

Nevarne kemikalije v oblačilih

Raziskovalna naloga

BIOLOGIJA



Avtorja

Luka Vindišar, 3. b-razred
Luka Strajnar, 3. b-razred

Mentorica:

Eva Černelč, prof. biologije

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2017

Kazalo

Kazalo	2
Kazalo slik	4
Kazalo tabel	4
Kazalo grafikonov	5
Zahvala	6
Povzetek	7
1 Uvod	8
2 Teoretični del	9
2.1 Hormoni	9
2.1.1 Uravnlalni mehanizem	9
2.1.2 Kemična zgradba	10
2.1.3 Delovanje in naloge	10
2.1.4 Hormonske motnje	12
2.2 Hormonski motilci	13
2.2.1 Splošna dejstva	13
2.2.2 Mehanizmi delovanja	13
2.2.3 Primeri hormonskih motilcev	14
2.2.3.1 Težke kovine	14
2.2.3.2 NPE	14
2.2.3.3 Ftalati	15
2.2.3.4 Formaldehid	15
2.2.4 Zmanjšanje vnosa	15
2.3 Umetna barvila	15
2.3.1 Opredelitev pojma	15
2.3.2 Azo barvila	16
2.3.3 Učinki na človeško telo	16
2.4 Pesticidi	17
2.4.1 Opredelitev in izvor imena	17
2.4.2 Skupine pesticidov	17
2.4.2.1 Herbicidi	17
2.4.2.2 Fungicidi	18
2.4.2.3 Insekticidi	18
2.4.2.4 Rodenticidi in akaricidi	19
2.4.2.5 Limacidi in korvicidi	19
2.4.3 Uporaba pesticidov pri izdelavi bombaža	19
2.5 Problematika izdelave džinsa	19
2.6 Rešitve in zakonodaja	20
3 Eksperimentalni del	21
3.1 Raziskovalna metoda in metode dela	21
3.2 Allium splošni toksični test	21
3.2.1 Prvi del poskusa	21
3.2.1.1 Uvod	21
3.2.1.2 Materiali	21
3.2.1.3 Kemikalije	22
3.2.1.4 Testna rastlina	22
3.2.1.5 Priprava čebulic	22
3.2.1.6 Nogavice	22
3.2.1.7 Priprave raztopin	23
3.2.1.8 Nastavitev poskusa	24

3. 2. 1. 9 Meritve in rezultati prvega dela poskusa	25
3. 2. 2 Ponovitev poskusa	30
3. 2. 2. 1 Meritve in rezultati drugega dela poskusa	30
3. 3 Anketa	36
3. 3. 1 Anketni vprašalnik.....	36
3. 3. 2 Rezultati in interpretacija ankete.....	39
3. 4 Intervju	48
4 Razprava	49
5 Preverjanje hipotez.....	52
6 Zaključek.....	53
7 Viri in literatura.....	54

Kazalo slik

Slika 1: Receptorske molekule in zaznavanje okolja.....	9
Slika 2: Žleze z notranjim izločanjem pri človeku	10
Slika 3: Kemijska formula prostaglandina E1 (PGE1)	10
Slika 4: Signalne in tarčne celice	11
Slika 5: Ekskrecijska (levo) in sekrecijska žleza (desno)	11
Slika 6: Zgradba in lega Langerhansovih otočkov	12
Slika 7: Hipofiza	12
Slika 8: Gigantizem.....	13
Slika 9: Kemična struktura herbicida 2,4-D	18
Slika 10: Kemijska zgradba znanega insekticida za zatiranje komarjev DDT	19
Slika 11: Tehnica	23
Slika 12: Vsi štirje pari nogavic.....	23
Slika 13: Nastavitev čaš z nogavicami in vodo	24
Slika 14: Prekuhanje nogavice	24
Slika 15: Nastavljene epruvete.....	25
Slika 16: Pazimo, da pri obrezovanju ne poškodujemo zasnov za korenine	25
Slika 17: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti kontrole	25
Slika 18: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 1V.....	26
Slika 19: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 1H.....	26
Slika 20: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 2V.....	26
Slika 21: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 2H.....	27
Slika 22: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 3V.....	27
Slika 23: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 3H.....	27
Slika 24: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 4V.....	28
Slika 25: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 4H.....	28
Slika 26: Druga nastavitev poskusa	31
Slika 27: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti kontrole	31
Slika 28: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 1V.....	31
Slika 29: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 1H.....	32
Slika 30: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 2V.....	32
Slika 31: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 2H.....	32
Slika 32: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 3V.....	33
Slika 33: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 3H.....	33
Slika 34: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 4V.....	33
Slika 35: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 4H.....	33

Kazalo tabel

Tabela 1: Mehanizmi delovanja HM in primeri kemikalij	14
Tabela 2: E-številka barvila in njegov predvidevan učinek na človeško telo	16
Tabela 3: Podatki o nogavicah	23
Tabela 4: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah kontrole.....	29
Tabela 5: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 1V in 1H.....	29
Tabela 6: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 2V in 2H.....	29
Tabela 7: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 3V in 3H.....	29
Tabela 8: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 4V in 4H.....	30
Tabela 9: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah kontrole.....	34

Tabela 10: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 1V in 1H.....	34
Tabela 11: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 2V in 2H.....	34
Tabela 12: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 3V in 3H.....	34
Tabela 13: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 4V in 4H.....	34

Kazalo grafikonov

Grafikon 1: Grafični prikaz dolžine korenin čebule v vodi posameznih znamk nogavic v primerjavi s kontrolo.....	30
Grafikon 2: Grafični prikaz dolžine korenin čebule pri kontroli in ostalih epruvetah ponovitve poskusa.....	35
Grafikon 3: Ali veste, da so v oblačilih lahko prisotne nevarne kemikalije?	39
Grafikon 4: Kje ste pridobili znanje o njih?.....	39
Grafikon 5: Ocenite škodljivost hormonskih motilcev.....	40
Grafikon 6: Trditve, ki so jih anketiranci označili kot pravilne.....	40
Grafikon 7: Ponovno ocenite škodljivost hormonskih motilcev.....	41
Grafikon 8: Razvojna obdobja in nevarnost kemikalij.....	41
Grafikon 9: Ali imate zdravstvene težave, katerih potrjeni vzroki so nevarne kemikalije?	42
Grafikon 10: Ali opazate porast alergij, za katere ni znanega vzroka?.....	42
Grafikon 11: Ali dijaki opazajo simptome alergij tudi pri sebi?	43
Grafikon 12: Ali nova oblačila pred prvo uporabo operete?	44
Grafikon 13: Ali pred nakupom preverite izvor obdelave oblačil?	44
Grafikon 14: Mnenje dijakov o domačih proizvajalcih oblačil.....	45
Grafikon 15: Mnenje dijakov o različnih cenovnih razredih oblek.....	45
Grafikon 16: Ali ste kot kupec dovolj osveščeni o izvoru, izdelavi in obdelavi oblačil?.....	46
Grafikon 17: Razmerje med moškimi in ženskami.....	46
Grafikon 18: Razmerje med prvim in četrtim letnikom.....	47

Zahvala

Najprej se zahvaljujema svoji mentorici, profesorici biologije Evi Černelč, za vso potrpežljivost, pomoč pri delu in podporo pri izdelavi te raziskovalne naloge.

Najlepša hvala gospe Jasni Markovič za pomoč pri izvedbi Allium splošnega toksičnega testa.

Zahvaljujema se tudi Zdravstvenemu domu Laško, še posebej Meliti Zlatečan, dr. med., spec. spl. med., s katero sva lahko opravila krajši intervju.

Za jezikovno pravilnost raziskovalne naloge je poskrbela profesorica slovenščine Ana Lavbič, za kar se ji iskreno zahvaljujema.

Hvala tudi vsem, ki ste sodelovali v anketi ali kako drugače pomagali pri nastajanju naloge.

Brez vseh vas naloga ne bi bila takšna, kot je.

Luka Vindišar in Luka Strajnar

Povzetek

Ste se kdaj vprašali, kako so lahko dandanašnja oblačila tako zelo obstojna? Zakaj nekaterih ni treba niti likati, saj se ne gubajo? Zakaj so barve tako intenzivne? Skrivnost lastnosti oblačil tiči v kemikalijah, ki se oblačilom dodajajo, da se jim izboljša kakovost. Veliko različnih vrst hormonskih motilcev, pesticidi, formaldehid in umetna barvila v kombinaciji s težkimi kovinami so le nekatere izmed teh kemikalij, ki sicer res izboljšajo videz in kakovost oblačil, a prav gotovo ne vplivajo pozitivno na naše zdravje. V človeškem telesu lahko te kemikalije naredijo ogromno škode že v malih količinah, še posebej velik vpliv imajo na hormonski sistem. Želela sva ljudi poučiti o njihovi škodljivosti in opozoriti na njihovo pogosto pojavljanje v oblačilih, zanimalo pa naju je tudi, v kolikšni meri vplivajo na delitev celic.

Za preverbo slednjega sva kot eksperimentalni del raziskovalne naloge uporabila Allium splošni toksični test, raziskovala pa sva tudi s pomočjo že napisane literature, spletnega vprašalnika, strukturiranega intervjuja, statistične obdelave podatkov in fotografiranja.

Ugotovila sva, da se večina dijakov zaveda prisotnosti teh snovi v oblačilih, poleg tega pa tudi ukrepajo tako, da bi bili v stiku z njimi čim manj. Z raziskavo sva prišla do zanimivih rezultatov.

1 Uvod

Človek že od vsega začetka svojega obstoja posveča mnogo pozornosti oblačilom. V preteklosti si je v naravi poiskal materiale, iz katerih je izdelal najpreprostejše obleke. Sčasoma je postala obleka statusni simbol, za nekatere poklic, drugim pa hobi in sprostitev. Z razcvetom industrije in skokovitim naraščanjem prebivalstva se je povpraševanje po oblačilih povečevalo. Narava ni več mogla zadostiti potrebi človeka, zato si je ta izmislil umetne materiale in snovi, s katerimi je nadomestil tisto, kar je prej dobival iz okolja. Masovna proizvodnja je zagotovila mnogo izdelkov, na žalost pa se proizvajalci niso vprašali, ali so te nove snovi morda nevarne in celo zdravju škodljive. Tudi dandanes, ko je zelo razvita znanstvena dejavnost, se človek marsikdaj sprašuje, ali vse, kar nosi in obuje, morda škoduje njegovemu zdravju. V takšnem hitrem tempu življenja gredo zaradi časa in mamljivosti lepih oblek takšna vprašanja mimo nas, zato sva se avtorja te raziskovalne naloge vprašala, ali so v oblačilih prisotne kakšne kemikalije in še bolj pomembno, ali te kemikalije škodujejo oziroma negativno vplivajo na naše zdravje in zdravje živih bitij okoli nas. V raziskovalni nalogi sva se osredotočila na kemikalije, ki so dokazano prisotne v oblačilih; mednje spadajo pesticidi, umetna barvila in zelo razširjeno področje hormonskih motilcev. Uporabljajo se predvsem pri proizvodnji in nadaljnji obdelavi oblačila, saj se le-to ne sme prehitro mečkati, barva mora ostati obstojna, za kar pa je potrebno veliko dodatkov, ki lahko ogrozijo naše zdravje.

Raziskovalna vprašanja te raziskovalne naloge so:

- 1) Kakšen odnos imajo dijaki do kemikalij, ki so prisotni v oblačilih?
- 2) Koliko anketiranih dijakov kaže simptome alergij, ki so morda povezani s kemikalijami?
- 3) Kakšni simptomi se kažejo in kako pogosti so med dijaki?
- 4) Ali kemikalije, ki so prisotne v neopranih novih črnih nogavicah, vplivajo na rast korenin čebule?

Hipoteze, ki jih sklepava na podlagi teh vprašanj, so:

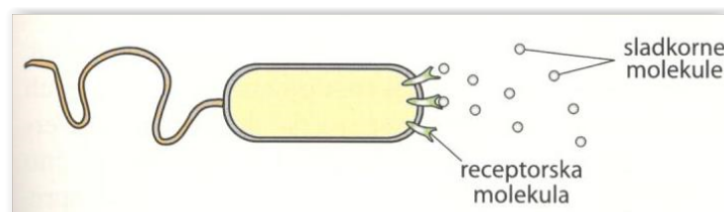
1. Predvidevava, da večina anketiranih dijakov še ni slišala za prisotnost kemikalij v neopranih novih oblačilih.
2. Večina dijakov meni, da niso dovolj osveščeni o prisotnosti kemikalij v oblačilih.
3. V črnih novih neopranih nogavicah so prisotne kemikalije, ki zavirajo rast korenin čebule.
4. Koreninice čebule, ki rastejo v vodi, v kateri smo samo namakali nogavice, bodo daljše kot v vodi, kjer smo nogavice najprej prekuhali in nato namakali.

2 Teoretični del

2.1 Hormoni

2.1.1 Uravnalni mehanizem

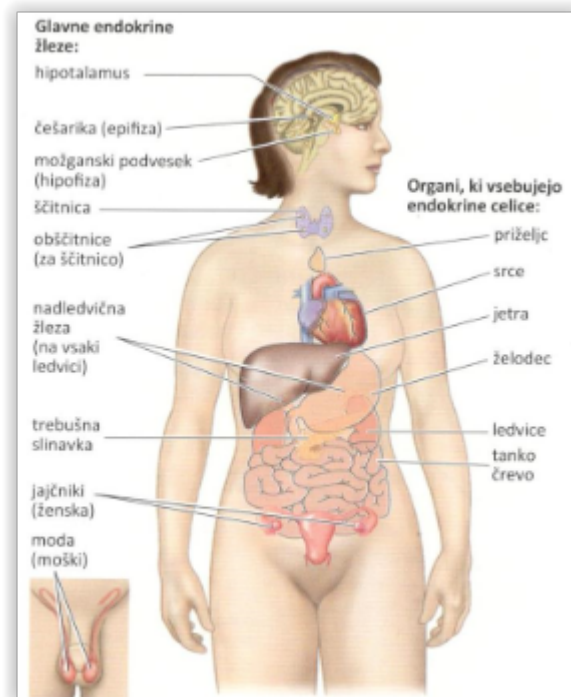
Če so hotela prva živa bitja uspeli v svojem okolju, so ga morala začeti zaznavati. To lastnost so si pridobile z razvojem pogonskih organov, kot so panožice, bički in migetalke. Z njimi so se približevale viru hrane ali pa se oddaljevale od škodljivih snovi. Ker se delovanje gibalnih organelov odraža kot končni učinek, efekt na zunanje dražljaje, take strukture imenujemo tudi efektorji. Tako sta sposobnost gibanja z lastnim telesom in zaznavanje okolja postali gonilni sili razvoja. A sami po sebi nista bili dovolj, saj je bilo potrebno tudi uravnalno središče, ki je povezovalo čutilne strukture z gibalnimi in odločalo, kdaj in kako naj gibalne strukture delujejo. Te čutilne strukture imenujemo sprejemne ali receptorske molekule (slika 1), ki se specifično vežejo z zunanjimi molekulami, ki so nosilke sporočila (vir 7).



Slika 1: Receptorske molekule in zaznavanje okolja

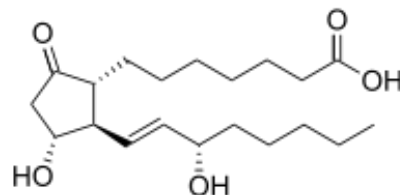
Strukture so skupaj ustvarjale uravnalni ali regulacijski sistem. Če celica na primer po naključju naleti na molekule sladkorja, ki se odcepljajo od kosa hrane in ima za te molekule primerne receptorske molekule, preide sporočilo v celico in ta sladkor zazna, zato se začne pospešeno gibati proti njegovemu viru. Povezava torej regulira in uravnava, kako naj delujejo bički na sprejeta sporočila, zato jo na splošno imenujemo regulator. V našem primeru regulator usmerja bičke, kam naj se napotijo, da bo koncentracija sladkorja višja (vir 2, 7).

V telesu mnogoceličarjev živali obstaja poleg živčnega sistema še en sistem za usklajevanje delovanja celotnega organizma. Imenujemo ga sistem žlez z notranjim izločanjem ali tudi endokrini sistem. Endokrine celice v teh žlezah izločajo hormone, signalne molekule, ki uravnavajo razmnoževanje, razvoj, energijski metabolizem, rast in vedenje živali. Lahko delujejo posamič ali v manjših skupkah v drugih organih, na primer v steni prebavil in v ledvicah, ali pa so združene v žleze z notranjim izločanjem oziroma endokrine žleze (slika 2). Signalne molekule so lahko hormoni, lokalni regulatorji ali pa živčni prenašalci. Hormoni se izločajo v medceličnino, na večje razdalje pa jih po telesu prenaša kri. Vzdržujejo homeostazo, na primer stalno koncentracijo glukoze v krvi, omogočajo odziv organizma na zunanje dražljaje, kot je odziv na stres (vir 8).



