

RAZISKOVALNA NALOGA
Osnovna šola Vojnik

ADITIVI V ŽIVILIH
(KEMIJA)

Mentorica:
Polona Bastič

Avtorici: Katja Mastnak
Sabina Novačan

Lektorica:
Amalija Kožuh

Vojnik 2008

KAZALO

ZAHVALA	2
POVZETEK NALOGE	4
1. UVOD	6
1.1 Namen.....	7
1.2 Hipoteze.....	8
1.3 Metodologija dela	9
2. TEORETIČNI DEL.....	10
2.2 Aditivi v preteklosti in danes.....	10
2.3 Pravilnik o aditivih.....	11
2.4 Razvrščanje aditivov po E- številkah.....	12
2.5 Najbolj znane vrste aditivov.....	13
2.5.1 Barvila	13
2.5.2 Sladila.....	13
2.5.3 Konzervansi.....	13
2.5.4 Ojačevalci okusa	13
2.5.5 Antioksidanti	14
2.5.6 Emulgatorji, stabilizatorji in gostila	14
2.5.7 Encimi	14
2.6 Škodljivost aditivov	15
3. RAZISKOVALNO DELO	16
3.1 Popis izdelkov s šolskega avtomata.....	16
3.2. Raziskovalno delo v podjetju Etol d.d.....	18
3.2.1 Predstavitev podjetja Etol d.d.....	18
3.3 Laboratorijske raziskave v podjetju Etol d.d.....	19
4. RAZPRAVA.....	24
5. ZAKLJUČEK.....	25
6. LITERATURA.....	25

Seznam tabel	stran
Tabela št. 1: Razvrščanje aditivov po E-številkah	12
Tabela št. 2: Popis izdelkov iz našega šolskega avtomata	17
Tabela št. 3: Sestavine za žele bonbone	20
Tabela št. 4: Sestavine za sadni pripravek	21
Tabela št. 5: Sestavine za brezalkoholno pijačo	22
Tabela št. 6: Sestavine posipa za čips	23

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujeva najini mentorici gospe Poloni Bastič za pomoč, vzpodbudo in usmerjenje pri delu.

Hvala gospodu Samu Kuneju in vsem zaposlenim v laboratoriju podjetja Etol d.d., ki so pomagali pri raziskovalnem delu najine naloge.

Zahvala velja tudi gospe Amaliji Kožuh, ki nama je lektorirala raziskovalno nalogo.

Hvala tudi gospodu Juretu Uraniču za pomoč pri grafični podobi raziskovalne naloge.

POVZETEK NALOGE

KEMIJA

Naslov naloge:	Aditivi v živilih
Avtorice:	Katja Mastnak, Sabina Novačan
Mentorica:	Polona Bastič
Lektorica:	Amalija Kožuh
Šola:	OŠ Vojnik

Aditivi so dodatki, ki jih prehranska industrija danes pogosto uporablja za izboljšanje lastnosti živil. Danes jih poznamo okoli 2800. Evropska unija je razvila sistem E, v katerem ima vsak aditiv svojo številko, pred njo pa stoji črka E.

Z nalogo sva želeli zbrati podatke o aditivih, se seznaniti z razvrščanjem in označevanjem letih, popisati izdelke iz našega šolskega avtomata in ugotoviti, katere aditive vsebujejo ter, kakšna bi bila živila brez dodanih aditivov.

Pri pridobivanju podatkov so nama bile v pomoč knjige, revije in internet.

V prvem delu raziskovalne naloge sva se posvetili deklaracijam na embalaži izdelkov iz šolskega avtomata.

Drugi del naloge pa sva opravili v podjetju Etol d.d..V njihovem laboratoriju sva s pomočjo zaposlenih pripravili žele bombone, sadni pripravek z jagodami, brezalkoholno pijačo z okusom pomaranče in dodanim CO₂ ter posip za čips z okusom gob. Vsa omenjena živila smo pripravili z aditivi in brez njih.

Z opazovanjem sva prišli do ugotovitve, da brez določenih aditivov preprosto ne gre, saj so bila živila brez njih zelo spremenjena.

Ključne besede: aditivi, živila, deklaracija.

SUMMARY OF TASK

CHEMISTRY

Adress of task:	Additives in foodstuffs
Authors:	Katja Mastnak, Sabina Novačan
Leader:	Polona Bastič
Proofreader:	Amalija Kožuh
School:	OŠ Vojnik

Additives are supplements which are often used today in the nutritional industry the characteristic of foodstuffs. There are about 2800 known today. European Union developed system E, in which every additive has letter E before it. We wanted to gather data concerning additives with task, to find out the way of marking them, to catalogue products from our school vending machine and to find out which additives they contain and what the foodstuffs without added additives would be like. to get additional information we used books, internet and magazines. In the first part of research we studied declarations on packaging of products from school vending machine. Second part of task was finished in company Etol d.d.. With the help of the employees we prepared jelly sweets, fruit preparation with berries, non – alcoholic bevarage with orange taste and CO₂ added, and the powder for chips with the mushroom taste. We prepared all mentioned footstuffs with additives and without them. By observation we can conclude that the foodstuffs without certain additives are very different in a negative way, so it`s impossible to avoid certain additives.

