

OŠ Ljubečna

PAINTBALL KROGLICE IN OKOLJE

Avtorji:

Ana KOŽUH, 9. b
Katja KOVŠE, 9. b

Mentorica:

Marjeta GRADIŠNIK MIRT,
učiteljica biologije in kemije

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2008

KAZALO

Naslov poglavja:	Stran:
Seznam tabel in fotografij	3
Povzetek naloge	4
1 Uvod	5
1.1 Raziskovalne hipoteze	6
1.2 Metode raziskovalnega dela	7
2 Opis raziskovalnega dela	8
2.1 Kaj vpliva na razkroj paintball kroglic?	10
2.2 Nastavitev poskusa	10
2.3 Opazovanje sprememb paintball kroglic pod vplivom različnih dejavnikov	11
2.4 Katere snovi sestavljajo paintball kroglice?	15
2.4.1 Dokaz organskih snovi	15
2.4.2 Dokaz dušika	17
2.4.3 Dokaz beljakovin	19
2.4.4 Ali paintball kroglice vsebujejo žveplo?	20
2.4.5 Znana dejstva o sestavi paintball kroglic	21
2.5 Kateri dejavniki vplivajo na razkroj airsoft kroglic?	23
2.6 Sklepne ugotovitve in potrditev hipotez	24
3 Zaključek	25
Literatura	27

SEZNAM TABEL IN FOTOGRAFIJ

		Stran:
Tabela 1	Spremembe paintball kroglic pod vplivom različnih dejavnikov	3
Slika 1	Paintball kroglica na gozdnih tleh	5
Slika 2	Raziskovalna naloga temelji na eksperimentalnem delu.	7
Slika 3	Barvne sledi paintball kroglic	8
Slika 4	Del poligona za paintball v Šmarjeti	9
Slika 5	Poskus za opazovanje vpliva vode, svetlobe in zraka na razkroj paintball kroglic	11
Slika 6	Rezultati poskusov opazovanja vpliva vode, zraka in svetlobe na razkroj paintball kroglic	13
Slika 7	Primerjava paintball kroglic na vlažni in suhi podlagi po 10 dneh opazovanja	14
Slika 8	V paintball kroglici so organske snovi.	16
Slika 9	Dokaz dušika v paintball kroglicah	18
Slika 10	Dokaz beljakovin v ovoju paintball kroglic	19
Slika 11	Barvne paintball kroglice lahko obležijo v naravi.	22
Slika 12	Airsoft kroglice	23

POVZETEK NALOGE

Na gozdnih tleh v Šmarjeti, kjer se med vikendom odvija paintball, sva opazili obarvane kroglice, napolnjene s tekočino. Neokusen odpadek je motil gozdno idilo in nama dal idejo za raziskovalno nalogo. Ugotavljali sva, ali so paintball kroglice razgradljive, kaj povzroča njihov razkroj in iz kakšnih snovi so zgrajene. S pomočjo eksperimentalne metode sva dognali, da v vlažnem okolju močno nabreknejo in počijo. Ko obarvana tekočina izteče, ostane zunanji ovoj, ki se pod vlivom mikroorganizmov in plesni razgradi. V vodi se lahko razgradijo v manj kot 14 dneh.

S preprosto osnovnošolsko kemijsko analizo sva ugotovili, da so kroglice iz organskih snovi. Ovoj je pretežno iz beljakovin, notranjost pa zapolnjuje zgoščen polietilen glikol obarvan z živilskimi barvili. Nobena sestavina ni strupena, predvsem pa so paintball kroglice razgradljive.

Nasprotno od njih so airsoft kroglice, ki so še pogosteje po gozdnih tleh, nerazgradljive in v estetskem smislu kazijo gozd. Predvidevava, da so iz umetnih mas.

1 UVOD

Ljudje postajamo okoljsko vse bolj ozaveščeni in vse pogosteje opažamo negativne spremembe v naravi. To so na primer divja odlagališča odpadkov, krčenje naravnih prostorov, onesnaževanje zraka, vode in tal, pospešena gradnja prometnih povezav, urbanizacija, primanjkovanje naravnih virov in podobno.

Na sprehodu skozi gozd sva opazili barvne kroglice, ki so ležale raztresene naokoli po gozdnih tleh. Nekatere med njimi so že razpadale in zdrizasta tekočina iz njihove notranjosti se je vpijala v gozdna tla. Ob tem sva razmišljali, ali lahko takšno razlitje škodi naravi. Najine prve misli so bile osredotočene na naslednja vprašanja:

- ali se snovi vpijajo v tla in se počasi razkrajajo;
- zakaj ostajajo na drevesih barvne sledi;
- kaj se bi zgodilo, če bi kakšna gozdna žival ali otrok kroglico zaužil;
- ali so kroglice strupene ?

