

OSNOVNA ŠOLA HUDINJA

# KISANJE SOKA IZ DOMAČIH JABOLK

*raziskovalna naloga*

avtorice:

Vesna Blažanović

Marisa Harder

Ajda Plevčak

mentor:

Boštjan Štih, prof. biologije in kemije

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2008



# KAZALO VSEBINE

Kazalo vsebine.....	1
Kazalo slikovnega gradiva .....	2
Povzetek.....	3
1 Uvod .....	4
1.1 Teoretske osnove .....	4
1.1.1 Od kod prihaja kis? .....	4
1.1.2 Kaj je kis? .....	4
1.1.3 Priprava kisa .....	5
1.2 Opis raziskovalnega problema .....	7
1.3 Hipoteze .....	7
1.4 Raziskovalne metode .....	8
1.4.1 Izbor primernih sort jabolk in njihovo skladiščenje.....	8
1.4.2 Priprava jabolčnega soka in fermentacija .....	9
1.4.3 Določanje organoleptičnih lastnosti jabolčnega soka.....	9
1.4.4 Določanje pH vrednosti soka .....	10
1.4.5 Izdelava pisnega poročila .....	10
2 Osrednji del.....	11
2.1 Predstavitev raziskovalnih rezultatov.....	11
2.1.1 Organoleptične lastnosti jabolčnega soka .....	11
2.1.2 Spreminjanje pH vrednosti med fermentacijo.....	12
2.2 Diskusija .....	14
3 Zaključek.....	16
4 Viri in literatura.....	17
4.1 Literatura.....	17
4.2 Internetni naslovi .....	17
4.3 Viri slik .....	17

# KAZALO SLIKOVNEGA GRADIVA

Slika 1: Sorte jabolk, iz katerih smo izdelovale kis .....	7
Slika 2: Baumanova reneta.....	8
Slika 3: Bobovec.....	8
Slika 4: Božičnica ali Barigla .....	8
Slika 5: Herbeteneta .....	8
Slika 6: Jonatan.....	8
Slika 7: Rdeči delišes .....	8
Slika 8: Merilni valji z jabolčnim sokom .....	9
Grafikon 1: Spreminjanje pH vrednosti med fermentacijo .....	12
Grafikon 2: Razlike med začetno in končno pH vrednostjo soka različnih sort jabolk....	13

# POVZETEK

V naši raziskovalni nalogi smo želele podrobno spoznati proces nastanka jabolčnega kisa. Pred tem pa smo se odločile, da bomo zato uporabile nekaj starih sort jabolk, saj so le-te bolj polnega okusa in smo menile, da bo zaradi tega naš kis boljšega okusa ter bolj aromatičen.

Najprej smo iz jabolk pridobile jabolčni sok in ugotavljale njegove organoleptične lastnosti. Nato smo pustile, da je prevrel v jabolčnik, ki se je na koncu spremenil še v kis. Ves čas smo merile pH vrednosti soka in spremljale njegovo barvo in vonj.

Ugotovile smo, da se posamezne sorte jabolk razlikujejo po vsebnosti kislin ter po količini sladkorja, proces kisanja pa pri vseh poteka približno enako.

# 1 UVOD

## 1.1 TEORETSKE OSNOVE

### 1.1.1 Od kod prihaja kis?

3000 let pred začetkom gojenja ječmena za pivo...

4000 let pred potopitvijo Mezopotamije zaradi katastrofalne poplave...

5000 let pred sumerskim odkritjem kolesa in egipčanskim začetkom poljedelstva...

... je plemenski poglavar svež sok, ki je bil naravno sladek, nepredušno zaprl v kamnito posodo. Čez nekaj časa je sok fermentiral in se spremenil v opojno tekočino (vino). Nato se je zgodilo nekaj nenavadnega. Vino je ostalo odprto in fermentiralo še drugič. Tako je nastal kis. Predstavljajte si, kako je bil presenečen, ko je popil požirek te tekočine. Ves alkohol v vinu se je spremenil v jedko kislino. Je kdo pozabil na sod, ki ni bil do vrha napolnjen z vinom? Je kdo pozabil zapreti steklenico? Ali pa se je morda zgodilo kaj drugega.

