

58. srečanje mladih raziskovalcev Slovenije 2024

Kafetkanje: kako lahko zmanjšam svoj ogljični odtis pri izbiri mleka za kavo?

Raziskovalno področje: ekonomija ali turizem

Raziskovalna naloga

Avtorici: Lara Bernjak in Eva Peklar

Mentorica: dr. Lidija Kodrin



Maribor, april 2024

Vsebina

Povzetek.....	V
Zahvala.....	VI
1 Uvod.....	1
1.1 Cilj in hipoteze raziskovalne naloge	1
1.2 Metodologija dela.....	2
2 Teoretični del	4
2.1 NEGATIVNE EKSTERNALIJE	4
2.2 OGLJIČNI ODTIS	8
2.3 SVETOVNA PROIZVODNJA MLEKA.....	10
2.4 PROBLEMI V MLEČNI INDUSTRIJI.....	10
2.5 OGLJIČNI ODTIS KRAVJEGA MLEKA.....	11
2.6 ANALIZA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA	12
2.7 VPLIVI NA OGLJIČNI ODTIS KRAVJEGA MLEKA.....	13
2.8 KAVA Z MLEKOM	13
2.9 RASTLINSKI MLEČNI IZDELKI	14
2.10 RAZLOGI ZA MANJŠI OKOLJSKI VPLIV RASTLINSKIH MLEČNIH IZDELKOV	17
2.11 PREDNOSTI IN SLABOSTI RASTLINSKIH MLEČNIH IZDELKOV	18
3 RAZISKOVALNI DEL	20
3.1 RAZISKOVALNI NAČRT	20
3.2 ANALIZA REZULTATOV RAZISKAVE.....	21
3.2.1 ANALIZA VZORCA	21
3.2.2 ANALIZA ODGOVOROV	22
3.3 PREVERJANJE HIPOTEZ IN RAZPRAVA.....	27
3.4 OGLJIČNI ODTIS II. GIMNAZIJE MARIBOR	29
3.4.1 OGLJIČNI ODTIS GLEDE NA POGOSTOST.....	30

4	DRUŽBENA ODGOVORNOST	32
5	ZAKLJUČEK IN SLKEPI.....	33
6	VIRI IN LITERATURA	34
	Priloge.....	1

Kazalo tabel

Tabela 1: Ogljični odtis različnih vrst mleka	15
Tabela 2: Struktura dijakov po spolu in letniku	22
Tabela 3: Struktura dijakov glede na vrsto mleka	24
Tabela 4: Struktura dijakov glede na spremembo izbire mleka.....	26

Kazalo slik

Slika 1: Negativne eksternalije proizvodnje kravjega mleka.....	5
Slika 2: Zmanjšanje obsega proizvodnje in s tem negativnih eksternalij proizvodnje z obdavčitvijo kravjega mleka	7
Slika 3: Zmanjšanje povpraševanja po kravjem mleku	8
Slika 4: Vplivi različnega mleka na okolje	16
Slika 5: Vpliv mleka iz različnih delov sveta na okolje.....	16

Kazalo grafikonov

Grafikon 1: Struktura dijakov po spolu	21
Grafikon 2: Struktura dijakov po letnikih, ki jih obiskujejo	22
Grafikon 3: Struktura dijakov glede na pogostosti pitja kavnih izdelkov z mlekom med dijaki	23
Grafikon 4: Struktura dijakov glede na razumevanja izraza ogljični odtis.....	25
Grafikon 5: Struktura dijakov glede na znanje o ogljičnem odtisu pri proizvodnji različnih vrst mleka.....	25
Grafikon 6: Struktura dijakov glede na vpliv pridobljenega znanja o mleku	26

POVZETEK

V raziskovalni nalogi obravnavava vpliv različnih vrst mleka na ogljični odtis kave, pri čemer sva se osredotočili na razliko med kravjim mlekom in rastlinskimi alternativami, kot so mandljevo, ovseno, riževo in sojino mleko. Namen raziskovalne naloge je preučiti vpliv različnih dejavnikov proizvodnje mleka na njegov ogljični odtis, oceniti, katera vrsta mleka ima največji ogljični odtis in kako izbira mleka vpliva na okolje. Skozi analizo proizvodnih procesov, transporta in predelave mleka sva ugotovili, da je kravje mleko eden od največjih dejavnikov ogljičnega odtisa kave, zaradi svoje razširjenosti in intenzivnosti proizvodnje. Rezultati raziskovalne naloge so potrdili, da imajo rastlinska mleka manjši ogljični odtis kot kravje mleko. S tem sva poudarili pomen trajnostnih prehranskih navad za zmanjšanje ogljičnega odtisa mlečne industrije in spodbudili ozaveščanje o okoljskih vplivih prehranskih izbir. Poleg tega sva preverili, katero mleko dijaki največ uporabljajo za pripravo kave in če ozaveščenost o okoljskih vplivih prehranskih izbir vpliva na njihovo izbiro mleka za kavo. Mnogo se nas namreč pogosto srečuje v različnih kavarnah, ki čeprav ne izgledajo tako, proizvedejo veliko ogljičnega odtisa, na kar mnogi pogosto sploh ne pomislijo. Z anketo sva ugotovili, da je najpogosteje izbrano mleko za kavo med dijaki prav kravje mleko, ki proizvede največ ogljičnega odtisa.

ZAHVALA

Zahvaljujema se mentorici za vso podporo in pomoč pri izvedbi raziskovalne naloge, za vodenje in usmerjanje ter za čas, ki ga je namenila sprotnemu in končnemu pregledu naloge. Prav tako se zahvaljujema vsem dijakom, ki so rešili najino anketo, da sva jo lahko vključili v najino nalogo.

1 UVOD

Ogljični odtis ima veliko vlogo v našem vsakdanu. Je seštevek vseh emisij toplogrednih plinov. Mnogi se pogosto ne zavedajo, da je ogljični odtis proizveden s skoraj vsakim produktom, ki ga uporabljamo. Je zelo pomembna in trenutno aktualna tema, čeprav se o njej ne govori veliko. Prav zaradi tega sva se odločili, da bova najino raziskovalno nalogo temeljili prav na ogljičnem odtisu. Najin cilj je bil, da to temo približava dijakom, od tod ideja za kavico. Zato se ta naloga osredotoča na ogljični odtis ki je proizveden pri mleku.

Ogljični odtis različnih vrst mleka, ki se uporabljajo pri uživanju kave, je zaradi skrbi za okolje postal tema, ki vzbuja vse večje zanimanje. V tej raziskovalni nalogi so preučeni in primerjani ogljični odtisi različnih vrst mleka, ki se pogosto uporabljajo v kavnih napitkih.

Namen te naloge je z analizo ogljičnega odtisa različnih vrst mleka in analizo ankete, obvestiti potrošnike o okoljskih posledicah njihove izbire. Razumevanje teh vplivov lahko prispeva k bolj premišljenemu odločanju za zmanjšanje emisij ogljika.

1.1 Cilj in hipoteze raziskovalne naloge

Cilji raziskovalne naloge so, ugotoviti ali so dijaki pripravljene zmanjšati svoj ogljični odtis pri pitju kave, prav tako pa preučiti in analizirati ogljični odtis različnih vrst mleka, oceniti vpliv različnih dejavnikov proizvodnje mleka na ogljični odtis, ugotoviti, kako izbira različnih vrst mleka vpliva na ogljični odtis kave, preveriti, ali ozaveščenost o okoljskih vplivih prehranskih izbir vpliva na izbiro mleka za kavo med dijaki.

Postavili sva tri hipoteze:

HIPOTEZA 1: Kravje mleko bo zaradi svoje razširjenosti ter značilnosti proizvodnega procesa, imelo največji ogljični odtis.

Glede na razširjenost uporabe in značilnosti proizvodnega procesa kravjega mleka, predpostavljamo, da bo ta vrsta mleka imela največji ogljični odtis. S svojo razširjenostjo in

lastnostmi proizvodnje, ki vključujejo intenzivno govedorejo, uporabo krme, transport in predelavo mleka, pričakujeva, da bo proizvodnja kravjega mleka imela večji vpliv na emisije ogljika in drugih toplogrednih plinov v primerjavi z rastlinskimi alternativami, kot so mandljevo, ovseno, riževo ali sojino mleko. Predvidevava, da bodo rezultati najine raziskovalne naloge potrdili, da je kravje mleko eden od največjih dejavnikov ogljičnega odtisa kave.

HIPOTEZA 2: Največ dijakov pije kavo s kravjim mlekom.

Predvidevava, da bo večina dijakov izbrala kavo s kravjim mlekom kot svojo najpogostejšo izbiro. Ta predpostavka temelji na tradicionalni uporabi kravjega mleka v vsakodnevni prehrani in ustaljenih navadah glede pitja kave. Pričakujemo, da se bo to odražalo tudi med dijaki. Vendar pa je najina hipoteza odprta za preverjanje in lahko privede do drugačnih ugotovitev o navadah dijakov glede izbire mleka za kavo.

HIPOTEZA 3: Med dijaki, ki bodo izbrali drugo mleko, bo največ tistih, ki bodo izbrali mleko z najmanjšim ogljičnim odtisom.

Ker bova v najino spletno anketo vključili tudi ozaveščanje o ogljičnem odtisu, pričakujeva, da bodo dijaki, ki se bodo odločili za rastlinska mleka v kavi, predvsem izbrali tista, ki imajo najmanjši ogljični odtis. Razlog za to predpostavko izhaja iz naraščajoče ozaveščenosti o okoljskih vplivih prehranskih izbir.

1.2 Metodologija dela

Da bi bolje razumeli ogljični odtis kravjega mleka, sva najprej raziskali ogljični odtis. Večina raziskave je potekala preko interneta, saj pisnega gradiva ni veliko. Enako je veljalo za ogljični odtis pri različnih vrstah mleka. Ker je to še dokaj neraziskana tema, sva morali še posebej paziti, da so viri zanesljivi in jih lahko uporabiva v najini raziskovalni nalogi.

V tem delu sva uporabili različne metode. To so bile metode deskripcije, pri katerih sva s postopkom enotnega opisovanja dejstev ter procesov v naravi in družbi ter njihovih odnosov in zvez, vendar brez znanstvenega tolmačenja in pojasnjevanja. Prav tako sva uporabili metodo kompilacije, kar je postopek povzemanja tujih rezultatov znanstvenoraziskovalnega dela, ter komparativno metodo, oz. postopek primerjanja enakih ali podobnih dejstev, pojavov ali

procesov in ugotavljanje njihovih podobnosti ter razlik. S statistično metodo sva na osnovi vzorca rezultate prikazale v tabelah ter grafikonih.

Prav tako sva izvedli kvantitativno raziskavo s pomočjo anketnega vprašalnika, ki sva ga ustvarili na spletnem portalu za anketiranje 1KA. Ko sva zaključili z zbiranjem podatkov, sva vse prenesli ter jih začeli analizirati. S statistično metodo sva na osnovi vzorca rezultate prikazale v tabelah ter grafikonih.

Navsezadnje sva vse podatke zbrali ter poročali o njih.

