

Mestna občina Celje  
Komisija Mladi za Celje

# PRIDOBIVANJE DOMAČEGA PIVA

RAZISKOVALNA NALOGA



**Avtorici:**  
Taja HRIBERNIK  
Malvina ĐERMANOVIĆ

**Mentorica:**  
MARJETA GRADIŠNIK MIRT,  
predmetna učiteljica

Celje, 2014

Osnovna šola Ljubečna

## **PRIDOBIVANJE DOMAČEGA PIVA**

RAZISKOVALNA NALOGA

**Avtorici:**

Taja HRIBERNIK

Malvina ĐERMANOVIĆ

**Mentorica:**

MARJETA GRADIŠNIK MIRT,  
predmetna učiteljica

**Jezikovni pregled:**

Petra Merc, prof. slovenščine

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2014

## Kazalo

KAZALO SLIK, TABEL IN GRAFOV .....	3
POVZETEK.....	4
1 UVOD.....	5
1.2 NAMEN NALOGE .....	5
1.2 HIPOTEZE.....	5
1.3 METODE DELA.....	6
2 TEORETIČNA IZHODIŠČA .....	10
2.1 PIVO V ZGODOVINI.....	10
2.2 SUROVINE ZA PRIDOBIVANJE PIVA .....	11
2.3 POSTOPEK PRIDOBIVANJA PIVA.....	11
2.4 KEMIJSKI PROCESI PRI PRIDOBIVANJU PIVA .....	13
3 PRAKTIČNO DELO .....	14
3.1 OBISK HMELJARSKEGA MUZEJA V ŽALCU .....	14
3.2 PRVI POISKUS VARJENJA DOMAČEGA PIVA .....	14
3.3 POSVET S STROKOVNJAKOM .....	16
3.4 DRUGI POSKUS VARJENJA PIVA .....	20
3.5 PRIMERJAVA LASTNOSTI PRIDOBLENIH VRST PIVA Z INDUSTRIJSKIM PIVOM .....	21
4 DISKUSIJA IN POTRDITEV HIPOTEZ.....	22
5 ZAKJUČEK .....	24
6 LITERATURA.....	25

## KAZALO SLIK, TABEL IN GRAFOV

Slika 1: Vzkaljena semena pšenice .....	7
Slika 2: Drozganje pšeničnega in ječmenovega sladu v pasterizatorju.....	7
Slika 3: Precejanje sladice .....	8
Slika 4: Kuhanje pivine in dodajanje hmelja .....	8
Slika 5: V zaprti posodi je potekalo alkoholno vrenje.....	9
Slika 6: Pivo po 14-dnevnem zorenju v hladilniku .....	9
Slika 7: V pivini pod vplivom gliv kvasovk poteka alkoholno vrenje. ....	16
Slika 8: Ječmenov slad.....	17
Slika 9: Prvo pivo iz ječmenovega sladu je bilo temno rjave barve. ....	18
Slika 10: Prozorna folija je ščitila posodo pred zunanjimi vplivi. ....	20
Slika 11: Vzorci pridobljenega piva .....	21
Tabela 1: Primerjava lastnosti pšeničnega, ječmenovega in kupljenega piva .....	21

## POVZETEK

V tej raziskovalni nalogi sva želeli v domači kuhinji pridobiti ječmenovo in pšenično pivo po postopku, ki so ga uporabljali že naši predniki. Veliko kmečkih gospodinj v Savinjski dolini in na Celjskem je pivo varilo doma. Z njim so se odžejali po napornem delu, saj pivo vsebuje manj alkohola kot vino. Najprej sva pripravili pšenični in ječmenov slad. Zdrobili sva ga v multipraktiku. Nato sva sladcu dodali ustrezno količino vode in ga segrevali točno določen čas na temperaturi 45° C in 63° C, zaključili pa s segrevanjem na 78° C. Nastala je prijetno dišeča drozga, od katere sva s precejanjem ločili sladko tekočino, imenovano sladica. Sladico sva prekuhali skupaj s hmeljem, jo na hitro ohladili in v nastalo pivino dodali glive kvasovke. Encimi gliv kvasovk so sladkor spremenili v alkohol etanol in ogljikov dioksid. Nastalo je mlado pivo, po krajšem času zorenja pa običajno pivo. Imelo je podobne lastnosti kot industrijsko pivo, le da je bilo manj polnega okusa. Meniva, da je domače najboljše in da je potrebno nekoč poznane postopke pridobivanja hrane in pijač, ki so jih večje uporabljali naši predniki, prenašati na mlade rodove. Veseli naju, da sva se v tej raziskovalni nalogi naučili zvariti pšenično in ječmenovo pivo.

## 1 UVOD

Že vrsto let spremljava uspehe mladih raziskovalcev naše šole, zato sva se tudi sami želeli preizkusiti v tej vlogi. Temo za raziskovalno nalogo sva iskali na različnih področjih, na koncu pa naju je najbolj pritegnila tema o pridobivanju domačega piva. Človek si kar ne more misliti, da lahko pivo pripravimo kar v domači kuhinji, če imamo zato nekaj osnovnih pripomočkov in surovin. Vendar je znano, da so naše babice v davni preteklosti pogosto varile pivo za poletno žejo kar doma. Zato je bil to za naju dober izziv, da se preizkusiva v tej veščini.

Pivo je staro toliko kot žito. Je spremljevalec človeka od časov prvih civilizacij. Je pijača in živilo in je tudi zdravilo. Že stari Babilonci so zapisali na kamnu in glini, da proizvajajo pivo iz ječmena, pšenice in vode. Prvemu napitku so za izboljšanje okusa dodajali razna zelišča, nekako pred tisoč leti pa so začeli uporabljati hmelj in torej začeli variti pivo iz ječmenovega slada, vode, hmelja in kvasa (brošura Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije - Recept za pripravo 5 litrov domačega piva).

### 1.2 NAMEN NALOGE

Raziskovalna naloga se začne z raziskovalnim vprašanjem. Tudi midve sva si zastavile kar nekaj raziskovalnih vprašanj. Na nekatere sva našli odgovor s preučevanjem literature, na druge pa sva odgovorili s pomočjo praktičnega dela. Najina raziskovalna vprašanja so bila:

- ali sploh znava po predpisanem postopku pripraviti okusno pivo?
- ali je boljše pivo iz ječmena ali pšenice?
- katere surovine in v kakšnih količinah potrebujeva za pripravo piva?
- ali je doma narejeno pivo enakega okusa in videza kot industrijsko pridobljeno pivo?
- kako se industrijski postopek razlikuje od postopka v šolski kuhinji?

### 1.2 HIPOTEZE

Čeprav sva imeli veliko raziskovalnih vprašanj, sva imeli le dve hipotezi.