Slika 2: Žleze z notranjim izločanjem pri človeku

Lokalni regulatorji so signalne molekule, ki se širijo z difuzijo. Delujejo le na sosednje celice ali celo na celice, kjer so nastali. Takšne snovi so rastni faktorji, dušikov monoksid (NO), ki sprosti gladke mišice v žilah in tako poveča dotok krvi v možgane, izloča pa se iz ploščatih celic, ki obdajajo notranjo steno žil, in prostaglandini (slika 3) – nekoliko spremenjene maščobne kisline z mnogimi učinki. Živčni prenašalci se sproščajo v sinapsah in prenašajo signale med živčnimi celicami (vir 7, 8).



Slika 3: Kemijska formula prostaglandina E1 (PGE1)

2. 1. 2 Kemična zgradba

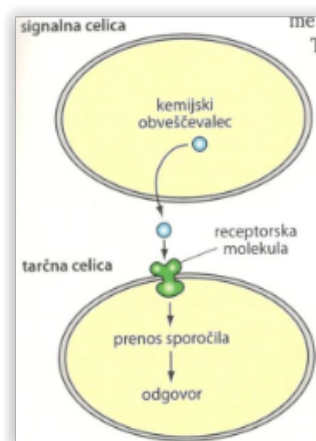
Glede na kemično zgradbo hormone delimo na polipeptide, amine in steroide. Za njihovo delovanje je ključnega pomena, ali so topni v vodi ali ne. Polipeptidi in večina aminov je topnih v vodi, ne pa v lipidih, zato ne morejo skozi plazmalemo. Steroidi in veliki nepolarni amini niso topni v vodi, so pa zato v lipidih in lahko preidejo skozi plazmalemo. Receptorji za vodotopne hormone so na zunanji površini celice. Ko se hormon veže na receptor v plazmalemi, se v citoplazmi sproži delovanje določenih encimov oziroma se v jedru sprosti prepisovanje določenih genov. Receptorji za hormone, ki so topni v lipidih, so v jedru ali citoplazmi (vir 7).

2. 1. 3 Delovanje in naloge

Dražljaj, ki prihaja iz zunanjega ali pa notranjega okolja, lahko povzroči, da hormonska žleza začne izločati hormon v kri. Ko v krvi raztopljeni hormon pride do tarčnih celic, se veže na receptor in spremeni njeno delovanje. Odgovor celice je običajno tak, da se notranje okolje v organizmu spremeni tako, da se zmanjša dražljaj, ki je sprožil izločanje hormona. Ohranjanje stabilnosti

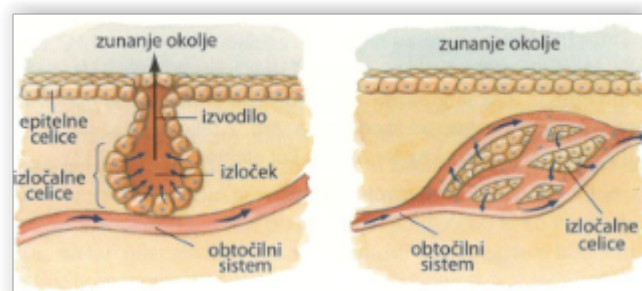
notranjega okolja je torej posledica povezave med dražljajem in izločanjem hormona s povratno zanko. Primeri hormonskega uravnavanja z negativno povratno zanko – to pomeni, da snov, ki jo izloča efektor (mišice, žleze), upočasnjuje potek procesa – so uravnavanje koncentracije kalcija v krvi, ravnovesje vode, koncentracija sladkorja in tudi uravnavanje stalne telesne temperature (vir 7).

Nasprotno delovanje ima pozitivna povratna zanka, pri kateri snov, ki jo izloča efektor, spodbudi delovanje regulatorja, kot so možgani. To v praksi pomeni, da končni produkt pospeši potek procesa. Na ta način se uravnava krčenje gladkih mišic ob popadkih pri porodu, izločanje mleka iz dojk in strjevanje krvi. Osnovni princip delovanja regulacijskih mehanizmov je celična komunikacija. Celica, ki pošlje signal, se imenuje signalna, tista, ki ga s svojimi receptorskimi molekulami sprejme, pa je tarčna celica (slika 4) (vir 7).



Slika 4: Signalne in tarčne celice

Razlikovati moramo med celicami z zunanjim in notranjim izločanjem (slika 5). Hormonalne celice so sicer sekrecijske ali endokrine, saj svojih molekul ne izločajo iz organizma, kot je značilno za ekskrecijske celice oziroma celice z zunanjim izločanjem (vir 7).

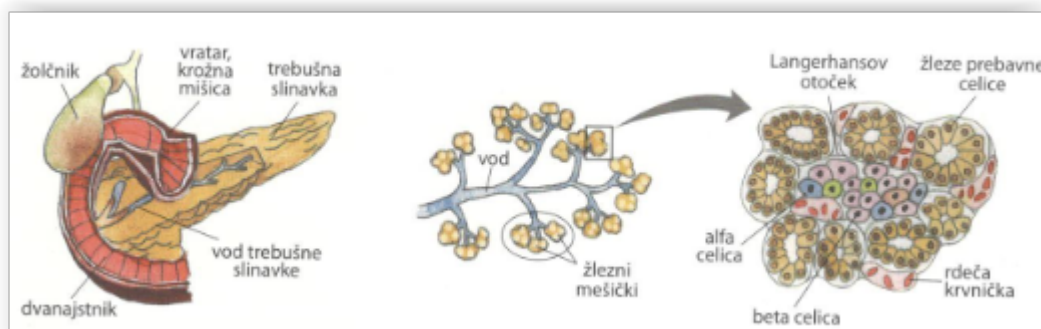


Slika 5: Ekskrecijska (levo) in sekrecijska žleza (desno)

Hormoni nadzorujejo rast telesa in skrbijo za notranje okolje. Za to delovanje obstajata torej dve skupini hormonov. Za rast skrbi prvenstveno rastni hormon, ki ga izloča žleza hipofiza v možganih. Poleg tega sodelujejo pri rasti tudi hormon ščitnice in spolni hormoni, kot sta testosteron in estrogen, ki ju izločajo moške in ženske spolne žleze, torej moda in jajčniki. Ob spolni zrelosti so pomembni gonadotropni hormoni, ki jih izloča hipofiza. Ti skrbijo za dozorevanje spolnih celic. Ena od funkcij hormonov je torej tudi skrb za razmnoževanje (vir 7, 8).

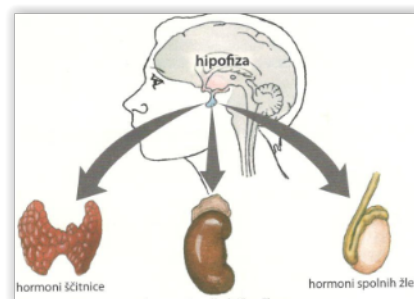
V drugo skupino sodijo tisti, ki urejajo homeostazo. Med njimi so antidiuretični hormon (ADH), ki uravnava količino vode v telesu, izloča ga hipofiza, žleze obščitnice uravnavajo količino kalcija kot tudi hormon trebušne slinavke. Ta uravnava primerno količino sladkorja v krvi. Hkrati ga uvrščamo tudi v

tretjo skupino hormonov, ki sodelujejo pri sproščanju energije, potrebne za pospešeno delovanje telesa. Med žlezami, ki skrbijo za energijo v telesu, naj prvo omenimo trebušno slinavko (slika 6), ki je pomemben regulator za dostavo energije celicam, saj skrbi za količino glukoze v krvi. Podobno deluje žleza ščitnica, katere hormoni pospešijo energijsko presnovo v skoraj vseh telesnih celicah. Hormoni ščitnice torej ne omogočajo samo sproščanja energije, temveč z rastnim hormonom sodelujejo pri graditvi telesa. Nadledvična žleza izloča hormone, ki sprostijo veliko energije in telo takoj pripravijo na »pobeg«. Hormon nadledvične žleze, ki ima velik vpliv na številne tarčne celice, je adrenalin (vir 7, 8).



Slika 6: Zgradba in lega Langerhansovih otočkov

Posebno mesto zaseda hipotalamus, del možganov, ki ima funkcijo živčnega regulatorja. Ta je neposredno povezan z vrhovno žlezo, hipofizo (slika 7). Živčne celice sproščajo v hipofizo nevrohormone, s katerimi spodbujajo delovanje hipofiznih žleznih celic. Te potem sprostijo v kri svoje hormone, s katerimi obvestijo večino drugih hormonalnih organov po telesu, kako naj delujejo na tarčne celice, da se bo telo uspešno uprlo zunanjim in notranjim motnjam. Vidimo, da hipofiza s svojim delovanjem vpliva na kar številne žleze po telesu, zaradi česar jo upravičeno imenujemo poveljniška žleza. Pri uravnavanju ne gre samo za eno regulacijsko zanko, ampak za več takih zank, ki delujejo v stopnjah ena za drugo (vir 7).



Slika 7: Hipofiza

2. 1. 4 Hormonske motnje

Za številne telesne težave so krive prav endokrine bolezni. Na grobo jih razdelimo na bolezni zmanjšane in na bolezni povečanega proizvodnje hormonov. Velikokrat začnejo nepravilno delovati hipofiza in njej podrejene žleze, kot so ščitnica, nadledvični žlezi in spolne žleze. Lahko pa začnejo nepravilno delovati tudi žleze, ki hipofizi niso neposredno podrejene. Te so predvsem trebušna slinavka in žleze, ki izločajo hormone v prebavilih (vir 7).

V hipofizi večkrat vidimo razrast tumorjev. Ker ta žleza leži ravno nad mestom, kjer se prekrizajo vidni živci, ki vodijo signale v možgane, lahko nabreklo tumorsko tkivo pritisne nanje in moti prenos sporočil iz oči. Na obeh stranskih polovicah se lahko zmanjša vidno polje. Najbolj znane hormonske

bolezni so bolezni ščitnice. Gre za dva hormona iz te žleze, katerih raven je skrbno nadzorovana. Pomembno je, da se izločata v pravem razmerju, tudi sicer hormoni delujejo v zelo majhnih količinah. Bolezen, ki nastane zaradi povečanega izločanja ravnega hormona iz hipofize v mladosti, imenujemo gigantizem (slika 8) (vir 7).



Slika 8: Gigantizem

Ščitnica je sestavljena iz dveh režnjev, pri čemer se lahko razvije le eden oziroma drugi zakrni. Bolezen, ki nastane zaradi take razvojne nepravilnosti, imenujemo kretinizem. Pri preveč izrazitem izločanju hormonov nastane bolezensko stanje, imenovano hipertireoidizem. Med najbolj znane preostale bolezni spada golša, ki se kaže kot posledica povečane žleze ščitnice in s tem oteklina na vratu. Zelo pogosta hormonalna bolezen je tudi sladkorna bolezen ali diabetes, pri kateri je ves čas zvišana raven glukoze v krvi. Nastane zaradi pomanjkanja hormona insulina ali pa zaradi zmanjšane odzivnosti celic na ta hormon, ki je nujno potreben za prevzem glukoze. Za zdravljenje teh bolezni se je uveljavilo zdravljenje s hormoni, čemur pravimo hormonska terapija (vir 2, 4, 7).

2.2 Hormonski motilci

2.2.1 Splošna dejstva

Izraz hormonski motilec (HM) je relativno nov. V znanstveni literaturi ga uporabljamo od leta 1996. Sicer v Sloveniji poleg izraza hormonski motilec uporabljamo tudi izraza kemični povzročitelj hormonskih motenj ali tudi kemični hormonski motilec. Oba sta natančnejša od izraza hormonski motilec. Neravnovesje hormonskega sprožijo tudi številni drugi dejavniki, kot so svetloba, hrup, čustva in bolezenska stanja. Hormonske motilce najlažje označimo kot okoljska onesnaževala, ki so biološko aktivna v endokrinem sistemu in motijo endogene hormonske funkcije. Na nas vplivajo v vseh življenjskih obdobjih, še posebej pa je nevarna v kritičnih razvojnih obdobjih nosečnosti, perinatalnega¹ obdobja, otroštva in pubertete, ko je fiziologija našega telesa občutljivejša kot sicer (vir 1, 2).

2.2.2 Mehanizmi delovanja

Natančni mehanizmi delovanja še niso povsem pojasnjeni. Jasno je, da se vežejo na hormonske receptorje, a z manjšo afiniteto kot endogeni hormoni. Tako lahko spremenijo izražanje genov, vendar to ne razloži vseh učinkov. Včasih so neposredni učinki hormonskih motilcev tudi posledica

negenomskih mehanizmov. Vplivali naj bi predvsem preko signalnih poti in koncentracije sekundarnih obveščevalnih molekul. Zagotovo pa spreminjajo koncentracijo kalcija v celicah. Dokazano se vežejo na receptorje AhR, PPAR in RXR, ki so vključeni v signalne poti, njihova aktivacija pa vodi v spremenjeno izražanje genov. Kljub temu da je še veliko neznanega, so poznani naslednji mehanizmi delovanja hormonskih motilcev:

- a. vezava in aktiviranje estrogenskih receptorjev (estrogeni učinek),
- b. vezava, ne pa tudi aktiviranje estrogenskih učinkov (antiestrogeno delovanje),
- c. vezava in aktiviranje androgenih receptorjev (androgeni učinki),
- d. vezava, ne pa aktiviranje receptorjev (antiandrogeni učinek),
- e. vpliv na presnovo naravnih hormonov,
- f. spreminjanje (zvišanje/znižanje) števila receptorjev v celici,
- g. spreminjanje nastajanja naravnih hormonov,
- h. interakcije z vezavo steroidnih hormonov,
- i. epigenetski sistem: posttranslacijske modifikacije, metilacija DNK in genomski vtis,
- j. spremenjena dostopnost kisika v organizmu (vir 1, 2).

V razpredelnici spodaj navajava mehanizme delovanja nekaterih kemikalij, ki sodijo med hormonske motilce (vir 2).

Tabela 1: Mehanizmi delovanja HM in primeri kemikalij

mehanizmi delovanja HM	primeri kemikalij, ki so HM
agonistično/antagonistično	pesticidi, bisfenol A
spremenjeno delovanje encimov	nitriti/nitriti, pesticidi, ftalati
spremenjen metabolizem	pesticidi
spremenjena dostopnost hormonov	PCBs/PBBs
spremenjeno izražanje genov	nitriti/nitriti, pesticidi
epigenetski mehanizmi	ksestroestrogeni, ftalati, bisfenol A
spremenjena dostopnost kisika v organizmu	ksestroestrogeni

Legenda: HM – hormonski motilci, PCB – polikloriran bifenil,
TCDD – tetrakloridbenzodioksin, PBB – polibromiran bifenil

Področje hormonskih motilcev je zelo široko. Različni so njihovi izvori in učinki na biološke sisteme. Naštela in opisala jih bova 5, ki smo jim v svojem okolju najbolj izpostavljeni in vnos katerih lahko z zavedanjem, kje se pojavljajo, precej zmanjšamo (vir 9).

2. 2. 3 Primeri hormonskih motilcev

2. 2. 3. 1 Težke kovine

Veliko težkih kovin, kot so kadmij, živo srebro in svinec, se oblačilom dodaja le iz razloga, da so divje barve (živo rumena, živo rdeča) še bolj obstojne, kot bi bile sicer. Sicer se težkih kovin ne dodaja neposredno oblačilom, temveč v kombinaciji z ostalimi kemikalijami, kar lahko ustvari mešanico, ki je še nevarnejša, kot bi bile težke kovine same. Kadmij je ena izmed težkih kovin, ki je potrjeno kancerogena, kar pomeni, da poveča možnost nastanka raka (vir 11, 16).

2. 2. 3. 2 NPE

Kemikalije nonylphenoethoxlate (NPE) so bile že večkrat najdene v različnih raziskavah testiranja oblačil. Koncentracije teh kemikalij se nahajajo vse od 1 do 45.000 ppm (parts per million). Sicer so to kemikalije, ki se najpogosteje uporabljajo v tekstilni proizvodnji. Tudi v primerih, ko je odpadna voda, ki vsebuje NPE-je, obdelana, to le pospeši preobrazbo v škodljive NP-je. Uporaba NP-jev in NPE-jev pri

izdelavi oblačil je prepovedana v Evropski uniji, podobne prepovedi pa veljajo tudi za ZDA in Kanado. V Evropski uniji izpusti NPE-jev in NP-jev zaradi pranja tekstilnih izdelkov, ki jih uvažajo iz držav izven EU, predstavljajo največji vir teh kemikalij, ki se v določenih primerih izlivajo v objekte za obdelavo odpadnih voda oziroma komunalne čistilne naprave odpadnih voda. Kljub temu da mnoga podjetja obljublajo odpravo teh kemikalij, očitnega napredka ni videti (vir 11, 16).