Keywords: additives, foodstuffs, declaration.

1. UVOD

Ste za kaj sladkega ali slanega? Kar se topi v ustih in hrusta pod zobmi? Da ste to kupili in pojedli, je verjetno kriva še privlačna embalaža, ki skriva tak izdelek.

Ali ste kdaj natančno prebrali sestavine, ki so jih proizvajalci dolžni navesti?

Med sestavinami v takšnih izdelkih pogosto zasledimo oznako E, ki ji sledi številka. Gre za oznako zelo različnih aditivov v živilih.

Razmišljali sva, zakaj aditive sploh dodajajo živilom in če bi se jim lahko izognili.

To je tema, o kateri želiva izvedeti več, sva si rekli in najina raziskovalna pot se je začela.

1.1 Namen

Namen najine raziskovalne naloge je bil:

- iz literature zbrati podatke o aditivih,
- se seznaniti z razvrščanjem in označevanjem aditivov,
- popisati in pregledati sestavine izdelkov iz našega šolskega avtomata in ugotoviti, katere aditive vsebujejo,
- ugotoviti razliko med živilom z aditivom in živilom brez njega.

1.2 Hipoteze

Pred najinim raziskovalnim delom sva predvidevali, da:

- bova pri popisu iz šolskega avtomata našli vsaj tri izdelke, ki bodo vsebovali mešanico treh ali več različnih aditivov.
- bodo živila brez aditivov drugačna (spremembe bodo opazne v barvi, gostoti, obliki, okusu) kot živila, ki vsebujejo aditive in smo jih običajno vajeni.

1.3 Metodologija dela

Na začetku izdelave raziskovalne naloge sva podatke o aditivih in njihovih lastnostih poiskali v različni literaturi in s pomočjo interneta, kjer sva našli veliko koristnih informacij.

Nadaljevanje raziskovalne naloge je potekalo v šolski jedilnici, kjer se nahaja avtomat s slanimi, sladkimi prigrizki in pijačami. Iz vse embalaže omenjenih izdelkov sva natančno pregledali in prepisali deklaracijo.

Na podlagi deklaracije sva izdelali tabelo, kjer sva izdelke porazdelili po številu aditivov, ki se nahajajo v živilu.

Preostali del raziskovalne naloge je potekal v podjetju Etol, kjer sva s pomočjo delavcev podjetja v laboratoriju pripravili živila brez in z aditivi. Delo sva nato nadaljevali še z opazovanjem omenjenih živil v šoli.

Pridobljene podatke sva uredili v pregledne tabele in zapisali svoje ugotovitve.

Nazadnje je sledil še jezikovni pregled naloge.

2. TEORETIČNI DEL

2.1 Opredelitev pojma

ADITIV (Slovar slovenskega knjižnega jezika)-a m (iz lat. addere dodati) dodatek, navadno za izboljšanje lastnosti kakega izdelka (npr. živila). [5]

Aditivi so snovi ali kemikalije, ki se dodajajo hrani za izboljšanje kakovosti in varnosti, podaljšujejo rok uporabe in izboljšujejo organoleptične lastnosti ali pa nadomeščajo sestavine. Tako aditivi obarvajo, zgostijo, omogočijo mešanje vode in maščob ali olj, konzervirajo, okrepijo okus ali ga celo rahlo spremenijo, ščitijo živilo pred oksidacijo. Ob tem pa lahko pri ljudeh, predvsem otrocih, povzročijo različne zdravstvene težave, npr. astmo, koprivnico, nemirnost, nespečnost. [3]

2.2 Aditivi v preteklosti in danes

Aditivi v hrani že od nekdaj spremljajo človeka. Pred več kot 10 tisoč leti so ljudje za konzerviranje uporabljali dim, alkohol, začimbe, olje. V preteklosti so Rimljani uporabljali žafran, da so hrani dodali lepo rumeno barvo, medtem ko so druga plemena uporabljala rudo, zlato, srebro. Te snovi so bile zelo strupene, če niso bile uporabljene pravilno. Seznamu, ki so ga poznala že stara ljudstva, so Evropejci dodali le še žveplovo kislino. Čeprav je bil seznam aditivov v 19. stoletju zelo skromen, se je po letu 1950 s pomočjo razvoja začela uporaba mnogih aditivov v hrani. Do konca leta 1960 je prehrambena industrija uporabljala v proizvodnji okoli 2500 aditivov, medtem ko jih danes poznamo okoli 2800. Skupaj z naraščanjem tega množičnega števila se je začelo pojavljati vprašanje, kako vpliva vse to na zdravje. Prvi, ki se je lotil tega problema, je bil ameriški znanstvenik dr. Wiley. Njegovo delo je pripeljalo do ugotovitve, da aditivi v hrani vplivajo na naše zdravje. Večina držav na svetu ima danes strog nadzor in zakonodajo nad aditivi v hrani.

