



## **Gibanje MLADI RAZISKOVALCI KOROŠKE**

(Področje: INTERDISCIPLINARNO PODROČJE: BIOLOGIJA IN  
KEMIJA)

# **VPLIV RAZLIČNIH DEJAVNIKOV NA GNITJE JABOLKA**

**Avtor/-ica:** Benjamin Hancman, Tomaž Gabrovec

**Mentor/-ica:** Nika Kitek, mag. prof. pouč. gospodinjstva in kemije

**Leto izdelave:** 2024

**Šola:** OŠ Franja Goloba Prevalje



## **POVZETEK**

V sklopu raziskovalne naloge smo se spraševali, kako jabolka razpadajo in gnijejo. Na internetu ni bilo veliko podatkov ali člankov o dani temi, zato smo morali prevajati iz angleščine, španščine, francoščine in nemščine ter si tako zagotoviti gradivo za raziskovalno nalogo. Ob tem smo fotografirali vedenje jabolk, hranjenih na terasi in v hiši, ter vsak dan dokumentirali njihovo gnitje in razpadanje. S tem smo dobili dokaze, ki so podkrepili teoretični del raziskovalne naloge. Opazovana jabolka smo po osemindesetih dneh razpolovili in prišli do nekaterih presenetljivih odkritij – nekatera so imela povsem zgnito notranjost in odlično zunanost, druga pa so bila povsem uničena. Če bi ta poskus opravili poleti, predvidevamo, da bi dobili povsem druge rezultate. Zadovoljni smo bili z dobljenimi rezultati oz. z raznolikostjo gnitja in razpadanja jabolk, saj so nekatera jabolka oksidirala do skrajne meje in tako zagotovila skoraj utekočinjeno notranjost.

**Ključne besede:** jabolka, razpadanje, gnitje, gniloba, BIO, konvencionalna pridelava

## **ABSTRACT**

When writing the research paper in the last months, we wondered how apples decompose and in what ways do they rot. There was not much information or many articles on the internet about apple decay in Slovene, so we had to translate from English, Spanish, French and German to provide material for the assignment. At the same time, we also photographed the behaviour of apples on the terrace and in the house and documented their rotting and decomposing every day and thus obtained evidence for the theoretical part. After forty-eight days we cut apples in half and found some surprises, such as completely rotten insides and excellent outsides or completely rotten outsides and insides. If we had done this experiment in the summer, we would have been provided with better results, but the date did not allow us to do so. We were pleased with the variety of decomposing and decay, as some apples oxidized to the limit providing an almost liquid-like interior.

**Key words:** apples, decompose, to rot, decay, BIO, conventional cultivation

## ***Kazalo vsebine***

1	UVOD .....	1
2	TEORETIČNI DEL .....	2
2.1	Razlike med BIO-jabolki in kupljenimi jabolki .....	2
2.2	Kemijska kompozicija jabolk .....	3
2.3	Kaj povzroča gnitje? .....	3
2.4	Vrste gnilobe .....	4
2.4.1	Oksidacija .....	4
2.4.2	Grenka jabolčna gniloba .....	4
2.4.3	Jabolčni škrlup .....	4
2.4.4	Cedrova jabolčna rja .....	5
2.4.5	Pepelasta plesen .....	5
2.4.6	Črna gniloba .....	5
2.5	Ali lahko preprečimo gnitje? .....	6
2.6	Nepravilna uporaba škropiv .....	6
2.7	Dejavniki gnitja .....	6
2.7.1	Svetloba .....	6
2.7.2	Temperatura .....	7
3	EMPIRIČNI DEL .....	8
3.1	Opredelitev raziskovalnega problema .....	8
3.1.1	Cilji raziskave .....	8
3.1.2	Hipoteze .....	8
3.2	Metoda raziskovanja .....	8
3.3	Opis postopka zbiranja podatkov .....	8
3.4	Postopek obdelave podatkov .....	8
4	REZULTATI .....	9
5	RAZPRAVA .....	16
6	ZAKLJUČEK .....	17
7	VIRI IN LITERATURA .....	18

