

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**POJAVNOST PARABENOV IN FTALATOV V IZDELKIH
VSAKODNEVNE UPORABE TER OZAVEŠČENOST LJUDI
GLEDE HORMONSKIH MOTILCEV**

NELI FERME

VELENJE, 2019

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**POJAVNOST PARABENOV IN FTALATOV V IZDELKIH
VSAKODNEVNE UPORABE TER OZAVEŠČENOST LJUDI
GLEDE HORMONSKIH MOTILCEV**

NELI FERME

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentor: prof. dr. Andrej Čokl

VELENJE, 2019

Na podlagi Diplomskega reda izdajam naslednji

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študentka Visoke šole za varstvo okolja **Neli Ferme** lahko izdela diplomsko delo z naslovom v slovenskem jeziku:

Pojavnost parabenov in ftalatov v izdelkih vsakodnevne uporabe ter ozaveščenost ljudi glede hormonskih motilcev.

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku:

Parabens and phthalates in daily-use products and people's awareness of endocrine disruptors.

Mentor: **prof. dr. Andrej Čokl.**

Diplomsko delo mora biti izdelano v skladu z Diplomskim redom VŠVO.

Pouk o pravnem sredstvu: zoper ta sklep je dovoljena pritožba na Senat VŠVO v roku 8 delovnih dni od prejema sklepa.



Izr. prof. dr. Boštjan Pokorny
dekan

Visoka šola za varstvo okolja

Trg mladosti 7 | 3320 Velenje

t: 03 898 64 10 | f: 03 89864 13 | e: info@vsvo.si

www.vsvo.si



IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana **Neli Ferme**, vpisna številka 34150007, študentka visokošolskega strokovnega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije, sem avtorica diplomskega dela z naslovom:

Pojavnost parabenov in ftalatov v izdelkih vsakodnevne uporabe ter ozaveščenost glede hormonskih motilcev,

ki sem ga izdelala pod mentorstvom:

prof. dr. Andreja Čokla.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili VŠVO;
- so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili VŠVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na VŠVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektoriral

-
- dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani VŠVO;
 - sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

Datum: ____ . ____ . ____

Podpis avtorice: _____

Zahvala

Posebno zahvalo namenjam svojemu mentorju prof. dr. Andreju Čoklu, za vso pomoč, strokovne napotke in usmeritve pri pisanju diplomskega dela.

Velika zahvala tudi vsem, ki so si vzeli čas in izpolnili anketni vprašalnik, ter vsem, ki so na kakršen koli način delili anketo.

Prav tako se iskreno zahvaljujem družini in prijateljem, ki so mi v mojih študentskih letih vedno stali ob strani.

Izvleček

V okviru diplomskega dela smo raziskali problematiko hormonskih motilcev. Osredotočili smo se na skupino parabenov, ki se zaradi visoke protimikrobne sposobnosti že desetletja uporabljajo v kozmetični, prehrabni in farmacevtski industriji. Vprašanja glede varnosti uporabe parabenov so se začela postavljati na prelomu tisočletja, ko je bilo objavljenih več študij, ki kažejo na šibko estrogensko aktivnost in kancerogenost parabenov. Poleg tega smo se osredotočili tudi na ftalate. Ftalati so umetno ustvarjene kemikalije, ki se najpogosteje uporabljajo kot mehčalci v industriji plastike, vendar se kemijsko na plastiko ne vežejo, zato se ti zlahka sproščajo v okolje. Nekateri ftalati motijo delovanje endokrinega sistema in posledično negativno vplivajo na človeški organizem, med drugim lahko povzročijo tudi različne nepravilnosti pri zarodku oziroma plodu (teratogeno delovanje).

Z anketnim vprašalnikom smo poskušali ugotoviti ozaveščenost ljudi glede hormonskih motilcev. Anketni vprašalnik je izpolnilo 345 anketirancev. Ugotovili smo, da večina ljudi pozna izraz hormonski motilec, prav tako se večina zaveda njihove škodljivosti na zdravje ljudi. Vendar pa smo ugotovili, da velika večina ne zna poimenovati niti enega hormonskega motilca, kar pa je ključno, če se jim želimo izogniti, na primer z branjem sestavin izdelkov.

Pregledali smo tudi sestavine štirih skupin izdelkov (geli za prhanje, šamponi za lase, kreme/losjoni za telo in laki za nohte) ter bili pozorni, ali vsebujejo parabene in/ali ftalate. Ugotovili smo, da večina izdelkov ne vsebuje omenjenih sestavin. Parabeni so v izdelkih pogosteje kot ftalati, največkrat v kremah in losjonih za telo. Ftalate smo našli samo v lakih za nohte. V otroških izdelkih smo parabene zaznali manj pogosto kot v izdelkih za odrasle.

S tem diplomskim delom smo želeli ozavestiti ljudi glede nevarnosti, ki jih lahko povzročajo hormonski motilci na človeški organizem, ter izboljšati prepoznavanje parabenov in ftalatov v različnih izdelkih.

KLJUČNE BESEDE: hormonski motilci, parabeni, ftalati, izdelki vsakodnevne uporabe, endokrini sistem, ozaveščenost.

Abstract

This graduation thesis presents the result of the study of the problem of endocrine disruptors. We focused on a group of parabens, that have been used for decades in the cosmetic, food and pharmaceutical industries due to their high antimicrobial capacity. Questions about the safety of using parabens began to be asked at the turn of the millennium, when several studies were showing poor estrogen activity and carcinogenicity of parabens. We also focused on phthalates. Phthalates are artificially created chemicals, which are most commonly used as plasticisers in the plastic industry, but they do not bind chemically to plastic so they can be easily released into the environment. Some phthalates interfere with the functioning of the endocrine system and consequently have a negative effect on the human organism. They can cause various abnormalities in the foetus (teratogenic activity).

Using a survey questionnaire, we tried to determine people's awareness of endocrine disruptors. The survey included 345 respondents. We have found that most people know the term endocrine disruptor and also most people are aware of their harmfulness to human health. However, we found that the vast majority cannot name a single endocrine disruptor, which is crucial if we want to avoid them, for example by reading ingredients.

We also examined the ingredients of 4 groups of products (shower gels, creams/lotions for the body, hair shampoos and nail polishes). We took note of their parabens and/or phthalates content. We found that most of the products do not contain the ingredients mentioned above. In the products we found parabens more often than phthalates, most often in creams and lotions for the body. Phthalates were found only in nail polish. In children's products, parabens were detected less frequently than in adult products.

With this graduation thesis we wanted to make people aware of the dangers that endocrine disruptors can pose to the human organism and improve the general public's recognition of parabens and phthalates in various products.

KEY WORDS: endocrine disruptors, parabens, phthalates, products for daily use, endocrine system, awareness.

Kazalo

1	UVOD	1
1.1	Opredelitev teme	1
1.2	Namen diplomskega dela	1
1.3	Cilji diplomskega dela	1
1.4	Hipoteze	2
1.5	Metode dela	2
2	TEORETIČNA IZHODIŠČA	3
2.1	ENDOKRINI SISTEM	3
2.1.1	HIPOTALAMUS IN HIPOFIZA	3
2.1.2	ŠČITNICA	6
2.1.3	NADLEDVIČNA ŽLEZA	6
2.1.4	OVARIJI	7
2.1.5	TESTISI	7
2.1.6	TREBUŠNA SLINAVKA	8
2.2	HORMONSKI MOTILCI	8
2.3	FTALATI	11
2.3.1	VPLIV NA ZDRAVJE LJUDI	13
2.3.2	ZAKONSKE OSNOVE	14
2.4	PARABENI	15
2.4.1	VPLIV PARABENOV NA ZDRAVJE LJUDI	17
2.4.2	ZAKONSKE OSNOVE	18
3	PRAKTIČNI DEL	19
3.1	Materiali in metode	19
4	REZULTATI	20
4.1	ANALIZA ANKETE	20
4.1.1	SPOL	20
4.1.2	STAROST	20
4.1.3	IZOBRAZBA	21
4.1.4	Vprašanje 1: Ali poznate izraz hormonski motilec?	22
4.1.5	Vprašanje 2: Kje ste se seznanili z izrazom hormonski motilec?	24
4.1.6	Vprašanje 3: Kaj so po vašem mnenju hormonski motilci?	25
4.1.7	Vprašanje 4: Bi znali poimenovati kateri hormonski motilec?	27
4.1.8	Vprašanje 5: Ali menite, da hormonski motilci škodljivo vplivajo na naše zdravje?	28

4.1.9 Vprašanje 6: Poskušajte naštet vsaj tri posledice delovanja hormonskih motilcev na zdravje ljudi.....	28
4.1.10 Vprašanje 7: Ali menite, da hormonski motilci motijo normalno delovanje hormonskega sistema?	29
4.1.11 Vprašanje 8: Kje vse so po vašem mnenju prisotni hormonski motilci?	29
4.1.12 Vprašanje 9: Ali nas mediji dovolj opozarjajo na hormonske motilce?	30
4.1.13 Vprašanje 10: Ali pred nakupom preverite, ali izdelki vsebujejo hormonske motilce?	30
4.1.14 Vprašanje 11: Ali se hormonskim motilcem v življenju zlahka izognemo?	31
4.1.15 Vprašanje 12: Ali menite, da nekatera kozmetika vsebuje hormonske motilce? .	31
4.1.16 Vprašanje 13: Ali so po vašem mnenju hormonski motilci prisotni tudi v nekaterih izdelkih, ki so namenjeni otrokom?	32
4.1.17 Vprašanje 14: Kako pogosto pijete vodo iz plastenke?.....	32
4.1.18 Vprašanje 15: Če bi vedeli, da izdelek zagotovo vsebuje enega ali več hormonskih motilcev, bi ga vseeno kupili?	33
4.1.19 Vprašanje 16: Spodaj so navedene sestavine nekega izdelka, ali med njimi prepoznate kateri hormonski motilec?.....	34
4.2 POJAVNOST PARABENOV IN FTALATOV V IZDELKIH VSAKODNEVNE UPORABE	35
4.2.1 KREME IN LOSJONI ZA TELO.....	35
4.2.2 ŠAMPONI ZA LASE.....	38
4.2.3 GELI ZA TUŠIRANJE	40
4.2.4 LAKI ZA NOHTE	42
4.4.5 ANALIZA VSEH IZDELKOV	43
5 RAZPRAVA S SKLEPI.....	46
6 POVZETEK.....	48
7 SUMMARY	50
8 VIRI IN LITERATURA	51

KAZALO SLIK

Slika 1: Osnovna strukturna formula ftalata.....	11
Slika 2: Strukturna formula dietilheksilftalata (DEHP).....	12
Slika 3: Strukturna formula dibutilftalata (DBP).	12
Slika 4: Strukturna formula parahidroksibenzojske kisline.	15
Slika 5: Strukturna formula propilparabena.	15
Slika 6: Število anketirancev po starosti.	20
Slika 7: Poznavanje izraza hormonski motilec.....	22
Slika 8: Poznavanje izraza hormonski motilec v odvisnosti od starosti.....	22
Slika 9: Poznavanje Izraza HM v odvisnosti od izobrazbe.....	23
Slika 10: Kje ste se seznanili z izrazom HM?	24
Slika 11: Kaj so hormonski motilci?	25
Slika 12: Definicija hormonskega motilca v odvisnosti od izobrazbe.	26
Slika 13: Definicija hormonskega motilca v odvisnosti od starosti.	26
Slika 14: Ali HM škodljivo vplivajo na naše zdravje?	28
Slika 15: Ali menite, da HM motijo normalno delovanje hormonskega sistema?	29
Slika 16: Kje vse so prisotni HM?	29
Slika 17: Ali nas mediji dovolj opozarjajo na HM?	30
Slika 18: Ali pred nakupom preverite, ali izdelki vsebujejo HM?	30
Slika 19: Ali se HM zlahka izognemo?	31
Slika 20: Ali menite, da nekatera kozmetika vsebuje HM?	31
Slika 21: Ali so HM prisotni tudi v izdelkih za otroke?.....	32
Slika 22: Kako pogosto pijete vodo iz plastenke?.....	32
Slika 23: Bi vseeno kupili izdelek, ki vsebuje HM?	33
Slika 24: Nakup izdelka, ki vsebuje HM, v odvisnosti od starosti.....	33
Slika 25: Ali med sestavinami prepoznate kateri HM?.....	34
Slika 26: Delež različnih parabenov.	36
Slika 27: Delež prisotnosti parabenov v otroških kremah.	37
Slika 28: Delež prisotnosti parabenov v gelih za tuširanje, namenjenih odraslim.	40
Slika 29: Prisotnost posameznega parabena.	41
Slika 30: Vsebnost ftalatov v lakih za nohte.	42
Slika 31: Vsebnost parabenov in ftalatov v vseh pregledanih izdelkih.	43
Slika 32: Delež posameznih parabenov in ftalatov v posameznih skupinah izdelkov za odrasle ter otroke.....	44
Slika 33: Število izdelkov s parabeni za odrasle in otroke.	45

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: HORMONI ADENOHIPOFIZE, TARČNE CELICE IN NJIHOV UČINEK	4
Preglednica 2: HORMONI NEVROHIPOFIZE, TARČNE CELICE IN NJIHOV UČINEK	5
Preglednica 3: Tiroidna hormona, tarčna tkiva in njun učinek.....	6
Preglednica 4: Število anketirancev po spolu.	20
Preglednica 5: Število anketirancev glede na stopnjo izobrazbe.	21
Preglednica 6: Poimenovanje hormonskih motilcev.	27
Preglednica 7: Vplivi HM na zdravje ljudi.	28
Preglednica 8: Nakup izdelkov, ki vsebujejo HM, v odvisnosti od spola.	34
Preglednica 9: Kreme ali losjoni za odrasle.....	35
Preglednica 10: Vsebnost različnih vrst parabenov.	36
Preglednica 11: Kreme ali losjoni za otroke.....	37
Preglednica 12: Šamponi za lase, namenjeni odraslim.	38
Preglednica 13: Število in delež vsebnosti parabenov.....	38
Preglednica 14: Šamponi za lase, namenjeni otrokom.	39
Preglednica 15: Geli za tuširanje, namenjeni odraslim.	40
Preglednica 16: Geli za tuširanje, namenjeni otrokom.....	41
Preglednica 17: Laki za nohte, namenjeni odraslim.	42
Preglednica 18: Število in delež vseh izdelkov, ki vsebujejo določen paraben.	43
Preglednica 19: Število in delež vseh izdelkov, ki vsebujejo določen ftalat.....	43

1 UVOD

1.1 Opredelitev teme

Človek se v sedanjem času premalokrat zaveda moči narave, njenih zdravilnih proizvodov in ugodnih učinkov na naše zdravje. Zaradi naraščanja števila prebivalcev se vse bolj zatekamo k izdelkom, ki so nastali industrijsko ob prisotnosti različnih kemikalij, ki imajo ugoden učinek na same izdelke. Mnogokrat pa imajo negativne posledice na okolje in zdravje ljudi, živali ter vseh drugih živih organizmov. Med tovrstne kemikalije sodijo tudi umetno sintetizirani hormonski motilci, ki so v mnogih izdelkih in se jim je težko popolnoma izogniti.

V okviru diplomskega dela smo se osredotočili na dve vrsti kemikalij, ki so pogosto v izdelkih vsakodnevne uporabe in imajo dokazane negativne učinke na zdravje ljudi. To so kemikalije, ki sodijo v skupino parabenov in ftalatov. Ker se pogosto uporabljajo v kozmetičnih izdelkih, smo pregledali nekaj naključno izbranih produktov in ocenili pojavnost teh dveh skupin kemikalij v njih.

Ker menimo, da v Sloveniji nismo dovolj podučeni o škodljivih vplivih hormonskih motilcev na naše zdravje, smo izvedli anketo z namenom pridobiti podatke o tem, kakšno znanje imajo ljudje o snoveh, ki motijo naš hormonski sistem.

1.2 Namen diplomskega dela

Namen diplomskega dela je v uvodu opisati vpliv nekaterih parabenov in ftalatov na delovanje človeškega organizma ter ugotoviti, kje vse so prisotni. Na podlagi ankete želimo ugotoviti, kakšno znanje imajo ljudje o hormonskih motilcih in v kolikšni meri upoštevajo nevarnost njihovih stranskih učinkov.

1.3 Cilji diplomskega dela

Cilj diplomskega dela je ugotoviti poznavanje izraza hormonski motilec in oceniti ozaveščenost potrošnikov o stranskih učinkih hormonskih motilcev, ki so v izbranih izdelkih, ter pregledati deklaracije naključno izbranih izdelkov glede vsebnosti parabenov in ftalatov.

Kreme za telo
Geli za tuširanje
Šamponi za lase
Laki za nohte

1.4 Hipoteze

V diplomskem delu bomo preučili naslednje štiri hipoteze:

Hipoteza 1: Seznanjenost s hormonskimi motilci je med anketiranci slaba.

Hipoteza 2: V več kot polovici pregledanih naključno izbranih izdelkih so prisotni parabeni.

Hipoteza 3: V izdelkih za osebno nego otrok so parabeni in ftalati prisotni redkeje kot v tistih, ki so namenjeni odraslim.

Hipoteza 4: V lakih za nohte so ftalati najpogosteje prisotni.

1.5 Metode dela

- **Opisna metoda:** študij in pregled literature za pisanje teoretičnega dela diplomskega dela.
- **Eksperimentalna metoda:** zbiranje podatkov o ozaveščenosti ljudi s pomočjo ankete.
- **Statistična metoda:** statistična obdelava podatkov z računalniških programom Microsoft Office Excel.
- **Opazovalna metoda:** zbiranje podatkov glede vsebnosti parabenov in ftalatov v naključno izbranih izdelkih (pregledovanje deklaracije).

2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

2.1 ENDOKRINI SISTEM

Od leta 1849 se splošno znanje na področju hormonov stalno razvija, vse odkar je Berthold dokazal mesto tvorbe testosterona in opisal njegovo delovanje. Po letu 1950 poznamo tudi načine delovanja različnih hormonov na celični ravni (Preželj, 1993).

Endokrini sistem sestavljajo žleze z notranjim izločanjem. Endokrine žleze skupaj z živčnim sistemom vzdržujejo homeostazo. Med najpomembnejše endokrine žleze štejemo: hipotalamus, hipofizo, ščitnico, obščitnico, nadledvično žlezo, jajčnike (ovarije), moda (testise) in trebušno slinavko (Bartke in Hiller-Sturmhöfer, 1998).

Hormone delimo v tri glavne skupine:

- peptidni in proteinski hormoni
- steroidni hormoni
- aaminski hormoni

2.1.1 HIPOTALAMUS IN HIPOFIZA

Hipotalamus in hipofiza tvorita celoto, ki povezuje endokrini in živčni sistem. Oba sistema usklajujeta delovanje nekaterih organov, zagotavljata dinamično ravnovesje in stalnost notranjega celičnega okolja ter skrbita za rast, dozorevanje in reprodukcijsko sposobnost organizma. Hipotalamus je območje na možganski bazi in leži nad hipofizo, s katero je povezan prek hipofiznega peclja. Sestavljen je iz skupkov teles živčnih celic, nekatere lahko tvorijo in izločajo hormone, zato jih imenujemo nevroendokrine celice (Kocijančič in Mrevlje, 1993).