2 TEORETIČNI DEL

V teoretičnem delu se bova posvetili raziskavi negativnih eksternalij proizvodnje in kako podjetja pri svoji proizvodni dejavnosti vplivajo na okolje. Raziskali bova koncept ogljičnega odtisa, ki meri količino toplogrednih plinov, ki jih proizvede določen izdelek, storitev ali dejavnost. Poseben poudarek bo namenjen analizi ogljičnega odtisa kravjega mleka in problemom, povezanim z mlečno industrijo, ki vključujejo visoke emisije toplogrednih plinov ter druge okoljske probleme. Preučili bova tudi rastlinska mleka, kot alternativo kravjemu mleku, ter razloge za njihov manjši ogljični odtis.

2.1 NEGATIVNE EKSTERNALIJE

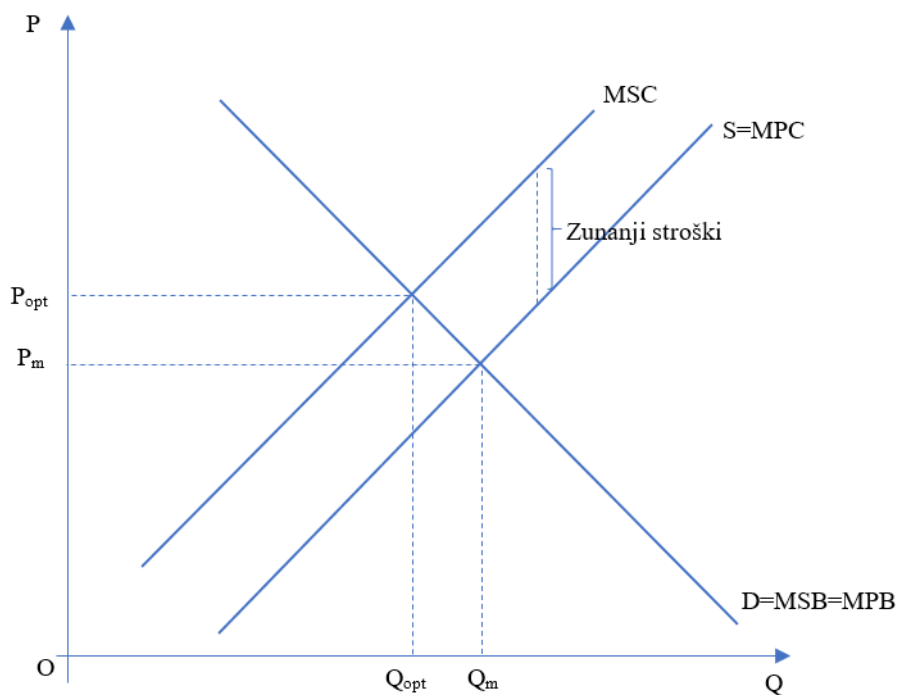
Eksternalija oziroma zunanji (eksterni) učinek proizvodnje ali potrošnje je vrsta tržne nepopolnosti, kjer dejavnost ali transakcija bodisi proizvajalcev ali potrošnikov nenamerno vpliva na blaginjo družbe ali tretjih oseb, ki niso neposredno povezane v določeni tržni aktivnosti. Negativni zunanji učinek nastane, ko ta vpliv prinaša izgubo blaginje, pozitivni učinek pa, ko prinaša dobiček. Kot primer lahko vzamemo dihanje onesnaženega zraka iz bližnje tovarne. Če nismo v njej zaposleni, ne kupujemo njenih proizvodov ali podobno, potem smo tretje osebe, na katere tovarna vpliva, ne da bi to sami želeli. Če vplivi proizvajalcev ali potrošnikov tretjim osebam koristijo govorimo o pozitivnih eksternalijah, če jim škodijo govorimo o negativnih eksternalijah. (Daly in Farley, 2004, str. 184)

Negativne eksternalije proizvodnje se pojavijo, ko izdelava določenega izdelka ali zagotavljanje storitve prinaša škodljive učinke tretjim osebam ali okolju. Tržni mehanizem v ceni proizvodov ali storitev ne zajema stroškov, ki jih s svojim delovanjem povzroči podjetje tretjim osebam ali družbi. Podjetja na primer pri svoji proizvodnji izpustijo ogljikov dioksid, druge pline in strupene kemikalije v zrak. Te emisije lahko povzročijo onesnaženje zraka, kar pa negativno vpliva na kakovost zraka v okolici ter škoduje zdravju ljudi, rastlin in živali. Onesnažen zrak predstavlja ključen okoljski dejavnik tveganja za zdravje ljudi, saj zmanjšuje življenjsko dobo, to pa povzroča tudi visoke družbene stroške. Problem negativnih zunanjih učinkov rešujejo države z uvedbo dodatnih davkov na proizvodnjo, uvedbo trošarin, carin ali z

zakonodajo, s katero določijo obvezno uporabo čistilnih naprav zraka, vode, oblik shranjevanja nevarnih odpadkov in podobno. (Tragakes, 2020, 149-150)

Primer negativnih eksternalij proizvodnje najdemo tudi pri proizvodnji kravjega mleka. Mlečna industrija prispeva k emisijam toplogrednih plinov, predvsem zaradi sproščanja metana med črevesno fermentacijo pri kravah, pa tudi zaradi emisij pri ravnanju z gnojem in drugih postopkih. Metan je močan toplogredni plin in njegovo sproščanje v ozračje prispeva k podnebnim spremembam. Negativne eksternalije pri proizvodnji kravjega mleka torej vključujejo okoljske posledice. Ti vplivi na okolje ne vplivajo le na mlečno industrijo, temveč tudi na družbo na splošno, saj emisije toplogrednih plinov, prispevajo h globalnemu segrevanju in podnebnim problemom.

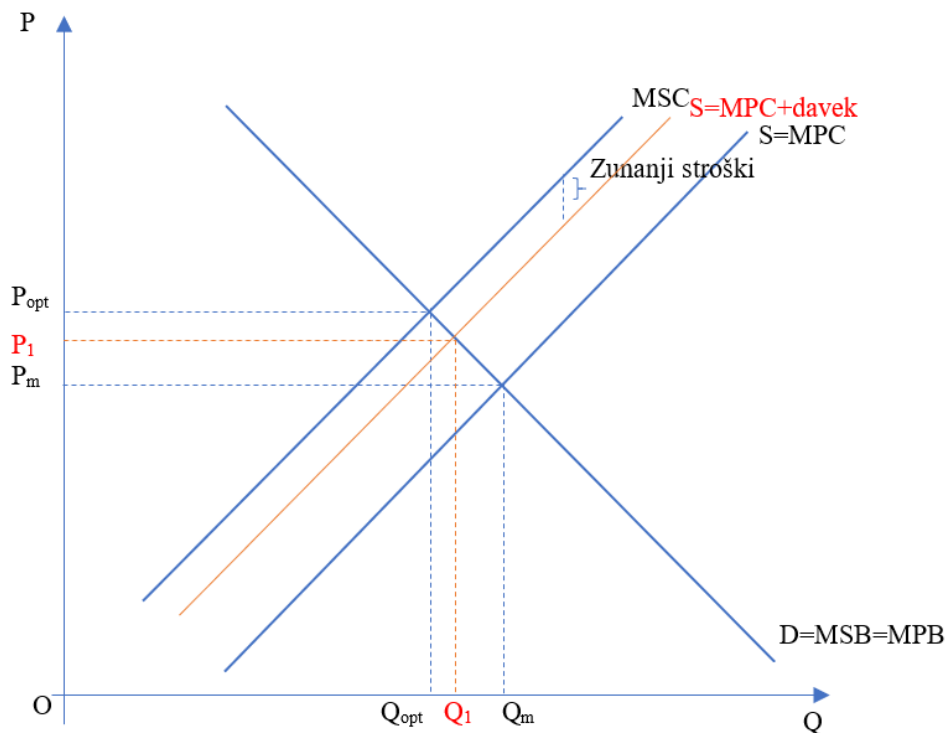
Slika 1: Negativne eksternalije proizvodnje kravjega mleka



Negativne eksternalije proizvodnje se nanašajo na zunanje stroške, ki jih ustvarijo proizvajalci. Pod to torej spada tudi problem onesnaževanja okolja, ki nastane kot stranski učinek proizvodnih dejavnosti. Pridelava mleka, ki v zrak spušča toplogredne pline, poleg zasebnih proizvodnih stroškov podjetja proizvaja tudi dodatne stroške, ki se zaradi onesnaženega zraka prenašajo na družbo, kar ima negativne posledice za lokalne prebivalce. To je prikazano na sliki 1, kjer krivulja ponudbe $S = MPC$ predstavlja zasebne proizvodne stroške podjetja, krivulja mejnih družbenih stroškov MSC , pa predstavlja celotne družbene stroške proizvodnje kravjega mleka. Za vsako raven proizvodnje Q so družbeni stroški proizvodnje mleka (MSC), večji od zasebnih stroškov podjetja (MPC). Navpična razlika med MSC in MPC predstavlja zunanje stroške. Ker nastajajo negativni stranski učinki le pri proizvodnji (krivulja ponudbe $S = MPC$), predstavlja krivulja povpraševanja mejne zasebne koristi (MPB) in mejne družbene koristi (MSB). Delovanje prostega trga je ravnotežje v presečišču, kjer so $D=S$ ($MSB=MPB=MSC$), kar ima za posledico količino Q_m in ceno P_m . Družbeno optimalni oziroma najboljši rezultat je tam, kjer so mejni družbeni stroški (MSC) izenačeni z mejnimi skupnimi koristmi (MSB), ki določa količino Q_{opt} in ceno P_{opt} . (Tragakes, 2020, 150).

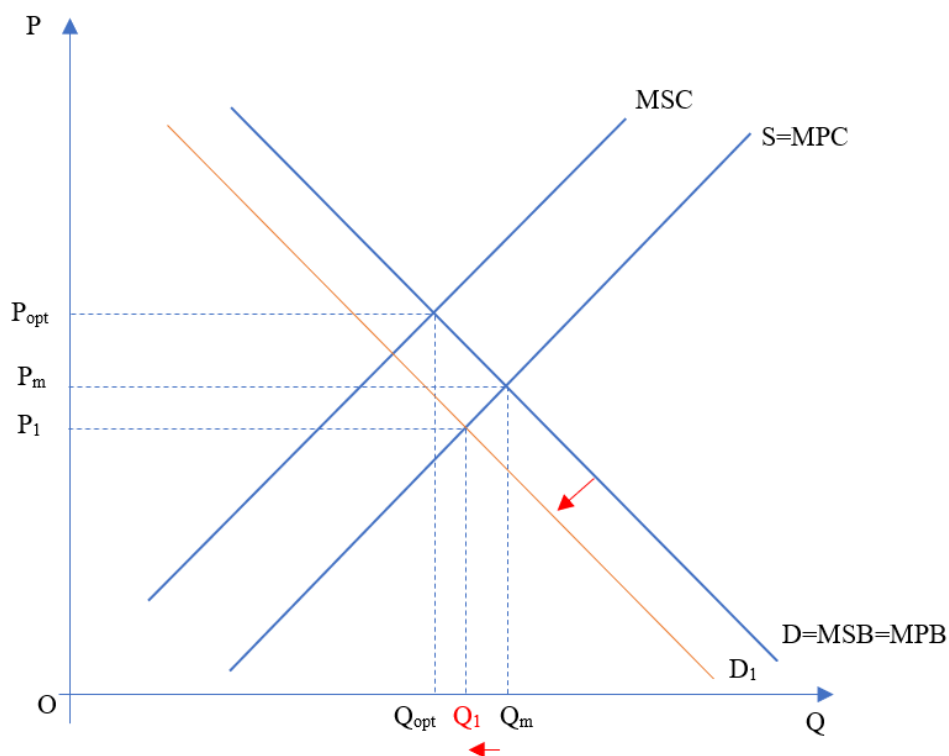
Da bi se zmanjšali negativni učinki proizvodnje kravjega mleka, bi se moral obseg ponudbe in s tem tudi proizvodnje s Q_m zmanjšati in približati Q_{opt} . Na trg bi morala poseči država in na primer z obdavčenjem kravjega mleka vsaj deloma zunanje stroške proizvodnje kravjega mleka prenesti na proizvajalce (slika 2).