Slika 1: Paintball kroglica na gozdnih tleh



Vprašanja so se nizala in nizala. Vedeli sva, da ostajajo kroglice na gozdnih tleh kot posledica posebne vrste športa in zabave z nazivom paintball. To je športno rekreativna igra, pri kateri se tekmovalci z zračnimi puškami, v katere vstavijo barvne kroglice, obstreljujejo. Kroglice vsebujejo barvilo, da se ve, kdo je ustreljen. Da kroglice igralcev ne poškodujejo, imajo posebne zaščitne obleke in očala.

Opazili sva tudi manjše bele kroglice, ki so prav tako ležale po tleh in se niso razkrajale. Te uporabljajo v podobni športno rekreativni igri z nazivom airsoft. Kroglice so manjše in trše. Ker niso barvne, so manj opazne, verjetno pa težje razgradljive.

V skrbi za čisto okolje sva se odločili raziskati, kako se obe vrsti kroglic v naravi razgrajujeta in kakšen vpliv lahko imata na okolje.

1.1 RAZISKOVALNE HIPOTEZE

Že takoj na začetku sva se zavedali, da je problem obsežen. Zožili sva ga na naslednje hipoteze:

- verjetno imajo kroglice negativen vpliv na okolje;
- predvidevava, da se po daljšem času razgradijo;
- razkrajajo se okoli 2 meseca;
- na razkroj lahko vplivajo zrak, voda in svetloba;
- verjetno so iz organskih snovi.

Glede na izbrane hipoteze sva izbrali različne pristope raziskovalnega dela.

1.2 METODE RAZISKOVALNEGA DELA

Glede na izbrano temo, cilje in hipoteze, sva se odločili za dve metodi raziskovanja:

- terensko delo in
- eksperimentalno delo.

Najprej sva na terenu opazovali pojav in ga dokumentirali s fotografijami. V šoli sva zasnovali eksperiment vpliva različnih dejavnikov na razkroj paintball kroglic. Nekaj časa sva opazovali spremembe in beležili opažanja. Sledil je še sklop eksperimentov, s katerimi sva raziskovali sestavo kroglic. Vmes sva iz različne literature in elektronskih virov iskali podatke o najini temi in sproti primerjali najina dognanja z ugotovitvami drugih.

Slika 2: Raziskovalna naloga temelji na eksperimentalnem delu.



2 OPIS RAZISKOVALNEGA DELA

Ko na internetnih straneh iščemo informacije o paintball kroglicah, naletimo predvsem na reklamne ponudbe tovrstnih izdelkov. Vsi hkrati zagotavljajo, da so kroglice povsem biološko razgradljive in človekovemu zdravju neškodljive. Zgrajene naj bi bile iz organskih snovi, ki jih uporabljamo tudi v živilski in farmacevtski industriji.

Povsem nekaj drugega pa je, če se odpravimo v gozd in na tleh opazimo barvasto nesnago, ki reklamna sporočila postavlja pod vprašaj. Barvila in paintball kroglice še dolgo ostanejo kot sledi na drevesih ali gozdnih tleh.

Slika 3: Barvne sledi paintball kroglic



Z vplivi paintballa na okolje sva se prvič resno srečali v gozdu v Šmarjeti, kjer so bila nekoč skladišča vojaške opreme. Na pol porušene stavbe sredi gozda nudijo primerno okolje za izvedbo paintballa. Vsako soboto in nedeljo, včasih pa tudi med tednom, se skupine privržencev tovrstne rekreacije pomerijo v strelskih veščinah. Mnoge kroglice, s katerimi se obstreljujejo, se raztreščijo ob oviri. Tiste, ki cilja ne zadenejo, obležijo po tleh v gozdu. Če je suho vreme, so kroglice primerno čvrste, v vlažnem vremenu pa so nabrekle in občutljive na dotik, zato kar hitro počijo. Pri tem se iz njihove notranjosti pcedi obarvana gosta tekočina. Tu in tam lahko na gozdnih tleh naletimo le na suhe ovoje uporabljenih kroglic. To verjetno dokazuje, da se počasi razkrajajo. Vprašanje je, kaj vpliva na razkroj in kako dolgo razkroj v naravi poteka.

Slika 4: Del poligona za paintball v Šmarjeti



2.1 KAJ VPLIVA NA RAZKROJ PAINTBALL KROGLIC?

Glede na pogostost paintball aktivnosti, ki se odvijajo na območju bivšega vojaškega skladišča v Šmarjeti, bi lahko pričakovali veliko količino obarvanih kroglic na gozdnih tleh. Pa ni videti tako. Obstaja verjetnost, da določeni dejavniki okolja pospešujejo in omogočajo njihovo razgradnjo. Sklepali sva, da bi med te dejavnike lahko uvrstili:

- vodo,
- zrak in
- svetlobo.