2. 2. 3. 3 Ftalati

Ftalati so skupina kemikalij, ki je razširjena v proizvodnji vinilne plastike, in sicer kot mehčalo, torej sredstvo, ki daje plastiki fleksibilnost. Prisotni so v talnih oblogah, folijah za živila, medicinskih napravah, kozmetičnih izdelkih, kot so parfumi in losjoni, lakih, prevlekah, dokazana pa je tudi prisotnost v hišnem prahu. V telo preidejo preko absorpcije bodisi skozi kožo ali z inhalacijo. Izpostavljenost ftalatom dokazano spreminja izražanje genov, še nevarneje pa je, da so učinki lahko opazni tudi desetletja pozneje. Namiguje se tudi na povezavo med izpostavljenostjo ftalatom in debelostjo, a so raziskave še v začetni fazi (vir 2).

Ravno ftalati so skupina kemikalij, ki je najbolj pogosto prisotna pri obdelavi oblačil, še posebej je z njim zastrupljen bombaž. Ko je oblačilo že narejeno, ga še naprej zastrupljajo s ftalati za lažje likanje in vzdrževanje. Poleg tega se uporabljajo tudi za razne tiske na majicah, ki so zaradi njih bolj obstojni. V Evropski uniji so dovoljeni, na Kitajskem pa je že pripravljen osnutek zakona, ki bo ftalate prepovedal v oblačilih otrok do 3 let (vir 2, 16).

2. 2. 3. 4 Formaldehid

Formaldehid ali metanal je organska kemijska spojina in najenostavnejši aldehyd. Je brezbarven plin ostrega vonja, ki je dobro topen v vodi. Vsebujejo ga številna oblačila, preproge in posteljne vzmetnice, saj preprečuje gubanje tekstila. Nekateri ljudje imajo na formaldehyd zelo močno alergijsko reakcijo in oblačil, ki ga vsebujejo, sploh ne morejo nositi. O škodljivosti te snovi jasno govori tudi dejstvo, da ga je Agencija za raziskovanje raka uvrstila na seznam kancerogenih snovi (vir 11, 15).

2. 2. 4 Zmanjšanje vnosa

Raven hormonskih motilcev v našem telesu je tesno povezana z izpostavljenostjo hormonskim motilcev v vsakdanjem življenju. Prisotni so tam, kjer jih najmanj pričakujemo. Vsak dan v trgovinah, lokalih, restavracijah ipd. sprejemamo račune, ki so tiskani na papir, prevlečen z Bisfenolom A (vir 1, 2).

Danes se zelo težko izognemo vnosu hormonskih motilcev, a z osveščanjem pripomoremo vsaj k izogibanju direktne izpostavitve. Zato ne kupujmo oblačil, obdelanih z raznovrstnimi kemikalijami, ne prijemajmo računov oziroma jih vsaj ne hranimo v torbicah in denarnicah, uživajmo samooskrbno pridelano hrano, izogibajmo se produktom živali v prisilni reji, namesto plastike uporabljajmo steklo, les in papirnate vrečke za hrano, stanovanje redno zračimo, predvsem pa ne pretiravajmo z uporabo kozmetike, kot alternativno klasičnemu dezodorantu raje izberimo sodo bikarbono ali solne kristale. Bodimo čim bolj trajnostni v vseh pogledih – uporabljajmo javni prevoz, za ogrevanje obnovljive vire energije, prehransko se usmerimo čim bolj samooskrbno in lokalno (vir 1, 2).

2. 3 Umetna barvila

2. 3. 1 Opredelitev pojma

Umetna barvila so vse barvilne snovi, ki nastajajo v industrijah. Uporabljati so jih začeli proti koncu 19. stoletja. Anilinsko barvilo je sintetično barvilo, ki ga je leta 1856 iz indiga izdelal Anglež sir William

Perkin. Leta 1858 so najprej odkrili slezenasto barvilo, sledila so svetloškrlatno, zeleno in škrlatno. Do odkritja sintetičnih barvil so uporabljali le barvila živalskega in rastlinskega izvora. Tako kot preostali aditivi so tudi barvila označena s posebnimi E-številkami, in sicer po serijah. Barvilom pripadajo številke iz serije 100–199 (vir 9, 12).

Za obstojnost divjih barv, pridobljenih popolnoma sintetično, se doda ogromno kemikalij, ki vsebujejo težke kovine, kot je na primer kadmij. Seznam toksinov je neskončen, še najbolj pogosto se dodajajo belila, ki oblačilom dajejo sneženo bel videz (vir 11).

2. 3. 2 Azo barvila

Azo barvila spadajo v skupino sintetičnih barvil z rumenimi do rdečimi barvnimi odtenki. Uporabljajo se predvsem za barvanje tekstila in usnja. Funkcionalna skupina -N=N- se imenuje azo skupina. Aromatske azo spojine so zaradi delokalizacije π elektronov na benzenskem obroču zelo pestro obarvane, zato se uporabljajo predvsem za zelo žive barve. Primere teh spojin najdemo pod oznakami E 110, E 111 in E 122. Kljub temu da niso toksična, se uvrščajo med kancerogene in se jim pripisuje krivda za nastanek hepatocelularnega karcinoma oziroma jetrnoceličnega raka (vir 16).

2. 3. 3 Učinki na človeško telo

Veliko umetnih barvil je bilo kaj kmalu prepoznanih kot človeku zelo škodljivih. Razpredelnica na naslednji strani prikazuje nekaj barvil, ki imajo potrjeno negativne učinke na razvoj človeškega telesa (vir 12).

Tabela 2: E-številka barvila in njegov predvidevan učinek na človeško telo

E-številka barvila	Učinek na človeško telo
E 102	Rumena barva. Alergija pri osebah, ki so alergične na acetilsalicilno kislino. Pojavi se lahko težko dihanje in izpuščaji na koži.
E 104	Rumena barva. Lahko je kancerogena.
E 110	Oranžna barva. Povečana je lahko nagnjenost k sprožanju tumorjev na ledvicah.
E 122	Rdeča barva, ki izzova podobne težave kot E 110.
E 123	Rdeča barva v aperitivnih vinih. Sproža nalaganje kalcija v kosteh.
E 127	Rdeča barva v koktejlih z višnjami. Vpliva lahko na delovanje ščitnice.
E 142	Zelena barva, za katero sumijo, da vpliva na razvoj Alzheimerjeve demence.

Tudi sicer umetna barvila najbolj vplivajo na živčevje, hormonsko ravnovesje v telesu, nekatera so vzrok kožnih obolenj ali tudi obolenj dihalnih poti. Glavni problem je, da večina ljudi niti ne ve, da je naravni bombaž bež krem barve in da lahko ima tudi malce primesi rjavih delcev, kar najdemo pri zelo dragem ekološkem bombažu. Uporabimo že res lahko tudi naravna barvila, a se ta zelo hitro izperejo, rešitev pa so sicer umetno pridelana barvila po ekoloških postopkih in brez dodajanja rakotvornih spojin in kovin. So manj obstojna, a toliko bolj ekološko sprejemljiva (vir 11).

2. 4 Pesticidi

2. 4. 1 Opredelitev in izvor imena

Pesticidi so kemična sredstva za uničevanje oziroma zatiranje rastlinskih in živalskih škodljivcev (vir 14).

Včasih so naravnega izvora, večinoma pa so sintetični. Ti poleg osnovne spojine vsebujejo še mnogo topil, emulgatorjev, barvil, konzervansov in sredstev, ki delujejo sinergistično s hormonskimi motilci. Namenjeni so uničevanju ciljnih skupin živih organizmov (vir 2, 3).

2. 4. 2 Skupine pesticidov

Pesticide uporabljamo za zatiranje več vrst organizmov, zato jih zaradi lažje prepoznavnosti razdelimo v več skupin. Te so:

1. herbicidi,
2. fungicidi,
3. insekticidi,
4. akaricidi.
5. rodenticidi,
6. limacidi,
7. korvicidi (vir 14).

2. 4. 2. 1 Herbicidi

Sredstva za zatiranje plevla in drugih nezaželenih rastlin imenujemo herbicidi. Njihova prisotnost v kmetijstvu se je začela pojavljati v 40. letih, saj se je takrat zaradi rasti prebivalstva povečala potreba po hrani. Zanimivo je, da lahko nekatere rastline same proizvedejo snovi, s katerimi se branijo pred različnimi okužbami (npr. oreh) (vir 14).

Herbicide delimo glede na način uporabe:

1. Talni herbicidi so v uporabi zato, da preprečimo vzklitje plevla ali ga zatiramo v zgodnjem obdobju rasti. Uporabljamo ga predvsem v trajnih nasadih, tj. v vinogradih in sadovnjakih pod drevesi in trtami. Njihovo delovanje v tleh je dolgotrajno, kar pa s stališča ekologije ni najboljše.
2. Listne herbicide ob škropljenju naneseemo na zelene nadzemne dele plevelov. Najboljša učinkovitost teh pesticidov je v stadiju kličnih listov oziroma ko je listov malo.
3. Herbicidi s kombiniranim delovanjem so priljubljeni, saj jih lahko uporabljamo pred vzklitjem ali po njem in so zato med pridelovalci oziroma porabniki zelo priljubljeni (vir 14).

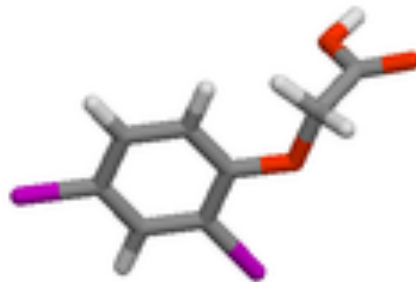
Nekaj najbolj znanih herbicidov:

1. 2,4-D,
2. atrazin.
3. metolaklor,
4. pendimentalin.

Čeprav so v kmetijstvu te kemikalije privedle do večje količine pridelka in poskrbele za prehranjenost ljudi, so v okolju in na ljudeh pustile številne negativne posledice (vir 14).

Herbicidi so toksični, pri višjih koncentracijah lahko pride do kancerogenosti in različnih zdravstvenih težav, tudi do Parkinsonove bolezni. Pride lahko do različnih draženj kože in okvar v dihalni poti človeka. Pri tem ne smemo pozabiti, da z vnašanjem nevarnih kemikalij ogrožamo tudi živa bitja okoli sebe; ogrožene so predvsem ptice, ne toliko zaradi neposrednih stikov s herbicidi, ampak zaradi rastlin, ki jih herbicidi uničujejo. Te rastline so nujno potrebne za preživetje ptic (vir 14).

Lobiji so v preteklosti zatrjevali, da škropiva ne škodijo zdravju. V zadnjih letih pa se pojavlja vse več raziskav, ki potrjujejo nevarnost teh snovi. Trenutno je mnogo razprav o 2,4-diklorofenoksični kislini, ki se nahaja v herbicidih 2,4-D (vir 14).



Slika 9: Kemična struktura herbicida 2,4-D

2. 4. 2. 2 Fungicidi

Za zatiranje glivičnih obolenj na rastlinah in živalih uporabljamo fungicide. Ti omejujejo rast in razmnoževanje različnih gliv oziroma plesni v naravi (vir 14).

Te pesticide uporabljamo za zaščito rastlinskih kultur pred škodljivimi glivami, npr. monilijo, sivo grozno plesnijo. Pri živalih pa s pomočjo fungicidov zdravimo obolenja kože (vir 14).

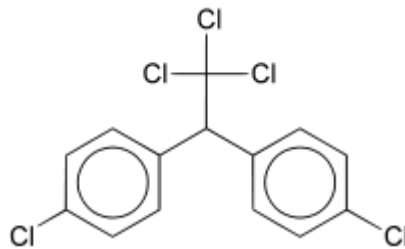
S stališča zdravstvenih razmer so te kemikalije dobrodošle, saj z zatiranjem nekaterih gliv preprečujemo vnos škodljivih in toksičnih snovi v okolje. Za človeka niso nevarne, problemi se pojavijo, če so prisotne v končnih produktih oziroma živilih, ki jih človek poje (koruza, pšenica). Fungicide uporabljamo v skladu s predpisi proizvajalca, torej ne smemo pozabiti na zaščitna očala, rokavice in zaščitno obleko. Raziskave so pokazale tudi, da te snovi ne škodijo neposredno čebelam in drugim koristnim žuželkam (vir 14).

2. 4. 2. 3 Insekticidi

Kemikalije, ki uničujejo žuželke, so insekticidi. Človek je te snovi razvil, da je iz svojega življenjskega okolja izrinil živa bitja, ki so zanj »škodljiva«. Njihova uporaba se je začela po prvi svetovni vojni, ko so bojne pline začeli predelovati v insekticide (vir 14).

V grobem jih delimo na naravne in sintetične. Primer naravnega insekticida je tobak, dandanes pa se uporaba naravnih opušča, saj imajo velik spekter delovanja, kar pa za okolje ni dobro. Sintetični insekticidi so anorganski, ki temeljijo na osnovi kovin in močno reaktivnih elementov, in organski. (vir 14).

Te kemikalije sodijo med najbolj strupene insekticide, saj so akutno toksični. Veliko jih učinkuje tudi na živčni sistem. Prevelika izpostavljenost lahko vodi do hudih zdravstvenih zapletov, med drugim do rakastih obolenj, obolenj kože in okvar dihalne poti. Njihova prístnost v okolju pa ne škoduje le škodljivcem, ampak ogroža tudi živali, ki so lahko človeku koristne (čebele, pikapolonice) (vir 14).



Slika 10: Kemijska zgradba znanega insekticida za zatiranje komarjev DDT

2. 4. 2. 4 Rodenticidi in akaricidi

Akaricidi so sredstva za zatiranje pršic, rodenticidi pa so namenjeni za zatiranje glodavcev. Čeprav za zatiranje pršic uporabljamo tudi insekticide, so ti manj učinkoviti kot akaricidi (vir 14).

Miši in podgane so velikokrat prenašalci različnih bolezni, zato si človeštvo prizadeva, da omeji njihovo populacijo. V preteklosti so se za zatiranje teh bitij uporabljale zelo nevarne kemikalije, ki so jih pozneje nadomestile okolju bolj varne (vir 14).

2. 4. 2. 5 Limacidi in korvicidi

Za zatiranje škodljivih polžev uporabljamo limacide, za zatiranje vran v okolju pa korvicide (vir 14).

Polži in vrane lahko v okolju povzročijo precejšnjo škodo, če se preveč razmnožijo. Za preprečevanje in omejevanje populacije vran se uporabljajo zelo nevarne kemikalije, s katerimi lahko upravljajo le strokovnjaki ali usposobljene sanitarne skupine (vir 14).

2. 4. 3 Uporaba pesticidov pri izdelavi bombaža

Prav bombažna oblačila lahko povzročajo kožne alergije predvsem zaradi pesticidov, ki se uporabljajo pri pridelavi bombaža, kemikalij (še posebno formaldehida), ki se uporabljajo pri predelavi, in dodatkov (zadrg, gumbov), iz katerih se lahko sproščajo ostanki težkih kovin. Konvencionalni bombaž se prideluje na približno 2,5 % kmetijskih površin, za njegovo pridelavo pa se porabi približno 10 % vseh pesticidov, uporabljenih v kmetijstvu. Evropska zakonodaja se omejuje na gojenje bombaža, ne pa na celoten postopek predelave od vlakna do oblačila. Tako je lahko bombaž gojen ekološko, brez pesticidov, a je predelan v državi s slabimi okoljskimi standardi, zaradi česar lahko vsebuje veliko škodljivih kemikalij. Zato se je nekaj organizacij, ki podeljujejo certifikate za ekološko pridelavo, odločilo uveljaviti standarde za tekstil. Nekatere izmed njih so SKAL International iz Nizozemske, IVN iz Nemčije in Soil Association iz Velike Britanije. Če proces izdelave blaga določenega proizvajalca kriterijem organizacije ustreza, lahko na svoje oblačilo doda njen certifikat (vir 13).

2. 5 Problematika izdelave džinsa

Džins in kavbojke sta verjetno ena izmed najbolj razširjenih materialov oziroma oblačil. Na leto se izdelata kar pet milijard parov kavbojk. Sredi 80. let je postal moden ponošen videz džinsa, ki so ga proizvajalci dosegali z različnimi metodami odstranjevanja indigo modre barve. Po letu 2000 so pričeli uporabljati tudi metodo peskanja pod visokim pritiskom (angl. sandblasting), ki je zaradi uporabe neprimerne, a najcenejšega peskalnega materiala, kremenčevega peska, številne tekstilne delavce peljal v smrt. Vdihavanje prahu kremenčevega peska povzroča namreč neozdravljivo pljučno bolezen silikozo, ki je ena najstarejših poklicnih bolezni. Simptomi akutne silikoze se lahko pojavijo že po šestih mesecih od prve izpostavitve prahu. Kristalizirani prašni delci zmanjšujejo pljučno kapaciteto in otežujejo dihanje pri gibanju, nato že v mirovanju, simptomi pa se stopnjujejo vse do ene najbolj mučnih smrti – zadušitve (vir 11, 13).