Slika 2: Zmanjšanje obsega proizvodnje in s tem negativnih eksternalij proizvodnje z obdavčitvijo kravjega mleka



Država bi z obdavčitvijo kravjega mleka znižala obseg proizvodnje na Q_1 , s tem prenesla večji del zunanjih stroškov na proizvajalce kravjega mleka in zmanjšala obseg negativnih zunanjih stroškov (slika 2). Obdavčitev proizvajalcev kravjega mleka je kratkoročno precej neverjetna, saj bi le-to zvišalo ceno kravjemu mleku na P_1 . Kravje mleko je za večino družin nujno živilo, kar pomeni, da je koeficient cenovne elastičnosti povpraševanja nizek. V primeru cenovno neelastičnega povpraševanja se breme davka v večji meri prenese na potrošnike kot na proizvajalce, kar bi prizadelo še posebej družine z nižjimi dohodki.

Slika 3: Zmanjšanje povpraševanja po kravjem mleku



Prav zato je bolj verjetno, da bi država, ki jo skrbi velik ogljični odtis proizvodnje kravjega mleka, z ozaveščanjem potrošnikov, npr. z zloženko, ki bi jo izdalo ministrstvo za zdravstvo, o prednostnih uporabe rastlinskega mleka v primerjavi s kravjim mlekom za okolje, zmanjšala povpraševanje po kravjem mleku. Če potrošniki zmanjšamo povpraševanje po mleku, se krivulja $D=MPB=MPB$ premakne vzporedno dol. Zmanjšanje povpraševanja povzroči zmanjšanje ponudbe kravjega mleka in posledično proizvodnje (Q_1). Z zmanjševanjem količine proizvedenega kravjega mleka se zmanjšuje tudi negativni vplivi proizvodnje kravjega mleka na okolje oziroma ogljični odtis (slika 3).

2.2 OGLJIČNI ODTIS

Ogljični odtis je količina emisij ogljikovega dioksida (CO_2), povezanih z vsemi dejavnostmi osebe ali družbe (npr. stavbe, podjetja, države). Vključuje neposredne emisije, torej tiste ki nastanejo pri gorenju fosilnih goriv v proizvodnji, ogrevanju in prometu ter emisije, ki so

potrebne za proizvodnjo električne energije, uporabljene za dobrine in storitve. Poleg tega ogljični odtis pogosto vključuje tudi emisije drugih toplogrednih plinov, kot so metan, dušikov oksid ali klorofluorogljikovodiki. Koncept se je razvil iz ideje ekološkega odtisa, ki meri površino zemljišča, potrebnega za vzdrževanje dejavnosti ali prebivalstva (dostopno na: <https://academic.eb.com/levels/collegiate/article/carbon-footprint/476881>, 10.1.2024).

Ogljični odtis lahko delimo na primarni in sekundarni. Primarni odtis vključuje emisije, ki jih posameznik neposredno nadzira, kot sta promet in poraba energije v gospodinjstvu, sekundarni odtis pa vključuje emisije, povezane s posameznikovo porabo blaga in storitev, vključno s tistimi, ki nastanejo pri proizvodnji hrane in prevozu (ibidem).

Globalne emisije CO₂ so se v letu 2020 zmanjšale za 5,1 % na 36,0 Gt CO₂. Največ emisij so v letu 2020 prispevale Kitajska, ZDA, EU27, Indija, Rusija in Japonska. V razvitih državah so na splošno večji odtisi na prebivalca, k čemur največ prispevajo dejavniki, kot sta promet in poraba energije v gospodinjstvih. Po podatkih SURS je v Sloveniji v 2019 nastalo skupno 15,7 milijona ton emisij CO₂, ki so se drugo leto zapored nekoliko zmanjšale (Gril in Pogačnik, 2022, str. 281).

Za izračun ogljičnega odtisa za posameznike in organizacije obstajajo različna orodja, npr. spletni kalkulatorji, ki omogočajo posameznikom, da primerjajo svoj ogljični odtis z nacionalnimi in svetovnimi povprečji. Ogljični odtis je mogoče zmanjšati z izboljšanjem energetske učinkovitosti ter spremembo življenjskega sloga in nakupovalnih navad. Sprememba uporabe energije in prevoza lahko vpliva na primarni ogljični odtis. Z uporabo javnega prevoza, kot so avtobusi in vlaki, se na primer zmanjša ogljični odtis posameznika v primerjavi z vožnjo z avtomobilom. Posamezniki in podjetja lahko zmanjšajo svoj ogljični odtis z namestitvijo energetske učinkovite razsvetljave, izolacijo stavb ali uporabo obnovljivih virov energije za proizvodnjo potrebne električne energije. Proizvodnja električne energije iz vetrne energije na primer ne povzroča neposrednih emisij ogljika. Dodatne izbire življenjskega sloga, ki lahko zmanjšajo posameznikov sekundarni ogljični odtis, vključujejo zmanjšanje porabe mesa in preusmeritev nakupovalnih navad na izdelke, ki za proizvodnjo in prevoz zahtevajo

manj emisij ogljika (dostopno na: <https://academic.eb.com/levels/collegiate/article/carbon-footprint/476881>, 10.1.2024).

2.3 SVETOVNA PROIZVODNJA MLEKA

Svetovna mlečna industrija se je od leta 1961 skoraj potrojila in je leta 2021 dosegla približno 918 milijonov ton. Vredna je približno 400 milijard dolarjev in temelji na več kot 274 milijonih krav, ki proizvajajo mleko za prehrano ljudi. Indija, EU in ZDA so vodilni svetovni proizvajalci kravjega mleka (dostopno na: <https://perfectdailygrind.com/2021/01/do-we-need-to-reduce-dairy-consumption-in-the-coffee-sector/>, 13.1.2024).

Kljub kulturnemu in gospodarskemu pomenu mlečnih izdelkov pa se njihova poraba v svetu zmanjšuje. Leta 1975 je povprečen Američan zaužil 130 litrov kravjega mleka na leto, do leta 2017 pa se je količina zmanjšala za skoraj 50 % na 66 litrov na prebivalca (ibidem).

2.4 PROBLEMI V MLEČNI INDUSTRIJI

Poraba mlečnih izdelkov v svetu se v zadnjih letih zmanjšuje. Na spremembo odnosa potrošnikov do uživanja mleka in mlečnih izdelkov vpliva predvsem vpliv mlečnega sektorja na okolje. Proizvodnja enega litra kravjega mleka je povezana s približno 3 kg emisij ogljika, kar je skoraj trikrat več kot emisije ogljika iz riževega mleka (1,2 kg). Po podatkih Inštituta za kmetijsko in trgovinsko politiko (IATP) je bilo leta 2017 trinajst največjih svetovnih mlekarskih podjetij odgovornih za več kot 338 milijonov ton emisij toplogrednih plinov. Poleg tega je potrebna površina pri proizvodnji kravjega mleka precej velika, saj je na liter potrebno 9 kvadratnih metrov, medtem ko je za proizvodnjo ovsenega mleka potrebnih le 0,8 kvadratnega metra. Poleg toplogrednih plinov je treba izpostaviti tudi velike količine odpadkov, ki nastanejo pri pridelavi mleka in razširjenost odprtih lagun za surove odpadne vode na mlečnih kmetijah, ki negativno vplivajo na vodna telesa. Druga pomembna skrb je dobro počutje živali, saj se pričakovana življenjska doba krav molznic skrajša s 15-25 let na samo štiri ali pet let. Nasprotno

pa se rastlinska pridelava mleka izogne intenzivnemu izkoriščanju živali. (dostopno na: <https://perfectdailygrind.com/2021/01/do-we-need-to-reduce-dairy-consumption-in-the-coffee-sector/>, 13.1.2024)

2.5 OGLJIČNI ODTIS KRAVJEGA MLEKA

Trenutna veriga preskrbe s hrano prispeva k približno 13,7 milijarde metričnih ton ekvivalenta ogljikovega dioksida (CO₂ekv), kar predstavlja 26 % emisij toplogrednih plinov, ki jih povzroča človek. (dostopno na: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216>, 10.1.2024)

Od tega svetovna proizvodnja, predelava in prevoz mleka prispevajo 2,7 odstotka svetovnih antropogenih emisij toplogrednih plinov. Leta 2007 je mlečni sektor izpustil 1969 milijonov ton ekvivalenta ogljikovega dioksida, od tega 1328 milijonov ton od pridelave mleka. Svetovno povprečje emisij toplogrednih plinov (vključuje proizvodnjo, predelavo in transport) na kilogram mleka in povezanih mlečnih izdelkov je ocenjeno na 2,4 kg ekvivalenta CO₂ (±26%). Povprečne regionalne emisije na kg mleka se gibajo od 1,3 do 7,5 kg ekvivalenta CO₂ na kg mleka, pri čemer so bile regije v razvoju, kot je npr. podsaharska Afrika, na zgornjem koncu razpona, industrializirane regije, kot je Evropa, pa na spodnjem koncu razpona. Emisije v industrijsko razvitih državah torej prispevajo manjši delež vseh emisij, kot regije v razvoju. H globalnemu segrevanju najbolj prispeva metan, ki predstavlja približno 52 odstotkov emisij toplogrednih plinov, sledi dušikov oksid. Ogljikov dioksid predstavlja večji delež emisij v razvitih državah (21 odstotkov) kot v državah v razvoju (10 odstotkov). (dostopno na: <https://www.fao.org/3/k7930e/k7930e00.pdf>, 18.1.2024)

V Sloveniji so celotne emisije toplogrednih plinov (reja + procesiranje mleka) pri ekološkem načinu pridelave pasteriziranega mleka v embalaži od 1,10 do 1,15 kg CO₂ekv/kg mleka. Emisije toplogrednih plinov iz procesiranja mleka so višje pri ekološki pridelavi v primerjavi s konvencionalno pridelavo mleka. (Gril in Pogačnik, 2022, str. 282)

Ogljični odtis prehrane povprečnega človeka (ki med drugim uživa kravje mleko) je približno 1000 kgCO₂/e na leto. Od tega kravje mleko zavzame okoli 600 kgCO₂/e na leto. Kljub temu da mlečni izdelki predstavljajo približno polovico posameznikovih emisij, pa predstavljajo le četrtno zaužitih kalorij in tretjino zaužitih beljakovin. (Vaze, 2009, str. 65-67)

Z opustitvijo kravjega mleka oziroma nadomestitvijo s sojinim mlekom se lahko naš ogljični odtis prehranjevanja zmanjša za tudi do 50 odstotkov (to je približno za 330 kg CO₂ na leto). (ibidem) Za zmanjšanje porabe mlečnih izdelkov, ne da bi se popolnoma odpovedali kravjemu mleku, pa se lahko odločimo za lokalno proizvedene blagovne znamke, saj lahko tako zmanjšamo emisije pri prevozu.