Zaradi aditivov je Evropska unija razvila sistem označevanja aditivov s črko E, pred katero stoji število. Rezultati raziskav, ki so bili opravljeni, dokazujejo, da lahko človek v enem letu zaužije tudi do 6 kg aditivov. Prehrambena industrija opravičuje uporaba aditivov, češ da danes ne bi bilo toliko izdelkov, kot jih je, če ne bi imeli dodatkov v hrani, ampak bi se zadovoljevali z manjšo ponudbo. [2]

2.3 Pravilnik o aditivih

Zakonodaja na področju aditivov v prehrani je v Sloveniji urejena s Pravilnikom o aditivih za živila (Uradni list RS, št. 43/2004, 8/05 in 17/06). Ta v 3. členu natančno opisuje posamezne vrste aditivov in njihove lastnosti. To so:

- **SLADILA** so snovi, ki dajejo živilu sladek okus.
- **BARVILA** so snovi, ki obarvajo živilo, na druge njegove lastnosti pa ne vplivajo bistveno.
- **KONZERVANSI** so snovi, ki podaljšajo obstojnost živila, da se zaradi mikroorganizmov ne pokvari.
- **ANITOKSIDANTI** so snovi, ki podaljšajo obstojnost živila, da se ne pokvari zaradi oksidacije.
- **EMULGATORJI** so snovi, ki omogočajo, da v živilu nastajajo oziroma se ohranijo homogene zmesi (npr. olje in voda).
- **EMULGIRNE SOLI** so snovi, ki spremenijo beljakovine v siru v razpršeno obliko in s tem pripomorejo k homogeni porazdelitvi maščobe in drugih sestavin.
- **SREDSTVA ZA ZGOSTITEV** (gostila) so snovi, ki povezujejo viskoznost živila.
- **ŽELIRNA SREDSTVA** so snovi, ki povzročijo tvorbo želeja.
- **STABILIZATORJI** so snovi, ki vzdržujejo fizikalno kemijsko stanje živila; mednje sodijo tudi snovi, ki vzdržujejo homogeno razpršenost dveh ali več snovi, ki se v živilu ne mešajo med seboj, ter snovi, ki stabilizirajo, ohranjajo ali okrepijo obstoječo barvo živila.
- **OJAČEVALCI AROME** so snovi, ki okrepijo obstoječi okus oziroma vonj živila.
- **KISLINE** so snovi, ki povečajo kislost živila oziroma mu dajo kisel okus.
- **SREDSTVA ZA URAVNAVANJE KISLOSTI** so snovi, ki spremenijo ali uravnavajo kislost oziroma alkalnost živila.
- **SREDSTEV PROTI SPRIJEMANJU** so snovi, ki zmanjšujejo sprejemanje posameznih delcev v živilu.
- **MODIFICIRANI ŠKROBI** so snovi, ki jih pridobijo z enim ali več kemijskimi postopki iz jedilnega škroba, ki je lahko pred tem obdelan s fizikalnimi ali encimskimi postopki, beljen ali razredčen s kislino ali z lugom.
- **SREDSTVA ZA VZHAJANJE** so snovi ali njihove kombinacije, ki sproščajo plin, s čimer povečajo prostornino različnih vrst testa. So različni karbonati in bikarbonati.
- **SREDSTVA PROTI PENJENJU** so snovi, ki preprečujejo ali zmanjšujejo penjenje.

- **SREDSTVA ZA GLAZIRANJE** so snovi (tudi maziva), ki dajejo živilu lesk ali na njegovi zunanji površini tvorijo zaščitno oblogo.
- **UTRJEVALCI** so snovi, ki omogočajo ali ohranjajo čvrstost sadja ali zelenjave, v povezavi z želirnimi sredstvi pa tvorijo ali utrdijo žele.
- **SREDSTVA ZA OHRANJEVANJE VLAGE** so snovi, ki preprečujejo, da se živilo na zraku izsuši, ali pospešujejo raztapljanje praška v vodi.
- **SREDSTVA ZA POVEČANJE PROSTORNINE** so snovi, ki povečajo prostornino živila, a bistveno ne povečajo njegove energijske vrednosti.
- **POTISNI PLINI** (razen zraka) potisnejo živilo iz embalaže.
- **PLINI ZA PAKIRANJE** (razen zraka) se uporabljajo pri pakiranju živila (enako kot potisni plini).
- **SREDSTVA ZA OBDELAVO MOKE** (razen emulgatorjev) so snovi, ki jih dodajo moki ali testu, da bi izboljšali njune pecilne lastnosti.
- **NOSILCI VKLJUČNO S TOPILI** so trdne in tekoče snovi, ki jih uporabljajo za raztapljanje, redčenje, razprševanje ali druge fizikalne spremembe aditivov, ne da bi se s tem spremenila njihova tehnološka funkcija, da bi s tem olajšali njihovo uporabo.
- **SREDSTVA ZA PENJENJE** so snovi, ki omogočajo homogeno razpršitev v tekočem ali trdnem živilu. [8]

2.4 Razvrščanje aditivov po E- številkah

Tabela 1: Razvrščanje aditivov po E- številkah [1]

ADITIVI	E- ŠTEVILKE po serijah
barvila	številke iz serije 100 - 199
konzervansi	številke iz serije 200 - 290
antioksidanti in regulatorji kislosti	številke 296 - 385
emulgatorji, emulgirne soli, stabilizatorji, sredstva za zgostitev, želirna sredstva ter modificiran škrob, utrjevalci itd.	številke iz serije 400 - 495
sredstva za vzhajanje, sredstva proti zgoščevanju	številke iz serije 500 - 585
ojačevalci okusa	številke iz serije 600
sladila	številke iz serije 900, razen sorbitola E 420 maltitola E 421
potisni plini in plini za pakiranje	številke iz serije 900

2.5 Najbolj znane vrste aditivov

2.5.1 Barvila

Dodajajo se živilom, da prekrijejo njihovo resnično barvo in s tem hrano naredijo privlačnejšo. Poznamo naravna in umetna barvila.