2. 6 Rešitve in zakonodaja

Največji problem proizvodnje in obdelave oblačil je, da v Evropski uniji in Združenih državah Amerike ni nekega strogega predpisa, ki bi testiral vse uvožene tekstilne izdelke in čevlje iz drugih držav sveta. Slovenska izjemno kakovostna industrija, ki smo jo sicer uničili Slovenci z lastnimi potrošniškimi navadami, je poleg kakovosti ponujala tudi precej bolj zdrave izdelke, in to brez izkoriščanja ljudi, ki so jih izdelovali. V Aziji je namreč problem zelo pereč, saj uporabljajo veliko otroške delovne sile, zaposleni pa delajo v nevzdržnih razmerah, ki negativno vplivajo na njihovo zdravje (vir 11, 12).

Mnogi ljudje ne vedo, kaj kupujejo. Na primer krznene obrobe na čevljih in nekaterih plaščih so narejene iz pobarvane kože psov in mačk, ki naj bi jih razbarvali in s škodljivimi barvili ročno prebarvali, da dajejo videz lisice ali leoparda. Človeku nevarni so tudi formaldehidi, ki preprečujejo naravni proces propadanja kožuhov usmrčenih živali (vir 11).

Rešitev avtorja te raziskovalne naloge vidiva v ekoloških oblačilih, ki pa vseeno imajo določene prednosti in slabosti. Nekoliko bolj se mečkajo, naravni toni se sčasoma malce spreminjajo, naravne barve se hitreje izperejo, a so oblačila zato dosti bolj vzdržljiva in zdrava. Za čiščenje je bolje uporabljati ekološka pralna in mehčalna sredstva. Ekološka oblačila najpogosteje prepoznamo pod certifikatom GOTS, dobrodošlo je še, da imajo oznako FAIR TRADE, ki pomeni izdelavo oblačila brez izkoriščanja ljudi. Edini način je torej kupovanje ekoloških materialov, kar še zdaleč ni lahka naloga, saj kakovosten ekološki bombaž in ekološka barvila niso poceni, še manj poceni je slovenska delovna sila. Vsekakor so ekološka oblačila trajnejša, udobnejša, pa še varujejo naše zdravje in okolje. Glede tega področja bi bila nujna uvedba strožje zakonodaje, ki bi prepovedovala ali vsaj omejila uvoz oblačil, ki so močno ekološko vprašljiva (vir 11, 16).

3 Eksperimentalni del

3.1 Raziskovalna metoda in metode dela

Metoda najine raziskovalne naloge je kvantitativna (Allium splošni toksični test). Ostale metode dela so:

- pregled in študij literature,
- strukturiran intervju,
- fotografiranje,
- anketa, obdelave le-te,
- evalvacija dobljenih rezultatov.

Literaturo sva našla v Osrednji knjižnici Celje, v strokovnih knjigah, revijah, časopisih in na medmrežju. Za več informacij sva se obrnila tudi na Splošno bolnišnico Celje.

Da bi lahko potrdila ali ovrgla najine hipoteze, sva podatke pridobivala tudi s spletnim vprašalnikom, na katerega je odgovorilo 172 dijakov I. gimnazije v Celju. Opravila sva tudi intervju z družinsko zdravnico doktorico Melito Zlatečan. Na I. gimnaziji v Celju sva dvakrat izvedla Allium splošni toksični test.

Fotografirala sva dolžine korenin v posameznih epruvetah in potek raziskovalnega dela. Večkrat je prišlo tudi do prepletanja različnih metod.

3.2 Allium splošni toksični test

3.2.1 Prvi del poskusa

3.2.1.1 Uvod

Čebulice sva položila na vrh oziroma rob epruвет, ki sva jih do vrha napolnila z vodo. Opazovala sva rast koreninic. Dolžina le-teh nama je pokazala, kako toksična je bila voda, ki je nudila pogoje za rast. Neodvisna spremenljivka najine raziskovalne naloge so črne nogavice različnih proizvajalcev, odvisna pa dolžine korenin čebule. Kontrolirane spremenljivke so: sobna temperatura, ki je nihala od 20 do 22 stopinj Celzija, čas namakanja čebul je bil 163 ur in razmerje med količino vode in maso nogavic 9:1. Med poskusom sva spreminjala čim manj okoliščin, da bi bili rezultati čim bolj realni.

Na izvedbo poskusa sva vezala naslednji hipotezi:

- V črnih novih neopranih nogavicah so prisotne kemikalije, ki zavirajo rast korenin čebule.
- Koreninice čebule, ki rastejo v vodi, v kateri smo samo namakali nogavice, bodo daljše kot v vodi, kjer smo nogavice najprej prekuhali in nato namakali.

3.2.1.2 Materiali

Za Allium test sva potrebovala naslednje snovi, laboratorijske pripomočke in steklovino:

- epruvete,
- stojala za epruvete,
- čaše,

- ravnilo,
- elektronsko tehtnico,
- črn papir,
- 1 par črnih nogavic znamke H&M,
- 1 par črnih nogavic znamke Calzedonia UOMO,
- 1 par črnih nogavic znamke Polzela,
- 1 par črnih nogavic znamke Sogno D'Oro,
- alu folijo,
- alkoholni flomaster,
- merilni valj,
- grelnik za vodo,
- stekleno palčko,
- fotoaparati.

3. 2. 1. 3 Kemikalije

- voda,
- voda, v kateri so se namakale nogavice.

3. 2. 1. 4 Testna rastlina

Ime: Mlada čebula (*Alium cepa* L.), »EU kakovost«.

Država porekla: Nizozemska, Firma H 880.

Dobavitelj: Agroprom d. o. o., Medvode, Barletova 4.

Sorta: Stuttgarter Riesen.

Partija: 16/7001.

Datum izdaje etikete: 15. 8. 2016.

Količina ob polnjenju: 500 g.

Velikost: premer 8–21 mm.

3. 2. 1. 5 Priprava čebulic

Za poskus sva izbrala nepoškodovane in podobno velike čebulice, pazila pa sva tudi na to, da sva pred začetkom poskusa odstranila vse koreninice, ki so že bile prisotne. Te korenine bi v nasprotnem primeru lahko negativno vplivale na rezultate poskusa.

3. 2. 1. 6 Nogavice

V različnih trgovinah sva iskala nogavice, ki bi imele zelo podobno strukturo sestavo, saj bi v primeru različnih materialov prišlo do neuporabnih rezultatov. Pri enem paru nogavic sva se odločila, da kupiva nogavice, narejene pretežno iz volne, pri ostalih treh parih pa je prevladoval bombaž. Vsi štirje pari nogavic so bili črne barve, saj meniva, da je črna barva tista, pri izdelavi katere je potrebno uporabiti kar največ kemikalij.

Vse podatke sva zbrala v spodnji razpredelnici.

Tabela 3: Podatki o nogavicah

Znamka nogavic:	Sestava:	Masa ene nogavice: [g]	Masa druge nogavice: [g]	Država izdelave
Calzedonia Uomo	90 % B, 8 % P, 2 % E	19	19	Hrvaška
H&M	87 % B, 11 % P, 2 % E	26	26	Indonezija
Polzela	90 % B, 10 % P	14	14	Slovenija
Sogno D'oro	80 % V, 20 % E	25	23	Kitajska

Legenda: B – bombaž, P – poliamid, E – elastan, V – volna



Slika 11: tehtnica
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 12: Vsi štirje pari nogavic
(Foto: Luka Vindišar)

3. 2. 1. 7 Priprave raztopin

Nogavice sva stehtala s pomočjo tehtnice in si zapisala njihovo maso (masa posamezne nogavice je prikazana v tabeli številka 3). Na osnovi ugotovljene mase sva se odločila, kakšno razmerje bo med vodo in maso nogavice. Odločila sva se za 10 % raztopine.

Eno nogavico vsakega para sva položila v čašo in vanjo nalila vodo iz pipe. Pazila sva na razmerje med maso nogavice in količino vode, čašo sva prekrila z alu folijo. Nogavico sva pustila namočeno v vodi 22 ur. Tak postopek sva uporabila za vse 4 nogavice; to sva naredila z eno nogavico iz vsakega para.



Slika 13: Nastavitev čaš z nogavicami in vodo
(Foto: Luka Vindišar)

Drugo nogavico para sva prav tako položila v čašo in jo prelila z vodo, le da sva na kuhalniku to čašo z nogavico in vodo segrevala do temperature, ko je voda začela vreti. Ko se je to zgodilo, sva pri tej temperaturi prekuhala nogavico še 5 minut. Po pretečenem času sva čašo odstavila od kuhalnika in jo prekrila z alu folijo. Sledilo je še 22-urno namakanje nogavice v vodi. Postopek sva ponovila pri vseh 4 parih; iz vsakega para sva uporabila po eno nogavico.



ogavice

3. 2. 1. 8 Nastavitev poskusa

Po 22 urah namakanja sva nogavice odstranila iz čaš in vodo, ki se je napojila sestavin iz nogavic, nalila v epruvete. Te sva prej z alkoholnim flomastrom označila s številkami od 0 do 4 ter H (hladno) in V (vroče). Številka 0 je pomenila kontrolo, 1–4 pa nogavice iz določenega para. Črka H je pomenila vodo, ki sva jo neposredno iz pipe nalila na nogavico, črka V pa je pomenila postopek, pri katerem sva nogavico 5 minut prekuhala v vreli vodi in nato še 22 ur namakala v vodi. Za vsako nogavico sva nastavila po 5 epruvet, za en par nogavic skupaj 10. Pri kontroli sva nastavila 5 epruvet. Da bi čim bolj izločila zunanje vplive, sva stojala z epruvetami in čebulicami postavila na polico v omaro in s tem izločila vpliv svetlobe na rast korenin. Tako sva poskusila preprečiti tudi rast stebela čebulice, saj naju je zanimala predvsem rast korenin. Čebulice sva obrezala, kot kaže slika 16. Izbrala sva čebulčke, ki so bili čim bolj enake velikosti in kvalitete. Epruvete sva do vrha napolnila z vodo, da so bile čebule z njo v stiku.



Slika 15: Nastavljene epruvete
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 16: Pazimo, da pri obrezovanju ne poškodujemo zasnov za korenine

3. 2. 1. 9 Meritve in rezultati prvega dela poskusa

Dnevno sva opazovala epruvete in rast čebulnih koreninic.

Čebulice sva na epruvetah pustila rasti skoraj 7 dni, natančneje 163 ur. Nato sva čebulice odstranila iz epruвет, jih poslikala in začela meriti njihove korenine.



Slika 17: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti kontrole
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 18: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 1V
Legenda: 1V – epruveta, v kateri je bila voda, ki sva jo 5 minut prekuhavala
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 19: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 1H
Legenda: 1H – epruveta, v kateri je bila voda iz pipe in je nisva prekuhavala
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 20: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 2V
Legenda: 2V – epruveta, v kateri je bila voda, ki sva jo 5 minut prekuhavala
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 21: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 2H

Legenda: 2H – epruveta, v kateri je bila voda iz pipe in je nisva prekuhavala
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 22: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 3V

Legenda: 3V – epruveta, v kateri je bila voda, ki sva jo 5 minut prekuhavala
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 23: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 3H

Legenda: 3H – epruveta, v kateri je bila voda iz pipe in je nisva prekuhavala
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 24: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 4V
Legenda: 4V – epruveta, v kateri je bila voda, ki sva jo 5 minut prekuhavala
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 25: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 4H
Legenda: 4H – epruveta, v kateri je bila voda iz pipe in je nisva prekuhavala
(Foto: Luka Vindišar)

Vsaki čebulici sva odstranila vse korenine in pazila, da so bile le-te natančno odtrgane, saj bi lahko delno odstranjene korenine zavajale in kvarile rezultate. Izmerila sva vse korenine, od najmanjših do največjih. Vse podatke oziroma številske vrednosti v centimetrih [cm] sva si natančno zapisovala. Po končanem merjenju korenin ene čebule sva izračunala povprečje in tako dobila povprečno dolžino korenin ene čebule. Pozorna sva bila tudi na čebulice, ki jim korenine sploh niso zrastle (domnevava, da zaradi slabe kakovosti čebulice), te sva izločila iz nadaljnega obdelovanja podatkov, saj bi lahko te kvarile dobljene rezultate. Ko sva izračunala povprečje korenin za eno čebulo, sva izračunala povprečje (aritmetično sredino) še za posamezen sklop, torej povprečje dolžine korenin za kontrolo, povprečje za nogavico nekega proizvajalca v različnih stanjih (prekuhana voda – V, neprekuhana voda – H). Vse podatke sva zbrala v naslednjih tabelah.

Tabela 4: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah kontrole

Kontrola [cm] :
0. 5.58
0. 4.89
0. 4.80
0. 4.50
/(čebulici niso zrastle korenine)
Povprečje: 4.90

Legenda: 0 – oznaka epruvete, v kateri sva imela le vodo iz pipe in pomeni kontrolo poskusa.

Tabela 5: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 1V in 1H

Epruveta 1V, prekuhana voda [cm]	Epruveta 1H, neprekuhana voda [cm]
1V. 2.40	1H. 3.01
1V. 2.65	1H. 4.10
1V. 2.10	1H. 4.81
1V. 2.83	1H./ (čebulici niso zrastle korenine)
1V. 3.09	1H./ (čebulici niso zrastle korenine)
Povprečje: 2.60	Povprečje: 3.97

Opomba: V obeh čašah, iz katerih sva prelila vodo v epruvete, so bile nogavice znamke Calzedonia UOMO.

Tabela 6: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 2V in 2H

Epruveta 2V, prekuhana voda [cm]	Epruveta 2H, neprekuhana voda [cm]
2V./ (čebulici niso zrastle korenine)	2H. 4.03
2V. 2.79	2H. 4.20
2V. 2.83	2H. 1.64
2V. 3.20	2H. 4.77
2V. 1.93	2H./ (čebulici niso zrastle korenine)
Povprečje : 2.67	Povprečje : 3.67

Opomba: V obeh čašah, iz katerih sva prelila vodo v epruvete, so bile nogavice znamke H&M.

Tabela 7: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 3V in 3H

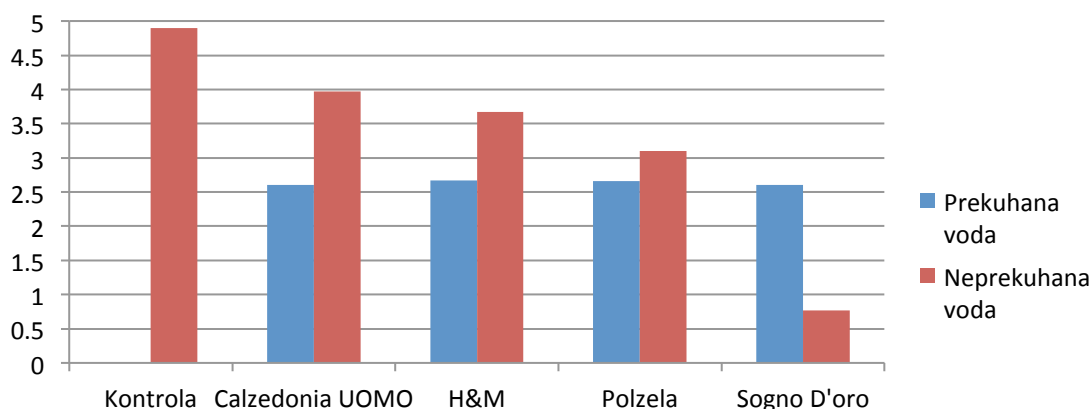
Epruveta 3V, prekuhana voda [cm]	Epruveta 3H, neprekuhana voda [cm]
3V. 1.92	3H. 3.42
3V. 3.51	3H. 2.45
3V. 2.54	3H. 3.21
3V./ (čebulici niso zrastle korenine)	3H. 3.31
3V./ (čebulici niso zrastle korenine)	3H./ (čebulici niso zrastle korenine)
Povprečje: 2.66	Povprečje: 3.10

Opomba: V obeh čašah, iz katerih sva prelila vodo v epruvete, so bile nogavice znamke Polzela.

Tabela 8: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 4V in 4H

Epruveta 4V, prekuhana voda [cm]	Epruveta 3H, neprekuhana voda [cm]
4V. 3.14	4H. 0.40
4V. 4.04	4H. 1.22
4V. 3.41	4H. 0.70
4V. 0.98	4H./ (čebulici niso zrastle korenine)
4V. 1.40	4H./ (čebulici niso zrastle korenine)
Povprečje: 2.60	Povprečje: 0.77

Opomba: V obeh čašah, iz katerih sva prelila vodo v epruvete, so bile nogavice znamke Sogno D'oro.