Nihče ne ve, kaj se je zares zgodilo, toda kljub temu je bilo odkritje kisa zelo pomembno. Kis je postal konzervans in skoraj univerzalno zdravilno sredstvo. Zelenjava, ki je plavala v njem, je ohranila svežo barvo in čvrstost. Ribe so bile za prehrano primerne še precej dlje časa, kot bi bile sicer. Zato je razumljivo, da je človek to tekočino postavil na piedestal.

### 1.1.2 Kaj je kis?

Kis je tekočina, ki vsebuje kislino in nastane po fermentaciji vina, jabolčnika ali piva (pijač, ki vsebujejo zmerne vrednosti alkohola). Alkohol se na zraku veže s kisikom in nato »izgine« (v resnici se spremeni v očetno kislino in vodo).

Fermentacijo povzročajo očetnokislinske bakterije. Te so povsod v zraku in prav zato je bila priprava kisa že v starih časih uspešna.

Šele leta 1878 je mikrobiolog Hansen pojasnil kemijsko reakcijo, ki se pri tem sproži. Opisal je tri vrste vinskih bakterij, ki »požirajo« alkohol in izločajo kislino. Pretvorba alkohola v kislino se imenuje fermentacija.

V kisu je razredčena očetna kislina. Vsebuje tudi esencialne hranilne snovi, kakršne so tudi v živilih, iz katerih je narejen. V jabolčnem kisu so pektin,  $\beta$ -karoten in kalij, ki jih vsebujejo tudi jabolka, iz katerih je pripravljen. Poleg tega je v njem tudi bogat odmerek encimov in aminokislin. Ti nastanejo pri fermentaciji. Njegov vonj je na zraku zlahka prepoznaven. Znanstveniki so pred nedavnim analizirali njegovo sestavo. V njem so poleg 93 hlapljivih snovi, ki so jih že poznali, odkrili doslej še neznane. Kis vsebuje:

- 7 hidrokarbonov
- 18 alkoholov
- 33 karbonilov (4 aldehide in 29 ketonov)
- 4 kisline
- 8 estrov (in 11 laktonskih estrov)
- 7 baz
- 3 furane
- 13 fenolov.

Njegova natančna sestava je odvisna celo od vrste jabolka, iz katerih je kis in njihove kakovosti. Znanstveniki tudi zaradi te njegove raznolikosti ne morejo ugotoviti, zakaj in kako deluje zdravilno. Vedo le, da deluje hkrati kot antiseptik in antibiotik.

Učinek kisa pri preprečevanju bolezni in njihovem zdravljenju je že kar legendaren. Po mnenju nekaterih je ta čudežna tekočina sposobna odpraviti tudi najbolj neprijetne težave. Drugi trdijo, da podaljšuje življenje, izboljšuje sluh, vitalnost in mentalne sposobnosti, blaži zgago in razdraženost grla, ustavi kolcanje, lajša kašelj, zdravi drisko in astmo.

Kis lahko naredimo iz skoraj vsake zmerno sladke tekočine, toda najbolj čudežne zdravilne lastnosti ima jabolčni kis. Vse dobre lastnosti kisa, ki jih opisuje literatura, se nanašajo na jabolčni kis.

Kis je postal zdravilno sredstvo za zdravljenje številnih bolezni. Zelo uporaben je tudi za čiščenje, pri kuhi in shranjevanju živil.

### 1.1.3 Priprava kisa

Priprava kisa se vsa tisočletja skoraj ni spremenila. Posebej izbrana jabolka je treba najprej umiti, razrezati in stisniti. Jabolčni sok nato pustimo stati v nepredušno zaprti posodi. Sladkor, ki je v soku, fermentira. Nastane alkohol. Če fermentira še drugič, tokrat na zraku, nastane jabolčnik. Alkohol se spremeni v kislino. Sprva so kis za prodajo pridobivali iz vina in piva. Proizvodnja kisa se je začela v 17. stoletju, najprej v Franciji, kaj hitro pa se je razširila tudi drugam.

Za pripravo kisa je značilno, da mora fermentirati dvakrat. Pri prvi fermentaciji, imenuje se alkoholna ali vinska, se sladkor spremeni v alkohol. Pri drugi – kislinski – se ta spremeni v očetno kislino. Zelo pomembno je, da je prva fermentacija pred začetkom druge popolnoma končana.