Zato sva v šoli zasnovali sklop eksperimentov, s katerimi bi lahko raziskali vplive izbranih dejavnikov.

2.2 NASTAVITEV POSKUSA

Člane Paintball kluba Šmarjeta sva poprosili, da nama odstopijo nekaj kroglic v raziskovalne namene. Najini prošnji so z veseljem ugodili, saj s svojo dejavnostjo ne želijo škodovati naravi. Povedali so, da so kroglice iz organskih snovi, povsem nenevarne in razgradljive, za kar jamčijo proizvajalci. »Bova videli!« sva si rekli.

Eksperimentalni del raziskovalne naloge sva izvedli v naravoslovni učilnici. Zamislili sva si, da bi po tri kroglice izpostavili različnim vplivom, ki so prisotni tudi v gozdu. Kroglica lahko na primer pade v vodo ali obleži na vlažnih gozdnih tleh. V veliki suši so gozdna tla lahko tudi suha. Na kroglice lahko sije sonce, ali pa pristanejo v senčnem predelu gozda pod podrastjo.

Poskus sva nastavili 21. novembra 2007. Za izvedbo poskusa sva si pripravili 150 ml čašo, štiri petrijevke in polietilensko vrečko. Tri paintball kroglice sva povsem potopili v čašo z vodo. V eno od petrijevok sva namestili močno vlažne papirnate brisače in vanje ovili tri kroglice. Petrijevko sva zaprli, da se je v njej ohranjala vlažnost. V drugo, tretjo in četrto petrijevko sva položili suhe papirnate brisače. V vse tri petrijevke sva zaprli po tri paintball kroglice. Ena od petrijevok je bila izpostavljena svetlobi, drugo sva ovili v alufolijo, da do kroglic ne bi prodrla svetloba, tretjo pa sva imeli za primerjavo. Tri paintball kroglice sva tesno zaprli v polietilensko vrečko, da do kroglic nista mogla prodreti niti zrak, niti vlaga.

Slika 5: Poskus za opazovanje vpliva vode, svetlobe in zraka na razkroj paintball kroglic



2.3 OPAZOVANJE SPREMEMB PAINBAL KROGLIC POD VPLIVOM RAZLIČNIH DEJAVNIKOV

Vsak dan sva se v zgodnjih jutranjih urah odpravili v naravoslovno učilnico in beležili spremembe. Le-te sva vpisali na opazovalni list, ki sva si ga za to priložnost pripravili. Ta del eksperimenta je potekal v mesecu novembru.

Tabela 1: Spremembe paintball kroglic pod vplivom različnih dejavnikov

Datum:	Voda	Vlaga	Na suhem	Tema	Svetloba	PE vrečka
21. 11. 07	Izlitje barve, nabrekanje.	Ni sprememb.	/	/	/	/
22. 11. 07	Obarvanje vode, nabrekanje.	Nabrekanje kroglic in obarvanje papirja.	/	/	/	/
23. 11. 07	Ni novih sprememb.	Še bolj nabreknejo. Papir se obarva.	/	/	/	/
24. 11. 07	Ovoj počī, zgubijo obliko.	Enako kot prejšnji dan.	/	/	/	/
26. 11. 07	Ni novih sprememb.	Lupina kroglice počī, vsebina izteče.	/	/	/	/
27. 11. 07	Pojavi se plesnivost. Razpadanje snovi.	Pojavi se plesen. Rumeno barvilo iz kroglic postaja zeleno.	/	/	/	/
28. 11. 07	Plesenje in smrad.	Ostajajo le lupinice.	/	/	/	/
30. 11. 07	Zelo velik smrad.	Lupinice plesnijo.	/	/	/	/
1. 12. 07	Plesen je zelo razširjena. Kroglica se je razgradila.	Lupinice plesnijo.	/	/	/	/
2. 12. 07	Zaradi smradu zavrževa vsebino čaše.	Lupinice plesnijo.	Mehkejše lupinice.	/	/	/
3. 12. 07	/	Lupinice plesnijo.	Mehkejše lupinice.	/	/	/
4. 12. 07	/	Lupinice plesnijo.	Mehkejše lupinice.	/	/	/
10. 12. 07	/	Lupinice plesnijo.	Mehkejše lupinice.	/	/	/

Legenda: črtica (/) pomeni, da nisva opazili sprememb.