Ena izmed funkcij hipotalamusa je tudi endokrino uravnavanje izločanja hipofiznih hormonov in tudi njihove sinteze.

Hipofiza ali možganski privesek leži v vdolbini lobanjskega dna, delimo jo na dva dela:

- adenohipofiza – sprednji reženj žleze
- nevrohipofiza – reženj na zadnji strani žleze

V adenohipofizi ločimo pet skupin celic, ki izločajo šest peptidnih hormonov. Izločanje teh hormonov pa uravnavajo hormoni iz hipotalamusa (Preglednica 1).

Nevrohipofiza izloča dva peptidna hormona, ki nastajata v celičnih telesih hipotalamičnih živčnih celic (Preglednica 2).

Preglednica 1: HORMONI ADENOHIPOFIZE, TARČNE CELICE IN NJIHOV UČINEK

IME HORMONA	TARČNA TKIVA	UČINEK HORMONA
Tiroideo stimulirajoči hormon (TSH)	Ščitnica	Sinteza in izločanje ščitničnih hormonov
Adrenokortikotropni hormon (ACTH)	Skorja nadledvičnice	Sinteza in izločanje glukokortikoidov
Folikle stimulirajoči hormon (FSH)	Folikularne celice jajčnikov Moda	Sinteza in izločanje estrogenov Razvoj folikla Zorenje spermijev
Luteinizirajoči hormon (LH)	Folikularne celice jajčnikov Moda	Ovulacija Tvorba rumenega telesca Izločanje progesterona Sinteza in izločanje testosterona
Prolaktin (PRL)	Mlečne žleze	Spodbuja delovanje žleznega tkiva v dojki in nastanek mleka
Rastni hormon (hGH)	Vse celice	Rast Sinteza beljakovin Lipoliza

Povzeto po Kocijančič in sod. (1993).

Preglednica 2: HORMONI NEVROHIPOFIZE, TARČNE CELICE IN NJIHOV UČINEK

IME HORMONA	TARČNA TKIVA	UČINEK HORMONA
Antidiuretični hormon (ADH)	Ledvice	Reabsorpcija vode Povečanje volumna krvi in arterijskega tlaka
Oksitocin (OT)	Maternica, mlečne žleze Prostata	Krčenje gladkih mišic maternice Iztiskanje mleka Krčenje prostate

Povzeto po Kocijančič in sod. (1993).

2.1.2 ŠČITNICA

Ščitnica je žleza, ki nastane v tretjem tednu embrionalnega razvoja iz endodermalnega izrastka v ustni votlini in petega škržnega žepa; pozneje se spusti v prednji del vratu, pred sapnik. Sestavljajo jo številni kroglasti folikli, ki jih obdajajo kapilare. Folikli so funkcionalne podenote ščitnice, v katerih se tiroidni hormoni sintetizirajo (preglednica 3), skladiščijo in iz njih izločajo.

Preglednica 3: Tiroidna hormona, tarčna tkiva in njun učinek

IME HORMONA	TARČNA TKIVA	UČINEK HORMONA
Tiroksin (T ₄)	Večina telesnih celic	Povečuje porabo energije in porabo kisika
Trijodtironin (T ₃)		Spodbuja rast Spodbuja razvoj živčevja

Povzeto po Kocijančič in sod. (1993).

OBŠČITNICA

Obščitnico sestavljajo štiri žleze, ki ležijo na zadnji površini ščitnice in izločajo parathormon (PTH), ki povečuje koncentracijo kalcija v krvi.

2.1.3 NADLEDVIČNA ŽLEZA

Nadledvična žleza leži nad zgornjim polom ledvic v višini enajstega prsnega do prvega ledvenega vretenca. Žlezi sta parni organ, vsaka od njiju tehta povprečno od 4 do 5 g. Žlezi sta sestavljeni iz skorje mezenhimalnega izvora in sredice nevroektodermalnega izvora. Skorja predstavlja približno 90 % celotne žlezne mase (Preželj, 1993). Nadledvična skorja je sestavljena iz treh ločenih slojev. Zunanji sloj, ki proizvaja steroidni hormon aldosteron ali elektrokortin, se imenuje glomerularna cone (Capen in sod., 2001).

Aldosteron se pozneje v ledvicah veže na mineralokortikoidne receptorje ter je odgovoren za reabsorpcijo in stimulacijo natrija ter izločanje kalija z ledvicami oziroma regulira prostornino in sestavo znotrajcelične tekočine (Brown in Marney, 2007).

Skorja je poleg glomerularne cone sestavljena še iz fascikularne in retikularne cone, ki se med seboj prepletata. Tukaj nastajajo glukokortikoidi in spolni hormoni (Preželj, 1993).

2.1.4 OVARIJI

Ovarij ali jajčnik je ženska spolna žleza, ki leži na notranji strani medenice ob maternici. Zgrajen je iz skorje, ki jo gradijo jajčni folikli, ter iz sredice, ki vsebuje žile, živce in vezivo. V različnih življenjskih obdobjih se struktura, oblika in velikost jajčnikov spreminjajo (Meden - Vrtovec, 1993).

Ovarij proizvaja in sprošča dve skupini spolnih hormonov:

- progesteron
- skupina estrogenov – estradiol, estron in estriol

Skupina estrogenov, še posebej estradiol, je pomembna za razvoj dojk, porazdelitev maščob po bokih, nogah in prsih ter za razvoj reproduktivnih organov.

Jajčniki vsak mesec sprostijo eno jajčece, kar imenujemo ovulacija. Nato hipotalamus pošlje ukaz hipofizi, da sprosti gonadotropna hormona – FSH in LT (folikle stimulirajoči hormon in luteinizirajoči hormon), ki sta bistvena za normalno reproduktivno funkcijo in uravnavanje menstrualnega cikla. Ko se jajčece sprosti po jajcevodu, se ustvari novo nastala žleza, imenovana *corpus luteum*, ki izloča progesteron. Ta pripravi telo na morebitno nosečnost. Če se jajčece ne oplodi, *corpus luteum* izgine (Sargis, 2015).

NOSEČNOST

Ko ženska zanosi, se začnejo sproščati velike koncentracije estrogena in progesterona, kar prepreči sproščanje novih jajčec. Naloga progesterona je preprečevanje krčenja maternice, da ta ne poškoduje ploda, in priprava dojk na dojenje. Naloga estrogena pa nastopi proti koncu nosečnosti. Estrogen opozori hipofizo, da sprosti oksitocin, ki povzroči krčenje maternice (popadki). Po 31. tednu nosečnosti jajčniki začnejo sproščati hormon relaksin, ki je odgovoren za rahljanje medeničnih vezi za lažji porod (Sargis, 2015).

2.1.5 TESTISI

Glavnino testisov (90 %) sestavljajo semenski kanalčki, v katerih je semenski epitelij s celicami spermatogeneze. Semenske kanalčke obkrožajo Sertolijeve celice, ki ustvarjajo optimalno okolje za spermatogenezo. V vezivnem tkivu testisov pa so Leydigove celice (Preželj, 1993).

Hormon LH, ki ga izloča hipofiza, stimulira Leydigove celice, da proizvajajo moški hormon testosteron. Hormon FSH pa vzdržuje Sertolijeve celice in povečuje učinke LH na Leydigove celice oziroma povečuje proizvodnjo testosterona. Sertolijeve celice proizvajajo tudi hormon inhibin, ki zmanjšuje produkcijo FSH (negativna povratna zanka) (Schettler in sod., 1999).

Testosteron je glavni moški hormon, ki je bistven za povečanje mišične mase in moči, zavira kostno razgradnjo, spodbuja tvorbo rdečih krvničk ter omogoča normalno spolnost.

2.1.6 TREBUŠNA SLINAVKA

Trebušna slinavka ali pankreas leži za želodcem v trebušni votlini. Deluje kot eksokrina (žleza z zunanjim izločanjem) in endokrina žleza. Kot endokrina žleza izloča hormona inzulin in glukagon. Oba hormona nadzorujeta presnovo ogljikovih hidratov in posledično uravnava raven sladkorja v krvi (Bartke in Hiller-Sturmhöfer, 1998). Inzulin → znižuje raven sladkorja v krvi, glukagon pa ga zvišuje.

2.2 HORMONSKI MOTILCI

Svetovna zdravstvena organizacija je hormonske motilce opredelila kot snovi ali zmesi, ki spremenijo funkcije endokrinega sistema ter posledično škodljivo učinkujejo na zdravje organizma, njegove potomce ali (pod)populacije (WHO, 2002). Imenujemo jih tudi kemični povzročitelji hormonskih motenj (KPHM).

Prvič so izraz hormonski motilec uporabili leta 1991 za okoljske kemikalije, pri katerih so zaznali škodljive vplive na spolni razvoj pri ljudeh in drugih organizmih (Colborn in Corby, 2016).

V okolju obstajajo mnoge spojine, ki posnemajo mehanizem delovanja naravnih hormonov. Ugotovljenih je več kot 58.000 kemikalij z lastnostmi hormonskih motenj, ki lahko povzročijo motnje v normalnem delovanju endokrinega sistema (Hong in sod., 2002).

Hormonski motilci na hormone delujejo na več različnih načinov (Schettler in sod., 1999):

- Posnemanje ali blokiranje delovanja hormona. Če je kemična snov zelo podobna naravnemu hormonu, lahko zavzame njegovo mesto vezave na receptorju ter sproži enako zaporedje dogodkov kot naravni hormon. V nekaterih primerih lahko mesto vezave zasede tudi kemikalija, ki naravnemu hormonu ni zelo podobna in posledično ne sproži biokemičnih odzivov, imenujemo jo antagonist.
- Motenje nastajanja hormonov.
- Spreminjanje števila proteinov, ki transportirajo hormone.

Hormonski motilci so lahko prisotni tudi v naravnem okolju. Mednje štejemo fitoestrogene ter hormone nekaterih živali in ljudi (Casals-Casas in Desvergne, 2011). Človeški hormoni v okolje preidejo z odpadno komunalno vodo (Eskicioglu in Hamid, 2012).

Potencialne hormonske motilce in dokazane hormonske motilce lahko razdelimo na več različnih načinov. Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) je kemikalije razdelila glede na področje uporabe ter njihove fizikalno-kemijske lastnosti v 11 večjih razredov:

1. OBSTOJNA ORGANSKA ONESNAŽILA (npr. PCB, DDT in drugi) – so organske kemične snovi, izdelane na osnovi ogljika. Ko se sprostijo v okolje, imajo naslednje lastnosti:

- V okolju dolga leta ostanejo nespremenjena.
- Zaradi naravnih procesov se razširijo v tla, vodo in ozračje.
- Kopičijo se v maščobnem tkivu živih organizmov.
- Strupenost za ljudi in živali.

Večina kemikalij, ki so uvrščene na seznam obstojnih organskih onesnažil, spada tudi med hormonske motilce.

2. OSTALE OBSTOJNE IN BIOAKUMULACIJSKE KEMIKALIJE – so snovi, ki izpolnjujejo nekatera merila uradno priznanih obstojnih organskih onesnažil (POP's).

Značilnost naslednjih štirih skupin kemikalij je, da niso tako obstojne ter nimajo tako velike sposobnosti bioakumulacije kot zgornji dve skupini.

3. PLASTIFIKATORJI TER DRUGI DODATKI V MATERIALIH IN IZDELKIH – vsebujejo širok spekter kemikalij. Nekatere med njimi se uvrščajo tudi v druge razrede kemikalij, ker se njihove lastnosti prekrivajo. Sem prištevamo skupino ftalatov, estre adipinske kisline in organofosfatne estre.

4. POLICIKLIČNI AROMATSKI OGLJIKOVODIKI (PAH) – nastajajo pri nepopolnem izgorevanju organskih snovi, lahko so prisotni v hrani (Boström in sod., 2002). Uporabljajo se tudi v proizvodnji barvil. Najbolj znan predstavnik, ki je tudi hormonski motilec, je benzo(a)piren.

5. HALOGENIRANE FENOLNE KEMIKALIJE (HPC's)

6. NEHALOGENIRANE FENOLNE KEMIKALIJE

Nehalogenirane fenolne kemikalije in halogenirane fenolne kemikalije so lahko metaboliti obstojnih organskih spojin, komercialnega ali naravnega izvora. Halogenirane fenolne kemikalije so na primer triklosan, tribromofenol, tetrabromobisfenol A ... Najbolj prepoznavna nehalogenirana kemikalija pa je zagotovo bisfenol A, ki ima dokazane škodljive učinke na delovanje hormonskega sistema.

7. PESTICIDI V UPORABI

Skoraj 60 pesticidov, ki so še vedno v uporabi, je na seznamu potencialnih hormonskih motilcev. Mednje štejemo tudi atrazin (herbicid) in vinklozin (fungicid).

8. ZDRAVILA, RASTNI HORMONI IN SESTAVINE IZDELKOV ZA OSEBNO NEGO

Na trgu je mnogo hormonsko aktivnih farmacevtskih izdelkov, kot na primer za preprečevanje splava (diethylstilbestrol – DES), nosečnosti (kontracepcijske tablete) itn. Problem predstavljajo tudi ostanki teh farmacevtskih izdelkov v odpadnih vodah, kjer škodljivo vplivajo predvsem na vodne organizme. Med drugim tudi zmanjšujejo reproduktivno sposobnost rib.

Kot rastni hormon pri govedu se na široko uporablja trenbolon acetat. 17β -trenbolon je stabilni metabolit trenbolon acetata, ki v okolje prestopi predvsem prek iztokov iz gnojnih jam ter prek gnojenja travnikov. Raziskave so pokazale, da ima metabolit močan androgeni učinek (Willingham, 2006).

Izdelki za osebno nego, kot so geli za tuširanje, dezodoranti, zobne paste, šamponi, mila itn., vsebujejo mnogo dodanih kemikalij, med katerimi so tudi hormonski motilci, kot so na primer: parabeni, triklosan, ftalati itn.

9. KOVINE IN ORGANOKOVINSKE SPOJINE

Veliko kovin uvrščamo med hormonske motilce. Primarno so v kamninah. Zaradi njihovih lastnosti jih uporabljajo kot sestavine različnih izdelkov, v okolje se lahko sproščajo tudi zaradi dejavnosti, kot so rudarjenje, proizvodnja električne energije z uporabo fosilnih goriv in sežiganje odpadkov. Takšne kovine so na primer arzen, kadmij, svinec in živo srebro.

10. NARAVNI HORMONI

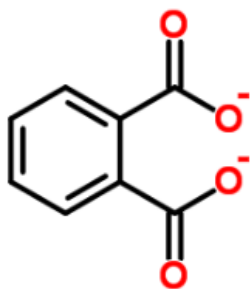
Naravnega izvora so na primer steroidni hormoni, ki jih izločajo ljudje in sesalci. Mednje spadajo na primer estradiol, estron, testosteron in drugi. Velike količine naravnih hormonov se v okolje sproščajo z gnojenjem tal, prek neobdelane odpadne vode itn.

11. FITOESTROGENI

Fitoestrogeni so naravni nesteroidni rastlinski hormoni, ki imajo podobno strukturo kot ženski spolni hormoni. So tudi v sojinih izdelkih, žitu in stročnicah (Thompson in sod., 2006).

2.3 FTALATI

Ftalati so diestri 1,2-benzendikarboksilne kisline ali ftalne kisline. So umetno ustvarjene kemikalije s širokim spektrom uporabnosti (Calafat in Hauser, 2005). Pridobivajo se z esterifikacijo oziroma estrenjem anhidrida ftalne/benzendikarboksilne kisline – $C_6H_4(COOH)_2$ in primerne alkohola. Osnovna kemijska struktura ftalatov sestoji iz benzenovega obroča in dveh estrskih skupin (slika 1).



Slika 1: Osnovna strukturna formula ftalata

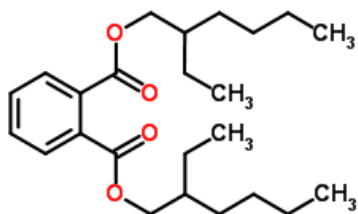
Vir: ChemSpider, 2015.

Primarno se uporabljajo kot mehčalci v industriji plastike. Pojavljajo se tudi v gradbeništvu, avtomobilski industriji, medicini, kozmetiki, gospodinjskih izdelkih, oblačilih, otroških igračah, embalaži in mnogih drugih izdelkih (Schettler in sod., 1999). Ftalati se kemijsko ne vežejo na plastiko, zato se iz plastičnih produktov zlahka sproščajo v okolje (Wilke in sod., 2004). Posledično so živila, ki so v stiku s produkti, ki vsebujejo ftalate, onesnažena z njimi ter tudi notranji zrak, ki je izpostavljen tem produktom, na primer prostor s PVC talno oblogo (Christensen in sod., 2013).

Ftalati Imajo različne ugodne učinke na izdelke oziroma proizvode, saj zagotovijo plastičnost v trdih snoveh in mazavost, delujejo kot topilo itn.

Od molekulske mase ftalatov je odvisna njihova uporaba (Schettler, 2005). Delimo jih v dve skupini:

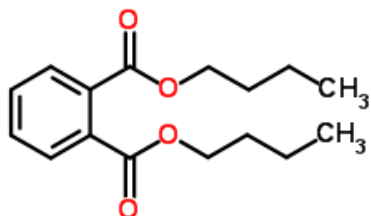
Ftalati z višjo molekulsko maso (7–13 ogljikovih atomov), na primer dietilheksilftalat (DEHP) (slika 2), diizononilftalat (DiNP) in diizodecilftalat (DiDP), se v največji meri uporabljajo kot dodatek PVC-plastiki, za zagotavljanje prožnosti (bolj je plastika fleksibilna, večjo količino ftalatov vsebuje). Dodajajo pa jih tudi v gradbeni material, oblačila in pohištvo.



Slika 2: Strukturna formula dietilheksilftalata (DEHP).

Vir: ChemSpider, 2015.

Ftalati z nižjo molekulsko maso (3–6 ogljikovih atomov). Najpogosteje uporabljeni so dibutilftalat (DBP) (slika 3), diizobutilftalat (DiBP), butilbenzilftalat (BBzP) in di(2-etilheksil)ftalat (DEHP). Najpogosteje se uporabljajo kot topila. Pojavljajo se v izdelkih, kot so lepila, črnila, voski, kozmetični izdelki, insekticidi in zdravila.



Slika 3: Strukturna formula dibutilftalata (DBP).

Vir: ChemSpider, 2015.