NARAVNA BARVILA: so barvilne snovi, ki nastajajo v celicah živega bitja.

UMETNA BARVILA: so barvilne snovi, ki nastajajo v industrijah.

Največ barvil je v čipsu, kosmičih za zajtrk, sladkarijah, bombonih, osvežilnih pijačah.[12]

2.5.2 Sladila

Dodajajo jih živilom, da bi ob zaužitju le- teh imeli v ustih sladek okus. Sladila se ne smejo uporabljati v prehrani dojenčkov in otrok, starih do 3 let. V svetovnem registru je 13 dovoljenih sladil, od tega so nekatera sintetična in so prepovedana. [12]

2.5.3 Konzervansi

Živilom se dodajajo, da preprečujejo rast mikroorganizmov (plesni, kvasovke, bakterije) in s tem preprečujejo, da bi se hrana pokvarila. Poznamo približno 30 konzervansov, največkrat uporabljeni pa so:

- nitriti in nitrati - v mesnih in ribjih izdelkih ter sirihi,
- sulfiti in sulfati - v zelenjavi, sadju, vinu,
- sorbati in benzoati - v zelenjavi, sadju. [12]

2.5.4 Ojačevalci okusa

So kemikalije, ki prevarajo naše brbončice, tako da mislimo, da ima živilo boljši okus, kot pa bi ga imelo, če aditiv ne bi bil v hrani. Najbolj razširjen je mononatrijev glutaminat. Najdemo ga v mesnih izdelkih, juhah, omakah in gotovih jedeh. [12]

2.5.5 Antioksidanti

Antioksidanti so snovi, ki preprečijo oksidacijo (zaradi njihovega delovanja sadje ne bo izgubilo barve). Največkrat se antioksidanti, potem ko opravijo svoje delo, izrabijo. Nekateri (npr. vitamin C in vitamin E) pa se obnovijo in ponovno vključijo v oksidacijske procese.

V svetu poznamo 17 skupin antioksidantov, največkrat pa je uporabljena askorbinska kislina (oblika vitamina C), citronska kislina in vinska kislina. Raziskave dokazujejo, da antioksidanti pomagajo zavirati razvoj nekaterih obolenj. Zmanjšujejo tveganje za razvoj raka in bolezni, ki so povezane s kajenjem (pljučni rak, bolezni srca in ožilja). [12]

2.5.6 Emulgatorji, stabilizatorji in gostila

Emulgatorji so kemikalije, ki jih dodajamo jedem in s tem vplivamo na pocenitev tehnološkega postopka (emulgator pri peki biskvita zmanjša porabo jajc, tako je postopek kar 20 % cenejši). Olje in voda se težko mešata, če pa jima dodamo emulgatorje, lahko naredimo majonezo. V Evropi je dovoljeno dodajanje 70 emulgatorjev in stabilizatorjev. Največkrat v živilih najdemo lecitin, različne škrobe, alginat, karagenan, guar gumi, in tudi gliceride in fosfate. [12]

2.5.7 Encimi

Encimi so vrsta aditivov, ki jih dodajamo živilom, da bi jim izboljšali njihovo vrednost. So beljakovinske molekule, ki v organizmu pospešujejo kemijske reakcije. Glede na to, katero reakcijo pospešujejo, jih delimo v več skupin. Na tiste, ki razgrajujejo sladkor, škrob, celulozo, beljakovine in maščobe.

Danes za proizvodnjo živilskih encimov uporabljajo predvsem kvasovke, plesni in bakterije. V prihodnosti lahko pričakujemo vse večjo uporabo encimov v različnih živilskih izdelkih, saj encimi močno skrajšajo proizvodni čas in izboljšajo lastnosti izdelka. Encimov proizvajalci še niso dolžni označevati. Najpogosteje se pojavljajo v kruhu in pecivu.

Učinkovitost encimov je odvisna od mnogih zunanjih dejavnikov:

- temperature (od 25 °C do 50 °C),
- pH vrednosti,
- prisotnosti vode. [5]

2.6 Škodljivost aditivov

Potrošniki smo danes vedno bolj občutljivi glede aditivov, ki se dodajajo živilom. Ustvariti zaupanje potrošnikov glede aditivov je tudi v interesu proizvajalcev hrane.

Nadzor nad aditivi ima danes Evropska agencija za varnost hrane, ki odloča o mejnih vrednostih in nevarnosti tveganja uporabe.

