hgk.hr/documents/prezentacija-noviteti-u-informiranju-potrosaca-o-hrani-2589c7aab2c4b0.pdf>> Pristupljeno 11. srpnja 2021.
31. Kolarić Kravar S. (2019) Kako komuniciramo s potrošačima putem dodatnih oznaka na proizvodima?. HAPIH – Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2019/11/Kolari%C4%87-Kravar_Kako-komuniciramo-s-potro%C5%A1a%C4%8Dima-putem-dodatnih-oznaka-na-proizvodima.pdf> Pristupljeno 16. srpnja 2021.
32. Konzum (2021) Jana Ledeni čaj okus breskva, <<https://www.konzum.hr/web/products/jana-ledeni-caj-okus-breskva-0-5-l>> Pristupljeno 27. kolovoza 2021.
33. Konzum (2021) Pepsi limeta bez šećera, <<https://www.konzum.hr/web/products/pepsi-limeta-2-l>> Pristupljeno 27. kolovoza 2021.
34. Kraš (2021) Bananko <<https://www.kras.hr/hr/proizvodi/djecji-asortiman/bananko/bananko>> Pristupljeno 27. kolovoza 2021.

35. Larsson I., Lissner L., Wilhelmsen L. (1999) The „Green Keyhole“ revisited: Nutritional knowledge may influence food selection. *European Journal of Clinical Nutrition* **52**: 776-780.
36. Maganja D., Buckett K., Stevens C., Flynn E. (2019) Consumer choice and the role of front-of-pack labelling: the Health Star Rating system. *Public Health Research & Practice* **29** (1): 1-6.
37. Matijević D. (2019) Usporedba piramida zdrave prehrane. Veleučilište u Šibeniku, Šibenik.
38. Monteiro C. A., Cannon G., Moubarac, J. C., Levy R. B., Louzada M. L., Jaime P. C. (2017) The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutrition* **21** (1): 5-17.
39. Nestle (2020) Cini Minis žitne pahuljice, <<https://www.nestle.hr/nestl%C3%A9-cini-minis-%C5%BEitne-pahuljice-375g-0>> Pristupljeno 27. kolovoza 2021.
40. Nestle (2020) Tanjur pravilne (zdrave) prehrane, <<https://www.nestle.hr/nhw/vodic-za-pravilnu-prehranu/tanjur-pravilne-prehrane>> Pristupljeno 23. kolovoza 2021.
41. Open Food Facts (2021) Open Food Facts – World, <<https://world.openfoodfacts.org/>> Pristupljeno 15. kolovoza 2021.
42. Ou L. C., Luo M. R., Woodcock A., Wright A. B. (2004) A study of colour emotion and colour preference. Part I: Colour emotions for single colours. *Color Research & Application* **29** (3): 232-240.
43. PAHO (2020) Front-of-package labelling as a policy tool for the prevention of noncommunicable diseases in the Americas. PAHO – Pan American Health Organization, <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52740/PAHONMHRF200033_eng.pdf?sequence=6&isAllowed=y> Pristupljeno 21. srpnja 2021.
44. Rogar J. (2014), Pravilna prehrana – što to znači?. Nastavni zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar, <<https://www.stampar.hr/hr/pravilna-prehrana-sto-znaci>> Pristupljeno 15. srpnja 2021.
45. Sandoval M. (2011) USDA Food Pyramid Replaced by Food Guide Dinner Plate <<https://www.familyconsumersciences.com/2011/06/usda-food-pyramid-replaced-by-food-guide-dinner-plate/>> Pristupljeno 15. srpnja 2021.
46. Sarda B., Julia C., Serry A. J., Ducrot P. (2020) Appropriation of the front-of-pack nutrition label Nutri-score across the French population: Evolution of awareness, support and purchasing behaviors between 2018 and 2019. *Nutrients* **12**:2887.
47. Storcksdieck S., Marandola G., Ciriolo E., van Bavel R., Wollgast J. (2020) Front-of-pack nutrition labelling schemes: a comprehensive review. Publications Office of the European Union, str. 21, 24, 25.

48. Šatalić Z., Alebić I. J. (2008) Dijetetičke metode i planiranje prehrane. *Medicus* **17** (1): 27-36.
49. Taillie L. S., Hall M. G., Popkin B. M., Ng S. W., Murukutla N. (2020) Experimental studies of front-of-package nutrient warning labels on sugar-sweetened beverages and ultra-processed foods: A scoping review. *Nutrients* **12**:569.
50. Vranešić Bender D., Krstev S. (2008) Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. *Medicus* **17** (1): 19-25.
51. WHO (2019) Guiding principles and framework manual for front-of-pack labelling for promoting healthy diet. WHO – World Health Organization, <<https://www.who.int/nutrition/publications/policies/guidingprinciples-labelling-promoting-healthydiet.pdf?ua=1>> Pristupljeno 22. srpnja 2021.
52. Your Europe (2021) Nutritivna deklaracija, <https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/food-labelling/nutrition-declaration/index_hr.htm> Pristupljeno 13. srpnja 2021.
53. Zakon o hrani (2007) Narodne novine **46** (NN 46/2007).

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je ovaj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.


Marta Zajec