## ***Kazalo slik***

<i>Slika 1: Povprečna pridelava jabolka po svetu</i> ( <a href="https://sl.wikipedia.org/wiki/Jabolko">https://sl.wikipedia.org/wiki/Jabolko</a> ).....	2
<i>Slika 2: Oksidacija jabolka</i> ( <a href="https://www.dominvrt.si/dobro-je-vedeti/zakaj-jabolka-porjavijo.html">https://www.dominvrt.si/dobro-je-vedeti/zakaj-jabolka-porjavijo.html</a> ).....	4
<i>Slika 3: Grenka jabolčna gniloba</i> ( <a href="https://www.ivr.si/skodljivec/ozig-jablanovih-vej-in-grenka-gniloba-jabolka/">https://www.ivr.si/skodljivec/ozig-jablanovih-vej-in-grenka-gniloba-jabolka/</a> ) .....	4
<i>Slika 4: Cedrova jabolčna rja</i> (Baugher 2024).....	5
<i>Slika 5: Pepelasta plesen</i> ( <a href="https://intermountainfruit.org/dbm/powdery-mildew">https://intermountainfruit.org/dbm/powdery-mildew</a> ) .....	5
<i>Slika 6: Črna gniloba</i> ( <a href="https://apples.extension.org/black-rot-of-apple/">https://apples.extension.org/black-rot-of-apple/</a> ) .....	6
<i>Slika 7: Konvencionalno pridelano jabolko na terasi, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja</i> .....	9
<i>Slika 8: Konvencionalno pridelano jabolko pokrito v škatli, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja</i> .....	9
<i>Slika 9: Konvencionalno pridelano jabolko v hiši, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja</i> .....	10
<i>Slika 10: Konvencionalno pridelano jabolko pokrito v škatli, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja</i> .....	10
<i>Slika 11: Prerez konvencionalno pridelanega jabolka, opazovanega v hiši</i> .....	11
<i>Slika 12: Prerez konvencionalno pridelanega jabolka, opazovanega v hiši in pokritega v škatli</i> .....	11
<i>Slika 13: Prerez konvencionalno pridelanega jabolka, opazovanega na terasi</i> .....	11
<i>Slika 14: Prerez konvencionalno pridelanega jabolka, opazovanega na terasi in pokritega v škatli</i> .....	12
<i>Slika 15: BIO-jabolko, opazovano v hiši, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja</i> .....	12
<i>Slika 16: BIO-jabolko, opazovano v hiši in pokrito v škatli, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja</i> .....	12
<i>Slika 17: BIO-jabolko na terasi, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja</i> 13	
<i>Slika 18: BIO-jabolko, opazovano na terasi in pokrito v škatli, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja</i> .....	13
<i>Slika 19: Prerez BIO-jabolka, opazovanega v hiši</i> .....	14
<i>Slika 20: Prerez BIO-jabolka, opazovanega v hiši in pokritega v škatli</i> .....	14
<i>Slika 21: Prerez BIO-jabolka, opazovanega na terasi</i> .....	14
<i>Slika 22: Prerez BIO-jabolka, opazovanega na terasi in pokritega v škatli</i> .....	15



## 1 UVOD

Na internetu smo našli zgolj nekaj raziskav in strokovnih člankov o razpadanju jabolka, zato smo se zanašali tudi na podatke oziroma različne študije, ki so razpadanje jabolka zgolj omenjale ali nekaj malega o njem povedale. Najpomembnejše reference so bile raziskave, ki smo jih našli na spletnih straneh medijske hiše BBC in na nekaterih drugih spletnih straneh, kot so Wake the wolves. Opazovali bomo razpadanje in gnitje jabolka, saj je to dokaj enostavno ter zanimivo početje.

Cilji raziskovalne naloge:

- ugotoviti, kako svetloba in temperatura vplivata na BIO- in konvencionalna jabolka;
- ugotoviti, kako hitro BIO- in konvencionalna jabolka razpadejo;
- natančno opazovati BIO- in konvencionalna jabolka;
- pridobivati novo znanje o dani temi.