Grafikon 1: Grafični prikaz dolžine korenin čebule v vodi posameznih znamk nogavic v primerjavi s kontrolo

Iz danih tabel in histograma lahko razberemo, da so v kontroli čebulicam zrastle najdaljše korenine, v prekuhani vodi (oznaka V) pa najkrajše, razen pri znamki Sogno D'Oro se je zgodilo ravno obratno, tj. so bile v neprekuhani vodi korenine krajše.

Povprečje dolžine korenin v kontroli je 4.90 cm. Pri prvem paru nogavic (Calzedonia UOMO) so korenine v prekuhani vodi (oznaka V) zrastle do 2.60 cm, v neprekuhani vodi (oznaka H) pa do 3.97 cm. Čebulice, namočene v vodi drugega para nogavic (H&M), so v prekuhani vodi zrastle do dolžine 2.67 cm, v neprekuhani vodi pa do 3.67 cm. Tretji par nogavic (Polzela) je vplival na to, da so v prekuhani vodi koreninice zrastle do 2.66 cm, v neprekuhani vodi pa do 3.10 cm. V četrti raztopini so rastle čebulice iz vode, namočene v nogavicah znamke Sogno D'oro, ki so v prekuhani vodi zrastle do 2.60 cm, v neprekuhani pa 0.77 cm.

3. 2. 2 Ponovitev poskusa

3. 2. 2. 1 Meritve in rezultati drugega dela poskusa

Po meritvah korenin čebulic in dobljenih rezultatih sva se odločila, da poskus ponoviva z istimi pari nogavic. Predvidevala sva, da so nogavice ob prvem namakanju izločile več kemikalij, kot jih bodo ob drugem.

Postopek dela, tj. priprava raztopin in nastavitvev poskusa, je bil enak kot pri prvem. Enako časovno obdobje sva nogavice namakala v vodi in enako dolgo je čebula rastle v toksični vodi (epruvetah).

Po skoraj 7 dneh oziroma 163 urah sva dobili rezultate.



Slika 26: Druga nastavitev poskusa
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 27: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti kontrole
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 28: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 1V
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 29: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 1H
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 30: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 2V
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 31: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 2H
(Foto: Luka Vindišar)



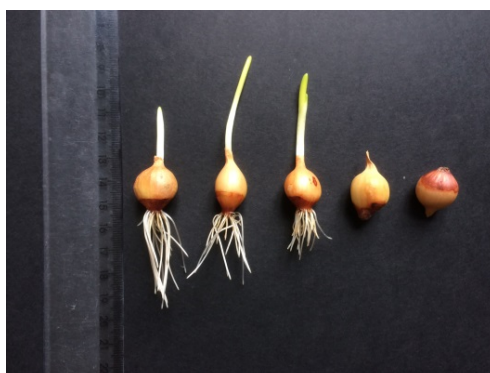
Slika 32: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 3V
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 33: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 3H
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 34: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 4V
(Foto: Luka Vindišar)



Slika 35: Korenine čebul, ki so zrastle v epruveti 4H
(Foto: Luka Vindišar)

Enako kot pri prvem delu eksperimenta sva tudi tokrat rezultate zbrala v tabelah.

Tabela 9: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah kontrole

Kontrola [cm]
5.18
4.31
4.30
6.92
4.06
Povprečje: 4.91

* Opombe so enake kot pri tabelah pri prvem namakanju nogavic in merjenju dolžin korenin.

Tabela 10: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 1V in 1H

Epruveta 1V, prekuhana voda [cm]	Epruveta 1H, neprekuhana voda [cm]
1V. 3.31	1H. 3.96
1V. 5.03	1H. 2.47
1V. 4.48	1H. 3.09
1V. 4.45	1H. 3.65
1V. 3.80	1H. 4.64
Povprečje: 4.14	Povprečje: 3.91

Tabela 11: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 2V in 2H

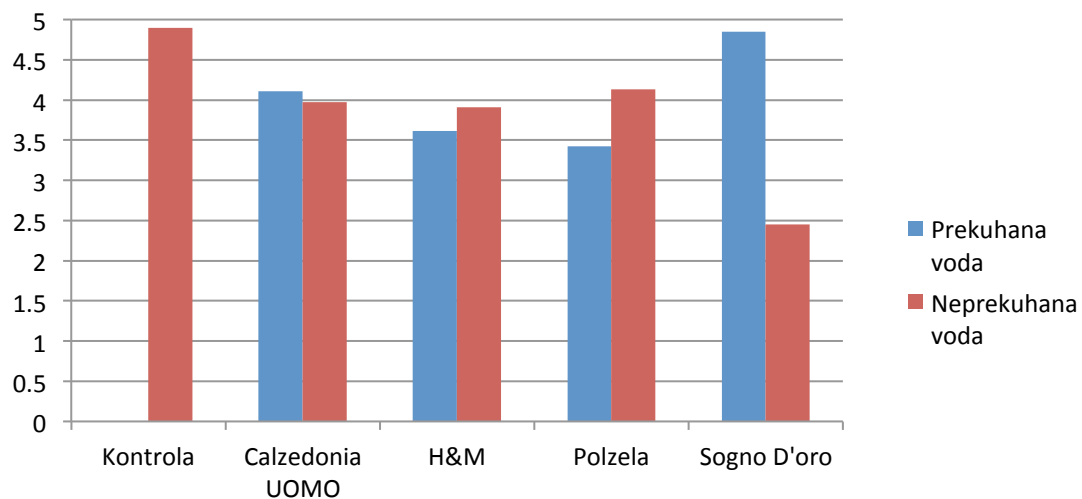
Epruveta 2V, prekuhana voda [cm]	Epruveta 2H, neprekuhana voda [cm]
2V. 3.21	2H. 4.88
2V. 3.65	2H. 0.77
2V. 3.91	2H. 4.80
2V. 3.40	2H. 3.93
2V. 3.24	2H. 4.65
Povprečje: 3.61	Povprečje: 3.91

Tabela 12: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 3V in 3H

Epruveta 3V, prekuhana voda [cm]	Epruveta 3H, neprekuhana voda [cm]
3V. 3.91	3H. 3.65
3V. 0.95	3H. 4.21
3V. 4.70	3H. 3.44
3V. 3.03	3H. 5.32
3V. 4.15	3H. 4.11
Povprečje: 3.42	Povprečje: 4.13

Tabela 13: Povprečne dolžine korenin v posameznih epruvetah z oznako 4V in 4H

Epruveta 4V, prekuhana voda [cm]	Epruveta 4H, neprekuhana voda [cm]
4V. 4.11	4H. 1.33
4V. 4.52	4H. 2.82
4V. 5.55	4H. 3.21
4V. 5.21	4H./ (čebulici niso zrastle korenine)
4V./ (čebulici niso zrastle korenine)	4H./ (čebulici niso zrastle korenine)
Povprečje: 4.85	Povprečje: 2.45



Grafikon 2: Grafični prikaz dolžine korenin čebule pri kontroli in ostalih epruvetah ponovitve poskusa

Povprečje dolžine korenin v kontroli je 4.91 cm. Pri prvem paru nogavic (Calzedonia UOMO) so korenine v prekuhani vodi (oznaka V) zrastle do 4.18 cm, v neprekuhani vodi (oznaka H) pa do 3.85 cm. Čebulice, namočene v vodi drugega para nogavic (H&M), so v prekuhani vodi zrastle do dolžine 3.61 cm, v neprekuhani vodi pa do 3.91 cm. Tretji par nogavic (Polzela) je vplival na to, da so v prekuhani vodi koreninice zrastle do 3.42 cm, v neprekuhani vodi pa do 4.13 cm. V četrti raztopini so čebulice znamke nogavic Sogno D'oro v prekuhani vodi zrastle do 4.85 cm, v neprekuhani pa 2.45 cm.

3. 3 Anketa

V raziskovalni nalogi sva se osredotočila predvsem na mlade, ki so morda zaradi nevednosti in neizkušenosti najbolj izpostavljeni vplivom škodljivih kemikalij v oblačilih. Odločila sva se, da bova anketiranje izvedla na I. gimnaziji v Celju, in sicer med dijaki prvega in četrtega letnika. V anketo je bilo vključenih 65 dijakov in 107 dijakinj. Vprašalnik je bil sestavljen iz odprtih in zaprtih tipov vprašanj.

Izbrala sva anketo, ki so jo dijaki reševali na spletu. V začetnem delu naju je zanimalo, ali so dijaki že seznanjeni s tem, da so v oblačilih lahko prisotne nevarne kemikalije. Kot najpomembnejšo nevarno snov sva v anketi omenila hormonske motilce, katerih problematika se v zadnjem času velikokrat znajde pred očmi bralca. Anketirance sva vprašala po nevarnosti te kemikalije. V nadaljevanju sva povprašala, ali imajo dijaki kakšne težave, katerih razlog bi bile nevarne kemikalije in kakšni simptomi se morda kažejo. Zanimalo naju je tudi, ali vprašani nova oblačila pred uporabo oprejo, saj se le s pranjem iz oblačil izloči veliko nevarnih kemikalij, kar sva pokazala tudi s testom rasti čebule. Preverila sva tudi, kakšno zaupanje imajo dijaki v domače proizvajalce in ali menijo, da so oblačila domačih proizvajalcev boljše kakovosti oziroma je prisotnost kemikalij v domačih oblačilih manjša. V zaključku pa sva anketirance povprašala o njihovem mnenju in gledanju na to problematiko. Mladim sva ponudila možnost, da sami napišejo svoje predloge, kako bi se lahko problematika na tem področju izboljšala.

Anketo sva izvedla v februarju in marcu 2017, povezavo do ankete so dijaki dobili po elektronski pošti. Pri promociji so sodelovali tudi profesorji. Dobila sva uporabne rezultate in vpogled v problem skozi oči najstnika. Vesela sva, da so dijaki izrazili zelo zanimive predloge o tem, kako bi reševali to problematiko.

3. 3. 1 Anketni vprašalnik

Pozdravljeni. Sva Luka Vindišar in Luka Strajnar, dijaka 3. letnika. Pripravljava raziskovalno nalogo z naslovom Nevarne kemikalije v oblačilih ter osveščenost med srednješolsko mladino. Na spodnja vprašanja odgovorite iskreno, saj nama bodo le takšni rezultati v pomoč pri nadaljnjem raziskovanju. Za sodelovanje se vam že vnaprej zahvaljujema.

1. Ali veste, da so v oblačilih lahko prisotne nevarne kemikalije?

- Da.
- Ne.

1.1 Kje ste pridobili znanje o njih?

- Na spletu.
- V strokovnih knjigah in člankih.
- V šoli.
- V časopisih in revijah.
- Drugo:

Pri izdelavi, obdelavi, transportu in skladiščenju oblačil proizvajalci uporabljajo človeku nevarne kemikalije, kot so hormonski motilci, umetna barvila in pesticidi.

2. Ocenite škodljivost hormonskih motilcev.

1 – niso škodljivi 5 – zelo škodljivi

Prosiva vas, da preberete definicijo hormonskih motilcev spodaj. "Hormonski motilec oziroma

kemični povzročitelj hormonskih motenj je od zunaj vnesena snov oziroma zmes snovi, ki posnema hormone, hkrati pa zavira in moti delovanje našega hormonskega sistema. Med boleznimi, ki so z njimi povezane, uvrščamo debelost, sladkorno bolezen, različne vrste raka pri ženskah in motnje v delovanju ščitnice ter razvoja živčevja."

3. Odkljukajte pravilni trditvi (2), ki najnatančneje opisujeta hormonske motilce.

- Najdemo jih v številnih potrošniških izdelkih, med katerimi izstopajo plastične posode za hrano, kozmetika in igrače za otroke.
- Na hormonski sistem delujejo v večjih količinah, posledice njihovega delovanja so akutne.
- Ustrezen izraz za hormonske motilce so tudi hormonsko aktivne snovi, saj spodbujajo delovanje hormonalnih žlez.
- Posledica njihovega delovanja je lahko sprememba števila in kvalitete semenčic pri moških.
- Na hormone vplivajo tako, da jih razgradijo in tako onemogočijo njihovo delovanje.

Kemijski povzročitelji hormonskih motenj negativno vplivajo na delovanje našega hormonskega in živčnega sistema, motijo sposobnost koncentracije in povzročajo moteče spremembe v delovanju ščitnice ter posledično vodijo v večjo možnost debelosti.

4. Ponovno ocenite škodljivost hormonskih motilcev.

1 – niso škodljivi ... 5 – zelo škodljivi

5. V katerih dveh (2) razvojnih obdobjih je tveganje delovanja nevarnih kemikalij na naše telo največje?

- V nosečnosti.
- V mladosti.
- V odrasli dobi.
- V starosti.

6. Ali imate kakšne zdravstvene težave, katerih potrjeni vzroki so nevarne kemikalije?

- Da.
- Verjetno, a zato nimam neposrednih dokazov.
- Ne.
- Ne vem.

7. Ali opazate, da se v zadnjem času povečuje število alergij, za katere ni znanega vzroka?

- Da.
- Ne.
- Ne vem.

8. Ali v zadnjem času opazate simptome omenjenih alergij tudi pri sebi? (Bodisi dihalnih ali kožnih).

- Da.
- Ne.
- Drugo:

8.1 Kateri so ti simptomi?

9. Ali nova oblačila pred prvo uporabo operete?

0 – nikoli ... 5 – vedno

10. Ali pred nakupom preverite izvor izdelave oblačil?

- Vedno.
- Pogosto.
- Redko.
- Nikoli.
- Drugo:

11. Ali menite, da so s stališča izdelave in obdelave "varnejša" oblačila domačih proizvajalcev?

- Da.
- Ne.
- Drugo:

12. Menite, da je pri obdelavi oblačil nižjega cenovnega razreda večja verjetnost prisotnosti nevarnih kemikalij kot med obdelavo oblačil višjega cenovnega razreda?

- Da.
- Ni nujno.
- Ne.
- Drugo:

13. Ali ste kot kupec dovolj osveščeni o izvoru, izdelavi in obdelavi oblačil?

- Da.
- Ne.

13.1 Kaj predlagate, da bi bilo dobro spremeniti, da bi bili sami in vsi ostali še bolj osveščeni o tej temi?

14. Spol

- Moški.
- Ženska.

15. Letnik

- 1.
- 4.

3. 3. 2 Rezultati in interpretacija ankete

1. Ali veste, da so v oblačilih lahko prisotne nevarne kemikalije?

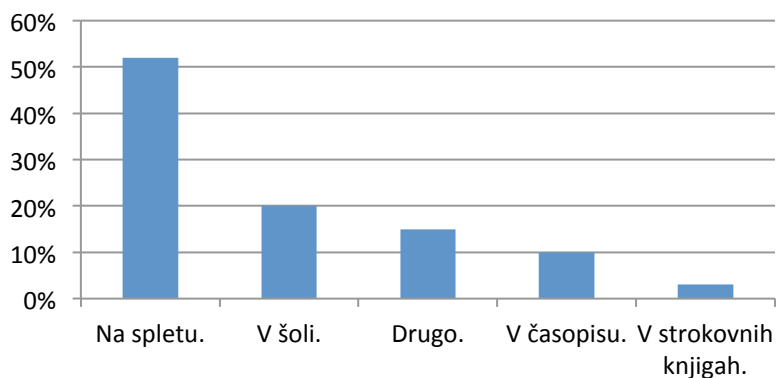
Ugotovila sva, da se 86 % dijakov zaveda, da so lahko v oblačilih prisotne nevarne kemikalije. Le 14 % anketirancev za te kemikalije še ni slišalo. Sklepava, da so mladi glede na rezultat tega vprašanja dobro osveščeni o tej problematiki.



Grafikon 3: Ali veste, da so v oblačilih lahko prisotne nevarne kemikalije?

1.1. Kje ste pridobili znanje o njih?

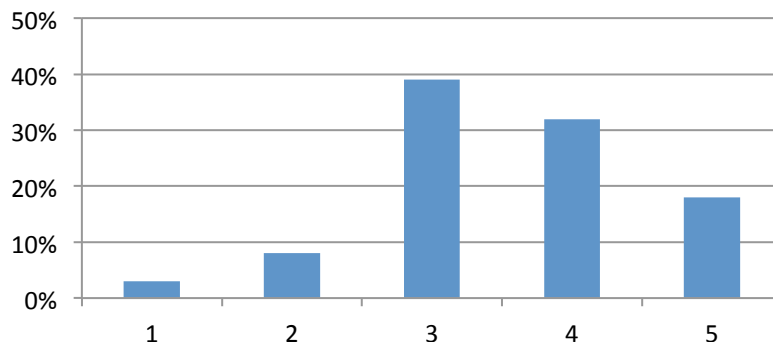
V tem podvprašanju naju je zanimalo, kje so dijaki pridobili znanje o nevarnih kemikalijah. Največ dijakov, 52 %, je znanje pridobilo na spletu, 20 % v šoli, 15 % jih je odključalo odgovor »Drugo«, le 10 % v časopisih in revijah, na zadnjem mestu so s 3 % knjige in strokovni članki. V tem vprašanju sva dodala tudi možnost drugo, saj sva tako dala dijakom možnost, da se odločijo za odgovor, ki ga nisva predvidela. Pod odgovorom drugo zasledimo televizijo, radio, vrstnike, družino in profesorje.