1. hipoteza: tudi v šoli lahko pridobivamo okusno pivo, če se držimo kuharskih receptov za pripravo piva;
2. hipoteza: v šoli pridobljeno pivo bo nekoliko manj polnega okusa kot industrijsko.

### 1.3 METODE DE LA

Pri svoji raziskovalni nalogi sva opravili laboratorijsko, terensko in kabinetno delo. V okviru terenskega dela sva obiskali Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo v Žalcu, kjer sva si kupili vse potrebne surovine za pridobivanje piva in se posvetovali s strokovnjaki. Laboratorijsko delo je bilo bolj kuhinjsko eksperimentiranje, kjer sva v gospodinjski učilnici pridobivali pivo. Nato sva vse ugotovitve strnili v novo spoznanje.

Surovine za pridobivanje domačega piva so bile:

- ječmenov slad,
- pšenični slad,
- voda,
- hmelj,
- pivski kvas,
- sladkor.

Pripomočki za pridobivanje domačega piva so bili:

- pasterizator,
- mlinček za semena,
- tehnica,
- skleda,
- 5-litrski lonec,
- pokrovka,
- štedilnik,
- termometer,
- kuhalnica,
- natega,
- cedilo,
- lijak,
- lesena deska in kladivo za meso,
- kozarci za vlaganje.

Za pripravo domačega piva sva uporabili naslednji postopek:

najprej sva v veliko kadičko namočili pšenična semena. Po nekaj urah sva iz posode odlili večino vode in pustili semena, da kalijo. Semena so vzkalila v dveh dneh. Ko so iz semen pokukali prvi kalčki, sva morali s segrevanjem kaljenje ustaviti. Vzkaljenim semenom se reče slad.

Slika 1: Vzkaljena semena pšenice



(osebni arhiv)

Preden sva začeli kuhati pivo, sva vse pripomočke dobro oprali in posušili. Pšenični slad sva nato v multipraktiku rahlo zmleli. Zrna, ki niso povsem počila, sva na leseni deski zdrobili še s kladivom za meso. Medtem sva že v pasterizatorju segrevali 5 l vode na 45° C. Ko se je voda segrela na pravo temperaturo, sva v vodo dodali zmleti slad. Vse skupaj sva rahlo mešali in pustili na tej temperaturi 20 min. Nato sva to drozgo segreli na 63° C in sva jo na tej temperaturi pustili 10 min. Ponovno je sledilo povečanje temperature, in sicer na 78° C. Na tej temperaturi sva brozgo segrevali 40 min. Občasno sva drozgo premešali.

Slika 2: Drozganje pšeničnega in ječmenovega sladu v pasterizatorju



(osebni arhiv)

Ko sva končali s kuhanjem, sva v novo posodo dali vreti še 4 l vode. Medtem ko se je ta voda segrevala, sva drozgo precedili skozi cedilo. Ker se je iz prekuhanih semen v cedilu naredila plast, sva skozi te lupine še nekajkrat tekočino dobro precedili. Na koncu sva čez lupine prelili še zagrete 4 l vode.



Slika 3: Precejanje sladice



(osebni arhiv)

Nastalo je približno 9 l sladice, ki sva jo prelili v čist lonec. Tekočino sva kuhali eno uro. Po 15 minutah kuhanja sva dodali prvo polovico količine hmelja, drugo polovico pa sva dodali zadnjih 5 min kuhanja.

Slika 4: Kuhanje pivine in dodajanje hmelja



(osebni arhiv)

Nato sva pivino na hitro ohladili v mrzli vodi. Potem sva v ohlajeno pivino dodali glive kvasovke. Posodo sva nato pokrili s prozornim pokrovom in jo ovili s prozorno ovijalno folijo. Vse skupaj sva pustili teden dni na temperaturi, ki je morala biti okoli 10–15° C. Pri tem je potekalo alkoholno vrenje.

Slika 5: V zaprti posodi je potekalo alkoholno vrenje.



(osebni arhiv)

Po enem tednu sva tekočino iz posode dekantirali v čiste kozarce za vlaganje. V prvi kozarec sva dodali sladkor, v drugega pa ne. Kozarce sva pokrili s čistimi pokrovi in prozorno ovijalno folijo. Mlado pivo sva nato dali za štirinajst dni v hladilnik.

Slika 6: Pivo po 14-dnevnem zorenju v hladilniku



(osebni arhiv)

Ko je poteklo štirinajst dni, sva bistro tekočino piva zopet oddekantirali s pomočjo natege v označene steklenice.

Enak postopek sva vzporedno naredili za pridobivanje piva iz ječmenovega slada. Razlika je bila le v tem, da sva v Hmeljarskem inštitutu v Žalcu že dobili ječmenov slad.

Poskus sva ponavljali dvakrat. Pivo sva tudi poskusili, vendar le nekaj kapljic. Videz in okus piva sva primerjali z Laškim pivom.

## 2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

Nad varjenjem in proizvodnjo piva sva bili izredno navdušeni. V šoli, kjer se to ne sme, sva pridobivali alkoholno pijačo. Tukaj morava na prvem mestu poudariti, da je bil poleg tega najin glavni namen spoznati biotehnološki proces, ki so ga poznale in uporabljale že naše babice. Bistvo najinega raziskovalnega dela je bilo, da tradicionalen postopek pridobivanja piva preizkusiva v šolski kuhinji in ugotoviva, če nama bo uspelo pridobiti pijačo, ki bo približno takšnega okusa kot pivo. Videti je bilo enostavno, vendar je praksa pokazala drugače. Kot bova kasneje opisali, ni šlo vse po načrtih. Zato se je bilo nujno poglobiti v strokovno literaturo in iskati odgovore na vprašanja, s pomočjo katerih sva reševali najine zadrege.

### 2.1 PIVO V ZGODOVINI

Pivo je ena najstarejših pijač, ki jih pozna človeštvo. Pridelovanje piva sega 9000 let nazaj, ko so Sumeri po naključju na soncu postili glinene posode z žitom, v katere je zašla voda. Verjetno se jim je tožilo za izgubljenim pridelkom, zato so ga želeli na nek način uporabiti. Izkazalo se je, da je po naključju pridobljena tekočina prijetnega okusa, hkrati pa vpliva še na prijetno razpoloženje. Prvi naj bi pivo začeli variti Babilonci v Mezopotamiji, med rekama Evfrat in Tigris. Kasneje so to tradicijo nadaljevali Asirci in Perzijci. Boginja piva naj bi po starih Babilonskih zapisih bila Nin-Harri, ki so jo Babilonci zelo častili. Ko govorimo o starosti pivovarstva, moramo upoštevati tri vrste dokazov: arheološke ostanke, ki pričajo o proizvodnji piva, slikovni material in zapise v različnih vrstah pisav. Kakor hitro se je razvilo pekarstvo, se je kmalu zatem razvilo tudi pivovarstvo. Pivo nastane tudi iz ječmena, za katerega zgodovinarji menijo, da je ena najstarejših kulturnih rastlin, ki jih pozna človeštvo. Sofoklej je pivo označil kot čudovito in zdravilno pijačo, Cezar pa kot božanski napitek (Repe, 2012, str. 19).