Da postane nek dodatek dovoljen aditiv je procedura stroga. Določena je dnevno sprejemljiva doza, to je doza, ki jo lahko nek posameznik uživa celo življenje. Testiranje poteka predvsem na živalih. Ugotavlja se varna količina aditiva v krmi (mg/kg krme za živali), ta pa se preračunava v mg aditiva/kg telesne mase človeka. Izračunana doza se deli s 100 ali celo 1000, kar pomeni 100 ali 1000-krat varni faktor. Ta faktor je zelo visok, ker gre za presojanje paralele (presojanje oziroma prenos iz živali na človeka). Prav tako pa je varnostni faktor še predpostavka, da človek vsak dan iz dneva v dan ne zaužije maksimalno dozo, ampak en dan malo več, drugi dan pa malo manj.

Po zagotovitvah strokovnjakov je zdravstveno tveganje zaradi uporabe dodatkov v sodobni prehrani in predelavi hrane minimalno (razen v primerih akutnih zastrupitev, ki so najpogosteje posledica napak oziroma nezgode), seveda pod pogoji, da se uporabljajo le dovoljena sredstva na pozitivni listi, ter da je njihova uporaba v skladu z GAP (good agricultural practise) in GMP (good manufacturing practise). [3]

Pri nas skrbi za čim boljšo osveščenost potrošnikov Zveza potrošnikov Slovenije. O aditivih so objavili več člankov v reviji VIP in izdelali priročno knjižico.

Aditive so razdelili po škodljivosti na:

- izredno škodljive,
- škodljive,
- pogojno škodljive,
- manj škodljive,
- povsem nenevarne. [7]

3. RAZISKOVALNO DELO

3.1 Popis izdelkov iz šolskega avtomata

Tabela 2: Popis izdelkov iz našega šolskega avtomata

Ime živila	Proizvajalec/ blagovna znamka	Sestavine	Števi lo aditi vov
Dana (sadna pijača)	Dana d.d.	Izvirna voda, sladkor, sokovi pomaranče (4,5 %), ananas (2,5 %), jabolka (2 %), limona (1 %), iz zgoščenih sokov, kislina (E 330), stabilizator (E 466, E 414), konzervansi (K-sorbat, in NABENZOAT), vitamini, barvila (beta karoten), arome.	6
Čokoladni rogljiček (7 day)	Chipita	Pšenična moka, kakavov nadev, kakav v prahu, posneto mleko v prahu, emulgator (mlečne kisline mono in diolicerida maščobnih kislin), želirno sredstvo za okisanje (citronska kislina), aroma, konzervansi (kalijev sorbat), sladkor, stabilizator (mono in digliceridi maščobnih kislin), kvas, jedilna sol, aroma, konzervansi (kalcijev propionat).	5
Start 4cerels (Piškot s kosmiči, mlekom in okusom vanilije.)	Lu d.d.	Moka 50 % (pšenična, ječmenova, ržena), sladkor, rastlinska maščoba, ovseni kosmiči (8,0 %), mleko v prahu (2,8 %), sredstvo za vzhajanje (E 503, E 450, E 500), sirotka v prahu, emulgatorji (E 481), soja lecitin , sol, naravna aroma, aroma (mleko, vanilija), vsebuje: pšenico, mleko, sojo.	5
Bistra (voda z aromo)	Bistra d.d.	Voda, sladkor, kislina (E 330), sredstvo za uravnavanje kislosti (E 331), aromi breskve in hruške, konzervansi (E 221 in E 203).	4
Kit – kat (čokoladni biskvit)	Nestle	Sladkor, pšenična moka, posneto mleko v prahu, kakavovo maslo, mlečni sladkor, kakavova masa, hidroenergirana rastlinska maščoba, sirotka v prahu, mlečna maščoba, emulgator (soja lecitin E 322), poliglecirin- poliricinoleat (E 746) , nemasten kakav, kvas, jedilna sol, sredstvo za vzhajanje (E 500), aroma.	3
Mlečna čokolada (polnjena s kokosom -bounty)	Master foods	Sladkor, posušeni kokos, glukozni sirup, kakavovo maslo, posneto mleko v prahu, kakavova masa, emulgator (E471, soja lecitin), mlečni sladkor, mlečna maščoba, sirotka v prahu, sredstvo za vzhajanje vlage (E422) , jedilna sol, aroma.	3
Fruc pomaranča-limona (negazirana brezalkoholna pijača)	Fructal d.d.	Voda, pomarančni sok iz zgoščenega soka (17 %), sladkor, limonin sok iz zgoščenega soka (3 %), glukozno-fruktozni sirup, antioksidant (askorbinska kislina), aroma, kislina (E 330) .	2

Fruc-breskev s šipkovim in črnim čajem (negazirana brezalkoholna pijača)	Fructal d.d.	Voda, sladkor, glukozno-fruktozni sirup, rastlinski izvlečki iz šipka in črnega čaja, kislina (E 330) , arome, antioksidanti (askorbinska kislina).	2
Leo (fino pekovsko pecivo- vafelj z nežno kremo, oblit z mlečno čokolado)	Milka	Sladkor, pšenična moka, kakavovo maslo, hidroenergirana rastlinska olja, kakavovo maslo, posneto mleko v prahu, sirotka v prahu, mlečna maščoba, rastlinska olja, emulgator (soja lecitin E 322), sol, kavni ekstrakt, arome. Lahko vsebuje: jajčne beljakovine in lupinasto sadje.	1
Fruc črni ribez-aronija (negazirana brezalkoholna pijača)	Fructal d.d.	Voda, sok iz črnega ribeza (6,5 %) iz zgoščenega soka, sladkor, aronijev sok (3,5 %) iz zgoščenega soka, glukozno fruktozni sirup, kislina (E 330) , aroma.	1
Vafelj (oblit z mlečno čokolado)	Kinder bueno	Mlečna čokolada, emulgator (sojin lecitin , aroma), sladkor, rastlinsko olje, pšenična moka, lešniki, posneto mleko v prahu, polnomastno mleko v prahu, čokolada, kakav.	1
Slane palčke	Soletti	Pšenična moka, sol, rastlinska maščoba, kvas, sladkor, slad.	0