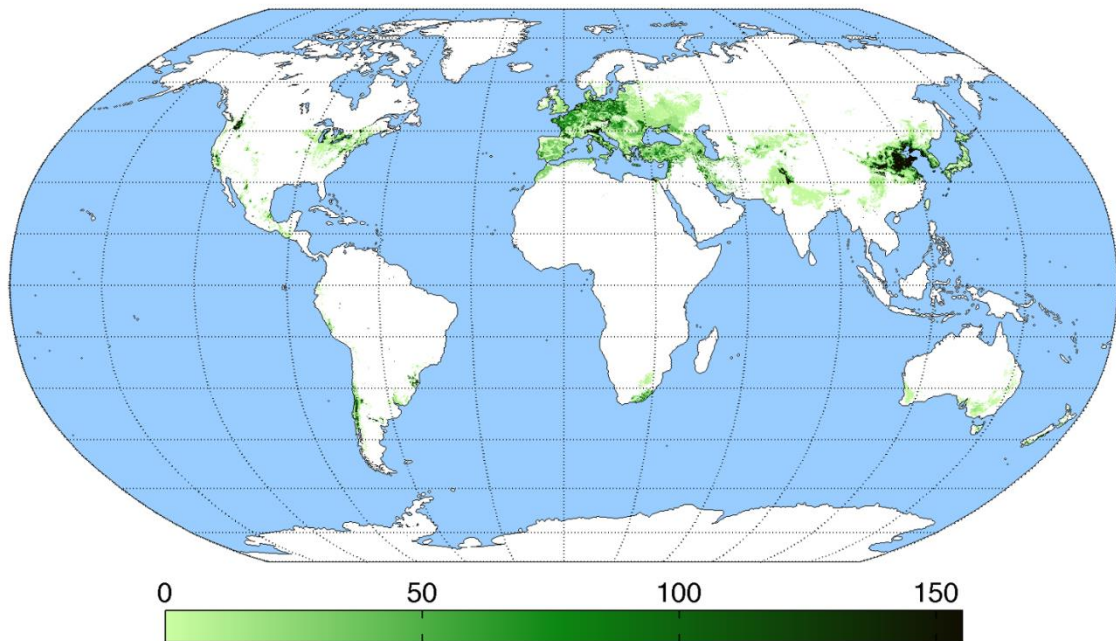
Pri pisanju raziskovalne naloge smo naleteli na nekaj težav predvsem zaradi drugih šolskih obveznosti, ampak smo jo kljub temu uspešno dokončali.



## 2 TEORETIČNI DEL

Jabolka so, s približno 7500 vrstami in podvrstami, najpogostejše sadje na Zemlji (BBC, 2013).

Največja pridelovalka jabolk je Kitajska, saj pridelava več kot polovico vseh jabolk na svetu, sledijo Združene države Amerike s približno 2 % svetovne pridelave (BBC, 2013).



Slika 1: Povprečna pridelava jabolk po svetu (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Jabolko>)

Jabolko je najbolj zdravo sadje, saj je polno pektina, to je topne vlaknine, ki podpira prebavo. Kuhinjske sorte jabolk so bogatejši prehranski viri, vendar so vsa jabolka koristna, zlasti če jih pojemo cela (BBC, 2013).

### 2.1 Razlike med BIO-jabolki in kupljenimi jabolki

Jabolko je zelo zdravo sadje, ki bi ga morali, po priporočilih zdravnikov, jesti vsak dan. Vendar je med enim in drugim jabolkom velika razlika. Ali je ta razlika za naše zdravje pomembna (Jeong, 2004)?

Pomembno je, da jemo sveža jabolka. Najboljša so z bližnje kmetije, saj so lokalnega izvora in z njimi podpiramo domače kmetijstvo. Poleg tega ne prestanejo dolge poti v tovornjakih ali na ladjah, posledično pa tudi manj onesnažujejo (Jeong, 2004).

Jabolka, ki so pridelana v sadovnjakih z intenzivnim kmetijstvom (kmetijstvo, v katerem se pridelke prideluje na množičen način), uvrščamo na listo desetih najbolj kontaminiranih vrst

sadja. V želji po čim večjem pridelku sadjarji jabolka škropijo z velikimi količinami pesticidov (Jeong, 2004).

Jabolka, pridelana v intenzivnem sadjarstvu, so večkrat letno škropljena z različnimi pesticidi. Traktorji s škropilnimi napravami se vozijo neposredno med drevesi ter škropijo raztopino škropiva neposredno na sadeže. Tako škropivo kontaminira olupek jabolka, zažre pa se tudi v notranjost. Škropiva z umivanjem sadeža ne moremo popolnoma odstraniti (Jeong, 2004).

Zakaj bi izbrali domača jabolka?

- Pesticidi škodijo zdravju ljudi. Dokazano povzročajo rakava obolenja, slabo vplivajo na naše možgane in živčni sistem, motijo hormonsko ravnovesje, povzročajo celo motnjo pozornosti in hiperaktivnosti (ADHD) ter kožna, očesna in pljučna obolenja (Jeong, 2004).
- Domača jabolka imajo boljši okus kot intenzivno pridelana, saj med letom rastejo v popolnoma drugačnih naravnih pogojih (Jeong, 2004).
- Jabolka vsebujejo veliko vlaknin, vitamine B, C in K, mangana, magnezija, kalija in železa. Imajo nizek glikemični indeks, zato so primerna tudi za sladkorne bolnike (Jeong, 2004).
- Domača jabolka vsebujejo malo pesticidov, zato so primerna za kuhanje in peko. Uporabljamo jih kot dodatek k solatam, sendvičem, tortam, kolačem, zavitkom ipd. (Jeong, 2004).