Precej časa je moralo preteči, preden so pivu poleg ječmena in kvasa dodali še hmelj. Domnevno so prvi začeli uporabljati hmelj za pridobivanje piva na Češkem, in sicer v 8. ali 9. stoletju. Uporaba se je počasi razširila na druge dele Evrope, predvsem v Nemčijo (Repe, 1993, str. 20).

V Evropi se je začelo pivo močno spreminjati. Vse do srednjega veka je bilo varjenje predvsem žensko opravilo. V srednjem veku so pivovarstvo iz družinskega kroga prenesli v pivovarne. Takšni obrati so bili po navadi v rokah menihov in nun v samostanih, delovale pa so tudi mestne in grajske pivovarne (Repe, 2012, str. 21).

## 2.2 SUROVINE ZA PRIDOBIVANJE PIVA

Surovine za pridobivanje piva so:

- ječmenov slad,
- voda,
- hmelj,
- pivski kvas,
- sladkor.

Voda, ki je glavna sestavina vseh pijač, je topilo. V pivovarstvu se uporablja za pripravo piva in kot tehnološka voda za varjenje, pranje in hlajenje. Za en hektoliter piva porabijo deset do dvajset hektolitrov vode.

Slad daje pivu sestavine ekstrakta, od katerega sta odvisna polnost in jakost piva. Proces, v katerem nastane iz ječmena slad, je razgradnja zrn s pomočjo encimov, katerih aktivnost se med kaljenjem žita znatno poveča. Slad je osnovna surovina, ki ga pridobivajo iz dvorednega jarega pivovarskega ječmena. Ječmen (*Hordeum sestivum*) je ena najstarejših poljedelskih kultur. Spada v družino trav, katerim sta bili pradomovini Azija in Etiopija.

Hmelj konzervira pivo in mu daje značilen vonj in prijetno grenak okus. Deluje tudi baktericidno. Hmelj (*Humulus lupulus*) je dvodomna plezalka in trajnica iz družin konopljevok. Raste v važnejših predelih Evrope, Kavkaza in Sibirije.

Pivski kvas povzroča alkoholno vrenje. Kvasovke ali pivski kvas so mikroskopsko majhne enocelične glivice iz družine saccharomycetaceae. V pivovarstvu največ uporabljajo kvasovke spodnjega vrenja, ki jih je izoliral in laboratorijsko vzgajil danski mikrobiolog Emil Christian Hansen (Repe, 2012, str. 38, 39).

## 2.3 POSTOPEK PRIDOBIVANJA PIVA

Za današnje varjenje piva po letu 1842 je potrebno znanje številnih rodov in raznih narodov. Izumi mnogih neznanih oz. znanih pivovarjev in drugih strokovnjakov so pripeljali do sodobnega pivovarstva. Pivovarstvo je ena izmed najmočnejših gospodarskih panog. Pivo vsebuje sorazmerno malo alkohola, je zdravo in celo zdravilno, dobro odžaja, lahko pa tudi nadomešča vodo in druge pijače (Repe, 2012, str. 36).

Pri varjenju piva ločimo naslednje postopke:

- priprava surovin,
- varjenje,
- alkoholno vrenje (kipenje),

- zorenje piva.

Varjenje piva se začne tako, da gre pivovarski slad najprej skozi mlin, nato ga v drozgovniku zmešajo s štirikratno do petkratno količino vode. Nastalo drozgo postopoma kuhajo in vedno znova črpajo nazaj v drozgovnik, dokler ne doseže v kadi željene temperature, ki je približno 60° C. S tem se primerno osladi maltoza (sladni sladkor), ki se nahaja v sladu. Namen varjenja je aktiviranje encimov, ki škrob pretvorijo v sladkor. Pri varjenju se ob delovanju encimov razgradijo škrobne in beljakovinske snovi, ki preidejo v tekoče stanje.

Ko je postopek oslajevanja končan, drozgo odcedijo. Preostanki slada ostanejo v čistilniku. Ko to tekočino odcedijo, dobijo začimbo ali sladko pivo. To sladko pivo ali začimbo dajo v posodo za začimbo, kjer ji primešajo hmelj in tako dobljeno tekočino kuhajo, dokler ne dosežejo željene jakosti piva, kar se zgodi z izparevanjem tekočine. Tako dobljeno vročo pivino nato prečrpajo v usedalnike v vrelni kleti, kjer jo ohladijo na temperaturo od 6 do 8° C, jo prefiltrirajo in zračijo.

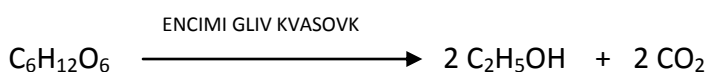
Po tem procesu varjenja piva sledi vrenje piva ali fermentacija. Za vrenje piva so nekoč uporabljali starejšo besedo kipenje. Mlado pivo, ki se nahaja v ponvi za začimbo v vrelnem stanju, še enkrat precedijo in tako odstranijo ostanke hmelja. Potem ga pretočijo v hladne kadi, kjer se hladi na temperaturo 15 do 20° C. Ohlajeno pivino prečrpajo v vrelne kadi in ji dodajo kvas, da tako sprožijo alkoholno vrenje. Po 12 urah se na površini pivine nabere nizka pena. To je znak, da se je alkoholno vrenje začelo. Ves preostali sladkor v mladem pivu se pretvori v alkohol, ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>) in aromatske snovi. V temni vreli kleti je stalna temperatura 5 do 6° C. Alkoholno vrenje traja 9 do 10 dni. Pri tem se sprošča precej toplote, zato pričnejo s hlajenjem. Do konca te faze se količina kvasa poveča dvakratno do trikratno in se usede na dno. To je znak, da smo dobili mlado pivo, ki pa še ni primerno za potrošnjo, saj še nima niti okusa niti vonja pravega piva.

Po postopku vrenja piva sledi postopek zorenja, ki poteka v zaprtih tankih velike prostornine pri temperaturi 0–1 °C. Med zorenjem prevre preostali ekstrakt, sprošča se ogljikov dioksid, ki ustvarja v tanku nadtlak, ta pa povzroča karbonizacijo piva. V skladiščni kleti pustijo pivo najmanj 3 do 4 mesece. Pivo je popolnoma zrelo šele takrat, ko doživi še naknadno vrenje zaradi kvasa, ki ga je vedno nekaj v vrelni kleti. V tem času se pivo zbistri, obogati s CO<sub>2</sub> in drugimi sestavinami, ki mu dajejo dokončni zeleni okus. Pivo je potrebno še filtrirati, nakar je pripravljeno za polnjenje v steklenice, sode ter pločevinke (Repe, 2012, str. 40, 41, 42).