Vsi ftalatni estri se uporabljajo v industriji plastike, razen dimetilftalata (DMP) in dibutilftalata (DBP), ki se najpogosteje uporabljata kot fiksatorja dišav v parfumih (Frederiksen in sod., 2007). Ftalom smo lahko izpostavljeni prek zaužitja, vdihovanja, dermalnega stika ali intravenozno prek injekcij (Hoppin in sod., 2013). V človeškem organizmu se lahko metabolizirajo v svoje monoestre in se prek tekočih telesnih izločkov (urin, materino mleko, znoj ...) izločajo iz telesa (Axselsson in sod., 2015).

2.3.1 VPLIV NA ZDRAVJE LJUDI

Nekateri ftalati motijo normalno delovanje endokrinega sistema ter negativno vplivajo na razvoj in reproduktivnost človeka. Kot hormonski motilci posnemajo naravno prisotne hormone, kot so estrogeni in androgeni, se vežejo na receptorsko mesto ter zavirajo ali blokirajo vezavo naravnih hormonov. Toksičnost predstavljajo predvsem prosti monoestri (Stein in sod., 2013). Največjo moč vezave na receptor estrogena imajo butilbenzilftalat (BBzP), dibutilftalat (DBP), diizobutilftalat (DiBP), dietilftalat (DEP) in diizonilftalat (DiNP) (Schettler in sod., 1999).

Vpliv ftalatov na zdravje ljudi je močno povezan s časom izpostavljenosti organizma; starost in razvojna faza organizma sta pomembna dejavnika pri nastanku in razvoju zdravstvenih težav. Najranljivejše skupine so zarodki in dojenčki, nosečnice ter osebe med puberteto in menopavzo (Katsikantami in sod., 2016).

Ftalati akutno niso toksični, kronična izpostavljenost ftalatom pa povzroča številne zdravstvene težave (Hubinger, 2010).

Ftalati so povezani z vplivi na številne biokemične reakcije v organizmih ljudi in živali. Vplivajo na reprodukcijo, znižujejo koncentracijo semenčic v spermi (Rozati in sod., 2002) ter povzročajo prezgodnji začetek pubertete pri deklicah (Wolff in sod., 2010), neplodnost (Tranfo in sod., 2012), zaplete pri nosečnosti (Latini in sod., 2003; Whyatt in sod., 2009), moten nevrozvojni razvoj (Engel in sod., 2010), debelost in pojav alergij (Bornehag in sod., 2004).

Testikularna feminizacija ali sindrom testikularne disgeneze (sindrom TDS), ki se pojavlja pri moških, lahko povzroča raka testisov, neplodnost in nepravilnosti spolovil. Razvoj sindroma je odvisen od različnih dejavnikov, genske predispozicije ali izpostavljenosti različnim kemikalijam. Predpostavljajo, da imajo tudi ftalati velik vpliv pri razvoju sindroma TDS (Jensen in sod., 2015).

Dibutilftalat (DBP), ki ga najpogosteje najdemo v lakih za nohte, je dokazano hormonski motilec. Povzroča razvojne nepravilnosti na modih in prostati, je teratogen ter zmanjšuje število semenčic. Povezujejo ga tudi z različnimi motnjami jeter in ledvic (Li in sod., 2017).

2.3.2 ZAKONSKE OSNOVE

Eden ključnih aktov je evropska uredba (ES) št. 1907/2006 in njene spremembe. Med drugim določa tudi, da se DEHP, BBP, DBP in DiBP ne smejo uporabljati v otroških igračah in izdelkih za osebno nego otrok. Uporaba je prepovedana od 21. februarja 2015, zaradi toksičnih učinkov na razmnoževanje. Koncentracija ostalih ftalatov v izdelkih za osebno nego otrok in otroških igrač ne sme presegati 0,1 %.

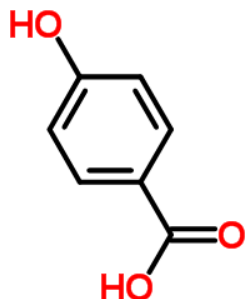
Najvišja dovoljena koncentracija DEHP (najpogostejši ftalat), določena s strani Svetovne zdravstvene organizacije, v pitni vodi je $8 \mu\text{g/L}^{-1}$.

DiNP, DiDP in DOB so prepovedani v otroških igračah in izdelkih, ki jih otroci lahko dajejo v usta, prav tako je prepovedana uporaba polietilentereftalata (PET) v kozmetičnih izdelkih.

Regulirano z Uredbo št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta o kozmetičnih izdelkih, je prepovedana uporaba DBP, BEHP, bis(2-metoksietil)ftalata, n-pentilizopentilftalata, di-n-pentilftalata in diizopentilftalata. Tudi butilbenzilftalat je prepovedan v vseh kozmetičnih izdelkih na območju Evropske unije.

2.4 PARABENI

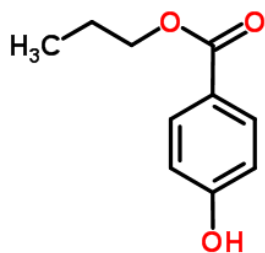
Parabeni so estri in soli **parahidroksibenzojske** kisline (slika 4) in spadajo med aromatske spojine. Sintetično jih proizvajajo z esterifikacijo parahidroksibenzojske kisline in primerne alkohola, po katerem se paraben tudi imenuje. Reakcija poteče ob prisotnosti močnega katalizatorja, kot sta na primer žveplena kislina ali paratoluensulfonska kislina (Liao, 2002).



Slika 4: Strukturna formula parahidroksibenzojske kisline.

Vir: ChemSpider, 2018.

Parabeni so v naravi prisotni v nekateri zelenjavi in sadju, kot na primer v korenju, olivah, borovnicah in jagodah. Zaradi svojega protimikrobnega delovanja se že več kot 80 let uporabljajo v kozmetični, farmacevtski in prehrabni industriji (Gannes in Kirchhof, 2013). Med predstavnike parabenov sodijo metilparaben, etilparaben, propilparaben (slika 5), butilparaben, izopropilparaben, izobutilparaben, benzilparaben, njihove kalijeve, natrijeve in kalcijeve soli itn. Najbolj uporabljeni so metilparaben, etilparaben, propilparaben in butilparaben. Zaradi višje protimikrobne sposobnosti je v posameznem izdelku največkrat mogoče zaslediti dva ali več različnih parabenov (Pastori in Pozzo, 1996). Največkrat se skupaj v izdelkih pojavljata metilparaben in propilparaben (Nunez, 2008).



Slika 5: Strukturna formula propilparabena.

Vir: ChemSpider, 2018.

V čisti obliki so parabeni beli ali brezbarvni kristali, brez okusa in vonja, izjema je le metilparaben, ki ima pekoč okus. V kislih vodnih raztopinah so netopni, v alkalnih raztopinah pa hidrolizirajo nazaj v parahidroksibenzojsko kislino in alkohol. Z daljšanjem alkilne verige topnost parabenov pada. Tako da ima metilparaben višjo topnost od etilparabena ali butilparabena (Butylparaben ... 2004). Stopnja protimikrobne sposobnosti je vezana na njihovo molekulska maso. Parabeni z višjo molekulska maso imajo tudi višjo mikrobno sposobnost. Primer: butilparaben ima 4-krat višjo sposobnost zaviranja mikrobov kot etilparaben (Jewell, 2007).

Parabeni imajo veliko pozitivnih lastnosti (Terasaki in sod., 2012). Imajo: širok spekter aktivnosti proti plesnim, kvasovkam in bakterijam, visoko kemično stabilnost in inertnost,

stroški proizvodnje so nizki, nimajo zaznavnega vonja in okusa ter ne povzročajo sprememb v doslednosti ali obarvanosti izdelkov.

Prvič so jih uporabili okoli leta 1920, kot konzervanse v zdravilih (Dauchy, 2015). Poleg vode so najpogostejša sestavina kozmetičnih izdelkov (Janjua, 2007). V letu 2006 so bili parabeni prisotni v približno 80 % izdelkov za osebno nego (Pouillot, 2006).

Na prelomu tisočletja je bilo objavljenih več študij, ki kažejo estrogensko aktivnost in kancerogenost parabenov. Kot rezultat je mnogo proizvajalcev iz sestavin izdelkov odstranilo parabene in svoje izdelke opremilo z napisom »brez parabenov« oziroma »paraben free«.

2.4.1 VPLIV PARABENOV NA ZDRAVJE LJUDI

Po absorpciji se parabeni v telesu s pomočjo jetrnih esteraz večinoma hidrolizirajo v metabolite, ki se v organizmu praviloma ne akumulirajo in se iz telesa primarno izločijo z urinom. Primarni metabolit je parahidroksibenzojska kislina. Drugi metaboliti vključujejo konjugate parabenzojske kisline z glukuronsko kislino, glicerolom ali žvepleno kislino (Gandly in sod., 2005). Metabolite so zaznali tudi v semenski tekočini, materinem mleku in krvnem serumu (Burdock in sod., 2002). Le minimalne količine parabenov v telesu ne razpadejo in se kot nespremenjeni estri izločijo z urinom (okoli 0,2–0,9 % matične spojine) (Gandly in sod., 2005). Pozneje pa je raziskava pokazala, da lahko stalna dermalna izpostavljenost povzroči kopičenje spojin na zunanji plasti povrhnjice kože (Ishiwatari in sod., 2006).

Izpostavljenost parabenom je odvisna od več dejavnikov, eden izmed večjih je pogostost uporabe kozmetike in izdelkov za osebno nego.

V letu 2004 je Delovna skupina za okolje (Environmental Working Group – EWG) raziskala izpostavljenost parabenom pri moških in pri ženskah na podlagi uporabe izdelkov za osebno nego. Rezultati so pokazali, da ženske uporabijo na dan povprečno dvanajst izdelkov za osebno nego, moški pa povprečno deset na dan. Tako so ženske zaradi večje uporabe kozmetike in izdelkov za osebno nego bolj izpostavljene parabenom kot moški (Gogal in sod., 2013).

Čeprav je Uprava ZDA za varno hrano in zdravila parabene opredelila kot relativno nedražeče kemikalije, so številne raziskave pokazale, da lahko parabeni povzročijo pojav alergijskega kontaktnega dermatitisa in vnetja kože predvsem pri posameznikih s poškodovano kožo (Dastychova in sod., 2008). Analiza kemičnih sestavin v vlažilnih izdelkih za kožo (kreme in losjoni) je pokazala, da so parabeni med največjimi potencialnimi alergeni med sestavinami (Stechschulze in Zirwas, 2008).

V številnih in vitro študijah je bilo ugotovljeno, da so parabeni šibki hormonski motilci. Estrogeno delovanje narašča z daljšanjem in razvejanostjo alkilne verige. Parabeni imajo od 10.000- do 100.000-krat manjšo moč vezave na estrogenski receptor kot ženski reproduktivni hormon estrogen (17 β -estradiol). Najšibkejši je metilparaben, saj je njegovo estrogensko delovanje približno 2.500.000-krat šibkejše kot delovanje 17 β -estradiola.

Moč vezave v tem vrstnem redu pada: izobutilparaben – butilparaben – izopropilparaben in propilparaben – etilparaben (Vo in sod., 2010).

Glede varnosti uporabe parabenov je pomemben tudi podatek, da so bili parabeni prisotni v 99 % vseh tkivih dojke, ki so jih pregledali. Več kot polovica pregledanih tkiv je vsebovala vsaj pet različnih vrst parabenov. Vendar je Evropska komisija glede na trenutne raziskave podala mnenje, da uporaba kozmetike, ki vsebuje parabene, ne predstavlja tveganja za nastanek raka na dojkah.

2.4.2 ZAKONSKE OSNOVE

Dovoljene koncentracije ali prepoved uporabe parabenov opredeljuje Uredba (ES) št. 1223/2009 in njene spremembe.

Metilparaben, butilparaben in njune soli se v izdelkih lahko uporabljajo do koncentracije 0,4 % za posamezen ester ter do 0,8 % za zmes parabenov.

Butilparaben, propilparaben in njune soli ne smejo preseči 0,14 % za posamezen ester ter 0,8 % za mešanico parabenov. Njihova uporaba je prepovedana v izdelkih za uporabo na pleničnem predelu otrok, mlajših od treh let.

Zaradi pomanjkanja podatkov, potrebnih za oceno tveganja, so prepovedali uporabo izopropilparabena, izobutilparabena, fenilparabena, benzilparabena in pentilparabena.

3 PRAKTIČNI DEL

3.1 Materiali in metode

Diplomsko delo je sestavljeno iz teoretičnega in empiričnega dela.

Teoretični del obsega zbiranje ter pregled domače in tuje literature. Empirični del je sestavljen iz ankete (Priloga A) ter pregleda izdelkov glede vsebnosti parabenov in ftalatov.

V prvem delu smo izvedli anketo o poznavanju hormonskih motilcev, v kateri je bilo 16 vprašanj odprtega in zaprtega tipa ter tri sociodemografska vprašanja; spol, starost in izobrazba. Anketa, odprta od 30. 1. 2018 do 5. 3. 2018, je bila izdelana s pomočjo spletne strani Google Obrazci. Skupno je na anketo odgovorilo 345 anketirancev. Dobljene rezultate smo obdelali z računalniškim programom Microsoft Excel.

V drugem delu smo naključno izbrali in pregledali kozmetične izdelke. Pri tem smo bili pozorni na to, ali vsebujejo sestavine iz skupin parabenov ali ftalatov. Skupno smo pregledali 140 izdelkov za osebno nego odraslih in otrok. Izjema so le laki za nohte, pri katerih smo pregledali samo izdelke za odrasle, ker otroških lakov za nohte praviloma ni oziroma je izbira precej majhna.

Pregledovali smo:

- kreme/losjone za telo (20 izdelkov za odrasle in 20 izdelkov za otroke),
- šampone za lase (20 izdelkov za odrasle in 20 izdelkov za otroke),
- gele za tuširanje (20 izdelkov za odrasle in 20 izdelkov za otroke),
- lake za nohte (20 izdelkov za odrasle).

4 REZULTATI

4.1 ANALIZA ANKETE

Podatke iz ankete smo analizirali v enakem vrstnem redu, kakor si sledijo vprašanja na anketnem obrazcu (Priloga A).

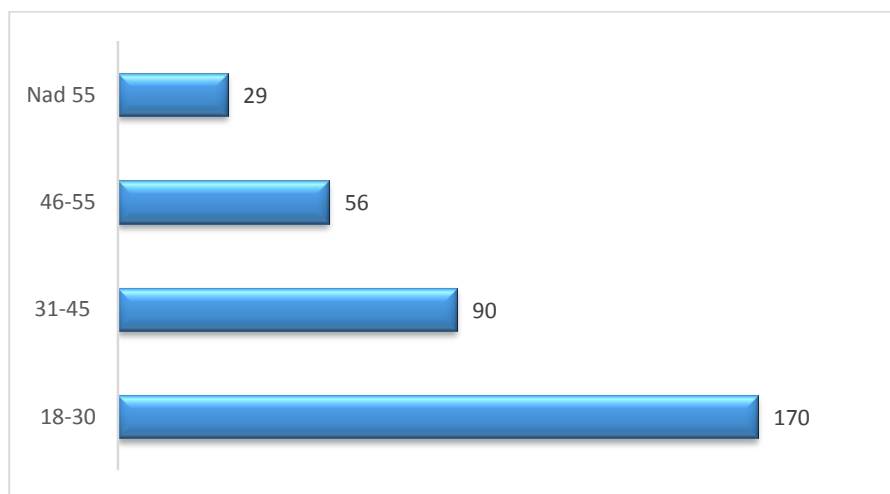
4.1.1 SPOL

Preglednica 4: Število anketirancev po spolu.

SPOL	ŠTEVILO ANKETIRANCEV	ŠTEVILO V ODSOTKIH (%)
Moški	55	16 %
Ženske	290	84 %

V anketi je skupno sodelovalo 345 anketirancev. Večji delež zavzemajo ženske, in sicer 84 % ali 290 predstavnic, moških je le 55, predstavljajo 16-odstotni delež vseh anketirancev.

4.1.2 STAROST



Slika 6: Število anketirancev po starosti.

Število anketirancev po starosti pada. Iz grafikona je razvidno, da je 170 ali skoraj polovica (49,3 %) anketirancev starih 18–30 let. Sledi jim skupina 31–45 let – 90 predstavnikov. Najmanj anketirancev pa je starih nad 55 let – 29 predstavnikov. Sklepamo, da so takšni rezultati posledica tega, da smo anketni vprašalnik delili na družbenem omrežju Facebook, prek elektronske pošte in na spletni strani Visoke šole za varstvo okolja.

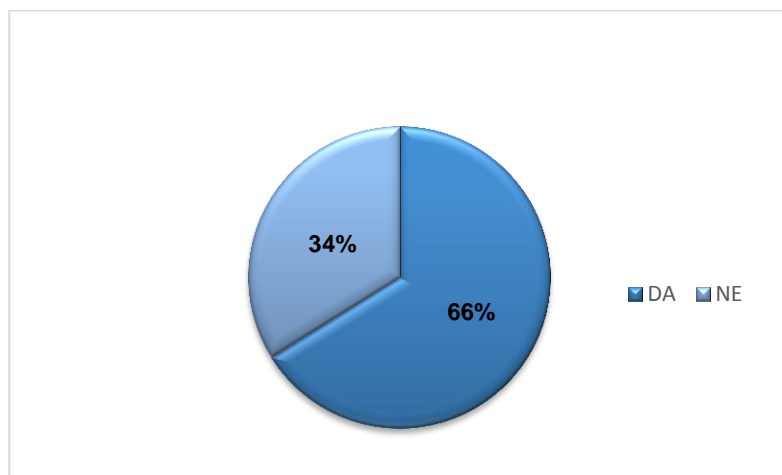
4.1.3 IZOBRAZBA

Preglednica 5: Število anketirancev glede na stopnjo izobrazbe.

STOPNJA IZOBRAZBE	ŠTEVILO ANKETIRANCEV
Nedokončana osnovna šola	0
Osnovnošolska	7
Nižja poklicna	6
Srednja poklicna	88
Gimnazijska	48
Višješolska	46
Visokošolska in univerzitetna	137
Magisterij	12
Doktorat	1

Vsi anketiranci imajo osnovnošolsko izobrazbo. V anketi je sodelovalo največ anketirancev z visokošolsko ali univerzitetno izobrazbo (137 ljudi, kar predstavlja skoraj 40-odstotni delež vseh anketirancev), sledijo srednja poklicna izobrazba z 88 predstavniki, gimnazijska izobrazba z 48 predstavniki in višješolska izobrazba s 46 predstavniki. Najmanj anketirancev pa je z osnovnošolsko izobrazbo, magisterijem in nižjo poklicno izobrazbo. Ena oseba ima doktorat.