## **2.2 Kemijska kompozicija jabolka**

Pri izpostavljenosti mesa jabolka zraku poteče oksidacija med polifenol oksidazo in kisikom iz zraka ter kofaktorjem železa ali bakra v sadju. Polifenol oksidaze so metaloencimi, ki vsebujejo bakrov center tipa 3 in so prisotni med bakterijami, glivami, arhejami, rastlinami in živalmi. Kofaktor je komponenta, ki je potrebna za potek določenih encimskih reakcij (Severino idr., 2019).

## **2.3 Kaj povzroča gnitje?**

Gnitje povzročajo majhni mikroorganizmi, plesen ter različne bolezni, odvisno pa je od vremenskih pogojev, geografske lege jabolka ter od temperature, saj bodo jabolka zgnila hitreje v puščavi kot na Antarktiki (InfoTV, b. l.).

Gnitje sadja je kemična reakcija. Ko se sadje pokvari, pride do encimske reakcije. Ker encimska reakcija povzroči spremembo molekul pri gnitju, je gnitje kemična reakcija (InfoTV, b. l.).

## 2.4 Vrste gnilobe

### 2.4.1 Oksidacija

Meso jabolka vsebuje kemične spojine imenovane fenoli, ki burno reagirajo s polifenolom. Polifenol oksidira in povzroči značilno rjavkasto obarvanost (Rosner, 2020).



*Slika 2: Oksidacija jabolka (<https://www.dominvrt.si/dobro-je-vedeti/zakaj-jabolka-porjavijo.html>)*

### 2.4.2 Grenka jabolčna gniloba

Grenko jabolčno gnilobo na plodovih jablan in hrušk povzročajo patogene glive iz rodu *Colletotrichum*, zlasti tiste vrste iz vrst *Colletotrichum acutatum* in *Colletotrichum gleosporioides*. Grenka gniloba se pojavi samo na sadju in lahko prodre skozi nepoškodovano kožico ploda (Rosner, 2020).



*Slika 3: Grenka jabolčna gniloba (<https://www.ivr.si/skodljivec/ozig-jablanovih-vej-in-grenka-gniloba-jabolk/>)*

### 2.4.3 Jabolčni škrlup

Jabolčni škrlup povzroča gliva, ki vodi do okuženih listov in plodov. Ta bolezen običajno uspeva v hladnem, vlažnem podnebjju (Rosner, 2020).

#### 2.4.4 Cedrova jabolčna rja

Cedrova jabolčna rja je gliva, ki za razmnoževanje uporablja dva gostitelja. Ime je dobila po dejstvu, da običajno okuži cedre, čeprav lahko vpliva tudi na jablane in sorodna drevesa (Rosner, 2020).



*Slika 4: Cedrova jabolčna rja (Baugher 2024)*

#### 2.4.5 Pepelasta plesen

Pepelasta plesen je ena najpogostejših vrst boleznij jablan v domačih sadovnjakih. Ocenjujejo, da sta pepelasta plesen in jabolčni škrlup letno odgovorni za kar od 50 % do 60 % izgub plodov (Rosner, 2020).



*Slika 5: Pepelasta plesen (<https://intermountainfruit.org/dbm/powdery-mildew>)*

#### 2.4.6 Črna gniloba

Črna gniloba je zlasti v nekaterih državah dokaj pogosta bolezen jablan. Pogosto prizadene drevesa, ki imajo še druge okoljske dejavnike stresa, kot je npr. suša (Rosner, 2020).



Slika 6: Črna gniloba (<https://apples.extension.org/black-rot-of-apple/>)

## 2.5 Ali lahko preprečimo gnitje?

Za sadje, ki ga hranimo daljši čas, kot so jabolka, je pomembno, da ga shranimo zdravega, brez poškodb in bolezni. Če želimo pridelati zdravo sadje, je pomembno poznati določene bolezni in škodljivce, da lahko proti njim pravočasno ukrepamo (Mayec, b. l.).

## 2.6 Nepravilna uporaba škropiv

Ob zaščiti plodov pred boleznimi in škodljivci se nam velikokrat zgodi, da ob danih vremenskih razmerah uporabimo neprava škropiva. Bolezen ali škodljivce sicer uspešno zatremo, a na plodu se kar naenkrat pojavi »mrežavost«. V tem primeru je napaka na plodu zgolj lepotnega značaja in ne vpliva na kakovost sadeža (Mavec, b. l.).