Grafikon 4: Kje ste pridobili znanje o njih?

2. Ocenite škodljivost hormonskih motilcev

Anketiranci so morali na skali od 1 do 5, pri čemer je 1 neškodljivo in 5 najbolj škodljivo, oceniti, kako škodljivi se jim zdijo hormonski motilci kot ena glavnih kemikalij v oblačilih. 39 % dijakov je hormonske motilce ocenilo s 3. S 4 je hormonske motilce ocenilo 32 %, s 5 18 %, z 2 8 % in z oceno 1 le 3 % anketiranih dijakov.



Grafikon 5: Ocenite škodljivost hormonskih motilcev.

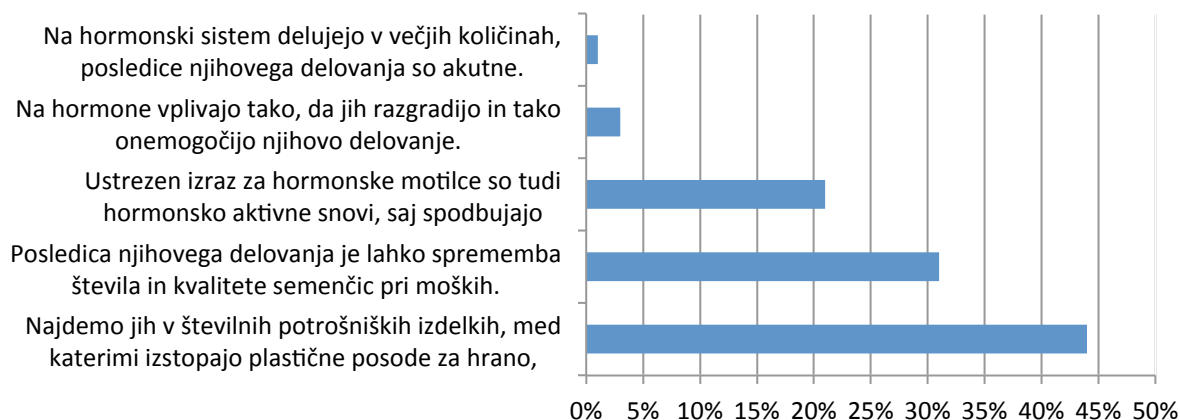
3. Odkljukajte pravilni trditvi (2), ki najnatančneje opisujeta hormonske motilce.

Dijaki so prebrali kratko definicijo o hormonskih motilcih.

"Hormonski motilec oziroma kemični povzročitelj hormonskih motenj je od zunaj vnesena snov oziroma zmes snovi, ki posnema hormone, hkrati pa zavira in moti delovanje našega hormonskega sistema. Med boleznimi, ki so z njimi povezane, uvrščamo debelost, sladkorno bolezen, različne vrste raka pri ženskah in motnje v delovanju ščitnice ter razvoja živčevja."

Zanimalo naju je, kako se dijaki zavedajo nevarnosti hormonskih motilcev v oblačilih, preverila pa sva tudi, ali je ta splošna definicija pri mladih razumljiva, saj lahko le razumljivost pripomore k boljši osveščenosti in zavedanju o nevarnostih teh kemikalij.

44 % dijakov se je odločilo za trditev »Najdemo jih v številnih potrošniških izdelkih, med katerimi izstopajo plastične posode za hrano, kozmetika in igrače za otroke« in 31 % anketirancev za trditev »Posledica njihovega delovanja je lahko sprememba števila in kvalitete semenčic pri moških«. Obe sta tudi sicer pravilni in najbolj natančno opisujeta hormonske motilce. Sledi trditev »Ustrezen izraz za hormonske motilce so tudi hormonsko aktivne snovi, saj spodbujajo delovanje hormonalnih žlez«, ki jo je kot pravilno označilo 21 % vseh anketiranih, nato pa z 3 % celotne anketirane populacije trditev »Na hormone vplivajo tako, da jih razgradijo in tako onemogočijo njihovo delovanje«. Na zadnjem mestu je z 1 % odkljukanih odgovorov dijakov trditev »Na hormonski sistem delujejo v večjih količinah, posledice njihovega delovanja so akutne«.



Grafikon 6: Trditve, ki so jih anketiranci označili kot pravilne.

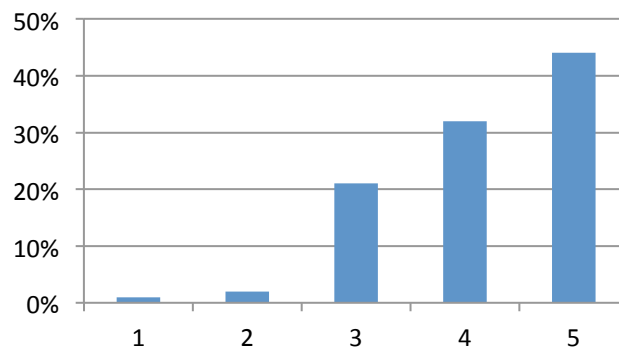
4. Ponovno ocenite škodljivost hormonskih motilcev

Anketiranci so prebrali naslednji opis kemijskih povzročiteljev hormonskih motenj.

Kemijski povzročitelji hormonskih motenj negativno vplivajo na delovanje našega hormonskega in živčnega sistema, motijo sposobnost koncentracije in povzročajo moteče spremembe v delovanju ščitnice ter posledično vodijo v večjo možnost debelosti.

Tu sva avtorja preverila, kako so dijaki ocenili nevarnost hormonskih motilcev v primerjavi z vprašanjem 2, kjer niso imeli podane nobene definicije. Izkazalo se je, da je po prebrani definiciji več dijakov hormonske motilce ocenilo za škodljivejše kot pri vprašanju 2. Kar 44 % dijakov jih je ocenilo s 5, 32 % dijakov s številko 4, 21 % anketirancev s številko 3, 2 % sta označila številko 2, le 1 % dijakov pa se je najustreznejša zdela številka 1. Verjetno je k izidu pripomoglo tudi vprašanje 3, kjer so se prav tako seznanili z nevarnostmi hormonskih motilcev.

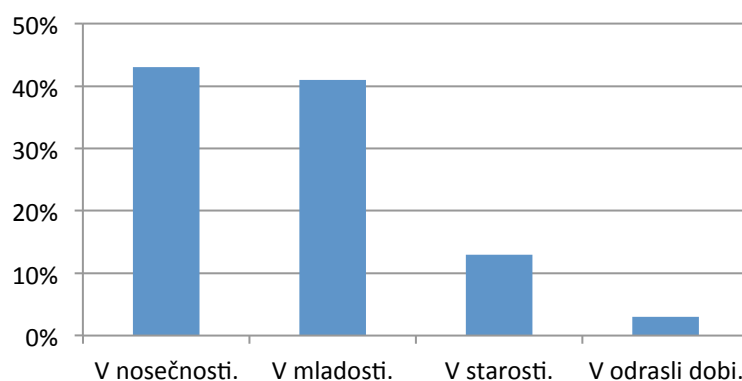
Ponovno sva uporabila skalo od 1 do 5, pri čemer je 1 neškodljivo in 5 zelo škodljivo.



Grafikon 7: Ponovno ocenite škodljivost hormonskih motilcev.

5. V katerih dveh (2) razvojnih obdobjih je tveganje delovanja nevarnih kemikalij na naše telo največje?

Preverila sva, ali so dijaki seznanjeni, kako nevarne kemikalije vplivajo na različna razvojna obdobja človeka. 43 % dijakov je odključalo možnost »V nosečnosti«, 41 % pa možnost »V mladosti«. 13 % jih je izbralo odgovor »V starosti«, še manj, le 3 % pa so izbrali odgovor »V odrasli dobi«. Ugotavljava, da so dijaki pravilno ocenili, da sta to nosečnost in mladost, manj pa starost in odrasla doba.

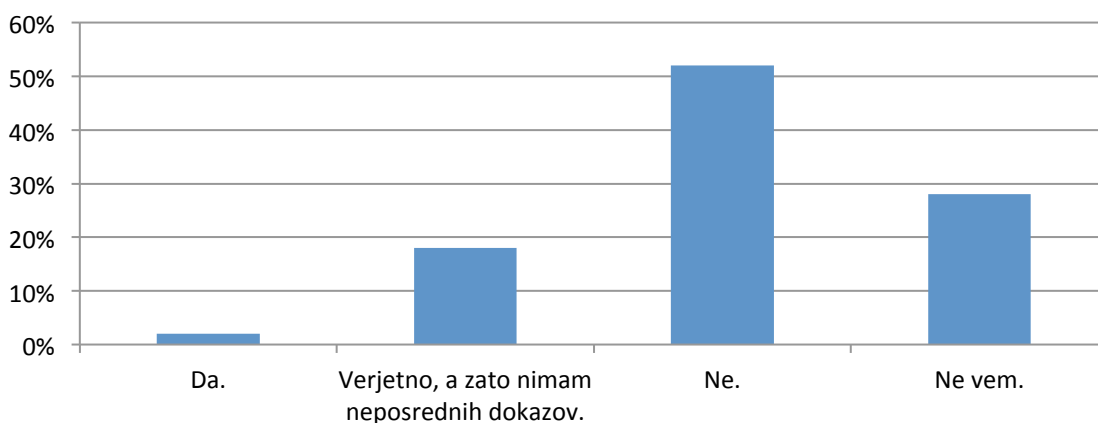


Grafikon 8: Razvojna obdobja in nevarnost kemikalij.

6. Ali imate kakšne zdravstvene težave, katerih potrjeni vzroki so nevarne kemikalije?

Znano je, da lahko nevarne kemikalije povzročijo različne alergijske reakcije. Dijake sva poprašala o njihovem zdravstvenem stanju in povezanosti z nevarnimi kemikalijami v oblačilih. 52 % vprašanih pravi, da nima težav, z 28 % sledi odgovor »Ne vem«. Na tretje mesto so z 18 % dijaki uvrstili izbiro »Verjetno, a zato nimam neposrednih dokazov«, na zadnjem mestu je odgovor »Da«, ki ga je izbralo 2 % vseh anketirancev.

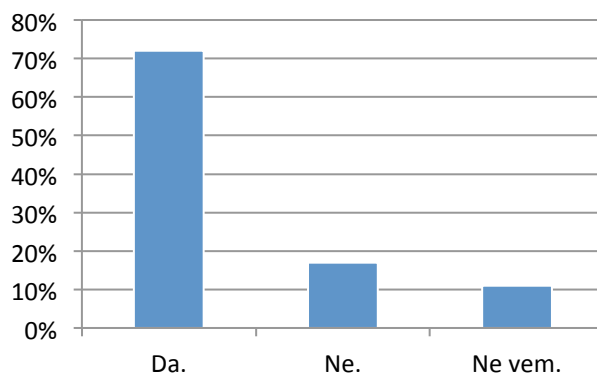
Ugotavljava, da je 18 % zastopanost tistih, ki so odgovorili »Verjetno, a zato nima neposrednih dokazov«, kar je zaskrbljujoče. Javnost še ni toliko seznanjena z vplivom nevarnih kemikalij na samo telo, torej se izvorom teh alergij oziroma zdravstvenim težavam ne izogibajo v tolikšni meri.



Grafikon 9: Ali imate zdravstvene težave, katerih potrjeni vzroki so nevarne kemikalije?

7. Ali opazate, da se v zadnjem času povečuje število alergij, za katere ni znanega vzroka?

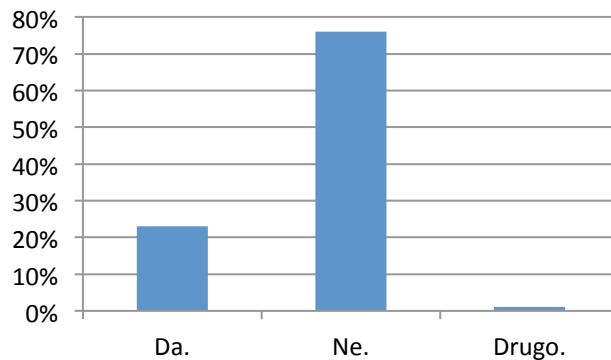
Vprašanje je izjemno aktualno. Zaradi kompleksnosti in neraziskanosti nekaterih kemikalij in hitrega tempa življenja ter hitre in poceni proizvodnje se pojavlja vse več alergij, katerim ne moremo določiti vzroka. To predstavlja pri bolniku še dodatno tveganje, saj se povzročiteljem alergij ne more izogniti. Mlade sva povprašala za mnenje. Kar 72 % anketiranih opaža, da se povečuje število alergij, za katere ni znanega vzroka. 17 % celotne anketirane populacije je izbralo odgovor »Ne«, 11 % dijakov pa odgovora na to vprašanje ne pozna.



Grafikon 10: Ali opazate porast alergij, za katere ni znanega vzroka?

8. Ali v zadnjem času opazate simptome omenjenih alergij tudi pri sebi?

Pri tem vprašanju so naju zanimala predvsem osebne izkušnje dijakov z alergijami. Velikokrat smo namreč premalo pozorni na simptome alergij, kot so srbečica in rdečica na bolj izpostavljenih kožnih predelih. 76 % dijakov sicer pri sebi ne opaža simptomov alergij, za katere ne poznajo vzroka oziroma ta ni potrjen, a je vseeno zaskrbljujoče, da je 23 % dijakov na vprašanje odgovorilo pritrdilno. Najmanj dijakov, 1 %, je izbralo odgovor »Drugo«. Pod tem odgovorom so navajali, da jim je vseeno.



Grafikon 11: Ali dijaki opazajo simptome alergij tudi pri sebi?

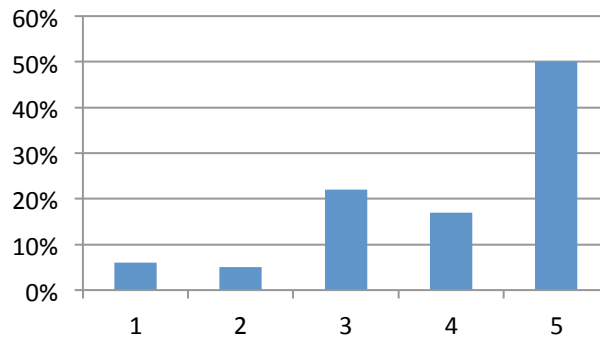
8.1 Kateri so ti simptomi?

S tem podvprašanjem sva preverila, kateri simptomi se pojavljajo pri dijakih, ki imajo alergije, a zanje ne poznajo vzroka. Daleč najpogosteje so dijaki omenjali srbečico in izpuščaje na koži ter rdečico, nekateri med njimi pa so omenjali tudi simptome, kot je nenehen kašelj, smrkanje, glavobol in intenzivno solzenje oči.

9. Ali nova oblačila pred prvo uporabo operete?

Pri proizvodnji in obdelavi oblačil proizvajalci uporabijo veliko različnih kemikalij za obstojnost barv, impregnacijo, snovi, ki preprečujejo mečkanje in staranje oblačil. Oblačila imajo neposreden stik s kožo, ki je prepustna in nas zato ne ščiti pred nevarnimi kemikalijami, ki pridejo v stik s kožo. S tem vprašanjem sva preverila dejansko osveščenost srednješolske mladine in ugotovila, da so dijaki zelo dobro osveščeni in se zavedajo nevarnosti kemikalij v oblačilih, saj velika večina dijakov oblačila pred prvo uporabo vedno opere. To je še bolj podprlo tudi ugotovitev, ki sva jo navedla v analizi vprašanja 1. Tudi pri tem vprašanju sva uporabilo skalo od 1 do 5, pri čemer 1 pomeni nikoli, 5 pa vedno.

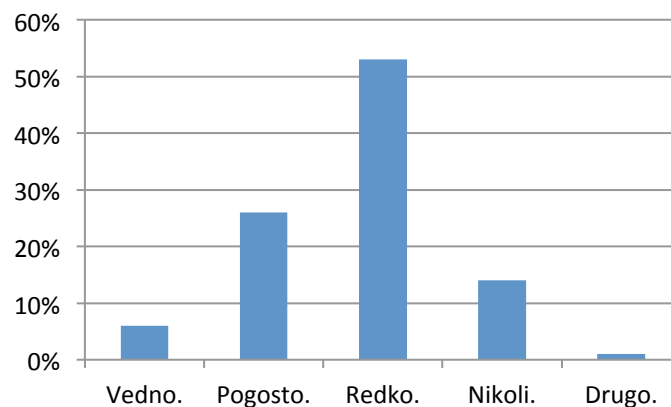
50 % dijakov je izbralo številko 5, 22 % pa številko 3. Sledi številka 4, ki jo je označilo 17 % dijakov. Številka 1 je bila odgovor 6 % dijakov, na zadnjem mestu pa s 5 % sledi številka 2.