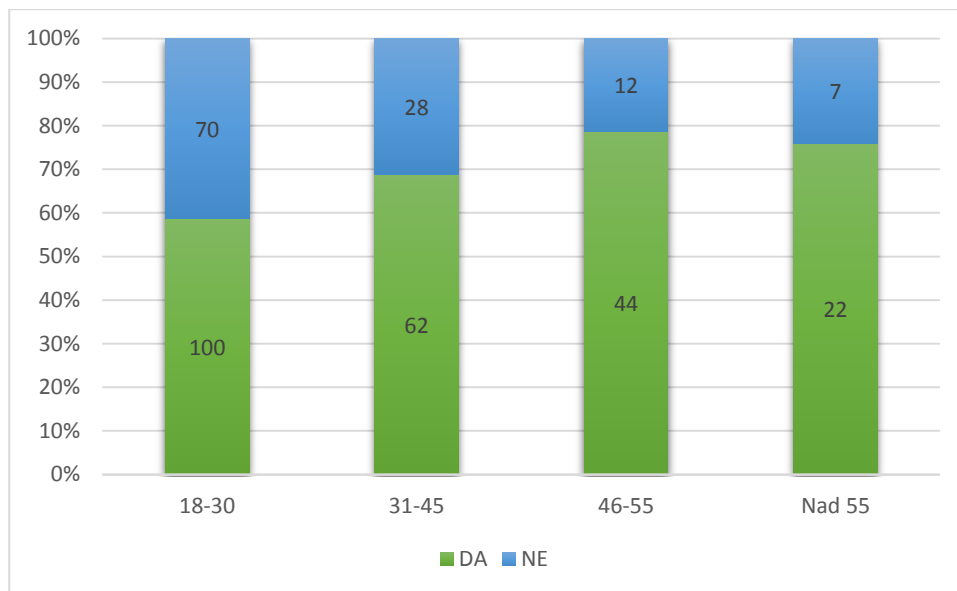
4.1.4 Vprašanje 1: Ali poznate izraz hormonski motilec?



Slika 7: Poznavanje izraza hormonski motilec.

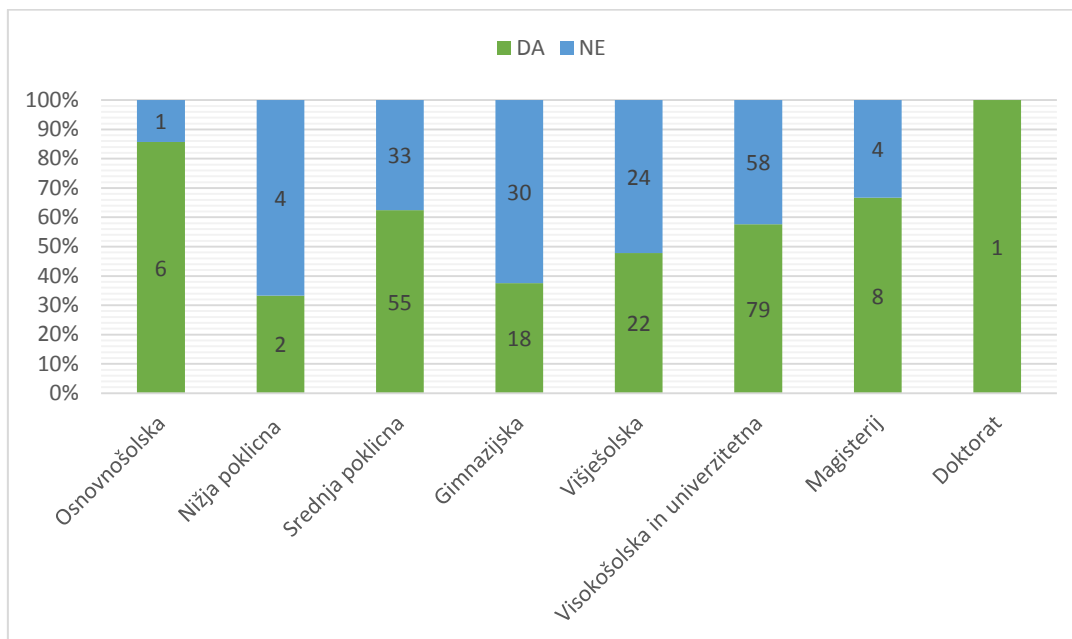
Približno 2/3 anketirancev (228 ljudi) pozna izraz hormonski motilec (HM). 117 ljudi pa izraza ne pozna.

Delež žensk, ki izraz HM pozna, znaša 68 %, delež moških pa je 58 %, kar pomeni, da ženska populacija pozna izraz bolj kot moški.



Slika 8: Poznavanje izraza hormonski motilec v odvisnosti od starosti.

Izraz hormonski motilec najboljše pozna starostna skupina 46–55 let, saj izraz pozna 79 % ljudi, sledi jim skupina nad 55 let, pri čemer HM pozna 76 % anketirancev. V skupini 31–45 let izraz pozna 69 % ljudi, v skupini 18–30 let pa 59 % ljudi. Sklepamo lahko, da od 18. do 55. leta poznavanje izraza narašča, od 55. leta naprej pa spet upade.



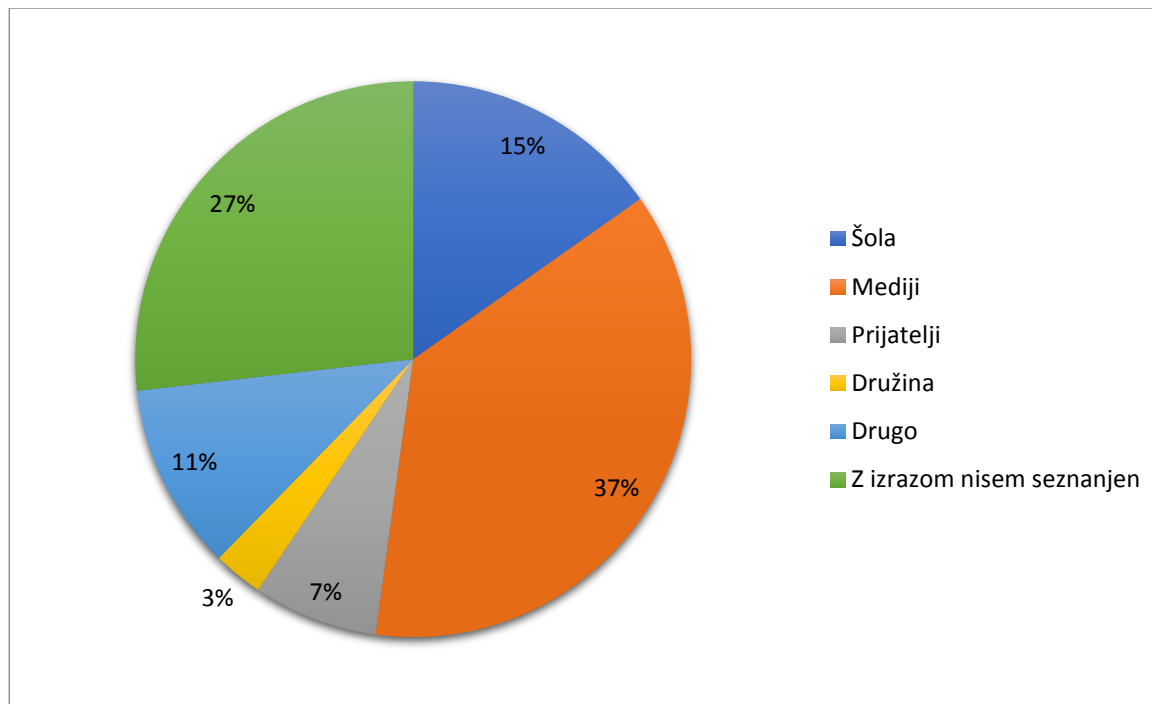
Slika 9: Poznavanje Izraza HM v odvisnosti od izobrazbe.

Zaradi premajhnega števila anketirancev z najvišjo dokončano osnovnošolsko, nižjo poklicno izobrazbo, magisterijem in doktoratom jih v nadaljnje analize glede izobrazbe ne bomo prištevali.

Izraz HM je najbolj poznan med ljudmi s srednjo poklicno izobrazbo (63 %). Med anketiranci z gimnazijsko izobrazbo izraz pozna 38 % posameznikov, nato pa poznavanje z višjo izobrazbo narašča, kar je razvidno tudi iz grafikona.

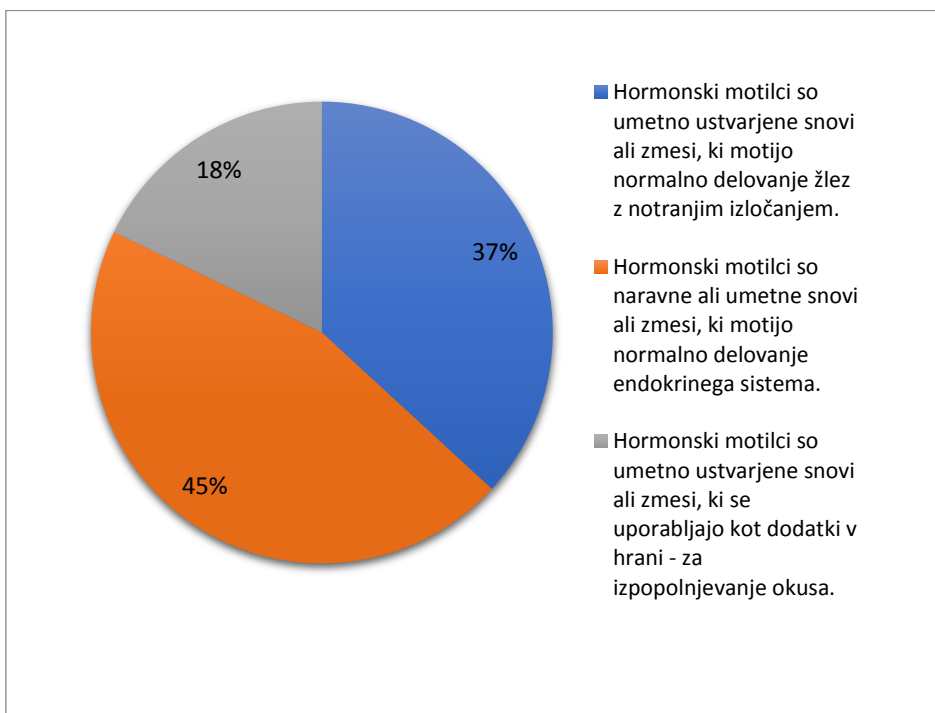
4.1.5 Vprašanje 2: Kje ste se seznanili z izrazom hormonski motilec?

111 anketirancev oziroma 27 % posameznikov z izrazom hormonski motilec ni seznanjenih. Največ anketirancev se je z izrazom seznanilo prek medijev (37 %), sledi pa seznanjenost prek šole (15 %) in prek drugih virov, ki niso med navedenimi odgovori (11 %). 7 % jih je za HM izvedelo prek prijateljev, 3 % pa prek družine.



Slika 10: Kje ste se seznanili z izrazom HM?

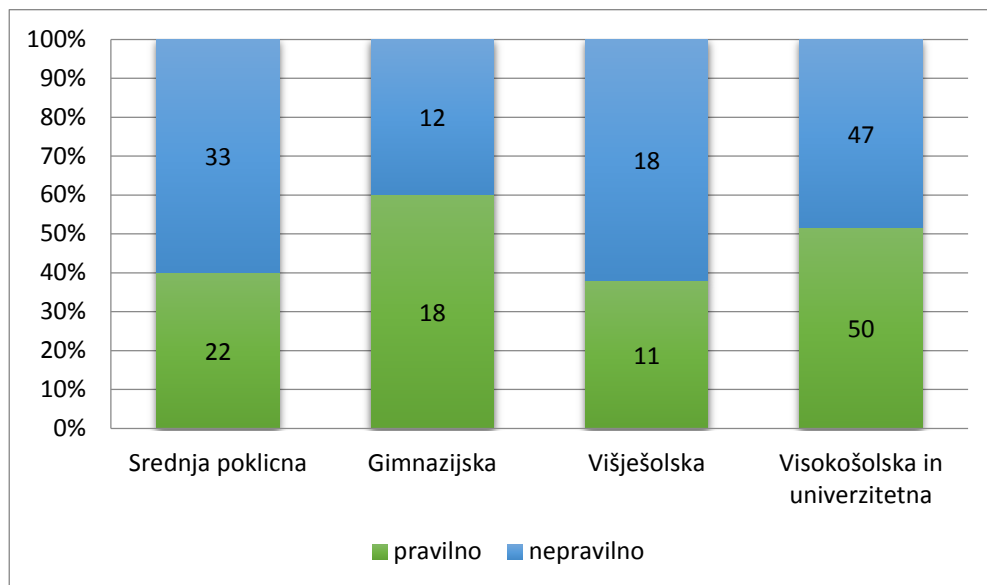
4.1.6 Vprašanje 3: Kaj so po vašem mnenju hormonski motilci?



Slika 11: Kaj so hormonski motilci?

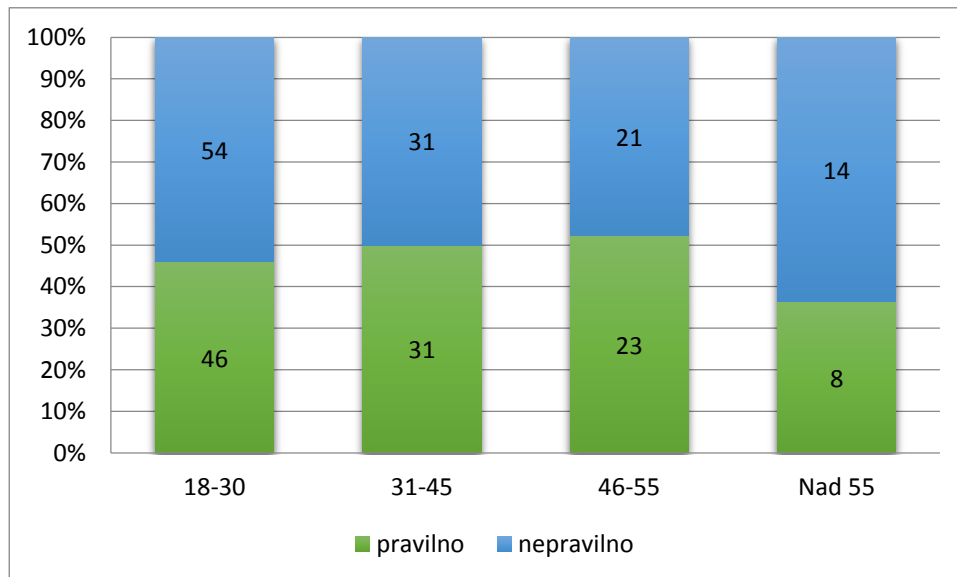
Pravilen odgovor je izbralo 45 % anketirancev, nepravilna odgovora pa 55 % anketirancev. 18 % jih meni, da so hormonski motilci umetno ustvarjene snovi ali zmesi, ki se uporabljajo kot dodatki v hrani – za izpopolnjevanje okusa. 37 % ljudi pa, da so hormonski motilci samo umetno ustvarjene snovi ali zmesi, ki motijo normalno delovanje žlez z notranjim izločanjem.

Anketiranci, ki so seznanjeni z izrazom HM, so v 47-odstotnem deležu izbrali pravilen odgovor.



Slika 12: Definicija hormonskega motilca v odvisnosti od izobrazbe.

Med anketiranci, ki so pri vprašanju »1: Ali poznate izraz hormonski motilec« odgovorili z DA, smo naredili analizo v odvisnosti od njihove izobrazbe. Največ pravih odgovorov je bilo v skupini z gimnazijsko izobrazbo (60 %), sledi skupina posameznikov z visokošolsko ali univerzitetno izobrazbo (52 %), srednjo poklicno izobrazbo (40 %), najmanj pravih odgovorov pa je bilo v skupini z najvišjo dokončano višješolsko izobrazbo (38 %).



Slika 13: Definicija hormonskega motilca v odvisnosti od starosti.

Iz grafikona je razvidno, da število pravih odgovorov z višanjem starosti narašča (od 18 do 55 let). Od 55 let naprej pa upada. Največ pravih odgovorov je bilo zabeleženih v skupini od 46 do 55 let (52 %).

4.1.7 Vprašanje 4: Bi znali poimenovati kateri hormonski motilec?

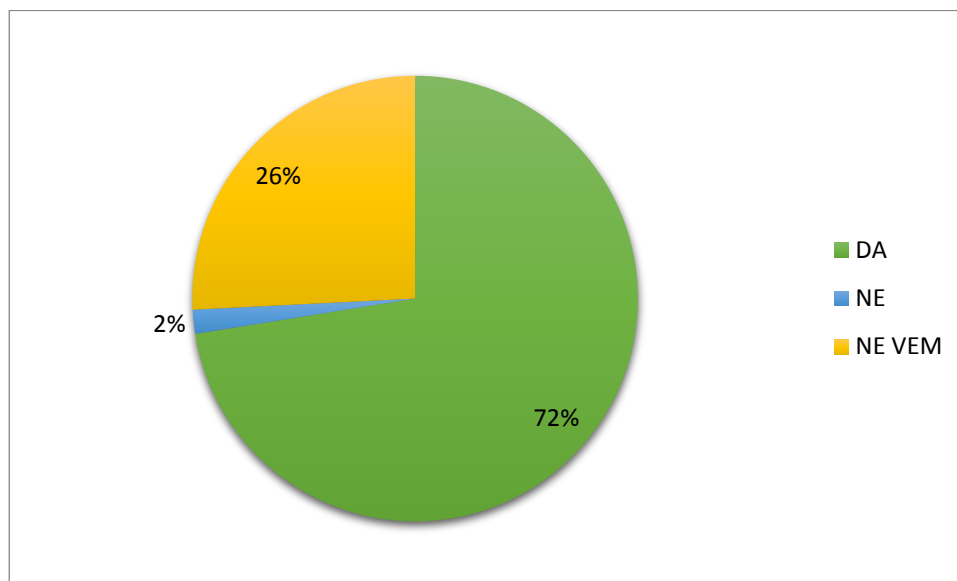
Preglednica 6: Poimenovanje hormonskih motilcev.

IME HORMONSKEGA MOTILCA	ŠTEVILO ODGOVOROV
PARABEN	43
BPA	15
DDT	1
TEŽKE KOVINE	6
PCB	1
ALKILFENOLI	3
PVC	2
FTALATI	6
UV-FILTRI	2
MONONATRIJEV GLUTAMINAT	5
TRIKLOSAN	3
ASPARTAM	2
DIOKSINI	1
NE ZNAM POIMENOVATI	298

298 posameznikov oziroma 86 % anketirancev ni znalo poimenovati niti enega hormonskega motilca. V 43 podanih odgovorih se je pojavil paraben, sledijo bisfenol A (BPA) s 15 odgovori ter težke kovine in ftalati s 6 odgovori.

Anketiranci so poimenovali tudi naslednje hormonske motilce: mononatrijev glutaminat, triklosan, alkilfenoli, aspartam, UV-filtri, polivinilklorid (PVC), dikloro-difenil-trikloroetan (DDT), poliklorirani bifenili (PCB) in dioksini.