## 2.7 Dejavniki gnitja

### 2.7.1 Svetloba

Izpostavljenost sončni svetlobi lahko spodbudi oksidacijske procese v sadju. Kisik v zraku reagira s spojinami sadja, kar povzroči kemične spremembe, ki poslabšajo kakovost sadja in prispevajo h kvarjenju. Neposredna sončna svetloba lahko pospeši zorenje in posledično gnitje sadja, kar imenujemo fotorazgradnja. Ko je sadje izpostavljeno sončni svetlobi, ultravijolično (UV) sevanje sproži kemične reakcije v njem, ki povzročijo razgradnjo pigmentov, beljakovin in drugih organskih spojin. To lahko pospeši proces zorenja, zaradi katerega je sadje bolj dovzetno za rast in razpadanje mikrobov. Poleg tega lahko toplota neposredne sončne svetlobe povzroči stopnjo dihanja v sadju, kar dodatno pospeši proces zorenja in gnitja (Carlisle, 2022).

### **2.7.2 Temperatura**

Temperatura zavira razpadanje plodov jabolk z vplivom na kalitev konidijevega *Penicillium solituma*, rastjo micelija in aktivnostjo poligalakturonaze. Poligalakturonan, katerega glavna sestavina je galakturonska kislina, je pomembna sestavina ogljikovih hidratov pektinske mreže, ki obsega stene rastlinskih celic. Zato aktivnost endogenih rastlinskih PG deluje na mehčanje in sladkanje sadja med procesom zorenja. Podobno fitopatogeni uporabljajo PG kot sredstvo za oslabitev mreže pektina, tako da se lahko prebavni encimi izločijo v rastlino gostiteljico, da pridobijo hranila (Vico idr., 2010).

### **3 EMPIRIČNI DEL**

#### **3.1 Opredelitev raziskovalnega problema**

V nalogi smo raziskovali dejavnike, ki vplivajo na gnitje jabolka, to sta predvsem temperatura in svetloba. Torej, ali jabolko, ki ga hranimo v temi, zgine prej ali kasneje kot jabolko, ki ga hranimo na dnevni svetlobi. Opazovali smo tudi razliko v gnitju jabolk konvencionalne pridelave (škropljena jabolka) in BIO-jabolk (neškropljena jabolka).

##### **3.1.1 Cilji raziskave**

Glavni cilj raziskovalne naloge je bil raziskati, kako svetloba in temperatura vplivata na gnitje dveh različnih vrst jabolka, in sicer jabolka konvencionalne pridelave in BIO-jabolka.

##### **3.1.2 Hipoteze**

Oblikovali smo naslednje hipoteze:

1. **Hipoteza 1:** Konvencionalno pridelano jabolko bolj zgine pri dnevni svetlobi kot v temi.
2. **Hipoteza 2:** Konvencionalno pridelano jabolko, ki ni pokrito, manj zgine pri sobni temperaturi kot pri zunanji temperaturi zraka (na terasi).
3. **Hipoteza 3:** BIO-jabolko, ne glede na okoliščine, bolj zgine v primerjavi s konvencionalno pridelanim jabolkom.

#### **3.2 Metoda raziskovanja**

Podatke za praktični del raziskovalne naloge smo pridobili z opazovanjem jabolk pod vplivom določenih dejavnikov (v hiši in na terasi). Jabolka smo vsak dan fotografirali.

#### **3.3 Opis postopka zbiranja podatkov**

Kupili smo štiri jabolka konvencionalne pridelave in štiri BIO-jabolka ter jih izpostavili različnim pogojem.

Jabolka smo fotografirali enkrat na dan. Fotografirali smo jih 48 dni (od 25. januarja do 8. marca).

#### **3.4 Postopek obdelave podatkov**

Vse fotografije smo prenesli na računalnik in jih primerjali med seboj. Za namen pisanja te naloge smo uporabili fotografijo prvega in zadnjega dne opazovanja.