Pri tem delu najine raziskovalne naloge sva prepisovali deklaracijo iz živil. Vse podatke sva izpisali in jih uredili v tabelo glede na število prisotnih aditivov. Pri popisovanju in urejanju podatkov sva našli kar šest izdelkov, ki vsebujejo aditive, s katerimi se iz dneva v dan srečujejo najini vrstniki.

Opazili sva, da proizvajalci navajajo aditive različno. Na deklaracijah sva našli aditive, ki so bili navedeni s črko E in številko, drugi pa z besedo. Zakonodaja dovoljuje obe možnosti zapisa.

Te informacije so za potrošnike lahko zavajajoče. Ne vedo namreč, da obstajata dva možna zapisa. V primeru, da je aditiv zapisan z besedo, je lahko povprečen potrošnik prepričan, da je to ena izmed naravno prisotnih sestavin živila, ne pa aditiv, saj bolje pozna zapis s črko E in številko.

3.2. Raziskovalno delo v podjetju Etol d.d.

3.2.1 Predstavitev podjetja Etol d.d.

Podjetje Etol je bilo ustanovljeno davnega leta 1924, ko je celjski podjetnik lekarnar Vojko Arko odprl trgovsko podjetje za promet z eteričnimi olji, esencami, rastlinskimi ekstrakti, živilskimi barvami in farmacevtskimi izdelki.

Delovanje podjetja je kmalu vzbudilo zanimanje pri takratnem največjem proizvajalcu arom v Evropi, delniški družbi Schimmel&Co. Miltitz iz Nemčije. Leta 1928 so v Celju ustanovili podružnico za oskrbo jugovzhodne Evrope. Podjetje je preživelo prve viharje povojne obnove in leta 1952 so z imenom ETOL stopili na samostojno pot s 30 zaposlenimi delavci.

Leta 1968 je v neposredni bližini Celja zrasla moderna tovarna s pripadajočimi objekti, razvojnoanalitskimi laboratoriji in upravnim poslopjem. Podjetje se trudi za ohranjanje naravnega okolja, zato so sodelovali pri izgradnji naprave za čiščenje odpadnih voda, ki zagotavlja neškodljiv vpliv industrijskih odplak na tekoče vode.

Danes Etol sodeluje s številnimi evropskimi državami (z Nemčijo, Avstrijo, Madžarsko, s Češko, Slovaško, Poljsko, z Litvo, Ukrajino, Belorusijo, Rusko federacijo, Romunijo, Bolgarijo, s Hrvaško in z Makedonijo). [4]

3.3 Laboratorijske raziskave v podjetju Etol d.d.

1. ŽELE BOMBONI

OPIS POSTOPKA PRIPRAVE:

V laboratoriju smo pripravili 4 zmesi za žele bombone z okusoma jagode in pomaranče. Vse sestavine smo natančno stehali, dobro premešali, dodali vodo in segreli na 90 °C. Dobljeno zmes smo še vročo ulili v plastične elermajerice. Nato smo 15 minut opazovali dogajanje in beležili rezultate.

Tabela 3: Sestavine za žele bonbone

Sestavine žele bombonov z aditivom	Sestavine žele bombonov brez aditiva
voda	voda
pektin	pektin
sladkor v prahu	sladkor v prahu
sladkor v kristalu	sladkor v kristalu
glukozni sirup	glukozni sirup
naravni kocentrat jagode oz. pomaranče	naravni kocentrat jagode oz. pomaranče
citronska kislina (E 330)	

HIPOTEZA:

- Mešanica z dodanim aditivom se bo počasi strdila v žele.
- Mešanica brez aditiva bo ostala v pol tekočem stanju in ne bo želirala.

UGOTOVITEV:

- Po 15 minutah se je mešanica z aditivom strdila.
- Po 15 minutah je mešanica brez aditiva ostala v pol tekočem stanju.

ZAKLJUČEK:

Citronska kislina je v kombinaciji s pektinom pri 90 °C povzročila želiranje. Tako dobljeno maso uporabljajo v proizvodnji bombonov za izdelavo žele bombonov.

2. SADNI PRIPRAVEK Z OKUSOM JAGODE

POSTOPEK PRIPRAVE:

Vse sestavine smo stehali, zamrznjene delce jagod narezali in dodali vodo. V dveh manjših kozicah smo dobljeno zmes segreti do 90 °C in vmešali sladkor.

Med segrevanjem smo opazovali, kaj se dogaja z delci jagod, njihovo barvo in porazdelitvijo.