4.1.8 Vprašanje 5: Ali menite, da hormonski motilci škodljivo vplivajo na naše zdravje?



Slika 14: Ali HM škodljivo vplivajo na naše zdravje?

250 anketirancev (72 %) meni, da hormonski motilci škodijo našemu zdravju. 89 posameznikov (26 %) na vprašanje ni znalo odgovoriti, 6 (2 %) pa jim meni, da hormonski motilci našemu zdravju ne škodujejo.

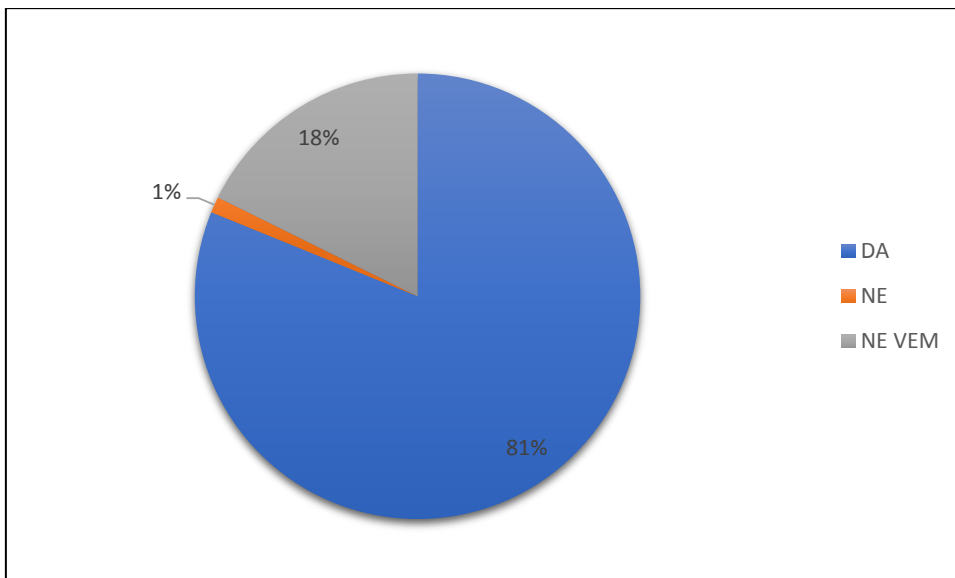
4.1.9 Vprašanje 6: Poskušajte naštetih vsaj tri posledice delovanja hormonskih motilcev na zdravje ljudi

Preglednica 7: Vplivi HM na zdravje ljudi.

POSLEDICE	ŠTEVILO ODGOVOROV
Vplivi na reproduktivnost	52
Vplivi na delovanje ščitnice	25
Debelost	16
Rakava obolenja	14
Vplivi na duševno počutje	19

Največ anketirancev (52) je odgovorilo, da HM vplivajo na reproduktivnost, povzročajo težave, kot so neplodnost, motnje v razvoju ploda in prezgodnje spolno dozorevanje, sledijo vplivi na delovanje ščitnice (25), vplivi na duševno zdravje (19), debelost (16) ter pojav rakavih obolenj (14).

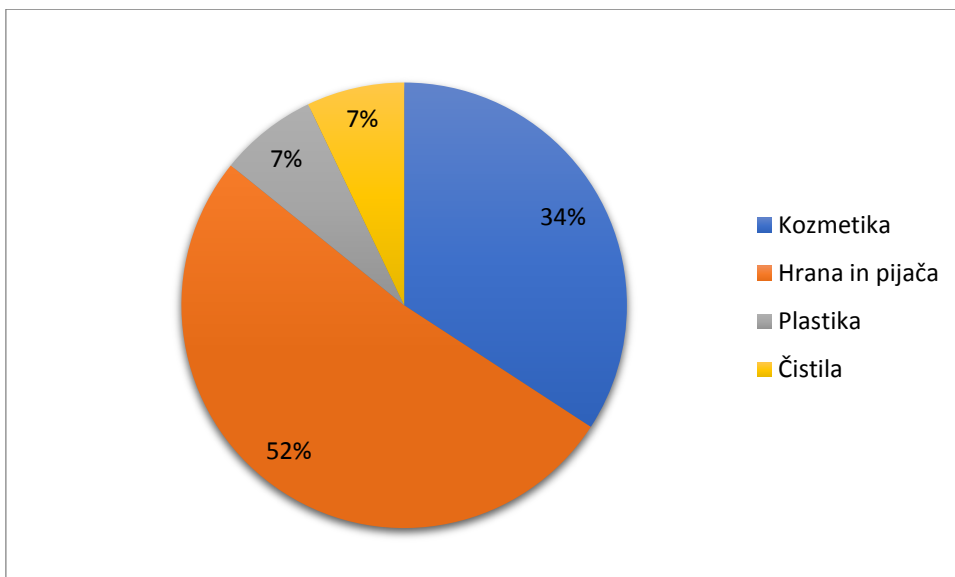
4.1.10 Vprašanje 7: Ali menite, da hormonski motilci motijo normalno delovanje hormonskega sistema?



Slika 15: Ali menite, da HM motijo normalno delovanje hormonskega sistema?

81 % anketiranih meni, da HM motijo normalno delovanje hormonskega sistema. 18 % jih ne zna odgovoriti, medtem ko 1 % vprašanih odgovarja, da HM ne zmotijo delovanja hormonskega sistema.

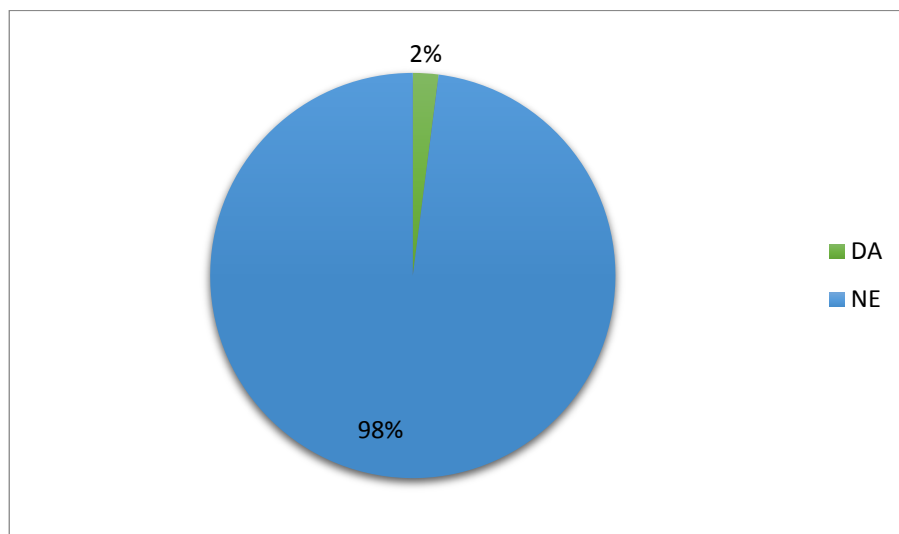
4.1.11 Vprašanje 8: Kje vse so po vašem mnenju prisotni hormonski motilci?



Slika 16: Kje vse so prisotni HM?

Anketiranci menijo, da so hormonski motilci najpogosteje prisotni v hrani in pijači (52 %), sledi pojavnost v kozmetiki (34 %) ter v čistilih in plastiki (7 %).

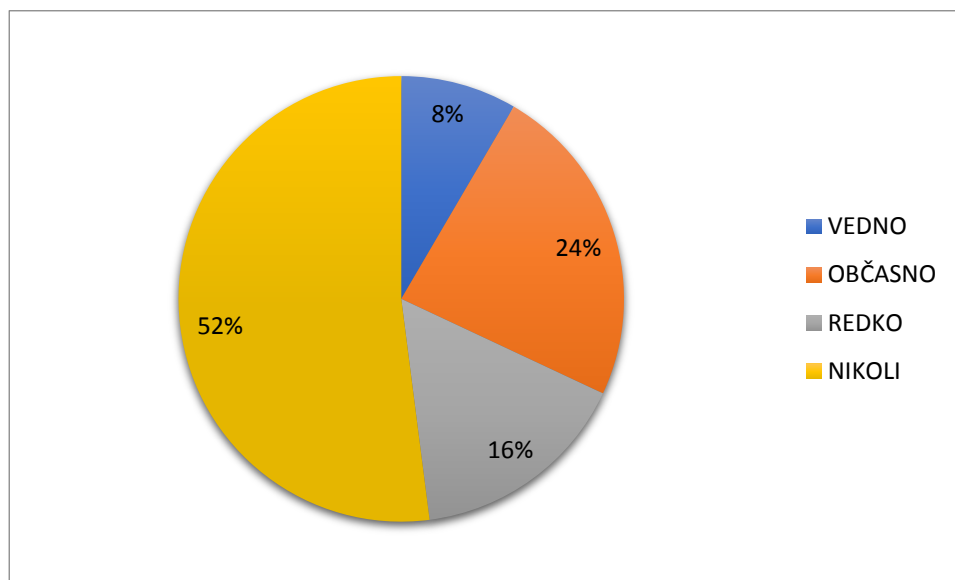
4.1.12 Vprašanje 9: Ali nas mediji dovolj opozarjajo na hormonske motilce?



Slika 17: Ali nas mediji dovolj opozarjajo na HM?

98 % anketirancev je odgovorilo, da nas mediji o hormonskih motilcih ne opozarjajo dovolj. Le 2 % vprašanih meni, da mediji dovolj opozarjajo o hormonskih motilcih.

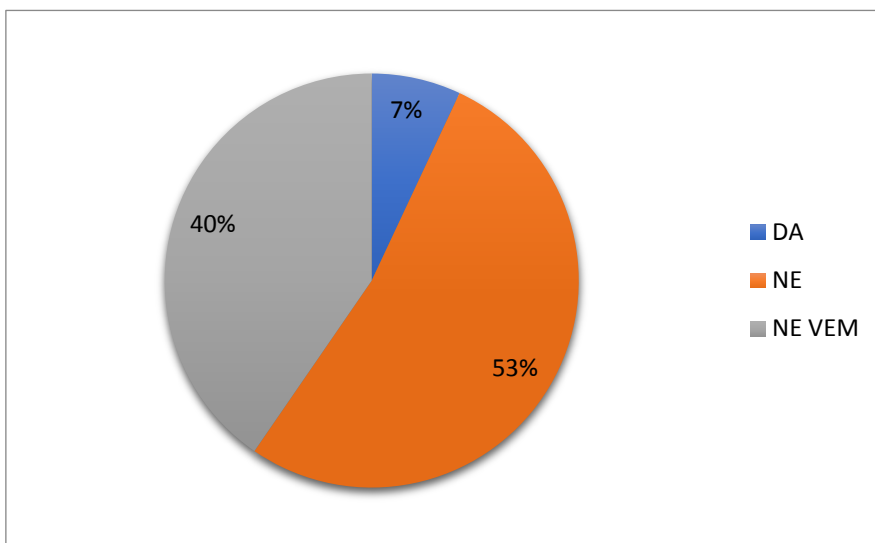
4.1.13 Vprašanje 10: Ali pred nakupom preverite, ali izdelki vsebujejo hormonske motilce?



Slika 18: Ali pred nakupom preverite, ali izdelki vsebujejo HM?

Več kot polovica (52 %) anketiranih je odgovorilo, da pred nakupom izdelkov nikoli ne preverijo, ali le-ti vsebujejo hormonske motilce. 24 % jih preveri občasno, redko preveri 16 % ljudi, medtem ko 8 % anketiranih vedno preveri, ali izdelek vsebuje hormonske motilce.

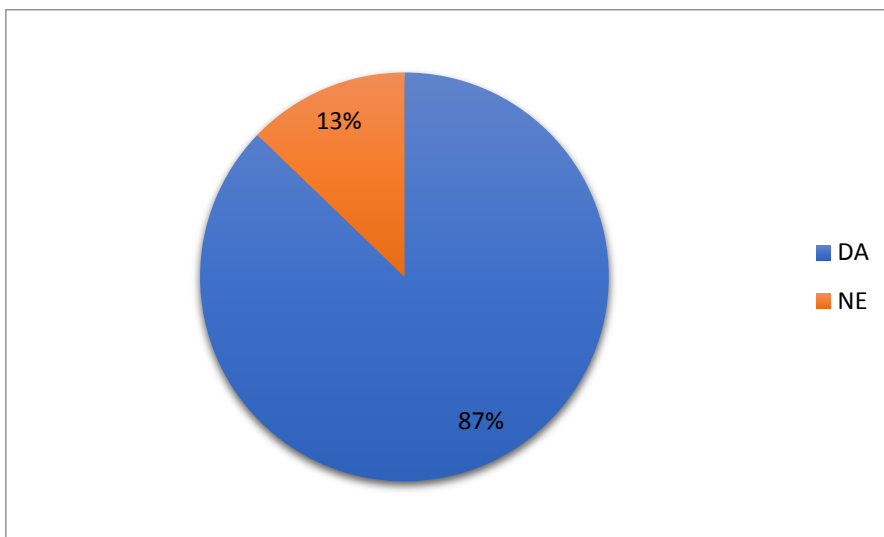
4.1.14 Vprašanje 11: Ali se hormonskim motilcem v življenju zlahka izognemo?



Slika 19: Ali se HM zlahka izognemo?

Več kot polovica (53 %) anketiranih se zaveda, da se hormonskim motilcem ni mogoče zlahka izogniti, 40 % jih na vprašanje ne zna odgovoriti, 7 % pa meni, da se jim lahko zlahka izognemo.

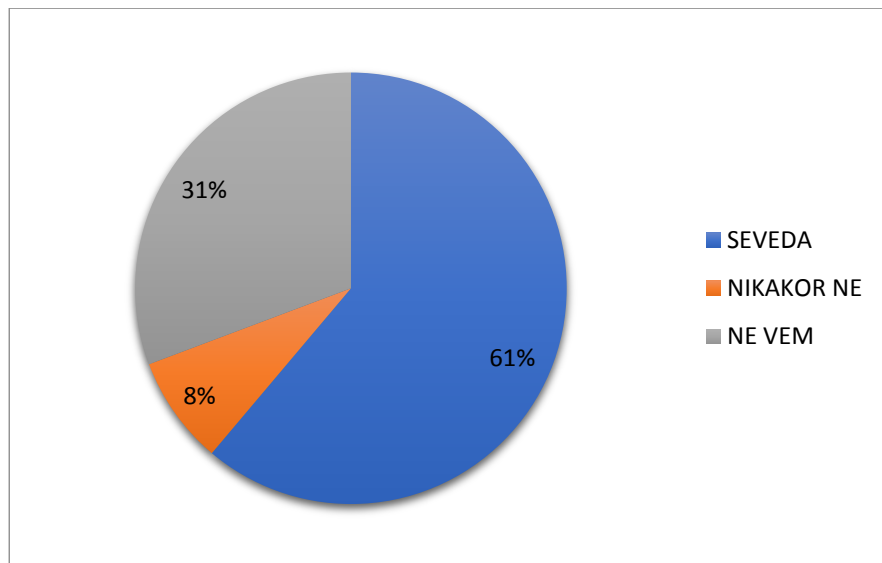
4.1.15 Vprašanje 12: Ali menite, da nekatera kozmetika vsebuje hormonske motilce?



Slika 20: Ali menite, da nekatera kozmetika vsebuje HM?

300 anketirancev ali 87 % trdi, da kozmetični izdelki lahko vsebujejo hormonske motilce. 13 % pa, da hormonski motilci v kozmetiki niso prisotni.

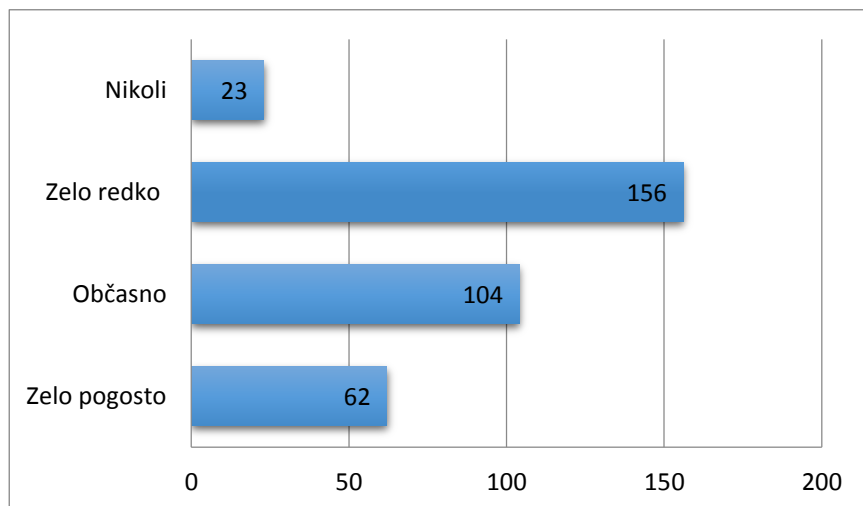
4.1.16 Vprašanje 13: Ali so po vašem mnenju hormonski motilci prisotni tudi v nekaterih izdelkih, ki so namenjeni otrokom?



Slika 21: Ali so HM prisotni tudi v izdelkih za otroke?

61 % anketirancev je odgovorilo, da je hormonske motilce mogoče najti tudi v izdelkih za otroke, 8 % jih trdi, da ne, 31 % vprašanih pa na vprašanje ne zna odgovoriti.

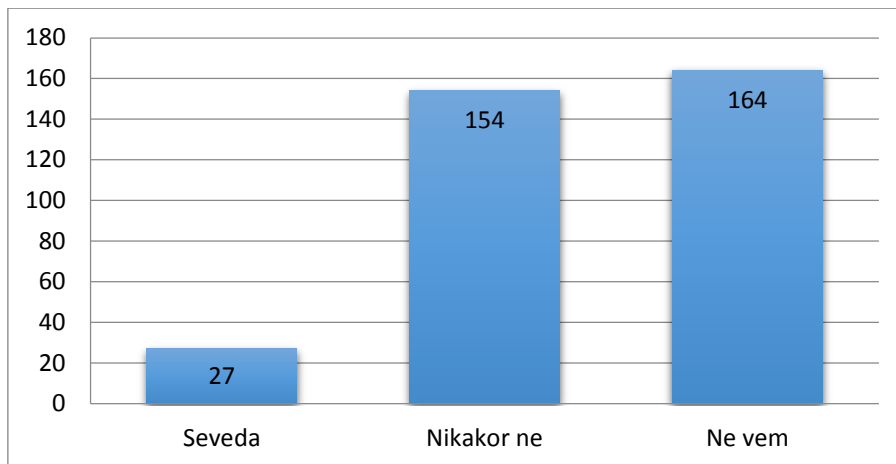
4.1.17 Vprašanje 14: Kako pogosto pijete vodo iz plastenke?