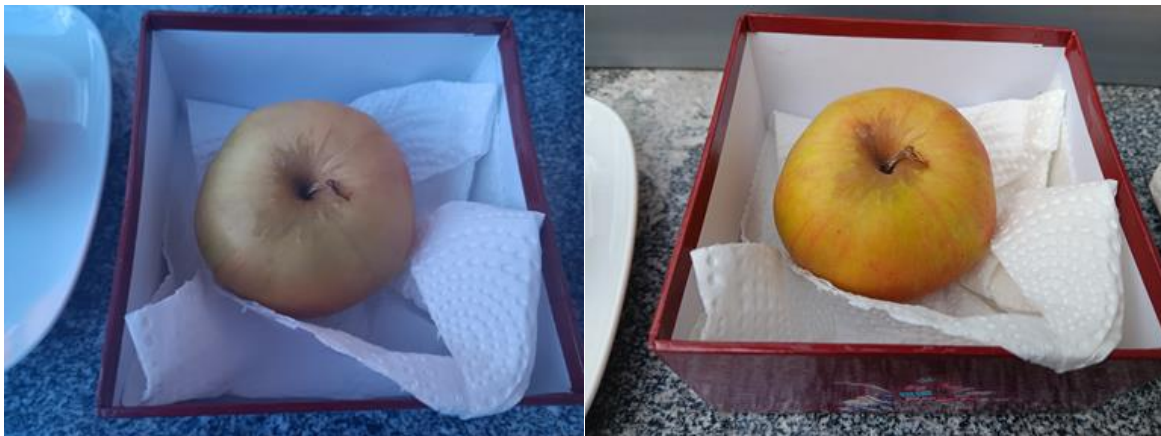
#### 4 REZULTATI

Jabolka smo fotografirali vsak dan. Fotografirali smo jih osemindeset dni. V nadaljevanju bomo prikazali jabolko s prvega dne fotografiranja in jabolko z zadnjega dne fotografiranja. Primerjali bomo razlike med njima tudi glede na dejavnike, ki vplivajo na njiju.

Najprej bomo primerjali jabolka konvencionalne pridelave, ki so bila opazovana v hiši in na terasi, ter ugotavljali, ali je bilo jabolko pokrito v škatli (tema) ali ne.

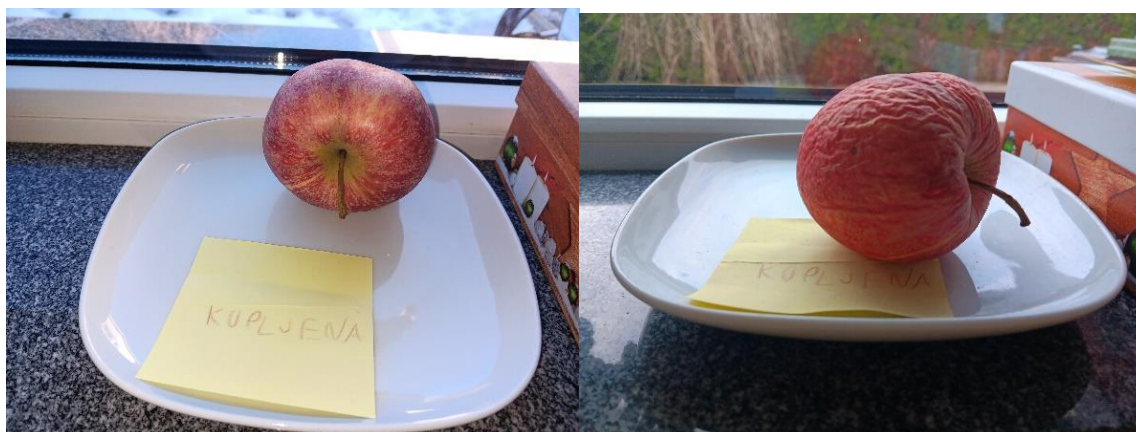


*Slika 7: Konvencionalno pridelano jabolko na terasi, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja*



*Slika 8: Konvencionalno pridelano jabolko pokrito v škatli, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja*





*Slika 9: Konvencionalno pridelano jabolko v hiši, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja*



*Slika 10: Konvencionalno pridelano jabolko pokrito v škatli, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja*

Razlike med konvencionalno pridelanimi jabolki, ki so bila hranjena v hiši in na terasi, so zelo očitne, saj so temperature, ki so jim bila jabolka izpostavljena, povsem različne. Zaradi zime so bila jabolka v hiši izpostavljena temperaturi 23–25 °C, jabolka na terasi pa 0–15 °C. Jabolka na terasi so bila izpostavljena različnim temperaturam; najprej so zmrzovala, nato so se odtajala in tako hitreje oksidirala. Iz slik prerezanih jabolk lahko razberemo, da je konvencionalno pridelano jabolko, ki je bilo izpostavljeno svetlobi, manj zgnilo kot jabolko, ki je bilo pokrito v škatli. Enako se je zgodilo z jabolki na terasi. Glede zunanosti jabolk pa lahko ugotovimo, da so najbolj vidne spremembe pri jabolkih, ki so bila izpostavljena svetlobi.

Med izpostavljenostjo svetlobi in temi presenetljivo ni tako velike razlike. Predvidevali smo, da bodo jabolka v temi izpostavljena višjim temperaturam in manjšim temperaturnim razlikam, vendar se to ni zgodilo in so zgnila približno enako ali celo bolj zaradi višje vlažnosti zraka v škatli.