Največje spremembe so se odvijale v čaši z vodo in na vlažnem papirju. Spremembe v vodi sva opazili že v nekaj minutah po

nastavitvi poskusa. Pod vplivom svetlobe, zraka in v polietilenski vrečki ni bilo vidnih sprememb.

Slika 6: Rezultati poskusov opazovanja vpliva vode, zraka in svetlobe na razkroj paintball kroglic



Namen najinega prvega poskusa je bil ugotoviti, kako bi se kroglice razkrajale na suhem, vlažnem in povsem v vodi. Na suhem je bilo zelo malo sprememb. Šele po dvanajstih dneh so se kroglice pričele malo mehčati.

Na vlažni podlagi so se kroglice pričele takoj razkrajati. Že prvi dan sva opazili, da se je pričela izločati barva in kroglice so zelo nabrekli ter se zmehčale. Že po šestih dneh se je na površini v vlažni petrijevki pojavila plesen. Iz nje se je začel širiti neprijeten vonj. Po dveh tednih je od kroglic v vlažni petrijevki ostal samo trd ovoj.

Največje spremembe so bile vidne, ko sva dali kroglice v vodo. V vodo se je takoj začela izločati barva in kroglice so se močno

odebelile. Po štirih dneh kroglice niso imele več prvotne oblike. V vodi so skupaj s plesnijo prosto plavali razgrajeni delci. Voda je zaradi razgrajenih sestavin pričela močno smrdeti.

Slika 7: Primerjava paintball kroglic na vlažni in suhi podlagi po 10 dneh opazovanja



Najin naslednji poskus je ugotavljal, kako se kroglice razkrajajo v vrečki, torej brez zraka, in kako na zraku. V vrečki ni bilo sprememb. Kroglice so ohranile trdoto, obliko in barvo. Na zraku so po desetih dneh postale malo mehkejše in nato vsak dan bolj. Glavni razlog, da so v polietilenski vrečki ostale povsem nespremenjene, je bilo dejstvo, da do njih ni prišla vlaga. Ker je v zraku nekaj vlage, ta sčasoma povzroči mehčanje in kvarjenje paintball kroglic.

Ugotovili sva, da svetloba na razgradnjo paintball kroglic ne vpliva, saj ni prišlo do sprememb ne v temi, ne na svetlobi.

2.4 KATERE SNOVI SESTAVLJAJO PAINTBALL KROGLICO?

Začetni poskusi so pokazali, da se paintball kroglice razkrajajo pod vplivom vode, zato na vlažnih gozdnih tleh močno nabreknejo. K razkroju gotovo pripomorejo tudi bakterije gniloživke, ki za svojo rast in razvoj potrebujejo organske snovi. To pomeni, da so kroglice res iz organskih snovi. K temu razmišljanju naju je usmerila tudi zanimiva izkušnja. Prve kroglice, ki sva jih v raziskovalne namene prinesli v šolo, sva pobrali kar na gozdnih tleh. Shranili sva jih v jogurtov lonček in odložili na polico. Ko sva si jih čez nekaj časa ponovno želeli ogledati, sva na njihovi površini opazili debel sloj plesni. Plesen so glive, ki se poleg lišajev prve naselijo v nekem okolju, zlasti če je v okolici dovolj vlage.

Nekaj sred zapored sva v popoldanskem času v naravoslovni učilnici izvajali poskuse, s katerimi bi prepoznali določene snovi, ki gradijo paintball kroglico. S pomočjo znanja kemije sva že znali s poskusom ugotoviti, ali je snov organska. Iz delovnih zvezkov za kemijo sva izbrskali postopke za dokazovanje dušika, žvepla in beljakovin. Pri ostalih sestavinah se je zataknilo, zato sva si pomagali z že znanimi dejstvi, ki sva jih poiskali v učbenikih in na spletnih straneh.

2.4.1 DOKAZ ORGANSKIH SNOVI

Poskus, s katerim grobo ocenimo prisotnost organskih snovi v vzorcu, je zelo preprost in ne zahteva posebnih veščin. Potrebujemo vzorec preiskovane snovi, ki ga močno segrevamo v epruveti nad plinskim gorilnikom. Če snov v epruveti počrni, lahko sklepamo na prisotnost organskih snovi. Počrnitev je dokaz, da preiskovani vzorec vsebuje

ogljik, ki daje organskim snovem osnovno ogrodje za vezavo ostalih kemijskih elementov.

Dozdevalo se nama je, da je ovojnica paintball kroglic iz drugačnih snovi kot njena notranjost, zato sva kroglico za minuto potopili v vodo, da je postala mehkejša, in ločili ovoj od notranje vsebine. Suhe kroglice so namreč zelo trde in jih težko prerežemo. Tako sva dobili dva vzorca:

- ovoj kroglice in
- tekočo notranjost kroglice, ki je obarvana rumeno.