Grafikon 12: Ali nova oblačila pred prvo uporabo operete?

10. Ali pred nakupom preverite izvor izdelave oblačil?

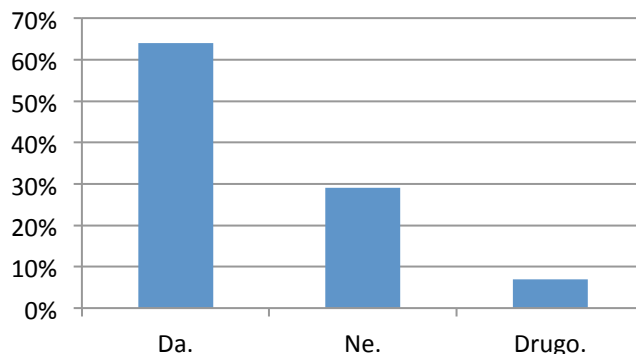
Pri odgovorih na to vprašanje sva naletela na pričakovan odziv, da 53 % dijakov redko preveri izvor izdelave oblačil, ki bi nam moral biti bolj pomemben, saj je to velikokrat razlog, zakaj je za določena oblačila uporabljenih še več kemikalij kot sicer, predvsem zaradi transporta. 26% dijakov pogosto preveri izvor, 6 % pa je označilo, da izvor preveri vedno. Razveseljivo je, da le 14 % dijakov nikoli ne preveri izvora oblačil. Pod odgovorom »Drugo« (1%) je eden izmed anketiranih navedel občasno, drugi pa izvor preveri le pri kopalkah.



Grafikon 13: Ali pred nakupom preverite izvor obdelave oblačil?

11. Ali menite, da so s stališča izdelave in obdelave "varnejša" oblačila domačih proizvajalcev?

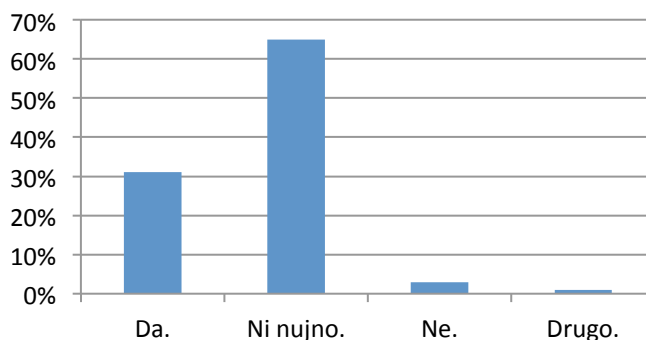
Slovenci še vedno namenjamo mnogo več zaupanja domačim proizvajalcem hrane in oblačil. Želela sva preveriti, ali tudi dijaki naše gimnazije domačim proizvajalcem s stališče izdelave in obdelave oblačil zaupajo bolj ali manj kot tujim. Kar 64 % anketiranih je temu pritrdilo, kar je povsem v skladju z najinimi pričakovanji. Pod odgovorom »Drugo« je 7 % dijakov navajalo, da jim je vseeno, nekateri pa menijo, da ni nujno tako. Pričakovano je le 29 % dijakov menilo, da oblačila domačih proizvajalcev niso nič varnejša od oblačil tujih proizvajalcev.



Grafikon 14: Mnenje dijakov o domačih proizvajalcih oblačil.

12. Menite, da je pri obdelavi oblačil nižjega cenovnega razreda večja verjetnost prisotnosti nevarnih kemikalij kot med obdelavo oblačil višjega cenovnega razreda?

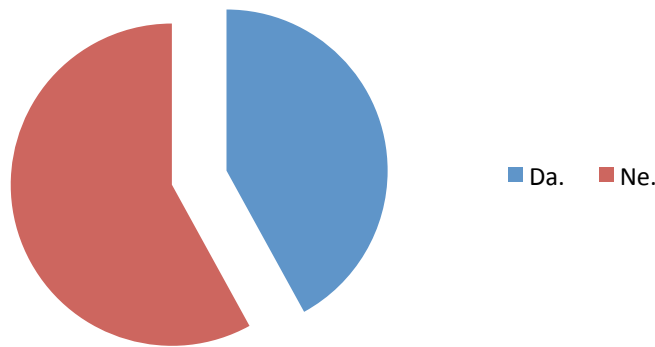
Iz grafa je razvidno, da kar 65 % anketiranih meni, da ni nujno, da proizvajalci oblačil nižjega cenovnega razreda uporabljajo več kemikalij kot proizvajalci oblačil višjega cenovnega razreda. Odstotek izraža velik dvom o kakovosti oblačil višjega cenovnega razreda. 31 % celotne anketirane populacije je odgovorilo pritrdilo, le 3 % pa se s tem ne strinjajo. 1 % jih je obkljukalo odgovor »Drugo«. Navajali so, da je to odvisno od različnih dejavnikov ali pa, da jim je vseeno.



Grafikon 15: Mnenje dijakov o različnih cenovnih razredih oblek.

13. Ali ste kot kupec dovolj osveščeni o izvoru, izdelavi in obdelavi oblačil?

Dijake sva povprašala po mnenju, ki ga imajo glede svojega znanja o tej tematiki. Večina, torej 58 %, jih meni, da kot kupci niso dovolj osveščeni o izdelavi, izvoru in obdelavi oblačil. To naju ni presenetilo, saj se niti v medijih niti v šoli oblačil ne omenja kot nevarnih oziroma se to počne zelo redko, posledično pa imajo dijaki o tej temi slabše znanje, razen če ga pridobijo sami. 42 % dijakov je prepričanih, da so o oblačilih dovolj osveščeni.



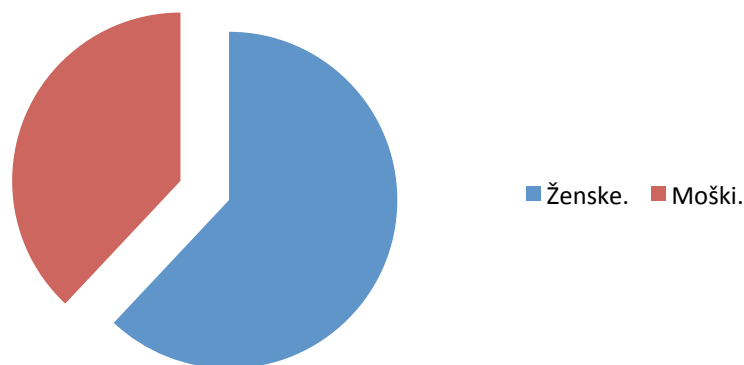
Grafikon 16: Ali ste kot kupec dovolj osveščeni o izvoru, izdelavi in obdelavi oblačil?

13.1 Kaj predlagate, da bi bilo dobro spremeniti, da bi bili sami in vsi ostali še bolj osveščeni o tej temi?

Zanimali so naju predlogi anketiranih dijakov, ki bi pripomogli, da bi bili vsi skupaj bolj osveščeni o tematiki oblačil. Dijaki so podali nekaj inovativnih in koristnih predlogov, ki bi se jih dalo uresničiti. Navajali so, da je potrebno bolj nazorno, na večje in bolj razumljivo napisati etikete izvora oblačil, nekateri pa menijo, da bi bilo najbolje, da bi oblačila razporejali v kategorije varnostnih oznak, ki bi potrošnikom povedale, koliko kemikalije in katere so bile za izdelavo oblačila uporabljene. Predlog se nama je zdel zelo zanimiv in uporaben. Nekaj dijakov poudarek na to temo v medijih, večjo dostopnost informacij, vključitev tematike v šolski izobraževalni sistem, izvajanje predavanj in zakonodajo, ki bi lahko jasno opredelila pomen izvora in izdelave oblačil. S tem se absolutno strinja tudi avtorja te raziskovalne naloge. Dijaki si želijo več oddaj na televiziji, ki bi jim lahko podale koristne informacije glede nakupovanja oblačil.

14. Spol.

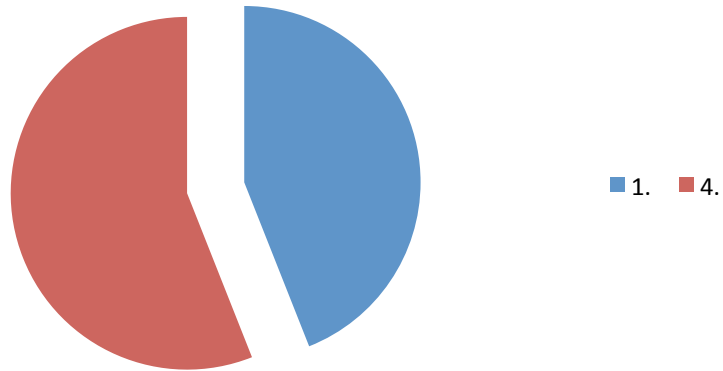
Anketo je izpolnilo 62 % ženske in 38 % moške populacije, kar je v skladu s pričakovanji, saj je približno takšno tudi razmerje moških in žensk na I. gimnaziji v Celju.



Grafikon 17: Razmerje med moškimi in ženskami.

15. Letnik.

Na vprašanja je odgovarjalo 56 % dijakov četrtega letnika in 44 % dijakov prvega letnika, kar potrjuje, da so dijaki četrtega letnika anketo izpolnjevali lažje in so bili zanjo bolj motivirani, saj imajo s tega področja več znanja kot dijaki prvega letnika.



Grafikon 18: Razmerje med prvim in četrtem letnikom.

3. 4 Intervju

Odgovarja: Melita Zlatečan, dr. med., spec. spl. med., Zdravstveni dom Laško.

1. Verjetno imate kot zdravnica že dolgoletne izkušnje z različnimi vrstami alergij. Ali nama lahko na kratko predstavite, katere alergije so se pojavljale v preteklosti in katere se dandanes?

Za seneni nahod bi težko rekla, da je v porastu, bil je in še vedno je prisoten v sezonskih mesecih cvetenja. V porastu so kontaktne alergije, še posebej navadni ekcemi kot generalizirani izpuščaji – po določeni hrani ali zdravilih. Več je tudi življenjsko ogrožujočih alergij (šokovnih stanj) po pikih žuželk (ose, sršeni, čebele). Zelo verjetno je statistično beleženih več alergij, ker se ljudje hitro odločijo za obisk zdravnika, včasih pa so zdravili sami doma. To se dogaja predvsem zaradi medijske pozornosti.

2. V zadnjem času se v javnosti pojavlja pojav oziroma termin hormonski motilec. Ali se zdravniška stroka seznanja s tem pojmom?

Niti ne.

3. Ste v zadnjem času opazili porast alergij, za katere težko oziroma ne morete določiti pravega vzroka? Na katerem področju telesa so najbolj značilne?

Da, čedalje več je alergij, ko tudi po alergološkem testiranju ostane vzrok nepojasnen. Pojavljajo se v obliki različnih izpuščajev, bodisi lokalno ali generalizirano.

4. Menite, da so lahko vzrok alergij tudi neprimerna oblačila? Zakaj tako mislite?

Da, danes se uporablja več sintetičnih, v preteklosti pa so uporabljali oblačila iz naravnih materialov.

5. Svetujete bolnikom, ki kažejo simptome alergij, da se izogibajo vsakodnevnim izvorom teh alergij?

Da.

6. Ali uradna medicina priznava povezanost hormonskih motilcev z nastankom morebitnih bolezni ali alergij?

Ne bi vedela, sama pa v to verjamem.

7. Ali kot zdravnica opazate, da se med populacijo povečuje neplodnost oziroma je vedno več zapletov med nosečnostjo in v prvih mesecih dojenčkovega življenja?

Absolutno da, saj imam mlajšo populacijo pacientov, ki so v rodnem obdobju in vse naštetu popolnoma drži.

Najlepša hvala za odgovore.

4 Razprava

Skoraj vsak trenutek našega življenja nas opominjajo, da je za zdravo življenje potrebna zmerna in uravnotežena prehrana, le redko pa pomislimo, da na nas pretijo nevarnosti, ki so še posebej nevarne takrat, ko zanje ne vemo, da sploh obstajajo. Ene izmed takšnih substanc so raznovrstne kemikalije v oblačilih, še posebej hormonski motilci, umetna barvila s težkimi kovinami in azo barvili, pesticidi in formaldehid. Proizvajalci oblačil jih dodajo, saj z njimi izboljšajo kakovost tkanine, da se ta ne trga, guba, hkrati pa daje sijoč videz, ko jo vidimo na trgovskih policah.

Zelo naju je pozitivno presenetilo, da je kar 86 % dijakov že slišalo za prisotnost teh kemikalij v oblačilih. Sklepava, da so mladi dobro osveščeni o tej problematiki, kar je ključnega pomena za osveščanje nadaljnjih generacij in preprečevanje mnogih alergij in bolezni. Zavedava se, da sama ne moreva vplivati na monopol lobijev tekstilne industrije, na zmanjšanje odstotka alergij in na hiter način življenja današnje družbe, želiva pa, da bi se ljudje še boljše zavedali, kaj je prisotno v oblačilih in nenazadnje kaj posredno vnašajo tudi v svoje telo. Sodeč po rezultatih, da je 52 % dijakov informacije o nevarnih kemikalijah dobilo na spletu, lahko sklepava, da so tudi mediji zelo pomemben dejavnik osveščanja mladih o vseh vrstah problematik.

Namenoma sva v anketo vključila tudi dva preprosta opisa delovanja hormonskih motilcev, saj sva želela preveriti, kako dobro jih dijaki razumejo in povezujejo z dosedanjim znanjem o tej temi. Dijaki so izbirali med trditvami o kemijskih povzročiteljih hormonskih motenj, med katerimi jih je 44 % izbralo trditev »Najdemo jih v številnih potrošniških izdelkih, med katerimi izstopajo plastične posode za hrano, kozmetika in igrače za otroke« in 31 % »Posledica njihovega delovanja je lahko sprememba števila in kvalitete semenčic pri moških«. Ti trditvi izpostavljata tudi glavni problematiki hormonskih motilcev, saj jih najdemo tudi v izdelkih za otroke, vplivajo pa celo na plodnost. Ti dve trditvi sta tudi edini, ki ustrezata, preostale tri so napačne.

V spletni vprašalnik sva pred in po opisu delovanja dodala tudi ocenitev škodljivosti hormonskih motilcev. Zanimivo je, da je po prebranih definicijah 44 % dijakov ocenilo hormonske motilce kot zelo škodljive, pred njimi pa jih je kot zelo škodljive izbralo le 18 %. Sklepava, da sva dijake še boljše osvestila o izbrani problematiki.

Rezultati ankete so pokazali, da je 43 % dijakov kot najbolj problematično obdobje delovanja izbralo čas nosečnosti, 41 % pa obdobje mladosti. Meniva, da se dijaki dobro zavedajo škodljivosti vpliva na razvoj otroka v maternici in kasneje v obdobju mladosti. Ugotovila sva, da 52 % dijakov sicer nima zdravstvenih težav, povezanih s kemikalijami, a je sorazmerno visok odstotek, 18 %, tistih, ki takšne težave imajo, a zanje še nimajo popolnoma potrjenega razloga. Slednje je zaskrbljujoče, saj se očitno dijaki še ne izogibajo virom kemikalij v zadostni meri.

Meniva, da se v zadnjem času naglo povečuje število alergij, ki nimajo potrjenega vzroka. Tako meni tudi 72 % dijakov. Nekateri izmed njih, 23 %, simptome alergij navajajo tudi pri sebi, še najpogosteje srbečico, izpuščaje na koži in rdečico. To so tipični simptomi kožnih alergij, ki utegnejo biti zelo nevarne, zato bi moralo tudi zdravstvo tej problematiki nameniti še več pozornosti.

50 % sodelujočih pri najinem spletnem vprašalniku nova oblačila pred uporabo vedno opere, kar je razveseljivo, saj lahko tako vsaj delno izločimo vpliv kemikalij, s katerimi so oblačila prvotno obdelana. Prepričana sva, da v stik s kemikalijami še vedno prihajajo mnogo pogosteje, kot si sami predstavljajo, saj kar 53 % anketiranih redko preveri izvor oblačil. Meniva, da so oblačila, ki so narejena v Evropski uniji, še vedno dosti varnejša, saj obstajajo strožji predpisi glede obdelave oblačil kot v večinskem predelu Azije. Podobno misli tudi 64 % dijakov, saj menijo, da so s stališča izdelave in obdelave oblačil varnejša oblačila domačih proizvajalcev. S tem se absolutno strinjava tudi midva, ker meniva, da je nujno podpirati domače blagovne znamke, ki so nedvomno kakovostnejše od tujih.