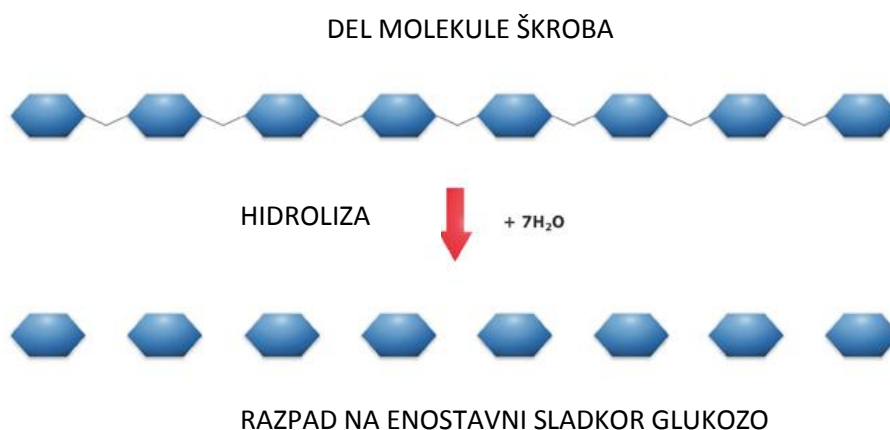
## 2.4 KEMIJSKI PROCESI PRI PRIDOBIVANJU PIVA

Pri pridobivanju piva je glavni kemijski proces fermentacija ali alkoholno vrenje. Mlado pivo, ki ga dobimo, je potrebno ohladiti na 15–20° C. Ohlajenemu pivu nato dodamo glive kvasovke, ki poskrbijo, da se sladkor pretvori v alkohol. Po približno 12 urah se na površju pojavi bela pena, kar je znak, da se je alkoholno vrenje pričelo. Pri alkoholnem vrenju se sladkor glukoza s pomočjo encimov gliv kvasovk pretvarja v alkohol etanol in plin ogljikov dioksid.

Proces lahko zapišem s kemijsko enačbo:



Pomemben je tudi postopek varjenja, ki aktivira encime v vzkaljenem žitu, ki škrob pretvorijo v sladkor. Zdrobljenemu sladu dodamo na 50° C segreto štirikratno količino vode. Pri varjenju se med segrevanjem ob delovanju encimov razgradijo škrobne in beljakovinske snovi, ki se raztopijo v vodi. Nastane sladovina ali sladica, ki vsebuje od 10 do 20 odstotkov sladkorjev. Sladovina je nastala pri hidrolizi škroba. V semenu žit je veliko škroba. Da lahko seme kali, se pod vplivom vode začne delovanje encimov, ki razgrajujejo polisaharid škrob v manjše molekule disaharidov in monosaharidov. Šele nato se lahko začne alkoholno vrenje.



Vir: <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/546maltose.html>, 13. 2. 2014

### **3 PRAKTIČNO DELO**

Po preučevanju strokovne literature sva komaj čakali, da se tudi sami spoprimeva s praktičnim delom, pri katerem sva nameravali variti domače pivo v šoli. Mogoče koga zmoti, da je alkohol v šoli prepovedan, vendar je bil najin glavni namen spoznati biotehnološki proces pridobivanja te najstarejše alkoholne pijače.

#### **3.1 OBISK HMELJARSKEGA MUZEJA V ŽALCU**

Preden sva začeli variti pivo, sva morali po surovine za pripravo piva. Odšli sva v Ekomuzej hmeljarstva in pivovarstva Slovenije, ki je v Žalcu. Tukaj sva si lahko kupili surovine za pridobivanje piva. Surovinam v škatlici je bil priložen postopek pridobivanja domačega piva. V škatli je bil pivski kvas oz. glive kvasovke, hmelj, ječmenov slad. Vse to je potrebno za pripravo okusnega piva, ki sva ga nameravali pripraviti. Hmelj sva vzeli še dodatno, saj je hmelj dober za aromo in okus piva. Potrebovali sva ga tudi za pridobivanje piva iz pšenice. Z gospo, ki je delala v muzeju, sva se posvetovali glede postopka. Priporočala nam je nekaj ukrepov, ki jih je potrebno upoštevati, da bo pivo res takšno, kot sva želeli. Ko sva prišli domov, sva postopek temeljito pregledali in se posvetovali, kako bova izpeljali načrtovano delo. Postopek je bil opisan zelo natančno, vseeno pa sva si podčrtali pomembne stvari, na katere je potrebno paziti pri pripravi. Ko sva vse temeljito preučili, sva si pripravili vse, kar sva potrebovali za varjenje piva.

#### **3.2 PRVI POISKUS VARJENJA DOMAČEGA PIVA**

Zadnji teden pred jesenskimi počitnicami sva iz pšenice pripravili pšenični slad. Pšenico sva razporedili na šolski pladenj in dolili vodo, ki je prekrila pšenico. Pšenica na vlažnem kali. Semena so vidno nabrekli, saj je skozi semensko lupino vanje vdrla voda. Sproži se delovanje encimov in prične se hidroliza škroba. Pri tem razpade v enostavne sladkorje. V semenu se v celicah zarodka prične celično dihanje in pride do kalitve. V nekaj dneh poženejo tanke koreninice. Da ni prišlo do gnitja, je potrebno po enem dnevu vodo iz semen odliti. Semena sva nato posušili. Če sva jih dali v usta, so imela sladek okus.

V ponedeljek, med jesenskimi počitnicami, sva prišli v šolo in odšli v gospodinjsko učilnico, kjer sva kasneje pripravljali pivo. Pripravili sva si pripomočke, kot so kuhalnica, termometer, dva 5-litrška lonca, mlinček za semena, pasterizator, cedilo, lijak, pokrovke, natego in kozarce za vlaganje. Prav tako sva si pripravili surovine, ki se uporabljajo za pridobivanje domačega piva. Glavne surovine so bile ječmenov

slad in pšenični slad, voda, hmelj, sladkor in seveda glive kvasovke, ki povzročijo fermentacijo. Preden sva začeli z delom, sva vse pripomočke dobro oprali, da bi kakšni mikrobi ne pokvarili načrtovanega procesa.

Za pripravo piva sva prvič uporabili:

- 500 g pšeničnega in 500 g ječmenovega slada,
- 5 l vode,
- 50 g hmelja,
- 100 g pivskega kvasa (vsebinske vrečke iz kompleta za pridobivanje piva).