Oba vzorca sva po enakem postopku segrevali v dveh epruvetah. Segrevanje je bilo mučno, saj so nastajali plini neprijetnih vonjav. Vzorca obeh snovi sta pri segrevanju močno počrnela. To je jasen dokaz prisotnosti organski snovi.

Slika 8: V paintball kroglici so organske snovi.



2.4.2 DOKAZ DUŠIKA

Pri razpadanju kroglic na vlažni podlagi sva dobili občutek, da je v njih nekakšna želatinasta snov. Želatina je beljakovina, ki vsebuje dušik. Najprej sva se seznanili s poskusom za dokazovanje dušika v organskih snoveh. Navodila sva našli v starem delavnem zvezku za kemijo za 8. razred. Za izvedbo poskusa sva potrebovali kuhalnik, erlenmajerico, čaše, lijak, rdeč lakmusov papir, raztopino kalijevega hidroksida in vzorce.

Pripravili sva tri vzorce:

- jajčni beljak, ki zagotovo vsebuje beljakovine in s tem dušik,
- ovoj paintball kroglic,
- tekočo notranjost kroglice.

Vzorce sva kuhali v erlenmajerici v raztopini kalijevega hidroksida. Raztopina je kmalu zavrela. Čas, potreben za kuhanje preiskovanega vzorca, je približno dve minuti. Če so vzorci vsebovali dušik, je pri segrevanju nastajal plin amonijak z značilnim vonjem. Na ustje erlenmajerice sva namestili vlažen rdeč lakmusov papir. Amonijak med uhajanjem na prosto spremeni barvo rdečega lakmusovega papirja v modro, saj je baza. Njegov nastanek pri kuhanju snovi v močni bazi je posreden dokaz prisotnosti dušika v organskih snoveh.

Najprej sva v raztopini kalijevega hidroksida kuhali jajčni beljak in že po kratkem času opazili značilne spremembe barve lakmusovega papirja. Prvi poskus nama je služil samo za primerjavo.

Nato sva na enak način kuhali še tekočo notranjost paintball kroglic. Tudi v tem primeru so nastale manjše količine amonijaka. Barva lakmusovega papirja se je počasi spreminjala v modro. Modra barva ni bila tako izrazita kot pri prvem poskusu.

Sledilo je še kuhanje ovojev paintball kroglic v kalijevem hidroksidu. Tako kot pri beljaku je začel amonijak hitro nastajati in barva lakmusovega papirja se je močno modro obarvala.

Slika 9: Dokaz dušika v paintball kroglicah



S poskusi sva ugotovili večjo prisotnost dušika v ovajih kroglic. Dušik vsebujejo tudi sestavine krogličnega polnila. Sklepava, da je predvsem v barvilih.

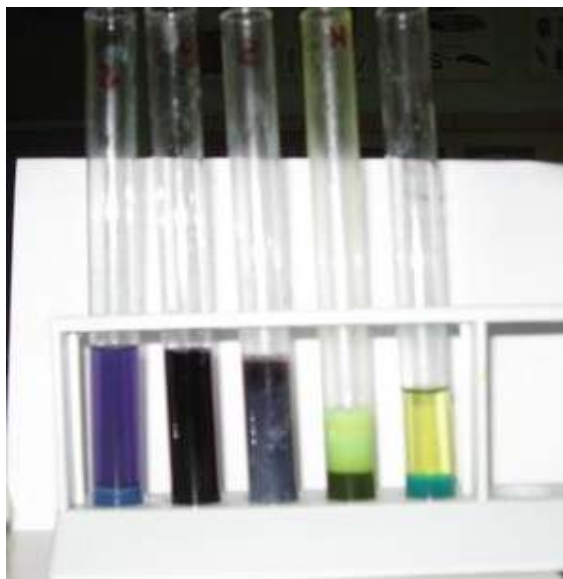
2.4.3 DOKAZ BELJAKOVIN

Snovi, v katerih je dušik, so lahko tudi beljakovine. Kako s poskusom dokaževa prisotnost beljakovin v vzorcu, sva se naučili pri kemiji. Dokazna reakcija se imenuje biuretska reakcija. Poskus je opisan v delovnem zvezku za kemijo za 9. razred.

V navodilu sva lahko prebrali, da v epruveto najprej nalijemo dva mililitra raztopine natrijevega hidroksida. Nato dodamo nekaj kapljic raztopine bakrovega sulfata in dobro pretresemo. Prilijemo ali dodamo vzorec, ki ga preiskujemo. Če so v njem prisotne beljakovine, se pojavi vijolično obarvanje.