Tabela 4: Sestavine za sadni pripravek

Sestavine sadnega pripravka iz jagod z aditivi	Sestavine sadnega pripravka iz jagod brez aditivov
jagodni delci	jagodni delci
sladkor	sladkor
voda	voda
aroma (naravna aroma jagode)	
škrob (E 1422)	
karmin (E 120)	
pektin	
kalcijev laktat (E 327)	

HIPOTEZA:

- Sadni pripravek jagod z dodanimi aditivi bo ohranil delce jagode bolj čvrste, enakomerno porazdeljene po volumnu in delci bodo lepo rdeče obarvani.
- V sadnem pripravku jagod brez aditivov se bodo delci sadja razkuhali, plavali na površini in spremenili barvo.

UGOTOVITEV:

- Sadni pripravek, ki je vseboval aditive, je ohranil aromo in barvo, masa je postala gostejša, delci pa so bili bolj čvrsti.
- Sadni pripravek, ki ni vseboval aditivov, je postal rjavo oksidirajoče barve, delci jagod so se razkuhali in plavali na površini.

ZAKLJUČEK:

V sadnem pripravku jagod imajo aditivi pomembno vlogo. Škrob je sadni pripravek zgostil, karmin je ohranil barvo jagode, pektin je jagode razdelil po volumnu, kalcijev laktat pa je učvrstil delce. Takšen sadni pripravek se uporablja v proizvodnji mlečnih izdelkov, kot so vanilijev jogurt in mlečni deserti s podloženim sadjem.

3. BREZALKOHOLNA PIJAČA Z OKUSOM POMARANČE Z DODANIM CO₂

Po že vnaprej pripravljene recepturi smo stehali in odmerili vse potrebne sestavine. V plastenke (0,5l) smo najprej vlili malo vode, dodali citrsko kislino, emulzijo in dobro premešali. Nazadnje smo zraven dolili še sladkorni sirup in preostanek vode. Tako smo pripravili dve plastenki, v preostali dve pa smo dodali še aditiv. V tako pripravljene plastenke smo s pomočjo aparata dodali še CO₂.

Dve plastenki so obdržali v Etolovem laboratoriju. Dali so jih v komoro (segret prostor nad 400 °C in s prisotnimi UV-žarki). Tako se proces staranja pijače pospeši za 10-krat.

Dve plastenki smo odnesli s seboj v šolo kjer, smo jih dali na okensko polico in tako izpostavili sončni svetlobi.

Tabela 5: Sestavine za brezalkoholno pijačo

Sestavine brezalkoholne pijače z aditivom askorbinsko kislino	Sestavine brezalkoholne pijače brez aditiva askorbinske kisline
sladkorni sirup	sladkorni sirup
citrnska kislina (E 330)	citrnska kislina (E 330)
emulzija (mešanica citrnskega olja in vode), vsebuje pa tudi beta karoten-barvilo	emulzija (mešanica citrnskega olja in vode), vsebuje pa tudi beta karoten-barvilo
Voda	Voda
C-vitamin (askorbinska kislina E300)	

HIPOTEZA:

- Pijača s C-vitaminom, ki bo izpostavljena sončni svetlobi, ne bo spremenila barve.
- Pijača brez C-vitamina, ki bo izpostavljena sončni svetlobi, bo spremenila barvo.

UGOTOVITEV:

- Pijači, ki sta bili shranjeni v komori, sta obe spremenili barvo. Pijača brez C-vitamina je zbledela, pijača z dodanim C-vitaminom pa je postala blede rumena.
- Opazovanje plastenk s pijačo v šoli:
 - 1., 2. in 3. teden: razlike niso bile opazne;
 4. teden: razlika v barvi pijače se je očitno pokazala, pijača brez aditiva je začela bledeti, pijača z aditivom pa je ohranila svojo rumeno barvo.

ZAKLJUČEK:

Askorbinska kislina (E 300) ali C-vitamin, ki smo ga dodali v pijačo, je omogočil ohranitev značilne rumene barve.

4. POSIP ZA ČIPS Z OKUSOM GOB

V laboratoriju smo natančno stehtali vse sestavine za posip. Vsuli smo jih v mešalnik in premešali. Dobljeni posip smo shranili v plastično posodico in zaprli. Tako je bil pripravljen, da ga bomo v šoli čez teden dni pomešali s čipsom.

Tabela 6: Sestavine posipa za čips

Sestavine posipa za čips z aditivom siloidom	Sestavine posipa za čips brez aditiva siloida
sol	sol
čebulni ekstrakt	čebulni ekstrakt
natrijev glutaminat	natrijev glutaminat
aroma šampijonov	aroma šampijonov
hidroizirani zelenjavni proteini	hidroizirani zelenjavni proteini
mesna aroma	mesna aroma
dekstroza	dekstroza
ribotit (ojačevalec okusa)	ribotit (ojačevalec okusa)
ojačevalec gob	ojačevalec gob
topnoti (dajejo prijeten vonj)	topnoti (dajejo prijeten vonj)
gobe	gobe
migliol (tekoči del)	migliol (tekoči del)
malto dekstiril	malto dekstiril
siloid (preprečuje strjevanje)	

HIPOTEZA:

- Posip s siloidom se ne bo strdil, delci bodo ostali v obliki prahu.
- Posip brez siloida se bo strdil, delci se bodo med seboj zlepili.