2.6 ANALIZA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA

Analiza življenjskega cikla (LCA - Life Cycle Assessment) je metodologija, ki se uporablja za analizo prispevka posameznih faz življenjskega cikla izdelka k skupni obremenitvi okolja, običajno z namenom določitve prednostnih izboljšav izdelkov ali procesov. Običajne faze življenjskega cikla vključujejo ekstrakcijo surovin, predelavo materiala, proizvodnjo, distribucijo, uporabo in scenarij izteka življenjske dobe. LCA se je zgodovinsko razvil iz razprave o odpadkih in energetske krizi v zgodnjih 70. letih, s prvo LCA študijo Coca Cole konec 60. let. Danes je priznano orodje, ki se uporablja ne le v industriji, ampak tudi v drugih panogah, kot je kmetijstvo. Ugotovili so, da je LCA tudi koristno orodje za ocenjevanje potenciala globalnega segrevanja pri proizvodnji mleka in izračunali da živinorejski sektor povzroči okoli 20 odstotkov vseh emisij toplogrednih plinov. V analizo so vključene vse vrste vplivov na okolje, kot so poraba virov, gnojil, vode in energije (namakanje, stroji za obdelavo in predelavo, prevoz ipd.), emisije nevarnih snovi in emisije CO₂, ki se sproščajo iz gnojenih tal, rastlin in živali na poljih. LCA omogoča razumevanje proizvodnega sistema, možnost primerjanja ter kako različni izdelki in tehnološki postopki vplivajo na okolje. (dostopno: <https://www.fao.org/climatechange/41535-017ba85988db8b506df8bb1c07443208e.pdf>,

13.1.2024)

2.7 VPLIVI NA OGLJIČNI ODTIS KRAVJEGA MLEKA

Za vzrejo krav je potrebno veliko energije, saj je treba pridelati krmo, za katero se porabi veliko pesticidov in gnojil in jo nato še do farme oz. kmetije pripeljati. To prispeva h globalnemu segrevanju. Poleg tega se pri prebavi krav in z njihovim gnojem sproščajo metan in drugi toplogredni plini. Krava namreč v svojem življenju proizvede 70 kg metana (kar je enako 1600 kg ogljikovega dioksida) in 3600 kg gnoja, ki je močan vir dušikovega oksida kot toplogrednega plina. (Vaze, 2009, 62) Živali na splošno povzročajo velike dodatne emisije zaradi črevesne fermentacije in gnoja. Samo za te emisije so vrednosti od 0,4 do 15 kg CO₂ekv na 100 g beljakovin (dostopno na: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216>, 10.1.2024).

V naslednji stopnji se mleko se predeluje v različne mlečne izdelke, ki se razlikujejo po načinu in trajanju predelave. Industrijska predelava je odvisna od vsakodnevnega prevoza svežega mleka, pri čemer se med predelavo uporabljajo različne metode obdelave ter pakiranja. Za vse elemente distribucije surovin in večino končnih izdelkov je potrebna hladilna veriga, vključno s prevozom in skladiščenjem pri potrošniku. Zaradi povečanja higienskih standardov in zahtev glede čiščenja se je povečala poraba vode in energije v proizvodnji, kar je povzročilo večji ogljični odtis izdelkov. Poraba energije za predelavo mleka je odvisna tudi od prevoza, vrste predelave, pakiranja in tehničnih standardov v mlekarni. V Evropi so emisije toplogrednih plinov, povezane s predelavo, ocenjene na 0,155 kg CO₂ekv/kg mleka, pri čemer predelava predstavlja 0,086 kg CO₂ekv, pakiranje 0,038 kg CO₂ekv in prevoz 0,030 kg CO₂ekv/kg mleka. Na ogljični odtis mleka vpliva tudi njegova kalorična vrednost. (Gril in Pogačnik, 2021, str. 282) Pri nizkokaloričnem mleku je v primerjavi s polnomastnim mlekom manj emisij (do 9%). To zmanjšanje je posledica proizvodnje drugih stranskih proizvodov, kot sta maslo ali smetana, iz posnetih maščob (dostopno na: <https://www.nrdc.org/stories/shrink-your-carbon-footprint-ease-dairy>, 18.1.2024). Za zmanjšanje vpliva mlečnih izdelkov na okolje je torej zelo pomembna ozaveščenost in predvsem zmernost pri njihovi porabi.

2.8 KAVA Z MLEKOM

Največ kave se porabi v Evropi in Severni Ameriki. V ZDA 66 odstotkov odraslih pije kavo vsak dan - več kot katerokoli drugo pijačo, vključno z vodo, v Združenem kraljestvu pa je kava uradno tako priljubljena kot čaj. Proizvodnja mleka je po vplivu na podnebje na drugem mestu

za mesom. Raziskave kažejo, da so emisije toplogrednih plinov pri latteju, od dva- do štirikrat večje kot pri espresso (dostopno na: <https://ideas.ted.com/truth-about-coffee-impact-on-environment-planet/>, 20.1.2024).

Leta 2020 je bilo že 91% vseh kavnih kavnih napitkov pripravljenih z mlečnimi izdelki. Pitje kravjega mleka je globoko zakoreninjen del številnih kultur po vsem svetu, vendar ga številni priznavajo kot vse bolj problematično z vsakim letom. Govedo po ocenah prispeva kar 11 % vseh svetovnih emisij toplogrednih plinov, ki jih povzroči človekova dejavnost, vsak liter kravjega mleka pa naj bi stal več kot 1000 litrov vode. Poleg tega se zaradi podnebnih sprememb nenehno zmanjšuje količina zemljišč, primernih za gojenje kave. Tako prihaja do vzpona hitro rastočega sektorja rastlinskega mleka. (dostopno na: <https://perfectdailygrind.com/2021/01/do-we-need-to-reduce-dairy-consumption-in-the-coffee-sector/>, 13.1.2024)

2.9 RASTLINSKI MLEČNI IZDELKI

Rastlinski mlečni izdelki predstavljajo pomemben segment alternativnega prehranjevanja, ki je v zadnjih letih pridobil izjemno popularnost in privablja vedno več pozornosti zaradi svojih okoljskih in zdravstvenih koristi. S prehodom k rastlinskim nadomestkom, se postavlja vprašanje, kako se njihov ogljični odtis primerja s kravjim mlekom. To poglavje se osredotoča na analizo okoljskih vplivov rastlinskih mlek, kot so sojino, ovseno, mandljevo in riževo mleko, v primerjavi s kravjim mlekom.

Podatke o ogljičnem odtisu različnih vrst mleka prikazuje tabela 1.

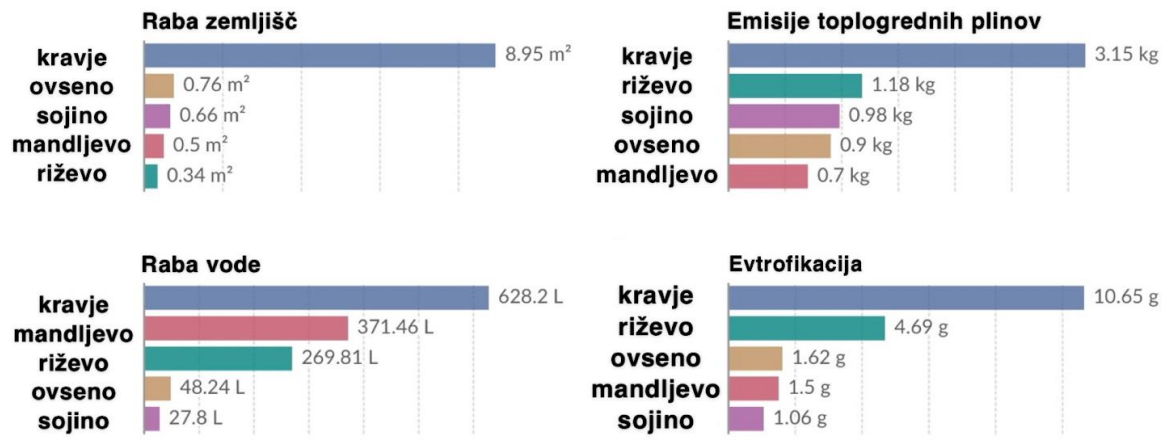
Tabela 1: Ogljični odtis različnih vrst mleka

Vrsta mleka	Ogljični odtis za kozarec mleka (250 ml) v kilogramih
Kravje mleko	0,8
Riževo mleko	0,4
Sojino mleko	0,25
Ovseno mleko	0,22
Mandljevo mleko	0,18

Vir: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216> (10.1.2024)

Raziskava Reducing food's environmental impacts through producers and consumers pravi, da so emisije toplogrednih plinov pri proizvodnji rastlinskih mlek manjše kot pri kravjem mleku. Glede na globalna povprečja, prikazana v spodnjem grafu, proizvodnja enega kozarca kravjega mleka povzroči skoraj trikrat več emisij toplogrednih plinov kot katerikoli rastlinski nadomestek. Glede na uporabo zemljišč je razlika še bolj opazna. Proizvodnja kozarca kravjega mleka za vsak dan v letu zahteva 650 m² zemlje, več kot desetkrat toliko kot enaka količina ovsenega mleka. Mandljevo mleko za proizvodnjo potrebuje več vode kot sojino ali ovseno mleko. Za en kozarec je potrebno 74 litrov vode. Riževo mleko prav tako potrebuje veliko vode, za en kozarec 54 litrov. Kljub temu tako mandljevo kot riževo mleko še vedno zahtevata manj vode kot kozarec kravjega mleka. (dostopno na: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216>, 10.1.2024).

Slika 4: Vplivi različnega mleka na okolje



Vir: <https://ourworldindata.org/grapher/environmental-footprint-milks> (10.1.2024)

Vpliv mleka na okolje je odvisen tudi od tega, kje mleko nastane. Na lokalni ravni lahko izdelki, proizvedeni blizu doma, pustijo manjši ogljični odtis kot izdelki, ki jih je bilo treba prevažati na dolge razdalje. Spodnji graf prikazuje emisije pridelave mleka. Vključuje tudi prevoz, pakiranje in predelavo. Proizvodnja hrane prispeva četrtno vseh človekove proizvedenih emisij toplogrednih plinov, kar prispeva h globalnemu segrevanju. Raziskava kaže, da so meso in drugi živalski izdelki odgovorni za večino teh emisij, kljub temu da zagotavljajo le petino zaužitih kalorij (ibidem).