Da bi vedeli, kaj lahko pričakujemo, sva najprej dokazali prisotnost beljakovin v jajčne beljaku. Nastala je značilna vijolično obarvana tekočina. Po enakem postopku sva ugotavljali prisotnost beljakovin v ovoju in notranji vsebini paintball kroglic. Dokazna reakcija je bila uspešna pri ovoju, medtem ko v notranji vsebini kroglic beljakovin nisva uspeli dokazati.

Slika 10: Dokaz beljakovin v ovoju paintball kroglic



2.4.4 ALI PAINTBALL KROGLICE VSEBUJEJO ŽVEPLO

Mnoge beljakovine vsebujejo tudi žveplo. V delovnem zvezku za organsko kemijo za 8. razred osnovne šole sva naleteli na odlično opisan postopek za dokaz tega elementa. Dokažemo ga lahko tako, da tri mililitre tekočine, ki ostane pri močnem segrevanju vzorcev v raztopini kalijevega hidroksida, odlijemo v označeno epruveto. Nato vsebini epruvete po kapljicah dodajamo raztopino svinčevega acetata. Če vzorec vsebuje žveplo, se izloči črna oborina svinčevega sulfida (PbS).

Za izvedbo poskusa sva si pripravili tri epruvete, stojalo za epruvete, flomastre, kuhalnik, erlenmajerico, raztopino svinčevega acetata in vzorce snovi. Prvi vzorec je bil jajčni rumenjaki. Beljakovine v njej zanesljivo vsebujejo žveplo. Ko se jajce pokvari, nastane v njegovi notranjosti vodikov sulfid, ki ima značilen vonj po pokvarjenih jajcih. Druga dva vzorca sta bila:

- tekočina, ki je nastala pri kuhanju ovojcev paintball kroglic v močni bazi,
- tekočina, ki je nastala pri kuhanju notranje vsebine kroglic v močni bazi.

Najprej sva v raztopini kalijevega hidroksida močno segrevali jajčni rumenjaki. Tri mililitre ohlajene tekočine sva prelili v prvo epruveto. Po dodatku svinčevega acetata je že po prvi kapljici nastala črna oborina svinčevega sulfida. Sprememba nama je služila za primerjavo. Raztopino svinčevega acetata sva po kapljicah dodajali tudi v drugo in tretjo epruveto, kjer sva imeli vzorec iz ovoja in vzorec iz notranje vsebine paintball kroglic. Do nastanka oborine ni prišlo, čeprav sva poskus dvakrat ponovili. Iz tega sva sklepali, da paintball kroglice ne vsebujejo žvepla.

2.4.5 ZNANA DEJSTVA O SESTAVI PAINBALL KROGLIC

Sedaj se je najino osnovnošolsko znanje nekoliko zataknilo, saj v skrivnosti drugih kemijskih analiz nisva znali prodreti. Podprti z novimi izkušnjami sva začeli brskati po spletnih straneh, da bi ugotovili, kaj vse še lahko najdemo v kroglicah. Uspelo nama je najti stran na internetu, kjer je prikazana izdelava paintball kroglic. Žal je bila razlaga v angleščini, izgovorjava pa nekoliko nerazumljiva, zato sva se težko dokopali do novih dejstev. Slednjič sva ugotovili, da ovoje pripravijo tako, da v vodi raztopijo neko sladilo in dodajo skrivnostno kombinacijo živilskih sestavin. Vanje umešajo želatino, ki je ključna sestavina ovoja. Maso za notranjo sestavino pripravijo iz polietilen glikola, ki ga zgostijo in obarvajo z živilskim barvilom.

Želatina, ki je glavna sestavina ovoja paintball kroglic, je čista in rahlo rumenkasta snov organskega izvora. Izdelujejo jo iz živalskih kož, vezivnega tkiva in kosti. Je skoraj brez okusa in vonja, uporablja pa se v živilski industriji, medicini in znanosti. Želatina se pri segrevanju topi, pri ponovnem ohlajanju pa strdi. Z vodo tvori poltrd koloidni gel. Kemijsko je iz beljakovine kolagena, ki je sestavina prej omenjenih živalskih tkiv. Ta spoznanja se ujemajo z najinimi poskusi, pri katerih sva v ovoju paintball kroglic dokazali prisotnost dušika in beljakovin. Ker gre za organske snovi, se nanje rade naselijo plesni.

Slika 11: Plesnivi ovoji paintball kroglic



Polietilen glikol spada v skupino polimerov. Nekateri ga opisujejo kot umetni vosek. Pogosto se uporablja v farmaciji kot sredstvo za zgoščevanje. Polietilen glikol je nestrupena in hidrofilna snov, kar pomeni, da veže vodo. Tudi to dejstvo se ujema z najinimi raziskavami, saj sva opazili, da notranjost kroglice rada vsrkava vodo. Posledično kroglica nabrekne in poveča volumen.