Zanimivo je, da je 65 % dijakov menilo, da ni nujno, da je v oblačilih višjega cenovnega razreda v primerjavi z nižjim uporabljeno manj kemikalij. Enako misliva tudi sama, saj nekateri prestižni proizvajalci oblačil uporabljajo več kemikalij, da bi bile njihove obleke kakovostnejše. Mnogo ljudi živi v napačnem prepričanju, da so dražja oblačila tudi varnejša.

Na podlagi rezultatov najinega spletnega vprašalnika sklepava, da se dijaki trudijo pridobiti čim več informacij glede kemikalij v oblačilih, saj jih 58 % meni, da niso dovolj osveščeni o izvoru, izdelavi in obdelavi oblačil. To naju ni posebej presenetilo, saj se niti v medijih niti v šoli ne daje posebnega poudarka tej temi, dijaki morajo znanje namreč pridobiti sami preko spleta ali ostalih virov informacij. Zelo zanimivi so bili predlogi nekaterih dijakov, kaj bi bilo dobro spremeniti, da bi bili sami in vsi ostali še bolj osveščeni o tej temi. Posebej navdušil naju je eden izmed njih, ki je predlagal, da bi za oblačila uvedel »varnostne kategorije«. Te bi delovale podobno, kot je na primer pri nakupu hladilnika označeno, kakšno stopnjo ekološke varnosti predstavlja, torej koliko elektrike potrebujemo za njegovo delovanje. Meniva, da bi morali povsod uvesti enoten zakon o kemikalijah v oblačilih in jih testirati na prisotnost določenih kemikalij, te pa ne bi smele presegati določene meje, če bi proizvajalci želeli doseči posamezno varnostno kategorijo. Dijaki si želijo več oddaj na televiziji, ki bi podajale koristne informacije, vključitev tematike v šolski sistem, hkrati pa pogrešajo bolj pregledne in večje etikete na oblačilih, ki bi vsebovale več različnih informacij o oblačilu. Z vsem navedenim se strinjava, saj bi vse to pripomoglo še k večji osveščenosti dijakov in ljudi okoli njih.

Glede na odstotek rešenih anket, 56 % v četrtem in 44 % v prvem letniku, sklepava, da so dijaki četrtega letnika anketo reševali še lažje, saj so zaradi boljšega znanja bili tudi bolj motivirani.

Avtorja te naloge sva se odločila, da s pomočjo eksperimenta preveriva, ali so na oblačilih snovi, ki bi lahko zavirale rast korenin rastline. S tem, ko je prišlo do zaviranja in motenj rasti korenin, sva dokazala snovi, ki so tako toksične, da rastlini ne omogočajo normalnega razvoja, tj. normalne delitve celic oziroma mitoze. Izvedla sva Allium splošni toksični test, s katerim sva preverjala, kako toksična je voda, v kateri sva namakala nogavice iste barve, a različnih proizvajalcev. Po pretečenem obdobju rasti in meritvah korenin čebulic sva opazila občutne razlike med kontrolo in vzorci. V kontroli so bile poleg najdaljših korenine še bolj čvrste in enake dolžine. Opažava, da so v toksični vodi korenine čebulic krajše in bolj krhke in da na eni čebulici izraščajo koreninice zelo različnih dolžin.

Ugotavljava, da so koreninice pri prekuhanih nogavicah v vodi (epruveta z oznako V) načeloma še krajše kot pri neprekuhanih nogavicah v vodi (epruveta z oznako H). Sklepava, da se je pri višji temperaturi izločilo več nevarnih snovi, to je pripeljalo do večje toksičnosti vode in posledično do krajše rasti in slabše kvalitete koreninic. Tudi med samimi znamkami je opazna razlika. Najkrajšo rast sva zabeležila pri znamki Sogno D'oro. So pa te nogavice sestavljene pretežno iz volne, ostale pa iz bombaža, kar bi morda lahko vplivalo na izločanje kemikalij iz nogavic. Dobila sva zanimiv in nepričakovan podatek, saj sva sklepala, da se pri višji temperaturi vode izloči več kemikalij in je rast zato slabša kot pri nižji temperaturi vode. Pri tem paru nogavic pa se je zgodilo ravno obratno; pri nižji temperaturi je bila rast slabša. Vsi ostali trije pari so potrdili najine domneve, da se pri višji temperaturi oziroma prekuhanju nogavic v vodi izloči več kemikalij kot pri nižji temperaturi.

Razlike med kontrolo in posameznimi vzorci so velike, domnevava, da je v nogavicah prisotno veliko različnih snovi, ki so škodljive za rast korenin čebule, prav tako meniva, da so nevarne tudi za človeka. Tudi preko literature, ki sva jo našla na spletu in v različnih člankih, sva ugotavljala, da je v oblačilih polno različnih kemikalij, ta poskus ter rezultati pa so to samo potrdili.

Da sva preverila, ali sva poskus izvedla brez napak, sva pod enakimi pogoji Allium test ponovila. Predvsem naju je motilo dejstvo, da je četrti par nogavic (Sogno D'oro) pokazal odstopanja od ostalih rezultatov. Domnevala sva, da bodo na splošno koreninice sedaj daljše, saj se je ob prvem namakanju iz nogavic vseh parov izločilo že veliko nevarnih kemikalij in tako ne bodo mogle več tako močno

vplivati na rast koreninic. To sva z rezultati tudi potrdila, saj so na splošno dolžine korenin daljše kot pri prvi izvedbi poskusa.

Ugotovila sva tudi, da se je pri četrtem paru (Sogno D'oro) ponovno izkazalo, da je rast korenin v neprekuhani vodi počasnejša kot v prekuhani vodi. Potrdila sva, da je v tem paru nogavic prisotna snov, ki ima drugačne lastnosti kot ostali trije pari nogavic. Zaradi pomanjkanja aparaturne opreme in premalo znanja s tega področja nisva mogla dokazati, kaj ta snov je, bi se pa raziskava na tem mestu lahko nadaljevala.

Poskus bi bilo možno nadaljevati tudi v smeri preverjanja okvar pri sami celični delitvi. V ta namen bi uporabili *Allium anafazno-telofazni* genotoksični test za ugotavljanje okvar in poškodb kromosomov v času celične delitve pri mitozih. Lahko pa bi uporabili še natančnejši in občutljivejši test - *Allium metafazni* genotoksični test, s katerim bi ugotovili različne poškodbe kromosomov kot posledico vnosa strupenih snovi.

Namen naloge je bil dosežen, saj sva dokazala, da so snovi v nogavicah škodljive za čebulo, zato sklepava, da lahko škodujejo tudi človeku.

5 Preverjanje hipotez

Dve hipotezi te raziskovalne naloge sva preverila s pomočjo spletnega vprašalnika, dve pa s pomočjo Allium splošnega toksičnega testa.

Hipoteza 1: Predvidevava, da večina anketiranih dijakov še ni slišala za prisotnost kemikalij v neopranih novih oblačilih.

Hipoteza 1 je ovržena. Kar 86 % anketirancev je označilo, da so že slišali za prisotnost kemikalij v neopranih oblačilih in le 14 % jih je označilo, da za to še niso slišali.

Hipoteza 2: Večina dijakov meni, da niso dovolj osveščeni o prisotnosti kemikalij v oblačilih.

Hipoteza 2 je potrjena. 58 % dijakov meni, da so premalo osveščeni o prisotnosti nevarnih kemikalij, medtem ko ostalih 42 % misli, da so o teh nevarnostih dovolj osveščeni.

Hipoteza 3: V črnih novih neopranih nogavicah so prisotne kemikalije, ki zavirajo rast korenin čebule.

Hipoteza 3 je potrjena. Ob dveh ponovitvah Allium splošnega toksičnega testa sva ugotovila, da je dolžina korenin čebulic krajša od kontrole, kar pomeni, da so v neopranih nogavicah snovi, ki zavirajo delitev celic v korenini čebule.

Hipoteza 4: Koreninice čebule, ki rastejo v vodi, v kateri smo samo namakali nogavice, bodo daljše kot v vodi, kjer smo nogavice najprej prekuhali in nato namakali.

Hipoteza 4 je delno potrjena. Korenine čebule so v vodi, v kateri smo prekuhali nogavice, zrastle manj kot v vodi, v kateri smo nogavice samo namakali. Pri četrtem paru nogavic (Sogno D'oro) je prišlo do neskladja z najino hipotezo, saj so čebulice, ki so rastle v vodi prekuhanih nogavic, pognale daljše korenine kot v vodi neprekuhanih nogavic.

6 Zaključek

1. Večina dijakov je že slišala za prisotnost nevarnih kemikalij v oblačilih; 86 % jih je označilo, da ve za prisotnost teh snovi.
2. Po najinih ugotovitvah je definicija hormonskih motilcev ustrezna, saj je večina dijakov po prebrani definiciji pravilno odkljukala trditvi, ki opisujeta hormonske motilce. Meniva, da torej razlog za zaviranje še večje osveščenosti ne tiči v zmotnih razlagah in definicijah teh nevarnih snovi, ampak v premajhnem poudarku podajanja informacij o tej tematiki v šoli in medijih.
3. Anketirani se zavedajo, da lahko nevarne kemikalije pripomorejo k zapletom in boleznim predvsem v času nosečnosti in v zgodnji mladosti.
4. Srednješolci so navedli, da opažajo alergije, katerih razlogi bi bile lahko tudi nevarne kemikalije v oblačilih. Navajali so, da imajo pogosto srbečo kožo, rdečico, glavobole in pogosteje kihajo.
5. Dijaki se še premalo zavedajo, da lahko s pranjem odstranimo veliko količino nevarnih kemikalij in tako preprečimo, da bi le-te škodile našemu zdravju. To tezo sva potrdila tudi s pomočjo Allium splošnega toksičnega testa. Ugotovila sva, da je bila rast korenin ob prvem namakanju slabša kot pri drugem namakanju. S tem sva potrdila, da se ob prvem stiku oblačil z vodo izloči največ kemikalij in škodljivih snovi, pozneje pa manj.
6. Mnenja mladih o tem, kako bi to problematiko lahko rešili, so bila zelo zanimiva. Dijaki so podali zanimive tehtne predloge o tem, kako v prihodnje na tem področju ljudi še bolje osvestiti o nevarnosti teh snovi za naše telo.
7. Intervju je pokazal, da se tudi zdravniki zelo dobro zavedajo problematike na tem področju. Pri pacientih opažajo porast alergij, za katere ni mogoče določiti vzroka, prav tako pa navajajo tudi, da pri pacientih prihaja do zapletov med nosečnostjo in v prvih mesecih dojenčkovega življenja.
8. Prišla sva do ugotovitev, da se tako mladi kakor tudi stroka (zdravniki) z nevarnimi snovmi v oblačilih ne seznanjajo dovolj. Še bolj je problematično to, da se ne zavedamo, kakšne posledice povzroča pretirana izpostavljenost tem nevarnim snovem. So pa mladi v zaključku ankete navedli zelo zanimive predloge za reševanje te problematike in samo upamo lahko, da se bodo v prihodnosti razmere spremenile na bolje.
9. Na koncu naj omeniva še nove oblike trgovin, ki se pojavljajo v zadnjem času. V njih lahko kupimo že uporabljena oblačila, ki so za telo veliko manj nevarna, saj so že bila uporabljena in oprana. S pranjem se je iz njih izločilo veliko nevarnih snovi.

7 Viri in literatura

Pisni viri:

1. Bošnjak, D. (2017). *Res vemo, kaj jemo, iz česa pijemo, od kod debelost?*. Delo (26. januar).
2. Campbell, Reece. (2012). *Biologija 2*. Ljubljana, Mohorjeva založba Celovec: 128–139.
3. Fras, Z. (2016). *Kemijski povzročitelji hormonskih motenj*. V: Zbornik prispevkov/58. Tavčarjevi dnevi. Ljubljana, Medicinska fakulteta, Katedra za interno medicino: 69–76.
4. Lukanovič, A. 2015. *Endocrine disruptors and reproductive function in men*. V: Book of proceedings. Dobrna, Zavod IARMR: 23.
5. Maček Jerala, M. in drugi. 2012. *Potencialne nevarnosti hormonski motilcev v okolju*. V: Prenos inovacij, znanj in izkušenj v vsakdanjo rabo. Naklo, Biotehniški center: 23.
6. Novak-Antolič, Ž. in drugi. 2015. *Klinična prehrana v nosečnosti*. Ljubljana, Center za razvoj poučevanja, Medicinska fakulteta: 359–365.
7. Seminar in memoriam dr. Dušana Reje. 2016. *Hormonski motilci*. V: Kemikalije v okolju in rak/XXIV. seminar In memoriam dr. Dušana Reje. Perharič L. (Ur.). Ljubljana, Zveza slovenskih društev za boj proti raku: 27–36.
8. Stušek, P. in drugi. 2011. *Zgradba in delovanje organizmov*. Ljubljana, DZS: 232–253.

Spletni viri:

9. Dereani, M. T. (2011). *Umetna barvila*. [e-članek]
Dostopno na: <http://matejadereani.si/umetna-barvila/> [Dostopano: 19. 2. 2017.]
10. Kovač, U. (2008). *Neprebavljiva oblačila*. [e-članek]
Dostopno na: <http://www.zazdravje.net/aktualno.asp?novica=333> [Dostopano: 4. 3. 2017.]
11. Mauer, P. (2014). *Se zavedate, kako strupena so oblačila?*. [e-članek]
Dostopno na: <http://svet24.si/clanek/zdravje/5385d7f14e3d3/napad-strupenih-snovi> [Dostopano: 4. 3. 2017.]
12. Nacionalni inštitut za javno zdravje. (2013). *Kaj so barve/barvila za živila?*. [online]
Dostopno na: <http://www.nijz.si/sl/kaj-so-barvebarvila-za-zivila-0> [Dostopano: 19. 2. 2017.]
13. Prijatelj, M. (2011). *Ubijalski džins: poročilo o (postranskih) žrtvah mode*. [e-članek]
Dostopno na: <http://www.delo.si/druzba/panorama/ubijalski-dzins-porocilo-o-postranskih-zrtvah-mode.html> [Dostopano: 4. 3. 2017.]
14. Skubic, V., prof. dr. (2011). *Pesticidi in njihova strupenost*. [e-članek]
Dostopno na: <http://www.delo.si/druzba/znanost/pesticidi-in-njihova-strupenost.html>
[Dostopano: 20. 2. 2017.]
15. Štok, K. (2014). *Škodljive kemikalije v oblačilih lahko vplivajo na plodnost*. [e-članek]
Dostopno na: <https://www.rtvsllo.si/zdravje/novice/skodljive-kemikalije-v-oblacilih-lahko-vplivajo-na-plodnost/330458> [Dostopano: 10. 3. 2017.]

Strajnar, L., Vindišar, L. *Nevarne kemikalije v oblačilih* (2017).

16. Zveza potrošnikov Slovenije. (2012). *Nevarne kemikalije v oblačilih znanih proizvajalcev*. [e-članek]

Dostopno na: <https://www.zps.si/index.php/okolje-topmenu-320/nevarne-kemikalije/5913-nevarne-kemikalije-v-oblailih-znanih-proizvajalcev> [Dostopano: 4. 3. 2017.]

Strajnar, L., Vindišar, L. *Nevarne kemikalije v oblačilih* (2017).

Viri slik:

Slika na naslovnici: <http://www.ecouterre.com/wp-content/uploads/2014/01/burberry-4-537x402.jpg> [Dostopano: 10. 3. 2017.]

Slika 1: Stušek, P. in drugi. 2011. *Zgradba in delovanje organizmov*. Ljubljana, DZS, stran 233.

Slika 2: Campbell, Reece. 2012. *Biologija 2*. Ljubljana, Mohorjeva založba Celovec, stran 129.

Slika 3: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Prostaglandin> [Dostopano: 17. 2. 2017.]

Slika 4: Stušek, P. in drugi. 2011. *Zgradba in delovanje organizmov*. Ljubljana, DZS, stran 235.

Slika 5: Stušek, P. in drugi. 2011. *Zgradba in delovanje organizmov*. Ljubljana, DZS, stran 244.

Slika 6: Stušek, P. in drugi. 2011. *Zgradba in delovanje organizmov*. Ljubljana, DZS, stran 248.

Slika 7: Stušek, P. in drugi. 2011. *Zgradba in delovanje organizmov*. Ljubljana, DZS, stran 252.

Slika 8: <http://images.24ur.com/media/images/520xX/Jan2010/60395639.jpg?d41d> [Dostopano: 21. 2. 2017.]

Slika 9: http://c2157932.r32.cf0.rackcdn.com/deal_98005_popup.jpg [Dostopano: 23. 2. 2017.]

Slika 10: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ed/DDT.svg/200px-DDT.svg.png> [Dostopano: 23. 2. 2017.]

Slika 16: http://zpm-mb.si/wp-content/uploads/2015/09/S%C5%A0_Biologija_Vpliv_razli%C4%8Dnih_snovi_na_celi%C4%8Dno.pdf [Dostopano: 8. 3. 2017.]