Slika 5: Vpliv mleka iz različnih delov sveta na okolje



Vir: <https://www.bbc.com/news/science-environment-46654042> (13.1.2024)

Zaradi velikega ogljičnega odtisa svetovne mlečne industrije in vse večje zaskrbljenosti glede dobrega počutja živali in etike se povečuje pritisk za spremembe. Vsi moramo sodelovati pri spreminjanju našega življenjskega sloga v korist planeta. Zmanjšanje porabe živalskih proizvodov je dokazano učinkovit način za doseganje pozitivnega učinka. Izjemna rast prodaje podjetij, ki proizvajajo rastlinske mlečne izdelke že odraža naraščajoče zanimanje za ta pristop. Prodaja rastlinskega mleka, se je namreč od leta 2012 na svetovni ravni povečala za 60 %. Predvidena vrednost svetovnega rastlinskega trga naj bi do leta 2025 presegla 40 milijard ameriških dolarjev. Mlajši potrošniki, zlasti tisti, stari 35 let in manj, so gonilna sila te spremembe, saj predstavljajo več kot 25 % tržnega deleža. Veliko jih daje prednost nemlečnim nadomestkom, prav zaradi okoljskih pa tudi zdravstvenih razlogov. (dostopno na: <https://perfectdailygrind.com/2021/01/do-we-need-to-reduce-dairy-consumption-in-the-coffee-sector/>, 13.1.2024)

2.10 RAZLOGI ZA MANJŠI OKOLJSKI VPLIV RASTLINSKIH MLEČNIH IZDELKOV

Vplivi proizvodnje kravjega mleka presegajo povprečne vplive rastlinskih alternativ, glede na emisije toplogrednih plinov, evtrofikacijo, zakisanost zemlje in pogosto tudi uporabo zemljišča. Poore in Nemecek v raziskavi Reducing food's environmental impacts through producers and consumers, z uporabo emisij toplogrednih plinov identificirata pet predvsem bioloških razlogov za te rezultate. Prvič, emisije iz proizvodnje in prevoza krme običajno presegajo emisije pridelovanja rastlinskih beljakovin. Drugič, negativni vpliv na okolje ima krčenje gozdov za potrebe kmetijstva, večinoma za pridelavo krme. To med drugim povzroča tudi izgubo ogljika v zemlji. Tretjič, živali ustvarjajo dodatne emisije iz prebavnih procesov in gnoja. Za te emisije so vrednosti od 0,4 do 15 kg CO₂eq na 100 g beljakovin. Četrto, emisije pri predelavi dodajo še 0,3 do 1,1 kg CO₂eq, kar je večje od emisij predelave za večino drugih izdelkov. Nenazadnje, veliko je odpadkov pri svežih živalskih izdelkih, ki so nagnjeni k kvarjenju. (dostopno na: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216>, 10.1.2024)

2.11 PREDNOSTI IN SLABOSTI RASTLINSKIH MLEČNIH IZDELKOV

Vsekakor obstaja veliko vrst rastlinskega mleka, ki jih lahko dodamo kavi - soja, riž, oves, konoplja, mandlji, kokos. Raziskovalci, ki so primerjali enote energije fosilnih goriv, potrebne za proizvodnjo mleka in soje, so ugotovili, da je za proizvodnjo ene kcal mleka potrebnih skoraj 50% več fosilnih goriv kot za proizvodnjo soje. Ampak čeprav je ogljični odtis ključni vidik trajnosti hrane, imajo pri ocenjevanju vpliva rastlinskega mleka pomembno vlogo tudi drugi dejavniki, kot so vir izdelka (npr. trajnostno kmetijstvo), dodatni viri, kot je voda in proces predelave od surovih sestavin do končnega izdelka.

Na primer, kot se vidi na grafu, mandlji potrebujejo precej veliko vode za pridelavo. Kokos se goji v tropskih območjih, kjer je problem prevoz, saj je zelo obremenjujoč za okolje. Pridelava riža povzroča nastanek metana, ki ga proizvajajo bakterije v riževih poljih. Rastlinska mleka lahko vsebujejo tudi gnojila, ki se uporabljajo za gojenje. Prav tako bi lahko naraščajoča povpraševanja v nekaterih območjih vodila v krčenje gozdov (dostopno na: <https://www.nationalgeographic.co.uk/environment-and-conservation/2022/12/is-your-favourite-plant-based-milk-good-for-the-planet-heres-how-they-compare>, 3.2.2024).

Nekatere raziskave postavljajo pod vprašaj tudi ali so rastlinska mleka res bolj zdrava alternativa živalskim mlekom, zlasti zaradi dodanih sladkorjev, ki so prisotni v številnih veganskih izdelkih. Mleko rastlinskega izvora vsebuje tudi manj maščob in beljakovin kot kravje mleko. Primerjave prehranskih vrednosti in podnebnih vplivov različnih pijač, vključno z mlečnimi, sojinimi in ovsenimi napitki, so pokazale, da ima mleko največjo gostoto hranil glede na emisije toplogrednih plinov. Treba je namreč oceniti tudi vpliv živil na okolje na enoto hranilne vrednosti, saj je pomembna tudi uravnotežena kombinacija maščob, beljakovin in mineralov, ki jih vsebuje kravje mleko (dostopno na: <https://www.nrdc.org/stories/shrink-your-carbon-footprint-ease-dairy>, 18.1.2024).

Medtem ko se kravje mleko še vedno pogosto uporablja, so rastlinska mleka vse bolj priljubljena, zlasti v sektorju kave, kjer imajo kavarne pomembno vlogo pri ponudbi rastlinskih alternativ. So namreč pogosto prvi prostori, kjer ljudje poskusijo rastlinske izdelke. Ta trend ni omejen le na manjše verige specializiranih kavarn, temveč je prodril tudi na širše potrošniške trge. Tudi velike verige, kot je Starbucks, so sprejele to spremembo in v enem letu uvedle

ovseno mleko v več kot 1300 trgovinah po vsem svetu. Kavarne so odlična platforma za razpravo o vplivu uživanja mlečnih izdelkov in ozaveščanje potrošnikov (dostopno na: <https://perfectdailygrind.com/2021/01/do-we-need-to-reduce-dairy-consumption-in-the-coffee-sector/>, 13.1.2024).

3 RAZISKOVALNI DEL

V raziskovalnem delu sva izvedli anketo, da bi izvedeli, ali so dijaki pripravljene zmanjšati svoj ogljični odtis pri pitju kave z mlekom. S to anketo sva pridobili vpogled v navade dijakov pri izbiri mleka ter njihovo zavedanje o ogljičnem odtisu, ki je proizveden med različnimi procesi, potrebnimi za proizvod mleka. Vse to bova predstavili v naslednjem poglavju, kjer bova najprej predstavili najin načrt ter za tem še analizo celotne ankete.

3.1 RAZISKOVALNI NAČRT

Cilja za ta del raziskovalne naloge sta bila ozavestiti dijake o ogljičnem odtisu, proizvedenem za kavne izdelke z mlekom ter ugotoviti, ali bodo pripravljene zamenjati mleko, da bi zmanjšali ogljični odtis.

Postavili sva dve hipotezi:

Hipoteza 2: Največ dijakov pije kavo s kravjim mlekom

Hipoteza 3: Med dijaki, ki bodo izbrali drugo mleko, bo največ tistih, ki bodo izbrali mleko z najmanjšim ogljičnim odtisom.

Vzorec predstavljajo dijaki II. gimnazije, ki so odgovorili na najino anketo.

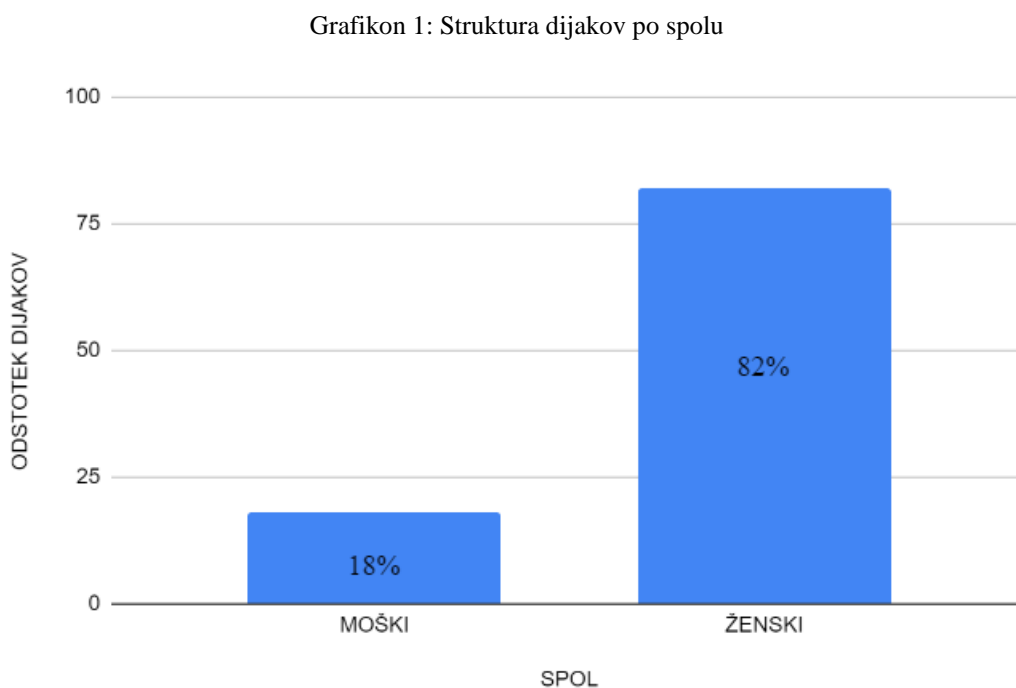
Ko sva zaključili teoretični del raziskave, sva si omislili vprašanja ter besedilo, ki sva ga vključili kot ozaveščevalni del ankete. Prvi dve vprašanji sta bili namenjeni pridobitvi vzorca za točno določeno območje. Naslednja tri so bila namenjena pridobitvi podatkov o pogostosti pitja kavnih izdelkov z mlekom med dijak. Nato sva vključili besedilo, z namenom ozaveščanja o ogljičnem odtisu, ter po premisleku še nekaj vprašanj, o predhodni ozaveščenosti dijakov o ogljičnem odtisu. Navsezadnje sva preverili še, ali bo na novo pridobljeno znanje o ogljičnem odtisu imelo vpliv med dijaki. Anketna vprašanja ter možni odgovore lahko najdemo kot Prilogo 1.

Anketo sva izvedli na II. gimnaziji, med 23.1.2024 ter 31.1.2024, preko spletnega portala 1KA.