Nato sva začeli z delom. Delo sva si razdelili tako, da je ena varila pivo iz ječmenovega slada, druga pa iz pšeničnega. 500 gramov pšeničnega in ječmenovega sladu sva ločeno zmleli v multipraktiku. Medtem sva v 5-litrski lonec nalili vodo in jo segrevali vse do 45° C. Ko se je voda segrela, sva jo nalili v pasterizator. Vanjo sva dodali zmleti slad in vse skupaj dobro premešali. Termostat na pasterizatorju sva naravnali na temperaturo 45° C, pri kateri sva slad segrevali 25 minut. Nato sva to drozgo segreli na 63° C in sva jo na tej temperaturi pustili 10 min. Drozgi sva povečali temperaturo na 70° C in jo na tej temperaturi pustili 40 min. Med tem časom sva v drug lonec nalili 4 litre vode in jo segreli na 70° C. Potrebovali sva jo za precejanje in spiranje drozge. Nato sva vsebinske vrečke iz pasterizatorja precedili skozi cedilnik, na vrhu cedilnika so se nabrale lupine, skozi katere sva tekočino večkrat precedili. S tem sva dosegli, da se je čim več sladkorjev spralo iz sladu. Potem sva čez lupinice prelili 4 litre segrete vode. Tudi namen tega je bil učinkovito spiranje sladkorja iz semen.

Tako je nastalo približno 9 l sladovine, ki sva jo prelili v čisto posodo. Sladovino sva kuhali približno 1 uro na 100° C. V prvih petnajstih minutah sva dodali eno polovico celotnega hmelja, v zadnjih petnajstih minutah pa drugo polovico hmelja.

Pivino, ki je nastala, sva nato počasi na zraku ohladili in ohlajeni pivini naslednji dan dodali še glive kvasovke. Lonce sva pokrili s pokrovom in čez poveznili kuhinjske krpe. V tem času je potekalo alkoholno vrenje. Lonca s pivino sta ostala v gospodinjski učilnici en teden.



Slika 7: V pivini pod vplivom gliv kvasovk poteka alkoholno vrenje.



(osebni arhiv)

Nato sva pivino precedili, da bi ločili hmelj. Precejeno pivino sva prelili v čista kozarca in v vsak kozarec dodali žličko sladkorja. Kozarce sva zaprli in jih postavili v hladilnik na zorenje. Že takrat sva vedeli, da je šlo nekaj narobe, saj je imelo pivo kiselkast okus.

Po 14 dneh sva ponovno preizkusili okus piva. Z rezultati nisva bili zadovoljni, saj je bila tekočina bolj podobna jabolčniku kot pivu. Poskuse je treba opraviti večkrat, oziroma v tem primeru je pivo treba variti večkrat, da vemo, da je to ponovljivo in da lahko na osnovi tega potrdimo ali pa ovržemo hipoteze.

### 3.3 POSVET S STROKOVNJAKOM

Prvi postopek pridobivanja piva nama ni najbolje uspel. Spraševali sva se, kaj sva delali narobe. Najprej sva obiskali spletne strani različnih domačih pivovarn, kjer so opisani postopki pridobivanja piva. Največ napotkov sva dobili na spletni strani Domače pivovarstvo Kunej (<http://www.111.si/povezava-37590/Domace-pivovarstvo-Kunej.html>). Tukaj je tudi pisalo, da se marsikomu prvi poskus pridobivanja piva ponesreči, vendar pri tem ne smemo obupati. Tudi midve nisva. Pripomočkov, ki so opisani na omenjeni strani, nisva imeli. Ker sva bili v slepi ulici, sva poprosili za pomoč gospoda Iztoka Koširja, vodjo Oddelka za agronomijo in pivovarstvo na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo v Žalcu.

Vprašanja, ki sva mu jih postavili, so bila sledeča:

- kako pravilno pridobiti pšenični slad,
- zakaj se pri varjenju piva temperatura postopoma dviguje od 45° C do 63° C in nato na 70° C,
- kakšna bi bila najboljša tehnika precejanja preostanka slada od sladovine,

- zakaj dodajamo hmelj pri kuhanju sladice v dveh delih: polovico potrebne količine na začetku, drugo polovico na koncu,
- kako bi lahko hitro ohladili pivino, zakaj se ne sme ohlajati kar na zraku,
- kako hitro dodamo kvasovke po ohlajanju pivine,
- zakaj se nama je pivo skisalo.

Za obisk sva se domenili v popoldanskem času. Gospod Iztok Košir je rad odgovoril na vsa vprašanja in nama vmes pripovedoval še zanimivosti iz zgodovine odkritja, pridobivanja in rabe piva.

Prva napaka, ki sva jo naredili, je bila v najini predstavi, kaj je slad. V škatlici, v kateri se na Inštitutu dobijo sestavine za pridobivanje piva, je že slad. Videti je bil kakor običajna semena ječmena. Zato sva mislili, da ga morava izpostaviti kalitvi kot pšenico. Gospod Košir nama je povedal, da če zrnca sladu pregriznemo, že čutimo sladkor. Če pa seme ječmena pregriznemo, je brez okusa. Ko sva namočili ječmenov slad v vodo, je že potekalo alkoholno vrenje. Kalila so samo tista semena iz sladu, ki prvič pri pripravi sladu niso.

Slika 8: Ječmenov slad



(osebni arhiv)

Potem sva namočeni slad še enkrat sušili v pečici, da se je posušil. Pri tem je tudi porjavel, zato je bilo najino prvo pivo iz tega sladu temne barve.

Slika 9: Prvo pivo iz ječmenovega sladu je bilo temno rjave barve.



(osebni arhiv)

Gospod Košir nama je povedal, da sva pšenični slad pridobili na pravilen način. Svetoval nama je, naj paziva, da kalčki pri kalitvi ne bodo preveč zrasli. Ne smejo biti daljši od dolžine semena. Ko zrastejo do takšne velikosti, vzkaljeno žito takoj posušimo in po sušenju kalčke odstranimo z drgnjenjem in s sejanjem. Poudaril je, da je zelo pomembno, da posušeni slad pred varjenjem ne zmeljemo v preveč droban prah. Povedali sva mu, da sva slad mleti v multipraktiku in da se ni preveč rad drobil. Izvedeli sva, da mletje v multipraktiku potem ni slaba izbira. Če nimamo prevelike količine sladu, ga lahko zdrobimo kar s kladivom za meso na leseni deski. Da slad ni preveč na drobno zdrobljen, je pomembno pri precejanju in spiranju sladu po varjenju. Za spiranje ne smemo uporabiti preveč gostega cedila. Ko prelijemo sladico iz prve posode v drugo, večji delčki sladu delujejo kot filter. Med večje delčke se naberejo še manjši delčki, ki povečajo učinkovitost filtriranja. Svetoval nama je, da naj preko cedila izpirava sladico čim večkrat, da se bodo sladkorji iz slada čim bolj učinkovito izprali. Potem pa naj čim prej začneva s kuhanjem sladice.

Gospod Košir nama je tudi pojasnil, kaj se dogaja med varjenjem piva in zakaj ga varimo postopoma pri različnih temperaturah. Pojasnil nama je, da temperatura 45° C in 63° C aktivira določene encime, ki sprožijo hidrolizo škroba. Temperatura 70° C pa delovanje encimov ustavi. Tako se razgradi več škroba in manj beljakovin.