Slika 22: Kako pogosto pijete vodo iz plastenke?

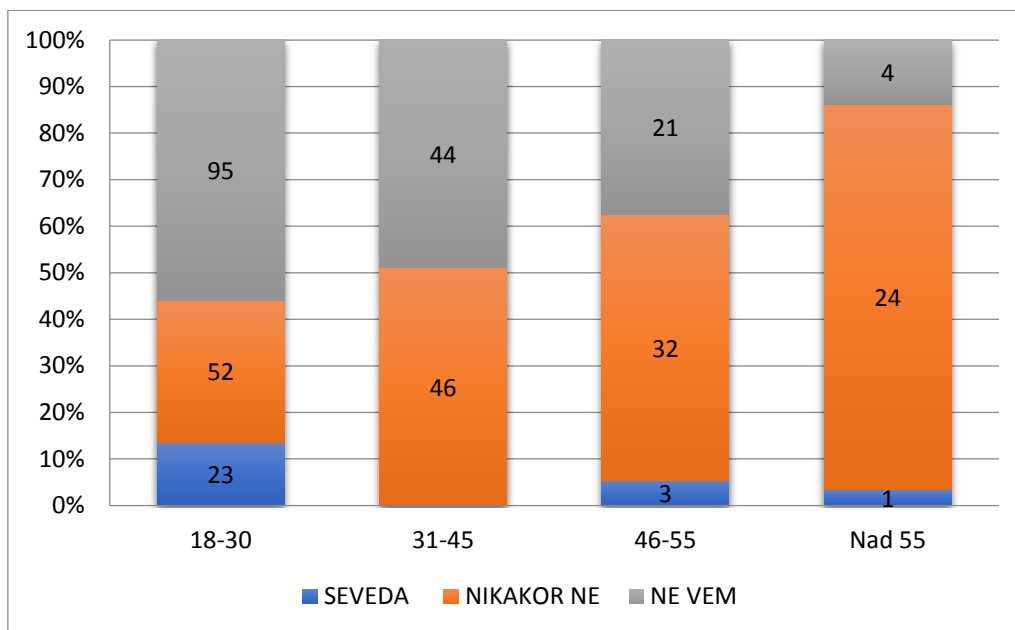
Največ anketirancev vodo iz plastenke pije zelo redko (156 anketirancev), sledijo tisti, ki vodo iz plastenke pijejo občasno (104 anketirancev). Zelo redko vodo iz plastenke pije 62 vprašanih, 23 posameznikov pa vode iz plastenke ne pije nikoli.

4.1.18 Vprašanje 15: Če bi vedeli, da izdelek zagotovo vsebuje enega ali več hormonskih motilcev, bi ga vseeno kupili?



Slika 23: Bi vseeno kupili izdelek, ki vsebuje HM?

164 anketirancev (47 %) ne ve, kako bi ravnali, če bi vedeli, da izdelek vsebuje hormonske motilce. 154 posameznikov (45 %) izdelka zagotovo ne bi kupilo, medtem ko bi 27 anketirancev (8 %) izdelek kupilo.



Slika 24: Nakup izdelka, ki vsebuje HM, v odvisnosti od starosti.

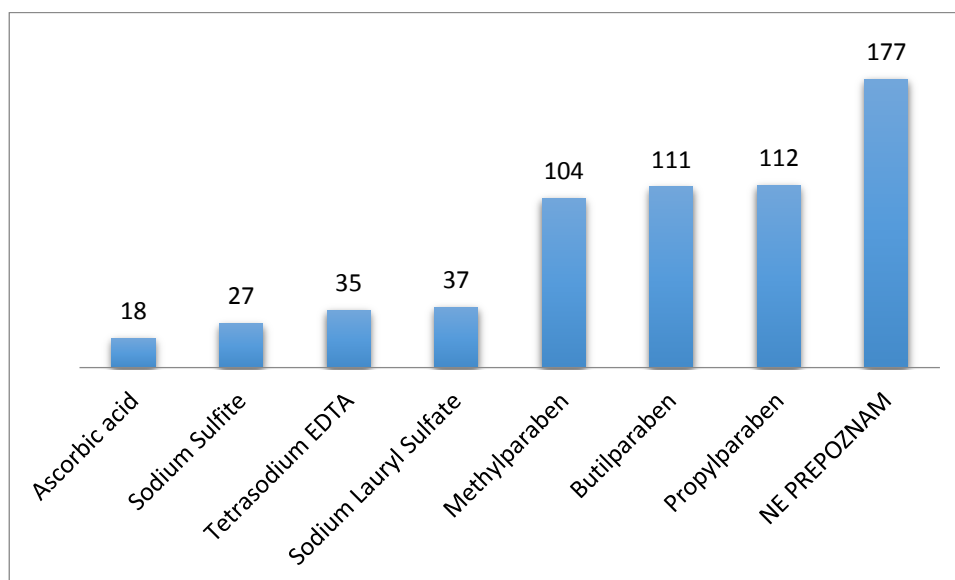
Iz grafikona je razvidno, da je v starostni skupini nad 55 let največ anketirancev (83 %), ki izdelka s hormonskimi motilci nikakor ne bi kupili, sledi starostna skupina 46–55 let, v kateri izdelka ne bi kupilo 57 % anketirancev. Z višanjem starosti se viša tudi delež ljudi, ki izdelkov s hormonskimi motilci nikakor ne bi kupili.

Preglednica 8: Nakup izdelkov, ki vsebujejo HM, v odvisnosti od spola.

	<u>ŽENSKE</u>		<u>MOŠKI</u>	
SEVEDA	20	7 %	7	13 %
NIKAKOR NE	139	48 %	15	27 %
NE VEM	131	45 %	33	60 %

Več moških kot žensk bi v primeru, da izdelek vsebuje hormonske motilce, izdelek kupilo. Izdelek bi kupilo 13 % moških in 7 % žensk. Izdelka nikakor ne bi kupila skoraj polovica žensk (48 %), moških pa 27 %. 45 % žensk in 60 % moških pa v takšnem primeru ne ve, kaj bi naredili.

4.1.19 Vprašanje 16: Spodaj so navedene sestavine nekega izdelka, ali med njimi prepoznate kateri hormonski motilec?



Slika 25: Ali med sestavinami prepoznate kateri HM?

Več kot polovica sodelujočih v anketi (51 %) med navedenimi sestavinami ne prepozna nobene sestavine, ki bi spadala v družino hormonskih motilcev. Največ anketirancev je kot hormonske motilce prepoznalo parabene (metilparaben – 104 odgovori, propilparaben – 112 odgovorov, butilparaben – 111 odgovorov).

4.2 POJAVNOST PARABENOV IN FTALATOV V IZDELKIH VSAKODNEVNE UPORABE

Naključno smo izbrali in pregledali sestavine štirih skupin kozmetičnih izdelkov, ki se prodajajo na slovenskem trgu. Pregledovali smo, ali izdelki vsebujejo parabene in/ali ftalate.

Pregledovali smo kreme/losjone za telo, šampone za lase, gele za tuširanje in lake za nohte.

Iz vsake skupine smo pregledali deklaracije 40 izdelkov, in sicer iz vsake skupine 20 izdelkov, namenjenih odraslim, in 20 izdelkov, namenjenih otrokom. Izjema je bila skupina z laki za nohte, pri kateri smo pregledali samo 20 izdelkov, namenjenih odraslim.

Skupno je bilo pregledanih 140 kozmetičnih izdelkov. V spodnji tabelah smo izdelke označevali s kraticami KOD – kreme za odrasle, KOT – kreme za otroke, SOD – šamponi za odrasle, SOT – šamponi za otroke, GOD – geli za odrasle, GOT – geli za otroke in LOD – laki za odrasle.

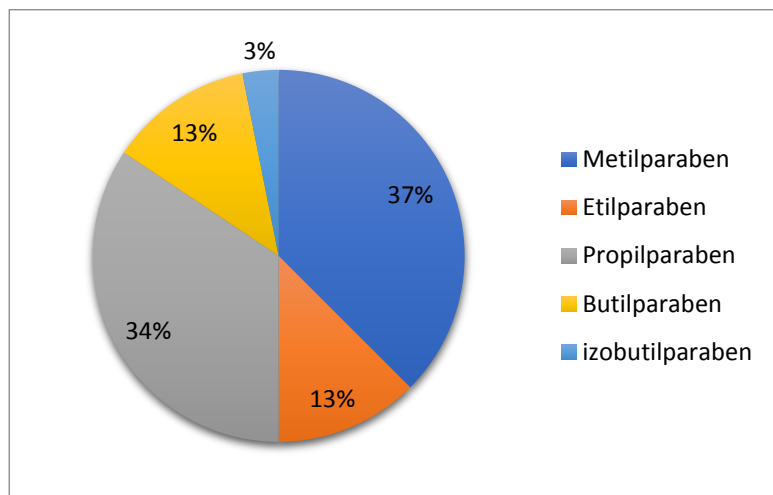
4.2.1 KREME IN LOSJONI ZA TELO

Preglednica 9: Kreme ali losjoni za odrasle.

OZNAKA IZDELKA	PARABENI IN FTALATI
KOD1	/
KOD2	metilparaben, butilparaben, etilparaben, propilparaben
KOD3	metilparaben, butilparaben, etilparaben, propilparaben
KOD4	/
KOD5	/
KOD6	metilparaben, propilparaben
KOD7	/
KOD8	/
KOD9	metilparaben
KOD10	/
KOD11	metilparaben, propilparaben
KOD12	metilparaben, etilparaben, propilparaben, izobutilparaben, butilparaben
KOD13	metilparaben, propilparaben
KOD14	/
KOD15	metilparaben, propilparaben
KOD16	metilparaben, etilparaben, butilparaben, propilparaben
KOD17	metilparaben, propilparaben
KOD18	/
KOD19	metilparaben, propilparaben
KOD20	metilparaben, propilparaben

Preglednica 10: Vsebnost različnih vrst parabenov.

VRSTA PARABENA	ŠTEVILO IZDELKOV, KI GA VSEBUJE
Metilparaben	12
Etilparaben	4
Propilparaben	11
Butilparaben	4
Izobutilparaben	1



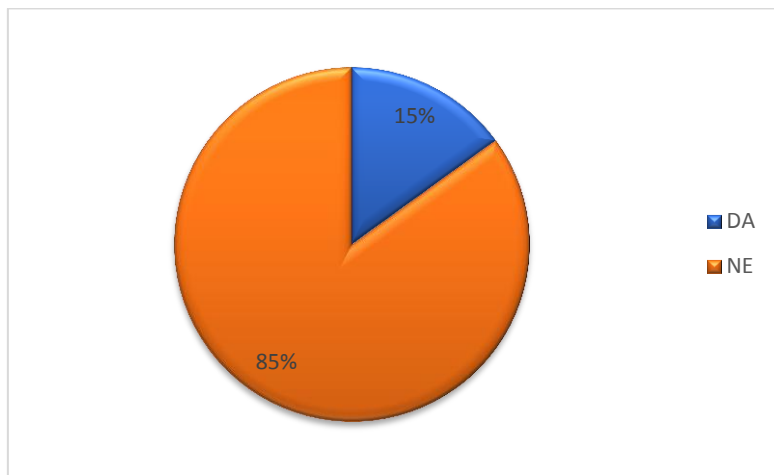
Slika 26: Delež različnih parabenov.

Noben izdelek ni vseboval ftalatov, poleg tega je bilo osem izdelkov brez parabenov in ftalatov (40 %). Parabeni so bili prisotni v 12 pregledanih izdelkih, kar predstavlja več kot polovico pregledanih izdelkov (60 %).

Kreme so vsebovale pet različnih vrst parabenov, in sicer metilparaben, etilparaben, propilparaben, butilparaben in izobutilparaben. Največkrat so kreme vsebovale metilparaben (12 krem), sledi mu propilparaben, ki smo ga zasledili v 11 kremah. Izobutilparaben je vsebovala samo ena krema. Največkrat se je v izdelkih pojavila kombinacija metilparabena in propilparabena, in sicer v sedmih izdelkih.

Preglednica 11: Kreme ali losjoni za otroke.

OZNAKA IZDELKA	PARABENI IN FTALATI
KOT1	/
KOT2	/
KOT3	/
KOT4	/
KOT5	/
KOT6	/
KOT7	/
KOT8	/
KOT9	metilparaben, propilparaben
KOT10	/
KOT11	/
KOT12	metilparaben, etilparaben
KOT13	metilparaben, propilparaben
KOT14	/
KOT15	/
KOT16	/
KOT17	/
KOT18	/
KOT19	/
KOT20	/



Slika 27: Delež prisotnosti parabenov v otroških kremah.

Pregledali smo 20 krem za otroke in dojenčke, tri izmed njih so vsebovale parabene, kar predstavlja 15-odstotni delež, medtem ko parabenov ni vsebovalo 17 krem, kar znaša 85-odstotni delež vseh pregledanih izdelkov.

Dve kremi sta vsebovali kombinacijo metilparabena in propilparabena ter ena krema metilparaben v kombinaciji z etilparabenom. Ftalatov ni vsebovala nobena krema.

4.2.2 ŠAMPONI ZA LASE

Preglednica 12: Šamponi za lase, namenjeni odraslim.

OZNAKA IZDELKA	PARABENI IN FTALATI
SOD1	/
SOD2	/
SOD3	/
SOD4	/
SOD5	/
SOD6	metilparaben
SOD7	/
SOD8	/
SOD9	metilparaben
SOD10	/
SOD11	/
SOD12	metilparaben, propilparaben
SOD13	/
SOD14	/
SOD15	/
SOD16	/
SOD17	/
SOD18	/
SOD19	/
SOD20	metilparaben, propilparaben

Preglednica 13: Število in delež vsebnosti parabenov.

VSEBNOST PARABENOV	Število izdelkov	Delež (%)
DA	4	20
NE	16	80

Štirje šamponi (20 %) od 20 pregledanih so vsebovali različne parabene, dva šampona sta vsebovala tako metilparaben kot propilparaben, v dveh je bil prisoten samo metilparaben. V nobenem pregledanem šamponu ni bilo prisotnih ftalatov.

Preglednica 14: Šamponi za lase, namenjeni otrokom.

OZNAKA IZDELKA	PARABENI IN FTALATI
SOT1	metilparaben, etilparaben, butilparaben, propilparaben
SOT2	/
SOT3	etilparaben
SOT4	/
SOT5	/
SOT6	/
SOT7	/
SOT8	/
SOT9	/
SOT10	/
SOT11	/
SOT12	/
SOT13	/
SOT14	/
SOT15	/
SOT16	/
SOT17	/
SOT18	/
SOT19	/
SOT20	/

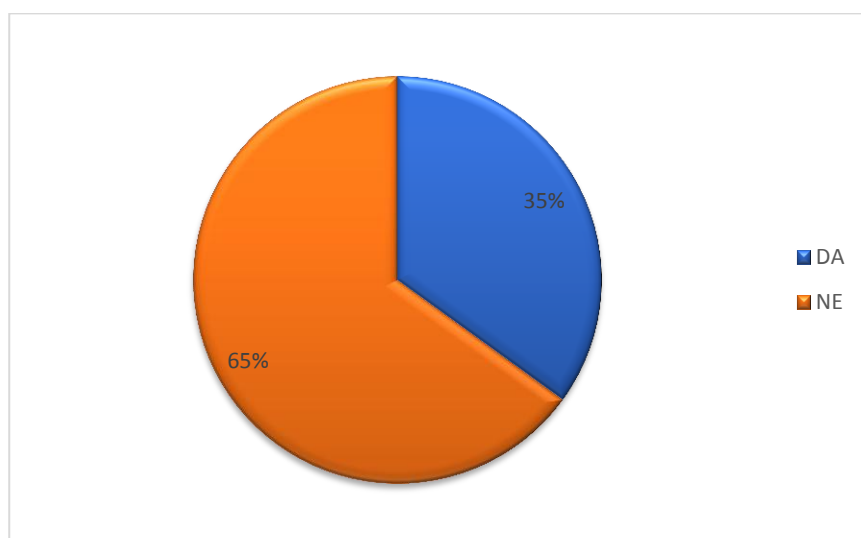
Pri pregledovanju sestavin v otroških šamponih sta dva izdelka vsebovala parabene. 18 izdelkov, kar predstavlja 90 % vseh pregledanih izdelkov, ni vsebovalo nobenih parabenov. Ftalati niso bili prisotni v nobenem šamponu.

V enem od šamponov so bili prisotni metilparaben, etilparaben, butilparaben in propilparaben. V drugem, ki je vseboval parabene, pa je bil prisoten samo etilparaben.

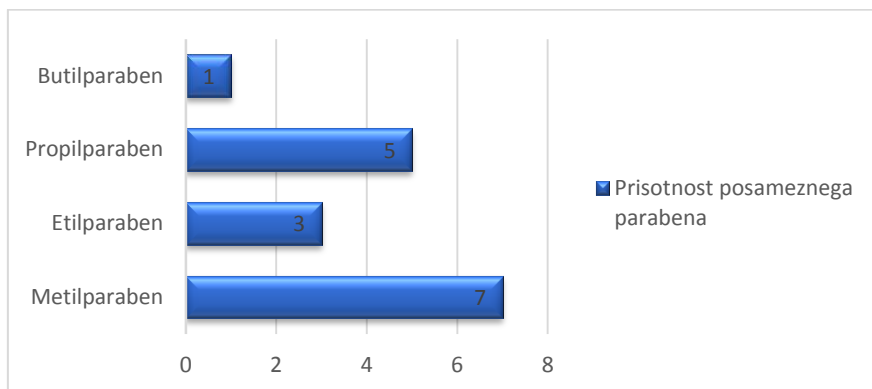
4.2.3 GELI ZA TUŠIRANJE

Preglednica 15: Geli za tuširanje, namenjeni odraslim.

OZNAKA IZDELKA	PARABENI IN FTALATI
GOD1	metilparaben, propilparaben
GOD2	/
GOD3	/
GOD4	/
GOD5	/
GOD6	metilparaben, etilparaben
GOD7	/
GOD8	metilparaben, propilparaben, etilparaben, butilparaben
GOD9	metilparaben, propilparaben
GOD10	metilparaben
GOD11	metilparaben, etilparaben, propilparaben
GOD12	/
GOD13	metilparaben, propilparaben
GOD14	/
GOD15	/
GOD16	/
GOD17	/
GOD18	/
GOD19	/
GOD20	/



Slika 28: Delež prisotnosti parabenov v gelih za tuširanje, namenjenih odraslim.



Slika 29: Prisotnost posameznega parabena.

35-odstotni delež vseh pregledanih gelov za tuširanje oziroma sedem izdelkov je vsebovalo različne kombinacije parabenov. Geli so vsebovali metilparaben, ki se je pojavil v največjem številu gelov, in sicer v sedmih izdelkih, sledi propilparaben, ki smo ga zaznali v petih gelih, etilparaben v treh ter butilparaben, ki je bil prisoten v enem gelu. Največkrat se je v istem izdelku pojavila kombinacija metilparabena in propilparabena. Eden od gelov je vseboval vse štiri omenjene parabene. Ftalatov ni vseboval noben izdelek.