3.2 ANALIZA REZULTATOV RAZISKAVE

3.2.1 ANALIZA VZORCA

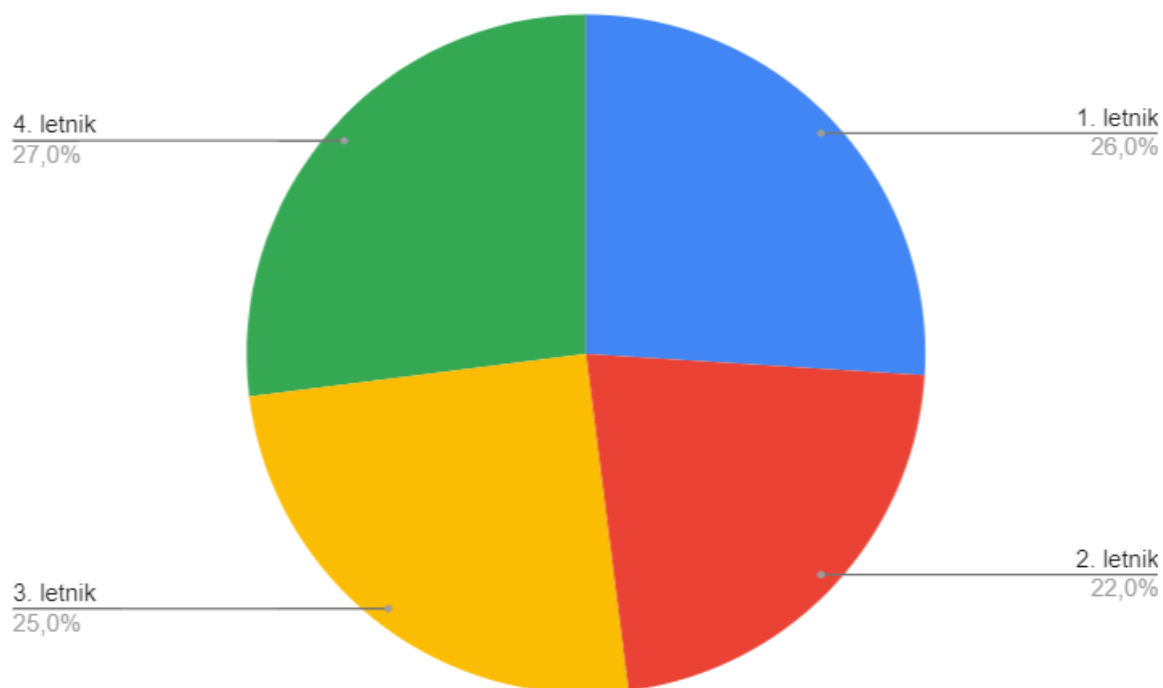
Na anketo nama je odgovorilo 237 dijakov, od tega 82% deklet ter 18% fantov oz. 195 deklet ter 42 fantov (grafikon 1), kar kaže na to da vzorec ni reprezentativen. Rezultatov raziskave zato ne bova posploševali na populacijo temveč le na vzorec.



Vir: raziskava

Od sodelujočih v raziskavi je 26% oz. 62 dijakov 1. letnikov, 22% oz. 52 dijakov 2. letnikov, 25% oz. 59 dijakov 3. letnikov ter 27% oz. 64 dijakov 4. letnikov. Prav tako je vredno omeniti, da ob nadaljnjih vprašanjih ni prihajalo do prevelikih odstopanj glede na spol ali letnik (grafikon 2).

Grafikon 2: Struktura dijakov po letnikih, ki jih obiskujejo



Vir: raziskava

3.2.2 ANALIZA ODGOVOROV

Na tretje vprašanje je 182 dijakov odgovorilo z da, kar predstavlja 77% anketirancev, ostalih 33% (55 dijakov) pa z ne. Za te dijake se je na tej točki anketa zaključila. Tabela 1 prikazuje odgovore na 3. vprašanje glede na spol ter letnik dijakov.

Tabela 2: Struktura dijakov po spolu in letniku

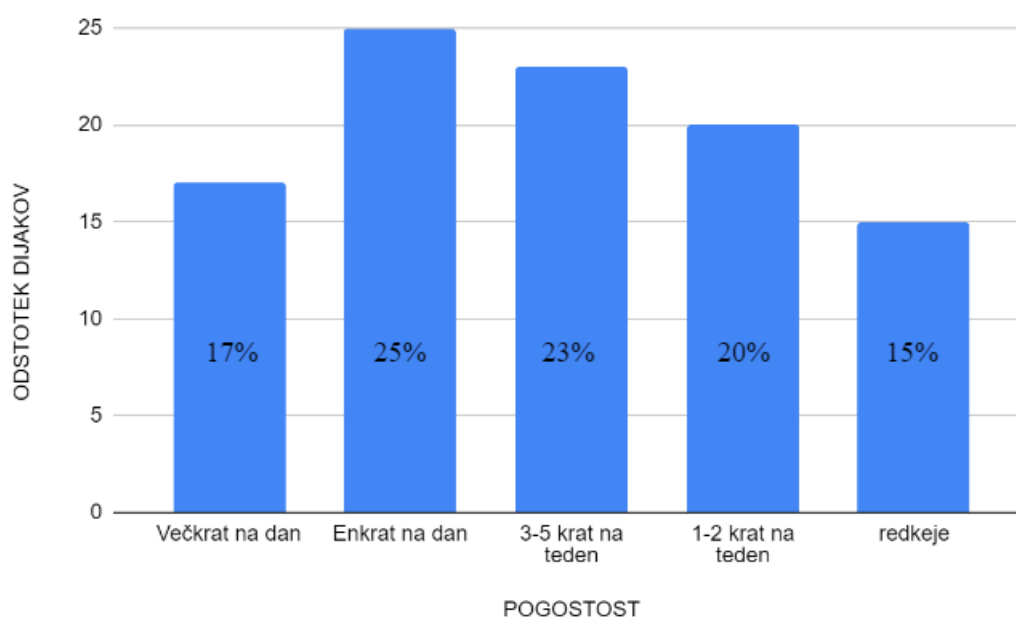
FANTJE	DA	NE	DEKLETA	DA	NE
1. letnik	2%	2%		16%	6%
2. letnik	1%	2%		16%	3%

3. letnik	2%	3%	16%	3%
4. letnik	4%	1%	20%	3%

Vir: raziskava

Ob vprašanju pogostosti je 25% (45) dijakov odgovorilo enkrat na dan, kar je bil najpogostejši odgovor. Sledili so odgovori 3-5 krat na teden z 23% (42) dijakov, 1-2 krat na teden z 20% (36) dijakov, večkrat na dan z 17% (32) dijakov ter redkeje z 15% (27) dijakov.

Grafikon 3: Struktura dijakov glede na pogostosti pitja kavnih izdelkov z mlekom med dijaki



Vir: raziskava

V tabeli 2 so odgovori na vprašanje 5. Iz nje je razvidno, da je najpogosteje uporabljeni kravje mleko.

Tabela 3: Struktura dijakov glede na vrsto mleka

MLEKO	ODSTOTEK DIJAKOV, KI GA PIJE V KAVNIH IZDELKIH
Kravje	89%
Rižev	1%
Sojino	1%
Ovseno	1%
Mandljevo	4%
Ostalo rastl. Mleko	4%

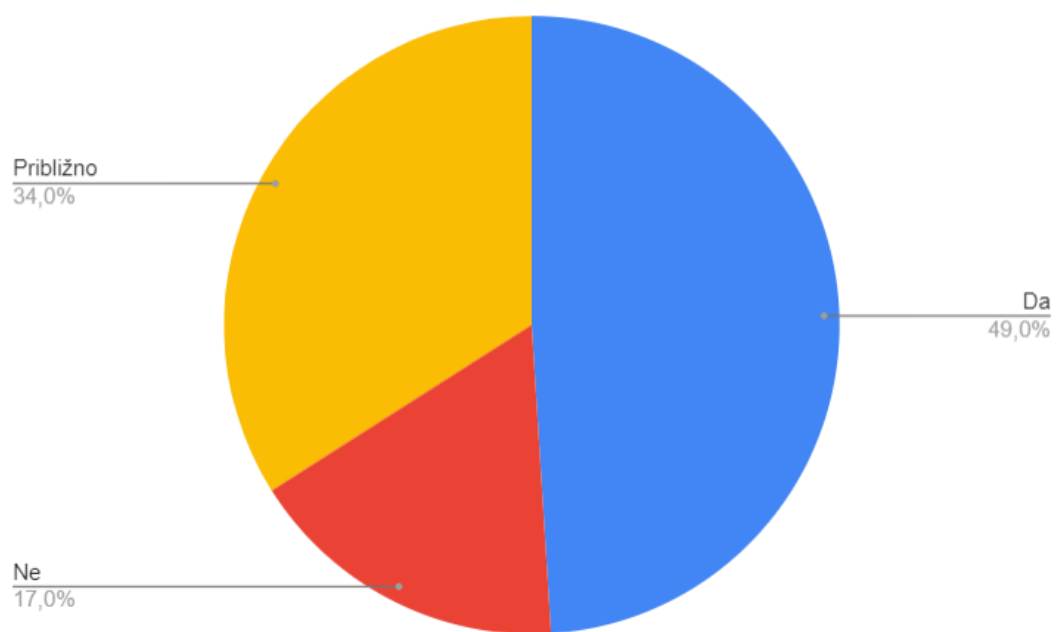
Vir: raziskava

V najino raziskovalno nalogo sva vključili tudi ozaveščanje o ogljičnem odtisu. To sva izvedli kar v anketi, prav tako pa sva preverili, ali dijaki vedo kaj je ogljični odtis, ter da se količine le-tega razlikujejo med proizvodnjami različnih mlek.

Na vprašanje 6 nama je 49% dijakov (89) odgovorila z da, kar kaže na dokaj dobro ozaveščenost o ogljičnem odtisu med dijaki naše šole. 34% ali 62 dijakov je odgovorila z ne odtalih 17% (31 dijakov) pa, da izraz ogljični odtis ter njegov pomen, približno pozna.

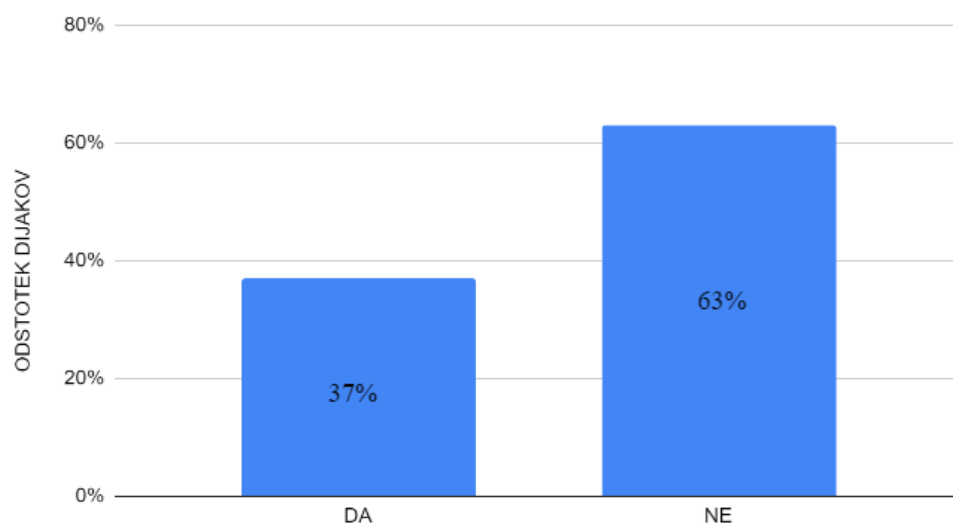
Na vprašanje 7, pa nama je kar 63% oz. 113 dijakov odgovorilo z ne, preostalih 37% oz. 69 dijakov pa z da.