UGOTOVITEV:

- Posip, ki je vseboval siloid, je ostal nespremenjen.
- Posip, ki ni vseboval siloida, se je po tednu dni strdil.

ZAKLJUČEK:

Aditiv, ki preprečuje strjevanje (siloid), ima pri pripravi posipa za čips pomembno vlogo. Zaradi njega se vse potrebne sestavine ne povežejo med seboj, ostanejo v prašni obliki.

4. RAZPRAVA

Ob koncu najine raziskovalne naloge sva prišli do zanimivih spoznanj.

Najina prva hipoteza, da bova v izdelkih iz šolskega avtomata našli vsaj tri takšne, ki bodo vsebovali mešanico treh ali več aditivov, se je potrdila. Ob najinem popisu se je v avtomatu nahajalo 12 izdelkov. Kar šest izdelkov pa je vsebovalo tri ali več aditive.

Ob natančnem prebiranju deklaracij sva opazili dvojno zapisovanje dodanih aditivov. Nekatere so proizvajalci zapisali s črko E in številko, druge pa navedli z besednim poimenovanjem.

Meniva, da bi bilo dobro, da bi aditive označevali poenoteno. Samo s črko E in številko aditiva, saj bi to potrošnike manj zmedlo pri izbiri živil.

Po zaključnem raziskovalnem delu sva ugotovili, da se je potrdila tudi najina druga hipoteza. Prav vsi poizkusi, ki smo jih opravili v laboratoriju podjetja Etol d.d., so nama dokazali, da so živila brez aditivov drugačna. Spremembe so se pokazale v barvi, gostoti, obliki in okusu. Pri izdelavi žele bonbonov ima pomembno vlogo citronska kislina, saj bi pripravljena masa brez citronske kisline ostala v tekočem stanju.

Če sadni pripravek jagod ne bi vseboval škroba, karmina, pektina in kalcijevega laktata, bi jagode izgubile barvo, čvrsto obliko in zmes bi bila redkejša.

Brezalkoholna pijača z okusom pomaranče in dodanim CO₂ brez askorbinske kisline bi v enem mesecu zbledela. Posip za čips pa bi se začel strjevati, če bi mu pozabili dodati siloid, tj. aditiv, ki preprečuje strjevanje.

Ugotovili sva, da se živila brez aditivov močno razlikujejo od tistih, ki smo jih navajeni kupovati.

5. ZAKLJUČEK

Najina raziskovalna naloga zajema podatke o aditivih v živilih. Spoznali sva, da imajo aditivi v naši prehrani pomembno vlogo. O njih se vedno več piše in govori.

Z raziskovalnim delom sva ugotovili, da so za živilsko industrijo aditivi zelo pomembni in da lahko proizvod močno spremenijo.

Pri prebiranju deklaracij izdelkov iz šolskega avtomata sva se srečali z dvojnimi zapisom aditivov. Nekje so bili navedeni s črko E in pripadajočo številko, drugod pa z besedo. Zakonodaja dovoljuje obe možnosti zapisa.

Prepričani sva, da proizvajalci na nek način zavajajo neizobražene potrošnike.

obe Sva bili zelo veseli, ker so v času najine raziskovalne naloge iz jedilnice odstranili avtomat.

Z raziskovalno nalogo sva se o aditivih naučili veliko novega.

Upava, da si boste ob naslednjem obisku v trgovini vzeli čas ter natančno prebrali deklaracije živil, ki jih nameravate kupiti. Tako se boste sami prepričali o količini aditivov in mogoče poiskali proizvod, ki jih vsebuje manj.

6. LITERATURA

1. Aditivi z E - številko. [Online]. [Citirano 4. marca 2008; 17:22]. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.e-brojevi.udd.hr/e_abeceda.htm.
2. Dodatki v prehrani – so res strupeni. [Online]. [Citirano 3. februar 2008; 19:56]. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.zito.si/fileadmin/template/Dodatki_v_hrani.pdf.
3. E-dodatki v živilstvu in prehrani. Zbornik (2007). Maribor: Živilska šola Maribor. Str. 7.
4. ETOL d.d., [Online]. [Citirano 30. januarja 2008; 18:32]. Dostopno na spletnem naslovu: www.etol.com
5. Pajk Žonta T. in M. Peterman. (2007). Aditivi v živilih - nekateri prehranski izdelki so pravi koktajl aditivov. v:VIP. Let. 17, št. 5. Str. 12-17.
6. Peterman M. (2003). Potrebni in nepotrebni aditivi. Ljubljana: Mednarodni inštitut za potrošniške raziskave. Str. 3.
7. Slovar slovenskega knjižnega jezika.(2002). Ljubljana: DZS. Str. 10.
8. Škodljivost aditivov. [Online]. [Citirano 2. marec 2008; 10:04]. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.geocities.com/bodite_informirani/E_tabela.htm.
9. Uradni list. [Online]. [Citirano 14. februarja 2008; 14:56]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200443&stevilka=1929>.
10. UZP. [Online]. [Citirano 7. marca 2008; 15:46]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.consumer.org.yu/index.htm?http://www.consumer.org.yu/saveti/hrana/aditivi/pregled.htm>.