Preglednica 16: Geli za tuširanje, namenjeni otrokom.

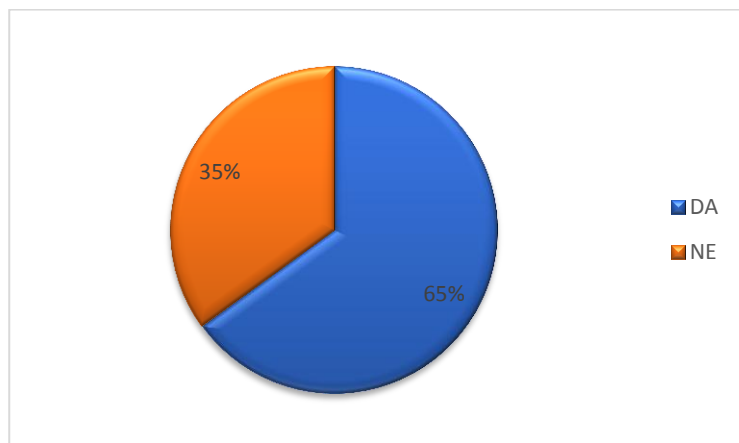
OZNAKA IZDELKA	PARABENI IN FTALATI
GOT1	/
GOT2	/
GOT3	/
GOT4	/
GOT5	/
GOT6	/
GOT7	/
GOT8	/
GOT9	/
GOT10	/
GOT11	/
GOT12	/
GOT13	/
GOT14	/
GOT15	/
GOT16	/
GOT17	/
GOT18	/
GOT19	/
GOT20	/

Pri pregledu sestavin v otroških gelih za tuširanje nismo našli niti enega, ki bi vseboval parabene, prav tako so bili vsi geli brez ftalatov.

4.2.4 LAKI ZA NOHTE

Preglednica 17: Laki za nohte, namenjeni odraslim.

OZNAKA IZDELKA	PARABENI IN FTALATI
LOD1	polietilentereftalat
LOD2	/
LOD3	/
LOD4	/
LOD5	polietilentereftalat
LOD6	polietilentereftalat
LOD7	/
LOD8	polietilentereftalat
LOD9	polietilentereftalat
LOD10	polietilentereftalat
LOD11	polietilentereftalat
LOD12	polietilentereftalat
LOD13	/
LOD14	/
LOD15	polietilentereftalat
LOD16	polietilentereftalat
LOD17	polietilentereftalat
LOD18	/
LOD19	polietilentereftalat
LOD20	polietilentereftalat

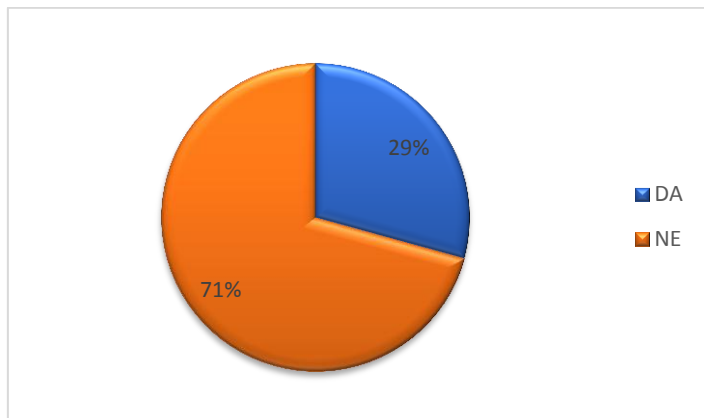


Slika 30: Vsebnost ftalatov v lakih za nohte.

V nobenem pregledanem laku za nohte ni bilo prisotnih parabenov. Več kot polovica izdelkov (65 %) pa je vsebovala ftalate. Ftalatov ni vsebovalo sedem od 20 pregledanih lakov, kar znaša 35-odstotni delež izdelkov. Kot predstavnik ftalatov se je v več kot polovici izdelkov pojavil polietilentereftalat (PET), drugih prisotnih ftalatov nismo našli.

4.4.5 ANALIZA VSEH IZDELKOV

Skupno smo pregledali 140 izdelkov ter bili pozorni, ali vsebujejo parabene in/ali ftalate.



Slika 31: Vsebnost parabenov in ftalatov v vseh pregledanih izdelkih.

V zgornjem tortnem grafikonu je prikazana vsebnost parabenov in ftalatov v vseh 140 pregledanih izdelkih. Rezultati so pokazali, da 29 % oziroma 41 izdelkov vsebuje parabene ali ftalate, medtem ko jih v ostalih 71 % (99 izdelkih) nismo našli. Prevladujejo izdelki brez parabenov in ftalatov.

Preglednica 18: Število in delež vseh izdelkov, ki vsebujejo določen paraben.

PARABEN	Število izdelkov s posameznim parabenom	Delež izdelkov s posameznim parabenom (%)
Metilparaben	27	19,3
Etilparaben	10	7,1
Propilparaben	21	15
Butilparaben	6	4,3
Izobutilparaben	1	0,7

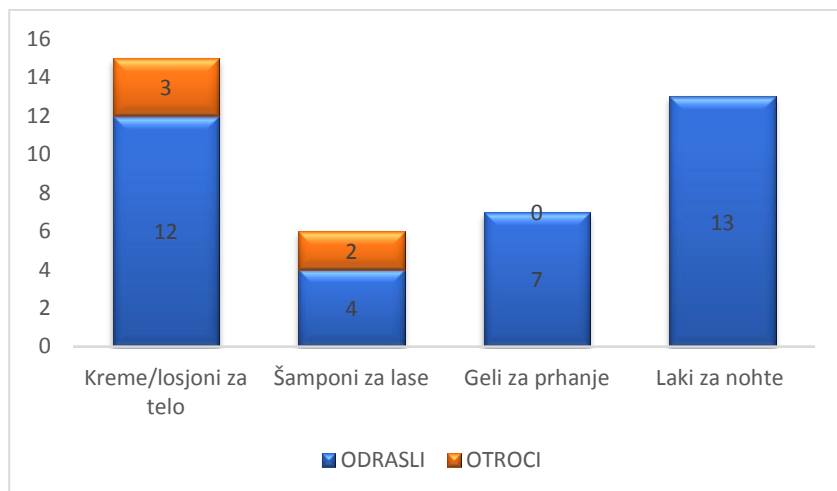
Pregledani izdelki so vsebovali pet različnih vrst parabenov. Najpogosteje je uporabljen metilparaben, ki je bil prisoten v 27 izdelkih (19,3 %), sledi propilparaben, ki se je pojavil v 21 izdelkih (15 %). Poleg tega smo našli tudi etilparaben, butilparaben in izobutilparaben, ki je bil prisoten le v enem izdelku.

Preglednica 19: Število in delež vseh izdelkov, ki vsebujejo določen ftalat.

FTALATI	Število izdelkov s posameznim ftalatom	Delež izdelkov s posameznim ftalatom (%)
Polietilentereftalat	13	8,1

Ftalati so bili prisotni samo v skupini z laki za nohte. V 13 lakih za nohte smo našli polietilentereftalat, ki je bil tudi edini predstavnik ftalatov, kar predstavlja 8,1-odstotni delež vseh 140 izdelkov.

Spodnji grafikon predstavlja vsebnost parabenov in ftalatov glede na skupine kozmetičnih izdelkov za odrasle ter otroke posebej.



Slika 32: Delež posameznih parabenov in ftalatov v posameznih skupinah izdelkov za odrasle ter otroke.

Pri zgornjem grafikonu moramo biti pozorni na to, da so v skupinah kreme/losjoni za telo, šamponi za lase in geli za prhanje prisotni samo parabeni, v skupini z laki za nohte pa samo ftalati, zato so obravnavani ločeno.

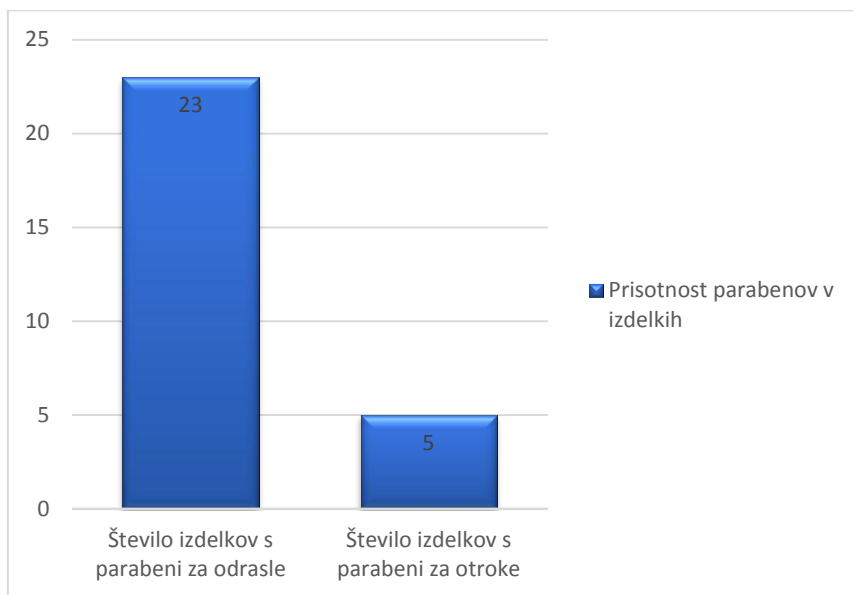
V skupini z laki za nohte je bilo prisotnih 13 izdelkov, ki vsebujejo ftalate, to je tudi edina skupina, v kateri so bili ti prisotni, parabenov nismo našli.

Prisotnost parabenov je bila največja v skupini s kremami in losjoni za telo, tako pri izdelkih za odrasle kot pri izdelkih za otroke. Od skupno 20 izdelkov je parabene vsebovalo 12 izdelkov za odrasle in trije izdelki za otroke.

Po številu prisotnih parabenov sledijo geli za prhanje za odrasle, pri katerih smo našli sedem izdelkov s parabeni, drugače je z otroškimi geli za prhanje, pri katerih nismo našli nobenega izdelka, ki bi vseboval parabene.

V skupini s šamponi za lase so bili med izdelki za odrasle štirje izdelki s parabeni in dva izdelka s prisotnimi parabeni, namenjena otrokom.

V skupnem pregledu vseh treh skupin glede na izdelke za odrasle in izdelke za otroke vidimo, da je v izdelkih za odrasle prisotnost parabenov večja kot pri izdelkih za otroke, kar je prikazano tudi v spodnjem grafikonu. Med 60 pregledanimi izdelki je parabene vsebovalo 23 izdelkov (38,3 %) za odrasle in pet izdelkov (8,3 %) za otroke.



Slika 33: Število izdelkov s parabeni za odrasle in otroke.

5 RAZPRAVA S SKLEPI

Cilj diplomskega dela je bila ocena poznavanja hormonskih motilcev pri ljudeh, kar smo izvedli z anketo ter pregledom deklaracij naključno izbranih izdelkov glede vsebnosti parabenov in ftalatov.

V anketi je sodelovalo 345 anketirancev, in sicer 84 % ženske populacije ter le 16 % moških. Anketni vprašalnik je vseboval tri socio - demografska vprašanja in 16 vprašanj v zvezi s hormonskimi motilci. Razpon ljudi po starosti je bil od 18 let navzgor, prevladovali so anketiranci, stari med 18 in 30 let. Število anketirancev je s starostjo padalo. Največ ljudi je imelo visokošolsko ali univerzitetno izobrazbo.

Pregledali smo sestavine 140 izdelkov. Pregledovali smo kreme/losjone za telo, gele za tuširanje, šampone za lase in lake za nohte. V vsaki skupini po 20 izdelkov za odrasle in po 20 izdelkov, namenjenih otrokom, izjema so bili le laki za nohte, pri katerih smo pregledovali samo izdelke za odrasle, ker so otroški laki za nohte praviloma redki.

Na začetku diplomskega dela smo postavili štiri hipoteze, ki smo jih skozi diplomsko delo tudi preverili.

Hipoteza 1: *Seznanjenost s hormonskimi motilci je med anketiranci slaba.*

V zvezi s prvo hipotezo smo anketirancem zastavili različna vprašanja. Najprej smo jih povprašali ali prepoznajo izraz hormonski motilec. Večina anketirancev (približno 2/3) izraz prepozna. Največ se jih je z njim seznanilo preko medijev. Ko smo jih vprašali »Kaj so hormonski motilci?« je na odgovor pravilno odgovorilo 45% ljudi, pravilen odgovor je, da so hormonski motilci naravne ali umetne snovi ali zmesi, ki motijo normalno delovanje endokrinega sistema. Drugi najbolj pogost odgovor je bil, da so hormonski motilci samo umetno ustvarjene snovi ali zmesi, ki motijo normalno delovanje žlez z notranjim izločanjem. Torej identičen odgovor z razliko, da drugi med hormonske motilce uvršča samo umetne snovi ali zmesi, sklepamo, da je ta odgovor nekoliko zmedel anketirance, ker se v večji meri ozavešča o hormonskih motilcih, ki nastanejo umetno, le malo je poudarka, da lahko hormonski motilci nastanejo tudi naravno. Dejstvo je tudi, da je večina hormonskih motilcev umetnega izvora. Večina anketirancev meni tudi, da le ti škodljivo vplivajo na naše zdravje, kot posledice največkrat navajajo vplive na reproduktivno sposobnost, delovanje ščitnice, debelost, rakava obolenja ter vplive na duševno počutje. Do sem se kaže, da je seznanjenost s hormonskimi motilci dobra. Kasneje pa nas zmedeta 2 vprašanja in sicer vprašanje 4, kjer smo vprašali ali bi znali poimenovati kakšen hormonski motilec ter jih v primeru pritrdilnega odgovora prosili, da jih naštejejo. 86 % anketirancev ni znalo poimenovati niti enega hormonskega motilca. Slaba seznanjenost se je pokazala tudi pri zadnjem vprašanju, kjer smo navedli sestavine nekega izdelka, kjer so bili naštet tudi trije različni parabeni. 51 % ljudi, tudi tukaj ni prepoznalo nobenega hormonskega motilca. Rezultati teh dveh vprašanj so zaskrbljujoči, saj se lahko preko prepoznavanja imen oziroma branjem deklaracij izognemo številnim hormonskim motilcem v kozmetiki. Na splošno večina anketirancev izraz pozna, ve, da so hormonski motilci snovi, ki motijo hormonski sistem ter škodljivo vplivajo na zdravje, opazamo pa, da je prepoznavnost dejanskih imen slaba. Zaključujemo, da je seznanjenost anketirancev slaba. Hipotezo 1 potrdimo. Pri ozaveščanju je potreben večji poudarek na imenih dotičnih hormonskih motilcev ter kje se lahko nahajajo.

Hipoteza 2: *V več kot polovici pregledanih naključno izbranih izdelkih so prisotni parabeni.*

Pričakovali smo, da bodo parabeni prisotni v več kot polovici pregledanih izdelkov. Ugotovili smo, da je med 140 pregledanimi izdelki parabene vsebovalo samo 28 izdelkov, kar znaša 20 % vseh izdelkov, našo hipotezo zavrnamo. Predvidevamo, da se je uporaba parabenov zmanjšala na prelomu tisočletja, ko so bile glede varnosti parabenov narejene številne študije, ki kažejo na šibko estrogensko aktivnost, takrat so številni trgovci s svojih izdelkov odstranili parabene ter jih opremili z napisi »brez parabenov« ali »paraben free«.

Največ izdelkov s parabeni smo zasledili v skupini krem ali losjonov za telo, kar je bilo pričakovano, saj je njihova glavna naloga vlaženje kože, kar pomeni, da kreme vsebujejo veliko vode. Takšni izdelki so posledično idealno okolje za razvoj mikroorganizmov. Zato jim je potrebno dodati konzervanse. Možnost razvoja mikroorganizmov je v kremah večja tudi zaradi embalaže. Mnogo krem je v posodicah s pokrovom, kjer kremo zajamemo s prsti, ter posledično vanjo zanesemo še dodatne mikroorganizme z naših prstov.

Najpogosteje smo v izdelkih zasledili metilparaben, kar je bilo pričakovano. Metilparaben ima zaradi kratke alkilne verige najmanjši estrogen učinek ter je posledično najbolj varen za uporabo.

Hipoteza 3: *V izdelkih za osebno nego otrok so parabeni in ftalati prisotni redkeje kot v tistih, ki so namenjeni odraslim.*

Med skupno 60 pregledanimi izdelki za odrasle in 60 izdelki za otroke, parabene vsebuje 23 izdelkov za odrasle ter pet izdelkov za otroke. Ftalate pa smo našli le v lakih za nohte, pri čemer smo pregledovali le izdelke za odrasle. Hipotezo 3 potrdimo.

Otroški izdelki morajo biti praviloma varnejši, kot tisti za odrasle. Zaradi več dejavnikov so otroci dovzetnejši za pojav negativnih posledic hormonskih motilcev. Imajo nižjo težo, bolj prepustno kožo ter so v fazi razvoja organizma itd. Zato izbira otroške kozmetike zahteva večjo pozornost.

Hipoteza 4: *V lakih za nohte so ftalati najpogosteje prisotni.*

Ftalati so bili prisotni samo v skupini lakov za nohte. V ostalih treh skupinah izdelkov za osebno nego ftalatov nismo našli. Hipotezo 4 potrdimo. Ftalate smo našli v več kot polovici pregledanih lakov za nohte in sicer, polietilen tereftalat (PET).

Takšni rezultati so bili pričakovani, ker dodani ftalati delujejo kot topila, ter v laku tvorijo film in tako zagotovijo boljšo mazavost. Ftalati se lahko nahajajo tudi pod sestavino »parfum« oziroma »fragrance«, za kar pa proizvajalcem sestave ni potrebno razkriti, ter potrošniki posledično ne vemo, da izdelek ftalate vsebuje. Izdelki za osebno nego vsebujejo manj ftalatov kot parabenov, ker se ftalati primarno uporabljajo kot sestavina v plastiki. Nikakor ne smemo pozabiti tudi dejstva, da ftalati v plastiko kemično niso vezani in da lahko vsak izdelek ovit v plastično embalažo nenamerno vsebuje tudi ftalate.

6 POVZETEK

Diplomsko delo je sestavljeno iz teoretičnega in praktičnega dela. Na osnovi pregleda literature smo podrobneje predstavili hormonske motilce, zlasti skupino parabenov in ftalatov.

V praktičnem delu pa smo za pridobitev ključnih podatkov zasnovali anketni vprašalnik o hormonskih motilcih. Anketni vprašalnik je vseboval 16 vprašanj zaprtega in odprtega tipa ter vprašanja o spolu, starosti in izobrazbi anketirancev. Nanj je odgovorilo 345 ljudi. Največ anketirancev je bilo v starostni skupini od 18 do 30 let.