Grafikon 4: Struktura dijakov glede na razumevanja izraza ogljični odtis



Vir: raziskava

Grafikon 5: Struktura dijakov glede na znanje o ogljičnem odtisu pri proizvodnji različnih vrst mleka



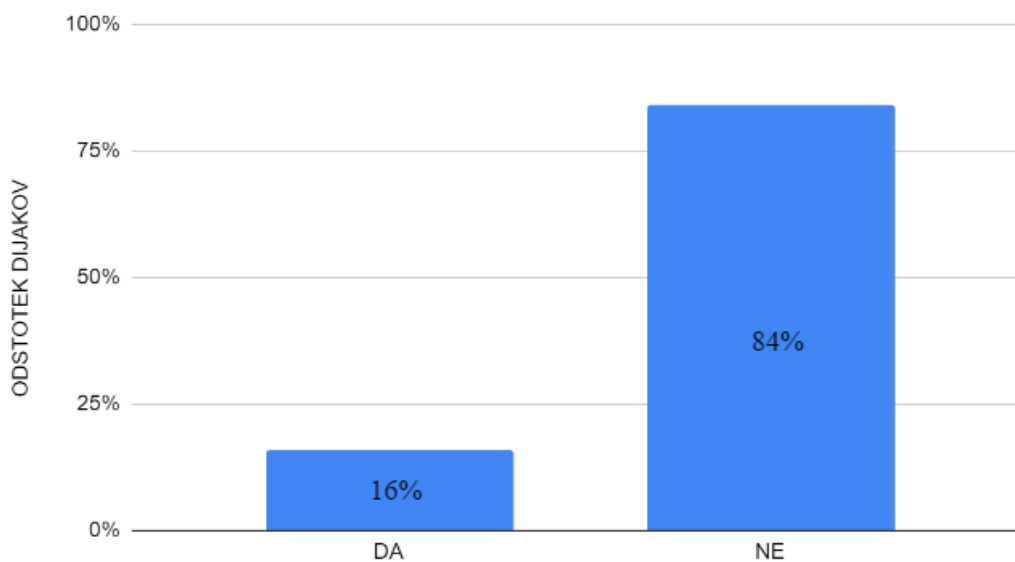
Vir: raziskava

V anketo sva vključili tudi kratko besedilo, ki povzame kaj sploh je ogljični odtis. Pripisali sva tudi kakšen je ogljični odtis različnih vrst mleka in povprašali, ali bodo dijaki po opravljeni anketi začeli uporabljati mleko z manjšim ogljičnim odtisom.

Tako nama je pri 8 vprašanju 25 dijakov oz. 16% odgovorilo z da, ostalih 157 oz 84% pa z ne (Grafikon 6).

Za dijake, ki so odgovorili ne se je na tej točki anketa končala, dijaki ki so odgovorili z da pa so odgovorili še na vprašanje 9, katerega rezultati so v tabeli 3.

Grafikon 6: Struktura dijakov glede na vpliv pridobljenega znanja o mleku



Vir: raziskava

Tabela 4: Struktura dijakov glede na spremembo izbire mleka

NA NOVO IZBRANO MLEKO	ODSTOTEK DIJAKOV/INJ
Kravje	0%

Riževo	0%
Sojino	20%
Ovseno	24%
Mandljevo	44%
Drugo mleko rastlinskega izvora	12%

Vir: raziskava

3.3 PREVERJANJE HIPOTEZ IN RAZPRAVA

Hipoteza 1, *Kravje mleko bo zaradi svoje razširjenosti ter značilnosti proizvodnega procesa, imelo največji ogljični odtis, se je **potrdila***. Kravje mleko je najbolj razširjena oblika mleka, ki se uporablja kot dodatek kavi. Ker se uporablja v tako širokem obsegu, je skupni ogljični odtis večji (2,4 kg ekvivalenta CO₂), saj večja poraba pomeni tudi večje emisije. Proizvodnja kravjega mleka vključuje intenzivno govedorejo, kar lahko prispeva k povečanju emisij toplogrednih plinov, kot je metan, ki ga izločajo krave. To lahko prispeva tudi več kot 0,5 kg ekvivalenta CO₂. Poleg tega je proizvodnja kravjega mleka povezana z uporabo krme, transportom krav in mleka ter predelavo mleka v končne izdelke, kar prispeva dodatnih 0,15 kg ekvivalenta CO₂. Vse te faze proizvodnega procesa torej prispevajo k večjemu ogljičnemu odtisu v primerjavi z rastlinskimi alternativami. Mandljevo, ovseno, riževo in sojino mleko imajo manjši ogljični odtis v primerjavi s kravjim mlekom, kar lahko vidimo v tabeli 1. To je posledica manj intenzivnega kmetijstva, manjših emisij toplogrednih plinov med proizvodnim procesom ter manjšega vpliva na okolje in podnebje.

Hipoteza 2, *Največ dijakov pije kavo s kravjim mlekom, se je **potrdila*** saj je kar 77 odstotkov dijakov izbralo kravje mleko kot svojo preferirano izbiro pri pripravi kave. Raziskava je pokazala, da je kravje mleko še vedno prevladujoča izbira med dijaki, to lahko vidimo v tabeli 3. To je verjetno posledica njegove široke dostopnosti, navade ter tradicionalnega okusa.

Razlogi za prevladujočo priljubljenost kravjega mleka med dijaki so lahko različni. Prvič, kravje mleko je enostavno dostopno in pogosto cenejša izbira v primerjavi z alternativnimi vrstami mleka. To lahko pripomore k temu, da ostanejo dijaki pri tradicionalnih navadah, saj je sprememba lahko povezana s finančnimi omejitvami. Poleg tega ima kravje mleko značilen in prepoznaven okus, ki je že dolgo prisoten v njihovem vsakdanjem življenju, kar lahko tudi prispeva k njegovi priljubljenosti.

Hipoteza 3, *Med dijaki, ki bodo izbrali drugo mleko, bo največ tistih, ki bodo izbrali mleko z najmanjšim ogljičnim odtisom, se je potrdila.* Med tistimi dijaki, ki so se odločili za alternativno mleko, kot so sojino, mandljevo ali ovseno mleko, je 44% takih, ki bi izbrali mandljevo mleko, ki ima najnižji ogljični odtis (tabela 4). To nakazuje na povečano ozaveščenost dijakov o okoljskih vplivih njihovih izbir ter na njihovo pripravljenost sprejeti bolj trajnostne alternative. Zavedanje o vplivu kravjega mleka na okolje, predvsem zaradi emisij toplogrednih plinov, kot je metan, lahko motivira dijake k izbiri alternativnega mleka, kot so mandljevo, sojino, riževo ali ovseno mleko, ki imajo manjši ogljični odtis.

Ti rezultati so pomembni pri razumevanju potrošniških navad in njihovega vpliva na okolje. Nakazujejo tudi na potrebo po večji ozaveščenosti in informiranosti potrošnikov o okoljskih vplivih različnih izbir ter spodbujajo k večji trajnostni osveščenosti in odgovornemu ravnanju v vsakodnevnih življenjskih situacijah.

Ugotovitev, da kravje mleko prispeva k večjemu ogljičnemu odtisu v primerjavi z rastlinskimi alternativami, kaže na vpliv prehranskih navad na okolje. Rastlinsko mleko je torej okolju bolj prijazna alternativa kravjega mleka. To kaže na potencial za zmanjšanje ogljičnega odtisa prehrane s preходом na rastlinske alternative. Treba je spodbujati majhne spremembe prehranskih vzorcev v smeri bolj trajnostnih in okolju prijaznih možnosti.

Prav tako opažanje, da dijaki, ki so se odločili za drugo mleko, pogosteje izberejo možnosti z manjšim ogljičnim odtisom, prikazuje pomembnost ozaveščenosti in izobraževanja o okoljskih vplivih prehrane. Pomembno je, da se vključi čim več informacij o okoljskih vplivih prehrane v šolske programe ter kako spodbujati trajnostne prehranske odločitve med mladimi.

Sklep te raziskovalne naloge pa lahko služi kot opomin o pomenu trajnostne potrošnje in njenega vpliva na okolje. Posamezniki lahko s svojimi prehranskimi odločitvami prispevamo k zmanjšanju ogljičnega odtisa in spodbujamo trajnostno ravnanje v potrošniških navadah.

3.4 OGLJIČNI ODTIS II. GIMNAZIJE MARIBOR

Na podlagi rezultatov najine ankete, sva se odločili izračunati, kakšen je ogljični odtis dijakov II. Gimnazije Maribor zaradi izbire mleka za kavo in pogostosti pitja kave. Rezultati so posplošeni na podlagi ankete.

V anketi je sodelovalo 237 dijakov, kar predstavlja približno četrtno vseh dijakov gimnazije. Za nadaljnje izračune bova upoštevali približek in predpostavili, da je skupno dijakov 948, torej anketiranci predstavljajo točno eno četrtno. Od tega jih 77% pije kavo z mlečnimi izdelki (rezultati ankete). Glede na približek to predstavlja 730 dijakov.

S to informacijo bova nadaljevali izračune in proučili, kakšen je celotni ogljični odtis mlečnih izdelkov, ki jih dijaki naše šole uporabljajo za kavo.

Glede na te ugotovitve lahko izračunamo, da kar 650 dijakov pije kavo s kravjim mlekom, 7 z riževim, 7 s sojinim, 7 z ovsenim, 29 z mandljevim ter 29 z ostalim mlekom rastlinskega izvora.

Za izračun celotnega ogljičnega odtisa potrebujemo tudi podatke o povprečni količini mleka, ki se uporablja v skodelici kave. Za najin izračun sva se odločili, da uporabiva razmerje 1:4, kar pomeni, da za vsako enoto kave (1) uporabimo štiri enote mleka (4). Če predpostavimo, da ima povprečna skodelica za kavo prostornino 250 ml, mleko predstavlja 200 ml celotne kave.

Za bolj natančen izračun celotnega ogljičnega odtisa je ključna tudi razporeditev dijakov glede na pogostost pitja kave z mlekom. Za najine potrebe bova predpostavili, da dijaki, ki izberejo mleko rastlinskega izvora, pijejo kavo enkrat na dan.

Ko dijake razporedimo glede na pogostost, ugotovimo da 124 dijakov pije kavo večkrat na dan, 182 jo pije enkrat na dan, 168 dijakov 3-5 krat na teden, 146 dijakov 1-2 krat na teden ter 109 dijakov redkeje.

3.4.1 OGLJIČNI ODTIS GLEDE NA POGOSTOST

3.4.1.1 VEČ KOT ENKRAT NA DAN

Za namene izračunov bova predpostavili, da dijaki, ki pijejo kavo več kot enkrat na dan, v povprečju spijejo tri skodelice. Ta predpostavka nama omogoči da natančneje izračunava količino mleka, ki ga spijejo, to je 74 400 ml mleka na dan. Kot sva že prej predpostavili, bova upoštevali predpostavko, da dijaki ki pijejo mleka rastlinskega izvora kavo pijejo le enkrat na dan. S to predpostavko upoštevava, da je ta količina kravje mleko. Za računanje bova uporabili vrednosti iz Tabele 1.