Barvila, ki jih dodajajo masi za polnjenje kroglic, so živilska barvila in se uporabljajo tudi za barvanje nekaterih živilskih proizvodov. Na embalaži hrane so prikazani kot aditivi z črko E in ustrezno številko. Znano je, da nekateri od aditivov lahko povzročajo preobčutljivost in alergije.

Slika 11: Barvne painball kroglice lahko obležijo v naravi.



2.5 KATERI DEJAVNIKI VPLIVAJO NA RAZKROJ AIRSOFT KROGLIC?

Airsoft so belo ali rumeno obarvane kroglice, ki po zgradbi spominjajo na tršo umetno maso. Kot paintball kroglice sva jih izpostavili vodi, svetlobi in delovanju zraka. Airsoft kroglice v vodi in na vlagi niso nabrekale ali oddajale barve. Tudi zmeččale se niso. Na svetlobi in zraku se niso spremenile več mesecev.

Slika 12: Airsoft kroglice



Pri segrevanju airsoft kroglic v epruveti sva dognali, da so iz organskih snovi, saj je vsebina počrnela. V njih s prej opisanimi reakcijami nisva dokazali ne dušika in ne žvepla. Sklepava, da so po sestavi iz umetne mase (polimeri). Polimeri se v naravi zelo težko razkrajajo. Zato ni čudno, da sprehajalci v gozdu vse pogosteje naletijo na te bele »smeti«. Verjetno nas ne skrbi samo estetski učinek po tleh raztresenih airsoft kroglic, ampak tudi njihov morebiten vpliv na okolje in živa bitja. Zagotovo so airsoft kroglice okolju veliko bolj neprijazne kot paintball kroglice.

2.6 SKLEPNE UGOTOVITVE IN POTRDI TEV HIPOTEZ

Ob koncu najinega raziskovanja razmišljava o pravilnosti najinih hipotez.

V prvi hipotezi sva domnevali, da imajo kroglice, ki se uporabljajo v različnih športno rekreativnih dejavnostih, kot sta paintball in airsoft, negativne posledice na okolje. To hipotezo lahko le delno potrdiva. Paintball kroglice so iz organskih snovi in se v naravi pod vplivom vode v določenem časovnem obdobju razgradijo. K razgradnji pomagajo plesni in bakterije. Kot dolgotrajnejše sledi ostajajo na zgradbah, drevesnih deblih in gozdnih tleh barvila, ki polnijo notranjost kroglice. To je v gozdu neestetsko, lahko pa bi bilo pronicanje barvil v podtalnico določena grožnja za zdravje ljudi. Na vsak način so okolju neprijazne nerazgradljive plastične airsoft kroglice. Dolgo časa ostajajo na gozdnih tleh, prispevajo k slabi estetiki gozda, so ne razgradljiv odpadek in lahko jih pojedjo gozdne živali.

V drugi hipotezi sva domnevali, da se kroglice po določenem času razgradijo. Ugotovili sva, da se razgradijo le paintball kroglice, airsoft pa ne.

V tretji hipotezi sva predvidevali čas, ki je potreben za razgradnjo. Mislili sva, da bodo kroglice razpadle v približno dveh mesecih. Paintball kroglice so razpadle v še krajšem času, če je bila prisotna voda. Za razpad so v vodi potrebovale približno deset dni. Airsoft kroglice pod vplivi okolja, ki sva jih raziskovali, niso razpadale.

Četrto hipotezo lahko deloma potrdiva, deloma ovrževa. Voda in vlaga pospešujeta razgradnjo paintball kroglic, zrak in svetloba pa ne.

Na zraku se paintball kroglice zmeščajo le, če je v njem prisotna vlaga.

V zadnji hipotezi sva predvidevali, da so kroglice iz organskih snovi. Hipotezo lahko v celoti potrdiva, saj so tako paintball kot airsoft kroglice iz organskih snovi.

3 ZAKLJUČEK

Narava je življenjski prostor in pomemben vir surovin, zato je naša dolžnost, da skrbimo zanjo. A mnogim ljudem ni mar zanjo, ne jemljejo resno velikih težav v svetu, kot so na primer globalno segrevanje ter onesnaževanje zraka, vode in tal. Ogromno ljudi misli le na to, kako bodo obogateli, a v skrb za okolje ne vložijo prav ničesar. Pogosto ravno ti s svojimi razvadami največ prispevajo k onesnaževanju.