Zbirali smo tudi podatke o prisotnosti parabenov in ftalatov v izdelkih vsakodnevne uporabe, s pregledovanjem deklaracij izdelkov. Skupno smo pregledali 140 izdelkov za odrasle in otroke (geli za prhanje, šamponi za lase, kreme in losjoni za telo ter laki za nohte).

Hormonski motilci ali kemični povzročitelji hormonskih motenj so snovi ali zmesi, ki spremenijo funkcije endokrinega sistema in posledično škodljivo vplivajo na zdravje organizma. Lahko so umetno sintetizirani ali pa izvirajo iz narave. Med hormonske motilce spadajo tudi ftalati in parabeni.

Ftalati so umetno ustvarjene kemikalije s širokim spektrom uporabnosti. Primarno se uporabljajo kot mehčalci v industriji plastike. Ftalati lahko med drugim negativno vplivajo na razvoj in reproduktivnost človeka, vplivajo na koncentracijo semenčic v spermi, pojav neplodnosti, prezgodnji začetek pubertete, zaplete pri nosečnosti, moten nevrozvoj ter tudi na debelost in pojav alergij.

Parabeni so lahko ustvarjeni sintetično ali pa so prisotni v naravi, predvsem v nekateri zelenjavi in sadju. Imajo visoko protimikrobno sposobnost, zato se pogosto uporabljajo v kozmetični, farmacevtski in prehrabni industriji. Najbolj uporabljeni so metilparaben, etilparaben, propilparaben in butilparaben. Parabeni lahko povzročijo alergijski kontaktni dermatitis in kožno vnetje. V številnih študijah je bilo ugotovljeno, da so parabeni šibki hormonski motilci.

Na podlagi rezultatov ankete smo ugotovili, da več kot polovica anketirancev pozna izraz hormonski motilec, z njim pa se jih je največ seznanilo prek medijev, menijo tudi, da hormonski motilci škodljivo vplivajo na naše zdravje. Ko smo jih povprašali, ali bi znali poimenovati kateri hormonski motilec, kar 86 % anketirancev na vprašanje ni odgovorilo. Med tistimi, ki so na vprašanje odgovorili, je bil najpogostejši odgovor paraben. Več kot polovica anketirancev meni, da je največ hormonskih motilcev v hrani in pijači. Če bi anketiranci vedeli, da izdelek vsebuje hormonske motilce, največ anketirancev ne ve, ali bi izdelek vseeno kupili ali ne.

Pri pregledovanju deklaracij izdelkov pa smo ugotovili, da večina pregledanih izdelkov (71 %) ne vsebuje ne parabenov ne ftalatov. Če povzamemo rezultate analize posameznih skupin izdelkov, ugotovimo, da so parabeni največkrat prisotni v skupini s kremami in losjoni za telo, tako pri izdelkih za odrasle kot pri otroških izdelkih. Prevladuje prisotnost metilparabena. Ftalate pa smo našli samo v skupini z laki za nohte. Od 20 pregledanih lakov jih je 13 vsebovalo polietilentereftalat (PET).

7 SUMMARY

The graduation thesis consist of theoretical and practical work. With the help of literature, we presented endocrine disruptors, especially a group of parabens and phthalates.

In the practical part, we designed a survey questionnaire on endocrine disruptors to obtain key data. The survey contained 16 closed and open type questions and questions about sex, age and education of respondents. The survey was filled with 345 respondents. The largest population belonged to the age group of 18 to 30 years.

We also collected data on the presence of parabens and phthalates in daily – used products by reviewing product declarations. Altogether 140 products for adults and children (shower gels, hair shampoos, creams and body lotions and nail polishes) were inspected.

Endocrine disruptors or chemical causers of endocrine disorders are substances or mixture that alter the functions of the endocrine system and consequently adversely affect the health of the organism. They can be artificially synthesized or they can came from the nature. Endocrine disruptors include phthalates and parabens.

Phthalates are artificially created chemicals with a wide range of usability. It is primarily used as softeners in the plastics industry. Among other things, phthalates may have a negative effect on the development of human reproductivity, affect on the sperm cells concentration in sperm, infertility, early onset of puberty, complications in pregnancy, disorders of neurodevelopment, obesity and the occurrence of allergies.

Parabens can be created synthetically or naturally present in some vegetables and fruits. They are often used in cosmetic, pharmaceutical and food industries because of their high antimicrobial capacity. The most commonly used are methylparaben, ethylparaben, propylparaben and butylparaben. Parabens can cause allergic contact dermatitis and inflammation of the skin. In many studies, parabens were found to be weak endocrine disruptors.

Based on the results of the survey we found that, more than a half of the respondents know the term endocrine disruptor (most of them were informed through the media), they also think that endocrine disruptors have adversely affect on our health. When we asked them, if they could name at least one endocrine disruptor – 86 % of all respondents did not know the answer. Among those who responded to the question, the paraben was the most common response. More than a half of respondents believe that most endocrine disruptors are found in foods and beverages. If respondents knew, that the product contained endocrine disruptors, the majority of them did not know if they would still buy the product or not.

By checking the product declarations, we found that most of the product reviewed (71 %), contain no parabens or phthalates. If we summarize the results of individual groups of products, we find that parabens are most often present in the group of creams and lotions for the body, both for adult products and for children's products. Prevails the presence of methylparaben. Phthalates were found only in the group of nail polishes. Of the twenty screened nail polishes, thirteen of them contained polyethylene terephthalate (PET).

8 VIRI IN LITERATURA

1. Axelsson, J. in sod. (2015). Prenatal phthalate exposure and reproductive function in young men. *Environmental Research*, vol. 138, str. 264–270.
2. Bartke, A., Hiller-Sturmhofel, S. (1998). The endocrine system: an overview. *Alcohol Health Res World*.
3. Bornehag, C. G. in sod. (2004). The association between asthma and allergic symptoms in children and phthalates in house dust: A nested case – control study. *Environmental Health Perspectives*, vol. 112, str. 1393–1397.
4. Bostrom, C. in sod. (2002). Cancer risk assessment, indicators, and guidelines for polycyclic aromatic hydrocarbons in the ambient air. *Environmental Health Perspectives*, vol. 110, str. 451–483.
5. Brown, N., Marney, A. (2007). Aldosterone and end – organ damage. *Clinical Science*, vol. 113, str. 267–278.
6. Burdock, G. A. in sod. (2002). Evaluation of the health aspects of methyl paraben: A review of the published literature. *Food and Chemical Toxicology*, vol. 40, str. 1335–1373.
7. Calafat, A. M., Hauser, R. (2005). Phthalates and human health. *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 62, str. 806–818.
8. Capen, C. in sod. (2001). Adrenal gland: Structure, function, and mechanisms of toxicity. *Toxicologic Pathology*, vol. 29, str. 41–48.
9. Casals-Casas, C., Desvergne, B. (2011). Endocrine disruptors: From endocrine to metabolic disruption. *Annual Review of Physiology*, vol. 73, str. 135–154.
10. Christensen, K. in sod. (2014). Generation of hazard indices for cumulative exposure to phthalates for use in cumulative risk assessment. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, vol. 69, str. 380–389.
11. Dastychova, E. in sod. (2008). Contact hypersensitivity to selected excipients of dermatological topical preparations and cosmetics in patients with chronic eczema. *Acta dermatovenerologica Alpina*, vol. 17, str. 61–68.
12. Dauchy, X. in sod. (2015). Occurrence, fate and behavior of parabens in aquatic environments: A review. *Water Research*, vol. 68, str. 1–11.
13. Engel, S. M. in sod. (2010). Prenatal phthalate exposure is associated with childhood behavior and executive functioning. *Environmental Health Perspectives*, vol. 118, str. 565–571.
14. Frederiksen, H. in sod. (2007). Metabolism of phthalates in human. *Mnf – journal*, vol. 51, str. 899–911.
15. Gandly, J. in sod. (2005). A review of the endocrine activity of parabens and implications for potential risks to human health. *Critical Reviews in Toxicology*, vol. 35, str. 435–458.
16. Gannes, G., Kirchhof, M. (2013). The health controversies of parabens. *Skin Therapy Letter*, vol. 18.
17. Gogal, R. in sod. (2013). Parabens: Potential impact of low-affinity estrogen receptor binding chemicals on human health. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, vol. 16, str. 321–335.
18. Hong, H. in sod. (2002). Prediction of estrogen receptor binding for 58,000 chemicals using an integrated system of a tree – based model with structural alerts. *Environmental Health Perspectives*, vol. 110, str. 29–36.
19. Hoppin, J. in sod. (2013). Phthalate exposure and allergy in the U.S. population: Results from NHANES 2005–2006. *Environmental Health Perspectives*, vol. 121, str. 1129–1134.
20. Hubinger, J. (2010). A survey of phthalate esters in consumer cosmetic products: Phthalate esters in cosmetics. *Journal of Cosmetic Science*, vol. 61, str. 457–465.
21. Ishiwatari, S. in sod. (2006). Effects of methyl paraben on skin keratinocytes. *Journal of Applied Toxicology*, vol. 27, str. 1–9.

22. Janjua, N. in sod. (2007). Systemic Uptake of Diethyl Phthalate, Dibutyl Phthalate, and Butyl Paraben Following Whole-Body Topical Application and Reproductive and Thyroid Hormone Levels in Humans. *Environmental Science & Technology*, vol. 41, str. 5564–5570.
23. Jensen, T. in sod. (2015). Prenatal exposure to phthalates and anogenital distance in male infants from a low – exposed Danish cohort. *Children's Health*, vol. 124, str. 1107–1113.
24. Jewell, C. in sod. (2007). Hydrolysis of a series of parabens by skin microsomes and cytosol from human and minipigs and in whole skin in short-term culture. *Toxicology and Applied Pharmacology*, vol. 225, str. 221–228.
25. Katsikantami, I. in sod. (2016). A global assessment of phthalates burden and related links to health effects. *Environment International*, vol. 97, str. 212–236.
26. Kocijančič, A., Mrevlje, F. in sod. (1993). *Interna medicina*. Ljubljana, Državna založba Slovenije.
27. Latini, G. in sod. (2003). In utero exposure to di-(2-ethylhexyl)phthalate and duration of human pregnancy: Children's health. *Environmental Health Perspectives*, vol. 111, str. 1783–1785.
28. Li, L. in sod. (2017). Phthalate exposure, even below US EPA reference doses, was associated with semen quality and reproductive hormones: Prospective MARHCS study in general population. *Environment International*, vol. 104, str. 58–68.
29. Liao, X. in sod. (2002). A novel way to prepare n-butylparaben under microwave irradiation. *Tetrahedron Letters*, vol. 43, str. 45–48.
30. Masten, S. A. (2004). *Butylparaben: Final review of toxicological literature*. National Institutes of Health.
31. Nunez, L. in sod. (2008). Determination of parabens in environmental solid samples by ultrasonic-assisted extraction and liquid chromatography with triple quadrupole mass spectrometry. *Journal of Chromatography*, vol. 1214, str. 178–182.
32. Pastori, N., Pozzo, A. (1996). Percutaneous absorption of parabens from cosmetic formulations. *International Journal of Cosmetic Science*, vol. 18, str. 57–66.
33. Perharič, L. (2016). *Kemikalije v okolju in rak: XXIV. seminar »IN MEMORIAM DR. DUŠANA REJE«*. Slovenija proti raku: desetletni zdravstvenovzgojni program za zmanjšanje zbolewnosti in umrljivosti za rakom. Ljubljana: Zveza slovenskega društva za boj proti raku, str. 27–39.
34. Pouillot, A. in sod. (2006). Preservatives in cosmetology: A review of parabens. *Journal de medecine esthetique et de chirurgie dermatologique*.
35. Rozati, M. D. in sod. (2002). Role of environmental estrogens in the deterioration of male factor fertility. *Fertility and Sterility*, vol. 78, str. 1187–1194.
36. Sargis, R. M. in sod. (2015). Dietary Exposure to the Endocrine Disruptor Tolyfluanid Promotes Global Metabolic Dysfunction in Male Mice. *Endocrinology*, vol. 156, str. 896–910.
37. Schettler, T. (2005). Human exposure to phthalates via consumer products: Science and environmental health network. *International Journal of Andrology*, vol. 29, str. 134–139.
38. Schettler, T. in sod. (1999). *Generations at Risk: Reproductive Health and the Environment*. The MIT Press: Cambridge, Massachusetts, London, England.
39. Stechschulte, S. A., Zirwas, M. J. (2008). Moisturizer allergy: Diagnosis and management. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, vol. 1, str. 38–44.
40. Stein, P. in sod. (2013). Autism and phthalate metabolite glucuronidation. *HHS Author Manuscript*, vol. 11, str. 2677–2685.
41. Terasaki, M. in sod. (2012). Paraben-chlorinated derivates in river waters. *Environmental Chemistry Letters*, vol. 10, str. 401–406.
42. Thompson, L. in sod. (2006). Phytoestrogen content of foods consumed in Canada, including isoflavones, lignans and coumestan. *Nutrition and Cancer*, vol. 54, str. 184–201.

43. Tranfo, G. in sod. (2012). Urinary phthalate monoesters concentration in couples with infertility problems. *Toxicology Letters*, vol. 213, str. 15–20.
44. Uredba (ES) št. 1223/2009 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. novembra 2009 o kozmetičnih izdelkih.
45. Uredba (ES) št. 1907/2006 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. decembra 2006 o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH) ter o ustanovitvi Evropske agencije za kemikalije in o spremembi Direktive 1999/45/ES ter o razveljavitvi Uredbe Sveta (EGS) št. 793/93 in Uredbe Komisije (ES) št. 1488/94 ter Direktive Sveta 76/769/EGS in direktiv Komisije 91/155/EGS, 93/67/EGS, 93/105/ES in 2000/21/ES.
46. Vo, T. in sod. (2010). Potential estrogenic effect(s) of parabens at the prepubertal stage of a postnatal female rat model. *Reproductive Toxicology*, vol. 29, str. 306–316.
47. Whyatt, R. M. in sod. (2009). Prenatal di(2-ethylhexyl)phthalate exposure and length of gestation among an inner – city cohort. *HHS Author Manuscript*, vol. 124, str. 1213–1220.
48. Wilke, O. in sod. (2004). VOC- and SVOC-emissions from adhesives, floor coverings and complete floor structures. *Indoor Air*, vol. 14, str. 98–107.
49. Willingham, E. (2006). Environmental review: Trenbolone and other cattle growth promoters: Need for a new risk – assessment framework. *Environmental Practice*, vol. 8, str. 58–65.
50. Wolff, M. S. in sod. (2010). Investigation of relationships between urinary biomarkers of phytoestrogens, phthalates and phenols and pubertal stages in girls. *Environmental Health Perspectives*, vol. 118, str. 1039–1046.
51. World Health Organization. (2002). *Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors*. Geneva.
52. World Health Organization, United Nations Environment Programme. (2012). *Endocrine Disrupting Chemicals – 2012: An assessment of the state of the science of endocrine disruptors prepared by a group of experts for the United Nations Environment Programme and World Health Organization*. Geneva.

HORMONSKI MOTILCI

Pozdravljeni!

Sem Neli Ferme, študentka 3. letnika Visoke šole za varstvo okolja, smeri ekotehnologija. Izdelujem diplomsko nalogo, ki zajema področje HORMONSKIH MOTILCEV (HM) vključno z ozaveščenostjo ljudi glede HM.

S tem namenom sem se odločila za izvajanje kratke, ANONIMNE ankete

Z Vašim sodelovanjem bom pridobila ključne podatke za izdelavo mojega Diplomskega dela. Vsem anketirancem, se že vnaprej zahvaljujem.

Neli Ferme

SPOL *

Ž

M

STAROST *

18 - 30

31 - 45

IZOBRAZBA *

- Nedokončana osnovna šola
- Osnovnošolska
- Nižja poklicna izobrazba
- Srednja poklicna izobrazba
- Gimnazijska izobrazba
- Višješolska izobrazba
- Visokošolska in univerzitetna izobrazba
- Magisterij
- Doktorat

1. Ali poznate izraz hormonski motilec? *

- DA
- NE

2. Od kje ste seznanjeni z izrazom hormonski motilec? *

- Šola
- Mediji
- Družina
- Prijatelji
- Drugo
- Z izrazom hormonski motilec nisem seznanjen

...

3. Kaj so po vašem mnenju hormonski motilci?

- Hormonski motilci, so umetno ustvarjene snovi ali zmesi, ki motijo normalno delovanje žlez z notranjim izločanjem.
- Hormonski motilci, so naravne ali umetne snovi ali zmesi, ki motijo normalno delovanje endokrinega sistema.
- Hormonski motilci, so umetno ustvarjene snovi ali zmesi, ki se uporabljajo kot dodatki v hrani - za izpopolnjevanje okusa.

4. Bi znali poimenovati kakšen hormonski motilec? (v primeru pritrdilnega odgovora, naštej)

Besedilo vprašanja z dolgim odgovorom

5. Ali menite, da hormonski motilci škodljivo vplivajo na naše zdravje? *

- DA
- NE
- NE VEM

6. V primeru, da ste na zgornje vprašanje odgovorili z DA, poskušajte naštetih vsaj 3 posledice delovanja hormonskih motilcev na zdravje ljudi.

Besedilo vprašanja z dolgim odgovorom

7. Ali menite, da hormonski motilci motijo normalno delovanje hormonskega sistema? *

- DA
- NE
- NE VEM

8. Kje vse, se po vašem mnenju nahajajo hormonski motilci?

Besedilo vprašanja z dolgim odgovorom

...

9. Ali nas mediji dovolj opozarjajo na hormonske motilce? *

DA

NE

10. Ali pred nakupom preverite, če izdelki vsebujejo hormonske motilce? *

Vedno

Občasno

Redko

Nikoli

11. Ali se hormonskim motilcem v življenju zlahka izognemo? *

DA

NE

...

12. Ali menite, da nekatera kozmetika vsebuje hormonske motilce? *

DA

Ne

13. Ali se po Vašem mnenju hormonski motilci nahajajo tudi v nekaterih izdelkih, ki so namenjeni otrokom?

SEVEDA

NIKAKOR NE

NE VEM

14. Kako pogosto pijete vodo s plastenke? *

Zelo pogosto

Občasno

Zelo redko

Nikoli

15. Če bi vedeli, da izdelek zagotovo vsebuje enega ali več hormonskih motilcev, bi ga vseeno kupili? *

- SEVEDA
- NIKAKOR NE
- NE VEM

⋮

16. Spodaj so navedene sestavine nekega izdelka, ali med njimi prepoznate kakšen hormonski motilec? *

- Sodium Lauryl Sulfate
- Methylparaben
- Ascorbic Acid
- Sodium Sulfite
- Butylparaben
- Tetrasodium EDTA
- Propylparaben
- NE PREPOZNAM