*Slika 11: Prerez konvencionalno pridelanega jabolka, opazovanega v hiši*



*Slika 12: Prerez konvencionalno pridelanega jabolka, opazovanega v hiši in pokritega v škatli*



*Slika 13: Prerez konvencionalno pridelanega jabolka, opazovanega na terasi*



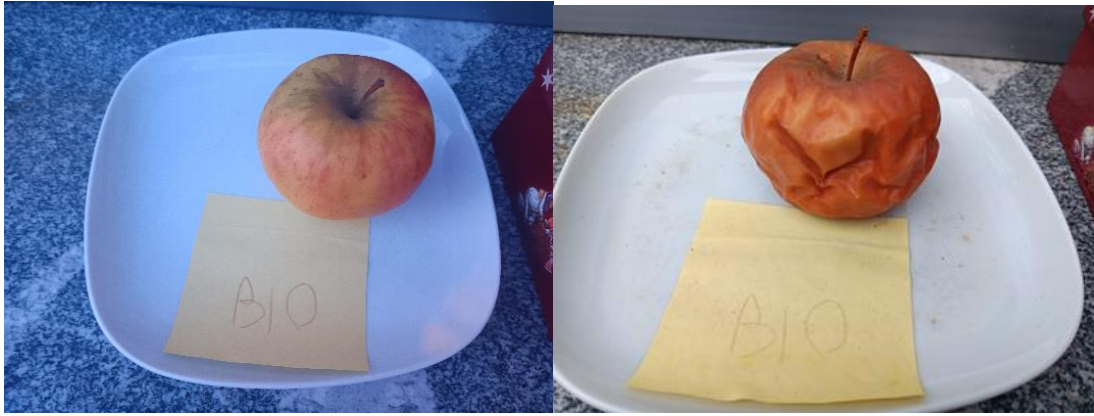
*Slika 14: Prerez konvencionalno pridelanega jabolka, opazovanega na terasi in pokritega v škatli*



*Slika 15: BIO-jabolko, opazovano v hiši, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja*



*Slika 16: BIO-jabolko, opazovano v hiši in pokrito v škatli, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja*



*Slika 17: BIO-jabolko na terasi, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja*



*Slika 18: BIO-jabolko, opazovano na terasi in pokrito v škatli, levo, prvi dan opazovanja, in desno, zadnji dan opazovanja*

Razlike med hrambo BIO-jabolk, opazovanih na terasi in v hiši, so jasno vidne. Če opazujemo zunanost jabolk, opazimo, da sta jabolki, ki sta bili na terasi (izpostavljeni višjim temperaturnim spremembam), bistveno bolj zgnili kot jabolki, ki sta bili izpostavljeni sobni temperaturi v hiši. Jabolko, ki je bilo v hiši pokrito v škatli, ima opaznejše spremembe kot jabolko, ki ni bilo pokrito. Medtem ko pri prerezu jabolk vidimo, da sta si BIO-jabolki, opazovani pri sobni temperaturi, zelo podobni. Jabolko, ki je bilo v škatli, ima opaznejše gnile dele. Jabolki, ki sta bili na terasi, pa imata opazne znake gnitja tako od zunaj in tudi od znotraj.



*Slika 19: Prerez BIO-jabolka, opazovanega v hiši*



*Slika 20: Prerez BIO-jabolka, opazovanega v hiši in pokritega v škatli*



*Slika 21: Prerez BIO-jabolka, opazovanega na terasi*



*Slika 22: Prerez BIO-jabolka, opazovanega na terasi in pokritega v škatli*

## 5 RAZPRAVA

Dejavnike (svetloba, temperatura), ki vplivajo na gnitje jabolka, smo preverjali z opazovanjem konvencionalno pridelanega jabolka in BIO-jabolka. Pri tem smo postavili dve konvencionalno pridelani in dve BIO pridelani jabolki na teraso. Od vsake vrste je bila po ena pokrita v škatli, s čimer smo zagotovili temo. Enako smo naredili tudi za jabolka, ki smo jih imeli v hiši na sobni temperaturi. Vsak dan smo ob približno enakem času fotografirali vsa jabolka.

Med preizkusom smo ugotovili, da so razlike presenetljivo majhne. Najbolj opazne so spremembe pri jabolkih, ki so bila na terasi. Tam so bile temperaturne razlike zelo velike.

Glede na postavljene hipoteze lahko hipotezo 1 delno potrdimo in delno ovržemo. Če opazujemo samo jabolki, ki sta bili izpostavljeni sobni temperaturi, je jabolko, ki je bilo v temi (pokrito v škatli), bistveno bolj zgnilo kot jabolko, ki je bilo na dnevni svetlobi. Medtem ko pri jabolkih na terasi ravno obratno. Jabolko na terasi, ki je bilo pokrito, je bilo zaradi kartona nekoliko manj izpostavljeno temperaturnim spremembam kot jabolko, ki ni bilo pokrito.