Zanimalo naju je, zakaj v pivino, ki jo kuhamo eno uro na 100° C, ne dodamo vsega hmelja hkrati. Pojasnil nama je, da ima hmelj v pivu trojno vlogo. Prva vloga je, da se iz smol v storžkih hmelja izločijo grenčine, ki niso najbolj topne v vodi. Šele po daljšem času kuhanja spremenijo svojo strukturo in postanejo topne. Njihova vloga je, da v pivu delujejo protimikrobno in da pivo konzervirajo. Druga vloga hmelja v pivu je, da mu daje okus in vonj. Ta pride iz eteričnih olj, ki so sestavina hmeljskih storžkov. Vendar so eterična olja zelo hlapna in imajo nizko vrelišče. Drugo polovico

hmelja moramo dati tik pred končanim segrevanjem pивine, zato da čim več eteričnih olj ostane v pivu.

Vprašanje, zakaj se mora pivina tako hitro ohladiti, nama je pojasnil takole. Če smo pivino kuhali na 100° C, smo uničili mikrobe. Da se jih čim manj naseli v pivino, je najbolje imeti pri pripravi piva zaprt sistem. Toda tega si me ne moremo privoščiti. Zato čim hitreje s pomočjo mrzle vode, v katero dodamo led, pivino ohladimo na temperaturo 30° C, potem pa kar hitro dodamo kvasovke. Kvasovke se v ugodnih pogojih hitro razmnožujejo in zavirajo rast in razmnoževanje drugih organizmov. Kvasovke, ki sva jih dobili v Inštitutu za pivovarstvo in hmeljarstvo, so kvasovke nizkega alkoholnega vrenja. Zato je potrebno poskrbeti, da je pivo v času alkoholnega vrenja na temperaturi pod 12° C. Gospod Košir nama je svetoval, da lonec, v katerem sva kuhali pivino in jo v njem kasneje ohladili v mrzli vodi, uporabiva še za alkoholno vrenje. Svetoval je čim manj pretakanja, da ne pride do okužb pивine. Po dodatku kvasovk je potrebno lonec pokriti s pokrovom in ga oviti v stretch folijo. Ta bi po eni strani omogočala izhajanje ogljikovega dioksida in hkrati preprečevala okužbo piva.

Ostalo je vprašanje, zakaj se nama je pivo prvič skisalo. Ob vsej zgornji razlagi sva odgovor do jeli kar sami. V času, ko se je pivina hladila v gospodinjski učilnici do drugega dne, so se lahko vanjo naselili različni mikroorganizmi. Naslednji dan sva dodali kvasovke. Verjetno se je začelo alkoholno vrenje, pri čemer je nastal alkohol etanol. Ker pa so bile v tem času počitnice, procesa ni nihče nadzoroval. Lonci niso bili tesno zaprti s pokrovi. Temperatura v prostoru se je gibala okoli 18° C, zato so se verjetno v pivo naselile še bakterije očetnega kisanja, ki so pod vplivom svojih encimov etanol oksidirale v očetno kislino. Zato je bil podoben kislemu jabolčniku in ne pivu.

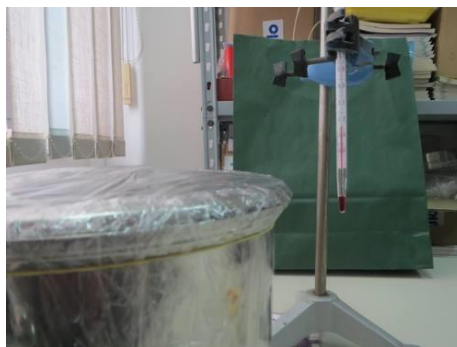
Na koncu sva še vprašali, kaj lahko storiva, da pivo ne bi bilo motno. Gospod Košir nama je svetoval, naj počakava, da se usedline mrtvih kvasov usedejo na dno posode, nato pa naj z natega odlijeva bistro pivo. Dragih filtracij in čiščenja si ne moreva privoščiti. Pri precejanju skozi filtrirni papir gre prepočasi, nastopi pa lahko tudi okužba piva z mikroorganizmi.

Posvet s strokovnjakom je bil zelo izčrpen in poučen. Z novim znanjem sva se ponovno lotili pridobivanja novega ječmenovega in pšeničnega piva.

### 3.4 DRUGI POSKUS VARJENJA PIVA

Z novim pridobljenim znanjem sva želeli še enkrat zvariti pivo. Tokrat sva se držali postopka, ki nama ga je svetoval gospod Košir. Začeli sva že zjutraj. Najprej sva skrbno umili vse pripomočke, ki sva jih potrebovali. Da bi bili čim bolj natančni, sva pripravljali pivo ločeno: en dan iz ječmenovega sladu, drugi dan iz pšeničnega sladu. Ponovno sva potrebovali pasterizator, multipraktik, 5 l lonec s pokrovom, kuhalnik, lonec za gretje vode in čiste kozarce za vlaganje. 400 g pšeničnega sladu sva zmleli v multipraktiku in nato semena še strli na leseni deski s kladivom za meso. Pred tem sva segreli 2 l vode v pasterizatorju na 45° C in dodali pšenični slad. Po navodilu, ki sva ga dobili v Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo, sva slad segrevali v segreti vodi najprej 30 minut pri temperaturi 45° C, nato pa še 10 minut pri temperaturi 63° C. Nastalo drozgo sva nato segrevali še 40 minut na temperaturi 76° C. Na kuhalniku sva segreli še 2 l vode na 80° C za spiranje. Še toplo drozgo sva nato večkrat precedili preko cedila iz lonca v lonec. Na koncu sva čez tropine v cedilu prelili še z 2 l segrete vode. Dobili sva približno 4 litrov precejene sladovine. Sladovino sva takoj segreli na kuhalniku do vrenja in jo kuhali 1 uro. Vanjo sva na začetku dodali prvo polovico hmelja od 50 g, pet minut pred koncem pa še drugo polovico hmelja. Nato sva v veliko vodno korito nalili mrzlo vodo in ji dodali ledene kocke. Vanjo sva potopili lonec s pivom. V pol ure je bila ohlajena na 30° C. Takrat sva dodali glive kvasovke. Lonec sva zaprli s steklenim pokrovom, skozi katerega se je videlo dogajanje v notranjosti. Ovili sva ga še s prozorno folijo in ga postavili za en teden na hladno. Temperatura je bila pod 15° C. V tem času je potekalo alkoholno vrenje. Po tednu dni sva opazili, da se je na dnu posode nabrala usedlina odmrlih kvasovk in hmelja. Zgornji tekoči del sva s pomočjo natege odlili v čiste kozarce. V en kozarec sva dali žlico sladkorja, v drugega pa ne. To se je zgodilo po pomoti, vendar nama je napaka omogočala ugotoviti, kako dodani sladkor vpliva na kakovost piva. Kozarce sva pokrili in jih za 14 dni pustili na hladnem v hladilniku. Povsem enako sva pripravili še pivo iz ječmenovega sladu, le da je postopek potekal teden dni kasneje.