Dandanes lahko že skoraj povsod v naravi opazimo kakšne embalažne ali celo tehnične odpadke. Ni redkost, da nas pot v gozdu vodi mimo črnega odlagališča odpadkov. Posamezniki najdejo zadovoljstvo v čudnem športu, pri katerem se obstreljujejo z barvnimi kroglicami. Pogosto se raztreščijo na drevesnem deblu ali kakšni drugi gozdni oviri. Barvilo za sabo pusti dolgotrajen madež. Nekatero kroglice za obstreljevanje so trše in se ne raztreščijo. Barvnih madežev po drevesnih deblih zaradi njih ni, nabirajo pa se nepoškodovane na gozdnih tleh. Če razpadajo, se razgrajujejo zelo počasi, najbrž več let. Več mesecev lahko hodimo mimo njih, dokler jih ne prekrije odpadlo listje in iglice.

Kaj vse se lahko zgodi barvni paintball kroglici, ki zgreši cilj in se ne razmaže po obleki poraženca? Lahko pristane v luži ali kolesnici, v kateri živijo dvoživke urhi. Kroglica v vodi hitro nabrekne in počí.

Sprašujeva se, kako se počutijo živali, ko se iz nje pocedijo barvila in ostale sestavine. Če kemikalije pri ljudeh povzročajo alergije in preobčutljivost, ko imamo debelo kožo, kako jih šele prenašajo dvoživke in druge nežne vodne živali.

Paintball kroglica lahko konča na vlažnih tleh. Lahko pritegne pozornost otroka, ki jo radovedno prime v roko, v tem trenutku pa počí in umaže radovedneževa oblačila. Lahko bi bila kakšnemu malčku tako všeč, da bi jo celo dal v usta, ker bi ga spominjala na bonbon. K sreči je iz nestrupenih sestavin in verjetno bi jo otrok kaj hitro izpljunil, ko bi opazil, da ni pravega okusa. Lahko bi kroglico pojedla tudi kakšna žival. Kako bi prenesla takšno hrano, si sicer ne moreva natanko zamišljati, vendar preživela najbrž bi, saj so sestavine organske in nestrupene. V gozdu lahko na paintball kroglico tudi stopimo ali se po nesreči usedemo nanjo. Opazili sva, da je barvilo v vodi topno, zato se bi dal madež iz obleke najbrž odstraniti. Kje pa končata barvilo in polnilo, ko ovoj kroglice počí? Najprej se vsrkata v podlago. To so lahko gozdna tla ali peščeni posip po gozdni cesti. Sčasoma dež počasi spere sestavine do podtalnice. Čeprav so količine spranih sestavin majhne, lahko redno spiranje teh in drugih snovi, ki pristanejo na gozdnih tleh zaradi naše malomarnosti, sčasoma tudi pri človeku povzročijo kakšne nevšečnosti v smislu preobčutljivosti in alergij. Podtalnica je namreč vir pitne vode. Domačini, ki živijo v bližini gozda v Šmarjeti, vedo povedati, da je bil potok, ki priteče iz bivše vojašnice, v preteklosti znatno bogatejši z različnimi redkimi živalmi, danes pa je ob njem divje odlagališče gradbenega materiala in paintball. V njem so živeli pupki in ličinke močerada, dno pa je preraščal žabji las. Danes vsega tega v potoku ni več. Zavedava se, da najbrž ne samo zaradi paintball kroglic, saj so navedena živa bitja izginila iz potoka že veliko prej, preden je področje postalo zanimivo za tovrsten šport.

Veseli sva, da sva dokazali, da so paintball kroglice iz razgradljivih in nestrupenih organskih snovi ter na dolgi rok verjetno ne onesnažujejo okolja. Zavedati pa se moramo, da je v izdelku lahko v zelo majhnih količinah tudi kakšna snov, katere vpliv na okolje in živi svet še ne poznamo.

LITERATURA

Gabrič, A., Glažar, S., Graunar, M., Slatinek – Žigon, M., 2003: Kemija danes 2, učbenik za 9. razred devetletne osnovne šole, DZS, Ljubljana.

Dolenc, D., Graunar, M., Modec, B., 2003: Kemija danes 2, delovni zvezek za 9. razred devetletne osnovne šole, DZS, Ljubljana.

Kornhauser, A., 1999: Organska kemija, delovni zvezek, DZS, Ljubljana.

Asselborn, W., Demuth, R., 1999: Šolski kemijski poskusi z varnim odstranjevanjem odpadnih snovi, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. S., 2004: Moja prva kemija 1, založba Modrijan, Ljubljana.

SPLETNE STRANI :

<http://www.mojvideo.com/tag/%20kroglic&page=1&sort=ocena>