Hipotezo 2 lahko potrdimo, saj so jabolka zunaj vidno slabša kot tista v hiši, nekatera so razvila celo belo plesen.

Hipoteze 3 ne moremo ne potrditi ne ovreči, saj so BIO-jabolka zgnila in razpadla zelo različno; nekatera BIO-jabolka so bila bolj zgnita od konvencionalno pridelanih jabolka.

Konvencionalno pridelano jabolko in BIO-jabolko sta tako pri sobni temperaturi kot na svetlobi približno enako zgnila, medtem ko je konvencionalno pridelano jabolko, ki je bilo pokrito v škatli, zgnilo precej bolj kot BIO-pridelano jabolko. BIO-jabolka, ki so bila na terasi, so bistveno bolj zgnila kot jabolka, ki so bila hranjena na sobni temperaturi. Jabolki, ki sta bili na terasi in pokriti v škatli, sta manj zgnili kot jabolki, ki nista bili pokriti.

## **6 ZAKLJUČEK**

Z raziskavo smo želeli ugotoviti, kako svetloba in temperatura vplivata na gnitje jabolka, zato smo opazovali hranjenje konvencionalno pridelanega jabolka in hranjenje BIO-jabolka. Opazili smo razliko med jabolki, hranjenimi v škatlah na terasi, in jabolki, hranjenimi v hiši. Jabolka, hranjena na terasi, so bila izpostavljena velikim temperaturnim razlikam. V škatlah na terasi se je nabiral kondenz in posledično ustvaril vlažno okolje ter boljše pogoje za razvoj različnih mikroorganizmov, kot so na primer glive in bakterije.

Zanimivo je tudi to, da so jabolka ostala užitna zelo dolgo, nato pa hitro zgnila in oksidirala.

Nadaljnje raziskave bi opravili v poletnih mesecih ter bolj natančno, z večjim številom jabolk. Menimo, da bi raziskava, opravljena v poletnih mesecih, prinesla drugačne in zanimivejše ugotovitve.



## 7 VIRI IN LITERATURA

Apple [online]. 2013. [Citirano 30. jan. 2024; 18:00]. Dostopno na spletnem naslovu: <<https://www.bbcgoodfood.com/glossary/apple-glossary>>.

CARLISE, William. (2022). *How does direct sunlight make a fruit rot faster?* [online]. [Citirano 3. feb. 2024; 11:05]. Dostopno na spletnem naslovu: <<https://www.quora.com/How-does-direct-sunlight-make-a-fruit-rot-faster>>.

LARA-SEVERINO, R., BRETON, J., BRETON, R., MARRÓN, M., PÉREZ, J., CABRERA, O. in FÉLIX, E. (2019). *Health Risks due to Consumption of Malus domestica Golden Delicious Containing Heavy Metals* [online]. [Citirano 13. feb. 2024; 20:00]. Dostopno na spletnem naslovu: <<https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=91930>>.

JEONG, Stephanie. (2004). *Organic Apples vs. Regular Apples – Does it really matter?* [online]. [Citirano 13. feb. 2024; 19:20]. Dostopno na spletnem naslovu: <<https://wakethewolves.com/organic-apples-vs-regular-apples-does-it-really-matter/>>.

MAVEC, Roman. (b. l.) *Vse o težavah na plodovih v sadovnjaku* [online]. [Citirano 27. jan. 2024; 16:00]. Dostopno na spletnem naslovu: <<https://www.klubgaia.com/si/vrtnarski-nasveti/4108-Vse-o-tezavah-na-plodovih-v-sadovnjaku>>.

ROSNER, Helen. (2020). *How apples go bad.* [Citirano 25. jan. 2024; 17:10]. Dostopno na spletnem naslovu: <<https://www.newyorker.com/culture/annals-of-gastronomy/how-apples-go-bad>>.

VICO, Ivana, JURICK II, WAYNE M., CAMP, Mary J., JANISIEWICZ, WOJCIECH J. in CONWAY, William S. (2010). *Plant Pathology Journal*. [Citirano 14. mar. 2024; 18:30]. Dostopno na spletnem naslovu: <<https://scialert.net/fulltext/?doi=ppj.2010.144.148>>.

*Zakaj zelenjava gnije?* (b. l) [online]. [Citirano 30. jan. 2024; 18:25]. Dostopno na spletnem naslovu: <<https://infotv.si/zakaj-zelenjava-gnije/>>.