Slika 10: Prozorna folija je ščitila posodo pred zunanjimi vplivi.



(osebni arhiv)

### 3.5 PRIMERJAVA LASTNOSTI PRIDOBLENIH VRST PIVA Z INDUSTRIJSKIM PIVOM

Po štirinajstdnevem zorenju piva v hladilniku je nastopil čas za preizkušanje videza in okusa pridobljenega piva. Najino v šoli zvarjeno pivo sva primerjali z Laškim pivom. Najprej sva vse kozarce s pivom prinesli iz hladilnika v učilnico. Še enkrat sva s pomočjo natege ločili bistro pivo od usedline kvasovk, ki so se usedle na dno posode. Pivo sva okušali s čajno žličko po nekaj kapljic. Primerjali sva tudi barvo in vonj piva. Najino pivo je bilo bolj blagega okusa kot industrijsko. Vsebovalo je tudi manj alkohola. A kljub manj močnemu okusu se je v šoli zvarjeno pivo penilo. V šoli zvarjeno pivo je bilo kljub vsem pomanjkljivostim užitno in okusno. Količino alkohola v pivu so ocenjevale polnoletne osebe (učiteljica, hišnik).

Slika 11: Vzorci pridobljenega piva



(osebni arhiv)

Tabela 1: Primerjava lastnosti pšeničnega, ječmenovega in kupljenega piva

Lastnosti:	JEČMENOVO PIVO		PŠENIČNO PIVO		Laško pivo (iz ječmena)
	Brez sladkorja	S sladkorjem	Brez sladkorja	S sladkorjem	
<b>Barva</b>	rdeče rjava	rdeče rjava	rumeno rjava	rumeno rjava	rdeče rjava
<b>Okus</b>	blag okus	izrazit okus	blag okus	izrazit okus	zelo izrazit okus
<b>Vonj</b>	manj izrazit	izrazit	manj izrazit	izrazit	zelo izrazit
<b>Penjenje</b>	ni penjenja	boljše penjenje	ni penjenja	manjše penjenje	obstojna pena

Okusa piva iz pšeničnega slada in ječmenovega slada nista enaka, vendar bi težko opisali razlike. Pivo je poskusilo v manjših količinah tudi nekaj odraslih oseb, ki so potrdile, da je okusno in primerljivo z industrijskim. Videti je, da je bolj okusno pivo nastalo v kozarcih, v katere smo pred zorenjem dodali žlico sladkorja. Pivo v kozarcih brez sladkorja je bilo zelo pustega okusa.

## 4 DISKUSIJA IN POTRDITEV HIPOTEZ

Ob varjenja piva sva videli, da je za njegovo pripravo potrebno veliko dela, znanja ter izkušenj. Ker sva dobili že deloma pripravljene sestavine, sva morali le pravilno izvesti postopek pridobivanja piva. Ob priloženem navodilu za pripravo bi si vsakdo mislil, da to najbrž ni težko. Vendar v navodilih ni napisano, s katerimi tehničnimi pripomočki naj najbolj optimalno izpeljemo posamezne korake. Prav tako ni pojasnjeno, zakaj moramo izvesti posamezni korak na opisan način. Zato se lahko hitro znajdemo v slepi ulici, ko v postopku poiščemo kakšne bližnjice do končnega rezultata. Kot sva že omenili, nama v prvem poskusu ni uspelo pripraviti užitnega piva, ki bi bil podoben industrijskemu.

V svoji diskusiji bova predstavili glavne napake, ki sva jih delali pri prvi pripravi piva, in pojasnili, kako sva jih v drugem poskusu odpravili. Prve težave so nastopile, ko sva pripravljali ječmenov in pšenični slad. Najprej nisva vedeli, da je v kompletu že ječmenov slad. Mislili sva, da sva kupili ječmenova semena in da morava slad še pripraviti. Priprava sladu ni enostaven postopek, predvsem pa je zelo težko najti ustrezna navodila za njegovo pripravo. Zato sva slad pripravljali večkrat. Šele po razgovoru s strokovnjakom sva osvojili pravilno tehniko. Glavni poudarek pri pridobivanju slada je ta, da semena preveč ne vzkalijo in da dobro ločimo poganjke mlade rastlinice od semen. V nasprotnem primeru je pivo grenkega okusa. Prvič sva vzkaljena pšenična semena samo posušili v pečici in jih zmleli skupaj s poganjki, ki so merili že več kot pol centimetra. V drugem poskusu priprave pšeničnega sladu so semena samo na kratko vzkalila, pokazale so se le drobcene koreninice in tako sva vedeli, da so encimi v semenu začeli hidrolizirati škrob. Semena sva na hitro posušili razgrnjena na zraku in jih posušena zdrgnili med sabo. S tem so koreninice hitro odpadle.

Velikega pomena za varjenje piva je drobljenje sladu. Slad moramo pred varjenjem zdrobiti. Paziti moramo, da je drobljenje takšne intenzivnosti, da se slad ne zdrobi v droben prah, in hkrati poskrbeti, da seme počí. Pri prvem poskusu pridobivanja piva sva slad zmleli do take stopnje, da je bil že skoraj moka. Posledično je bilo pivo preveč motno, saj s precejanjem delcev nisva mogli odstraniti. V drugem poskusu sva slad tudi zmleli v multipraktiku, vendar so ostala semena še skupaj, počila je le zunanja lupina. Za vsak slučaj sva slad še strli s pomočjo kladiva za meso na leseni deski. S tem sva dosegli, da sva kasneje po prvem segrevanju sladu v vodi lažje precejali in izpirali sladovino. To je sladka tekočina, ki nastane s hidrolizo škroba pri zmernem segrevanju sladu. Debelejša zrnca sladu se lažje ujamejo v cedilu, mednje se ujamejo še drobna zrnca, kar še bolj optimizira izpiranje sladkorjev v sladico.