Izračunamo da je ogljični odtis za 1 liter kravjega mleka 3,2 kilograma. Ko to vrednost pomnožimo z 74,4 litri mleka, ki ga spijejo dijaki, ugotovimo, da na dan proizvedejo 238,08 kilogramov, na teden pa 1 666,56 kilogramov emisij ogljika.

3.4.1.2 ENKRAT NA DAN

Od 182 dijakov ki pijejo kavo enkrat na dan po najini predpostavki izračunamo, da jih od tega 7 pije riževo mleko, 7 sojino, 7 ovseno, 29 mandljevo in 29 druga mleka rastlinskega izvora, preostali 103-je dijaki pa kravje mleko.

Na podlagi teh rezultatov izračunamo, da dijaki, ki pijejo kravje mleko, spijejo 20 600 ml in s tem proizvedejo 65,92 kilogramov emisij ogljika. Dijaki ki pijejo riževo mleko spijejo 1 400 ml. Ko to vrednost pomnožimo z vrednostjo iz Tabele 1 izračunamo, da proizvedejo 2,24 kilograme emisij. Za dijake ki pijejo sojino mleko je količina enaka tistim ki pijejo riževo, torej 1 400 ml. Ko to pomnožimo, dobimo, da proizvedejo 1,4 kilograma emisij. Dijaki ki pijejo ovseno mleko proizvedejo 1,232 kilograma emisij, dijaki ki pijejo mandljevo mleko pa z 5 800 ml mleka proizvedejo 4,176 kilogramov ogljičnega odtisa. Za dijake ki izberejo drugo mleko rastlinskega izvora nimava točnega podatka o ogljičnem odtisu na 250 ml, zato bova upoštevali povprečno vrednost vseh mlek rastlinskega izvora, kar je 0,2625 kg na 250 ml. S tem podatkom izračunava, da dijaki, ki pijejo druga rastlinska mleka proizvedejo približno 6,09 kg ogljičnega odtisa.

Ko vse vrednosti seštejemo, ugotovimo, da dijaki dnevno proizvedejo 81,058 kilogramov, tedensko pa 567,406 kilogramov emisij ogljika.

3.4.1.3 3-5 KRAT NA TEDEN

Po enakem postopku sva izračunali da 168 dijakov, ki pije kavo 3-5 krat na teden z 33 600 ml kravjega mleka proizvede 107,52 kg emisij ogljika dnevno ter, če predpostaviva da jih v povprečju večina kavo pije 4 krat na teden, tedensko 430,08 kilogramov.

3.4.1.4 1-2 KRAT NA TEDEN

146 dijakov, ki kavo pije 1-2 krat tedensko z 29 200 ml mleka proizvede 93,44 kilogramov emisij dnevno. Predpostavili bova, da jih polovica pije kavo enkrat na teden, druga polovica pa dvakrat. Iz te predpostavke lahko izračunava, da tedensko proizvedejo 140,16 kilogramov ogljičnega odtisa.

3.4.1.5 REDKEJE

Za 109 dijakov, ki kavo pije redkeje bova predpostavili, da jo pijejo enkrat na dva tedna. S tem proizvedejo 34,88 kilogramov ogljičnega odtisa tedensko.

3.4.1.6 SKUPNO

Ko seštejeva vse tedenske vrednosti lahko ugotoviva, da dijaki naše šole proizvedejo 2 839,086 kilogramov emisij ogljika samo zaradi izbire vrste mleka za kavo in pogostosti pitja kave z mlekom.

Kot sva že omenili rezultatov ne posplošujeva na populacijo, vendar je iz izračunanih podatkov razvidno, da se kljub majhni količini mleka v kavi, na koncu vse skodelice kave seštejejo v zelo veliko število. Lahko si le predstavljamo kako ogromna je šele ta vrednost v svetovnem merilu. Vsaka skodelica kave namreč prispeva k ogljičnemu odtisu in njegovemu negativnemu vplivu na okolje.

4 DRUŽBENA ODGOVORNOST

V najini raziskovalni nalogi sva se osredotočili na ogljični odtis. Vprašanje o emisijah ogljika se v moderni dobi kaže kot eden največjih izzivov, s katerimi se sooča človeštvo. Ker postaja svet vse bolj medsebojno povezan in odvisen od fosilnih goriv za energijo, je postalo nemogoče prezreti škodljive učinke emisij ogljika.. Kot odgovor na to naraščajočo krizo je bil večji poudarek na korporativni in družbeni odgovornosti za zmanjšanje emisij ogljika in blažitev podnebnih sprememb. Koncept družbene odgovornosti v zvezi z emisijami ogljika presega zgolj upoštevanje okoljskih predpisov, zajema širšo zavezanost trajnostnim praksam, ki dajejo prednost zdravju planeta in njegovih prebivalcev.

Posamezniki lahko prispevamo k zmanjšanju emisij ogljika na osebni ravni, od zavestnega odločanja o prevozu in porabi energije do zagovarjanja trajnostne politike. Sprejemanje energetske učinkovitih praks lahko pomaga zmanjšati porabo fosilnih goriv in ogljični odtis posameznika.

Reševanje vprašanja emisij ogljika zahteva skupno prizadevanje družbe. S prepoznavanjem družbene odgovornosti., ki je del blaženja podnebnih sprememb ter sprejemanjem ukrepov za zmanjšanje emisij ogljika lahko družba prispeva k trajnostni ter zeleni prihodnosti za prihodnje generacije, katere bodo današnje emisije ogljika še najbolj prizadele.

5 ZAKLJUČEK IN SLKEPI

Kljub prizadevanjem kavne industrije za zmanjšanje porabe mleka in hitri rasti trga rastlinskega mleka je velik obseg mlečnega sektorja še vedno zaskrbljujoč za podnebne spremembe. Sprememba prehrane omogoča okoljske koristi v obsegu, ki ga proizvajalci ne morejo doseči. Prehod iz obstoječih diet na dieto brez živalskih izdelkov ali pa izogibanje izdelkom proizvajalcev z velikim okoljskim vplivom, ima potencial za zmanjšanje uporabe zemljišč za hrano in posledično tudi zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Poleg zmanjšanja letnih emisij toplogrednih plinov hrane bi lahko zemljišča, ki jih ne bi več potrebovali za pridelavo hrane, odstranila ogromno metričnih ton CO₂ iz ozračja, saj bi se naravna vegetacija ponovno vzpostavila. Obveščanje potrošnikov o vplivih teh izdelkov na okolje omogoča spremembo prehrane in si je treba za to prizadevati. Čeprav bo široko spremembo prehranskih navad težko doseči v kratkem časovnem obdobju, ki je ostalo za omejitev globalnega segrevanja, obveščanje o učinkih proizvajalcev omogoča izboljšanje našega ogljičnega odtisa. Ko obiščete kavarno, zlasti če naročate cappuccino ali latte, se odločite za rastlinsko mleko. Morda boste ugotovili, da vam je enako ali celo bolj všeč. S to izbiro naredite majhen, a pomemben korak k zmanjšanju vpliva sektorja kave na okolje.

6 VIRI IN LITERATURA

1. Britannica Academic (2020). Carbon Footprint. Dostopno na: <https://academic.eb.com/levels/collegiate/article/carbon-footprint/476881>. (10.1.2024)
2. Daly, H. E., Farley J. (2004 in 2011). Ecological economics: principles and applications. Washington: Island Press.
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2010). Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. Dostopno na: <https://www.fao.org/3/k7930e/k7930e00.pdf>. (18.1.2024)
4. Grant, T. (2021). Do We Need To Reduce Dairy Consumption In The Coffee Sector?. Dostopno na: <https://perfectdailygrind.com/2021/01/do-we-need-to-reduce-dairy-consumption-in-the-coffee-sector/>. (13.1.2024)
5. Gril, I., Pogačnik M. (2022). 41. mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti: Izračun ogljičnega odtisa pri predelavi mleka. Maribor: University Press.. doi: <https://doi.org/10.18690/um.fov.3.2022>.
6. Mulvaney, K. (2022). Is your favourite plant-based milk good for the planet? Dostopno na: <https://www.nationalgeographic.co.uk/environment-and-conservation/2022/12/is-your-favourite-plant-based-milk-good-for-the-planet-heres-how-they-compare> (3.2.2024)
7. Perkins, C. (2022). Wonder about the impact of your daily cup of coffee on the planet?. Dostopno na: <https://ideas.ted.com/truth-about-coffee-impact-on-environment-planet/>. (20.1.2024)
8. Poore, J., Nemecek T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Dostopno na: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216>. (10.1.2024)
9. Shalant, J. (2017). To Shrink Your Carbon Footprint, Ease Up on the Dairy. Dostopno na: <https://www.nrdc.org/stories/shrink-your-carbon-footprint-ease-dairy>. (18.1.2024)
10. Tragakes, E. (2020). Economics for the IB Diploma. Cambridge: Cambridge University Press
11. Vaze, P. (2009). The economical environmentalist. London: Earthscan.
12. Weiler, V. (2013). Carbon footprint (LCA) of milk production considering multifunctionality in dairy systems. Dostopno na:

<https://www.fao.org/climatechange/41535-017ba85988db8b506df8bb1c07443208e.pdf>. (13.1.2024)

PRILOGE

Priloga 1: Anketa ter možni odgovori

Q1 - Spol

Moški

Ženski

Q2 - Kateri letnik obiskuješ?

1. letnik

2. letnik

3. letnik

4. letnik

Q3 - Ali piješ kavo z mlekom, kapučino ali karkoli z mlekom?

Da

Ne

Q4 - Kako pogosto?

Večkrat na dan

Enkrat na dan

3-5 krat na teden

1-2 krat na teden

Redkeje

Q5 - Katero mleko izbereš?

Kravje

Riževo

Sojino

Ovseno

Mandljevo

Drugo rastlinsko mleko

Q6 - Ali veš kaj je ogljični odtis?

Da

Ne

Približno

Q7 - Ali veš da imajo različna mleka različne ogljične odtise?

Da

Ne

Q8 - Izraz ogljični odtis uporabljamo za ponazoritev količine izpustov ogljikovega dioksida (CO₂) in drugih toplogrednih plinov (TGP). Količina le-tega je odvisna od proizvodnje različnih mlek. Pri tem ima največji CO₂ kravje mleko, najmanjšega pa mandljevo.

Kravje mleko: 0.8 kg CO₂ za kozarec mleka (250 ml)

Riževo mleko: 0.4 kg CO₂

Sojino mleko: 0.25 kg CO₂

Ovseno mleko: 0.22 kg CO₂

Mandljevo mleko: 0.18 kg CO₂

Q9 - Ali bo tvoje znanje o ogljičnem odtisu v prihodnje vplivalo na tvojo izbiro mleka?

Da

Ne

Q10 - Katero mleko boš izbral?

Kravje

Riževo

Sojino

Ovseno

Mandljevo

Drugo rastlinsko mleko