Vsi industrijski postopki pridobivanja piva potekajo v zaprtem krogu. Če pivo pridobivamo doma v kuhinji, ne bomo imeli zaprtega kroga, razen če smo

pripravljeni investirati v drage tehnološke pripomočke. Toda to je brez potrebe, saj lahko z dobro higieno pripomočkov in hitrostjo postopka vplivamo na kvaliteto piva. To pomeni, da moramo vso uporabljeno posodo zelo dobro pomiti z učinkovitimi sredstvi za čiščenje. Najbolje se nama je obneslo, če sva po varjenju piva, ki je potekalo v pasterizatorju, kasneje uporabljali le eno posodo za ves preostali postopek. To je bil petlitrski lonec s pokrovom, v katerem sva skuhalo sladico skupaj s hmeljem, jo ohladili in dodali glive kvasovke. Vmes ni bilo nobenega pretakanja, ki bi lahko povzročilo vdor nezaželenih mikroorganizmov do piva. Ves postopek moramo končati v enem dopoldnevu. Pri prvem poskusu pridobivanja piva sva prvi dan pripravili sladico in vročo pivino, ki se je ohlajala do naslednjega dne. Šele drugi dan sva v pivino dodali glive kvasovke. Ker je sladka pivina predolgo časa stala, se je verjetno ravno zaradi tega pivo okužilo z bakterijami. Zato je imelo pivo okus po kisu.

Lonec, v katerem poteka alkoholno vrenje, mora biti pokrit. Še bolje je, če čez pokrov poveznemo prozorno raztegljivo folijo. Ker pri prvem poskusu tega nisva storili, so se na površini razmnožile nezaželenne kvasovke in drugi mikroorganizmi. V drugem poskusu sva takoj po hitri ohladitvi pivine dodali kvasovke. Te so se zaradi ugodnih pogojev v pivini začele hitro razmnoževati. V tem primeru, ko se kvasovke dovolj namnožijo, drugi mikroorganizmi nimajo toliko možnosti za okužbo piva.

Zelo velikega pomena je, da poteka alkoholno vrenje z uporabljenimi kvasovkami pri nizkih temperaturah v razponu 8 do 13° C. Pri prvem poskusu pridobivanja je alkoholno vrenje potekalo pri sobnih pogojih. V gospodinjski učilnici je bila temperatura med jesenskimi počitnicami 18° C. To je bilo preveč, zato se kvasovke niso ustrezno razmnoževale in izpodrinili so jih drugi mikroorganizmi. Ko sva pivo pridobivali drugič, sva poskrbeli za čim bolj ugodno temperaturo v prostoru. Pri zaprtih radiatorjih in priprtem oknu je bila temperatura v prostoru ravno 1 °C.

Po enem tednu sva opazili, da v loncu, kjer je potekalo alkoholno vrenje, mehurčki ogljikovega dioksida ne nastajajo več. Tako sva domnevali, da je alkoholno vrenje zaključeno. Pivo, ki je nastalo, sva od usedlin ločili s pomočjo natege. Pri prvem poskusu sva pivo precejali skozi filtrirni papir, pri čemer je tudi lahko prišlo v stik z mikroorganizmi, saj se je filtriranje odvijalo zelo počasi. Filtrirni papir se je kar naprej mašil z usedlinami. Z natego gre veliko hitreje in učinkoviteje. Vsa nesnaga ostane na dnu lonca. Na koncu sva poskrbeli, da je pivo nekaj časa zrelo v hladilniku. Sledila je še primerjava lastnosti v šoli pridobljenega piva z industrijskim.

Pri drugem poskusu pridobivanja piva sva vse napake, ki sva jih poznali, odpravili, zato je bilo pivo boljšega okusa in vonja. S tem lahko potrdimo, da lahko zvarimo pivo doma ali v šoli. Zagotovo pa pivo ne bo tako bogatega okusa kot Laško ali kakšno drugo pivo priznane znamke.



Prva hipoteza je bila, da lahko tudi v šoli pridobivamo okusno pivo. Hipotezo sva potrdili. Druga hipoteza pa je bila, da bo pivo pridobljeno v šoli, nekoliko manj polnega okusa kot industrijsko. Tudi to hipotezo lahko potrdiva.

## 5 ZAKJUČEK

Ob začetku raziskovalnega dela sva mislili, da bo naloga preprostejša ter da bova hitro prišli do zaključkov in potrditev hipotez. Vendar temu ni bilo tako. Že samo to, da sva se pripravili na praktično delo varjenja piva, sva porabili veliko časa za preučevanje strokovne literature, da bi pridobili ustrezna znanja, ki bi nama prišlo prav pri delu. Šele potem sva pričeli s praktičnim delom. Delo je potekalo v učilnici za gospodinjstvo. V prvem poskusu nisva toliko pazili na čistočo, zaprtost in hitrost postopka. Zato nama je tudi spodletelo. Najbrž nisva povsem razumeli, kaj se pri posamezni fazi postopka v resnici dogaja. Zato je bilo toliko bolj dragoceno, da sva v razgovoru s strokovnjakom dobili ustrezne smernice za delo na takšnem strokovnem nivoju, da so nama počasi postale stvari jasnejše. Po posvetu sva ugotovili, kakšne napake sva naredili in jih skušali v drugem poskusu varjenja piva popraviti. Pivo iz drugega poskusa varjenja je bilo veliko bolj polnega okusa kot pivo pri prvem varjenju. Seveda je odstopalo od kakovosti kupljenega piva, a je bilo kljub šibkemu okusu pitno. Njegov okus in polnost so preizkušale starejše osebe, saj je mladim alkohol prepovedan. Poudariti morava, da sva v tej raziskovalni nalogi želeli preizkusiti postopek, ki so ga naše prababice v preteklosti izvajale v domači kuhinji, danes pa je postopek industrializiran. Veliko kmečkih gospodinj v Savinjski dolini in na Celjskem je pivo varilo doma. Z njim so se odžejali po napornem delu, saj pivo vsebuje manj alkohola kot vino. Mnogi posamezniki se pri pridobivanju živil in pijač tudi danes vračajo k naravnim domačim postopkom. Takšni domači proizvodi vsebujejo naravne snovi, ki jih ščitijo pred kvarjenjem. V takšnem proizvodu ne najdemo dodatkov za jačanje okusa, ohranjanja barve in sredstev proti kvarjenju, ki jih poznamo pod imenom aditivi. Tudi sami sva mnenja, da je domače najboljše in da je potrebno poznavanje naravnih postopkov pridobivanja hrane in pijače, ki so jih večje uporabljali že naši predniki, prenašati na mlade rodove. Veseli naju, da sva se v tej raziskovalni nalogi naučili zvariti pšenično in ječmenovo pivo.

## 6 LITERATURA

### Knjižni viri:

Zgibanka: Recept za priprava 5 litrov domačega piva, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Žalec.

Repe, B., 2012: Hmelj in slad božanski hlad, Celovec, Mohorjeva družba.

Repe, B., 1993: Knjiga o pivu, Ljubljana, Mediacarso.

Gabrič, A., Glažar, S., Graunar, M., Slatinek – Žigon, M., 2003, Ljubljana, DZS.

### Spletni viri:

Virtual chembook, 2014. Najdeno 13. 2. 2014 na spletnem naslovu <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/546maltose.html>

Domače pivovarstvo Kunej, 2013. Najdeno 11.11.2013 na spletnem naslovu <http://www.111.si/povezava-37590/Domace-pivovarstvo-Kunej.html>