Dober jabolčni kis nastane iz dobrega jabolčnika. Jabolka morajo biti nežnega okusa in nekoliko trpka, vmes pa naj bo tudi kako divje, za srečo. Čim več jabolka blagega okusa boste nabrali, tem močnejši bo kis. V njih je namreč več sladkorja, ki se spremeni v alkohol, ta pa v kislino. Čim več bo trpkih jabolka, bolj pikanten bo kis.

Jabolka razrežemo in jih pustimo, da nekoliko porjavijo. Nato jih stresemo v stiskalnico. Sok bo tekel v zanj pripravljeno posodo. Kupljen jabolčni sok za pripravo kisa ni primeren, saj so v njem konzervansi, pogosto pa je tudi pasteriziran, zato fermentacija nikoli ni popolna.

Jabolčnik nastane, ko se ves sladkor spremeni v alkohol. To traja en do šest tednov, odvisno od temperature in količine sladkorja v jabolkih.

Droži ni treba dodajati, saj so kvasovke na olupkih in v zraku. Če se na jabolčniku pojavi sivkasta pena, je to znak, da je v njem veliko kvasovk. Peno preprosto posnamemo.

Jabolčnik prelijemo v večji vrč in ga pokrijemo s krpo, ki bo jabolčnik varovala pred prahom in mrčesom, kljub temu pa bo imel dovolj zraka. Čez nekaj mesecev se bo spremenil v kis.

Trosi, ki so v zraku, sprožijo začetek fermentacije. Pospeši jo čisti kis, zato zadošča, da na rezino kruha kanemo nekaj čistega kisa in jo damo v jabolčnik.

Najugodnejša temperatura za pripravo kisa je približno 26°C. Bakterije, ki sodelujejo pri fermentaciji, pri veliko višji temperaturi uničimo, kadar pa je ta prenizka, ostanejo trosi neaktivni.

Prvo fermentacijo lahko pospešimo, če dodamo v jabolčni sok malo droži in ga pustimo v toplem prostoru. Pri temperaturi 26°C fermentira zelo hitro.

Drugo fermentacijo pospešimo, če dodamo malo čistega kisa. Čimveč zraka bo imela tekočina, tem hitreje se bo spremenila v kis.

Acetobakter je povsod v zraku. Tla v kleti, po katerih se je polilo vino, je treba takoj pobrisati, kajti sicer se bo dela lotil acetobakter, ki bo vino spremenil v kis! V kletih sta shranjena tako vino kot kis, toda prav zaradi opisanega morata biti v različnih prostorih. V sodih, v katerih je nastajal kis, vina nikoli ne hranimo. (Thacker, 1997)<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Thacker, E.: Knjiga o kisu, Tomark, Ljubljana 1997, str. 4-10.

## 1.2 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA

Ko smo načrtovale raziskovalno nalogo, so se nam porajala številna vprašanja. Izluščile smo najpomembnejša:

1. Ali se različne sorte jabolk razlikujejo po vsebnosti kislin?
2. Ali je hitrost nastajanja kisa odvisna od posamezne sorte jabolka?
3. Ali se kisi iz različnih sort jabolk bistveno razlikujejo po kislosti?
4. Ali imajo kisi iz različnih sort jabolk tudi različne organoleptične lastnosti?

## 1.3 HIPOTEZE

Na osnovi raziskovalnih vprašanj smo postavile naslednje hipoteze:

1. Različne sorte jabolk vsebujejo različne količine kislin.
2. Kis iz različnih sort jabolk nastaja različno hitro.
3. Iz različnih sort jabolk nastanejo kisi, ki se bistveno razlikujejo po kislosti.
4. Kisi iz različnih sort jabolk imajo različne organoleptične lastnosti.



Slika 1: Sorte jabolk, iz katerih smo izdelovale kis



## 1.4 RAZISKOVALNE METODE

### 1.4.1 Izbor primernih sort jabolk in njihovo skladiščenje

Sort nismo izbirali po nekih vnaprej pripravljenih kriterijih. Želele smo testirati najmanj pet in največ deset sort. Izbrale smo tiste sorte, ki smo jih pač lahko dobile. Jabolka smo dobile na Prazniku kozjanskega jabolka, ki vsako leto poteka v Podsredi. Pri tem nam je bila v veliko pomoč ga. Mojca Tomažič z Zavoda RS za varstvo narave, OE Celje. Do izvedbe poskusa smo jabolka skladiščile v hladni kleti. Pri tem so se hitro pojavile prve razlike med sortami, saj ena ni zdržala do poskusa in smo jo morali zavreči, od sorte herbeteneta pa sta nam ostali samo dve jabolki, ki smo jih uporabili v poskusu. V poskus smo torej zajele 6 sort, ki jih poimenujemo tako, kot so nam njihova imena zaupali darovalci:

- božičnica ali barigla
- herbeteneta
- bobovec
- rdeči delišes
- jonatan
- Baumanova reneta



Slika 2: Baumanova reneta



Slika 3: bobovec



Slika 4: božičnica ali barigla



Slika 5: herbeteneta



Slika 6: jonatan

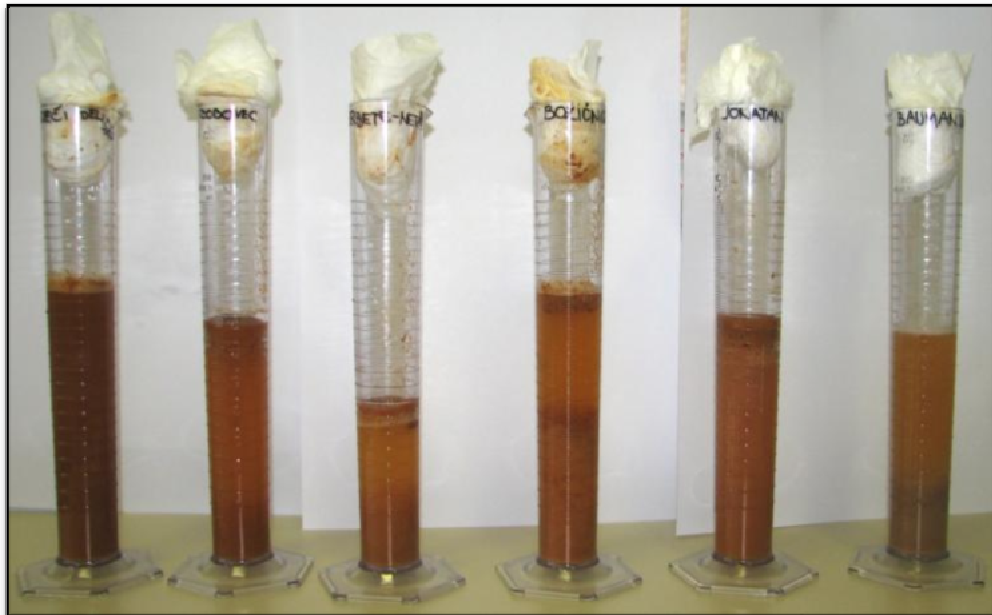


Slika 7: rdeči delišes

### 1.4.2 Priprava jabolčnega soka in fermentacija

Jabolka smo dobro oprale in osušile s papirnatimi brisačami. Nato smo jih narezale na krljce, ki smo jih nato s sokovnikom predelale v sok. Ker je bilo tega zelo malo, smo naknadno skozi vato stisnile še zmlete ostanke in tako pridobile nekaj dodatnega soka. Tako pridobljen sok smo nato shranile v 250 mL merilne valje, ki smo jih zamašile s kosmi vate.

Merilne valje s sokom smo nato v vodni kopeli inkubirale pri 26° C. Vodna kopel je bil plastičen akvarij kapacitete 50 L, do polovice napolnjen z vodovodno vodo ter ogrevan z akvarijskim grelnikom.



Slika 8: Merilni valji z jabolčnim sokom

### 1.4.3 Določanje organoleptičnih lastnosti jabolčnega soka

Določale smo barvo, okus in pH vrednost. Okus smo določile tako, da je vsaka od nas in mentor poskusil žličko soka in se nato odločil za enega od vnaprej določenih opisov okusa. Ti opisi so bili:

- manj sladek, brez izrazite kisline
- sladek, brez izrazite kisline
- sladek z bolj izraženo kislino
- manj sladek z bolj izraženo kislino
- manj sladek z zelo izraženo kislino

Za okus soka posamezne sorte smo se nato odločile po pravilu večine. Tisti okus, ki je bil največkrat podan za posamezno sorto, je bil »pravi«.

#### 1.4.4 Določanje pH vrednosti soka

pH vrednost soka pa smo določile z elektronskim pH metrom Piccolo z natančnostjo 0,01 pH vrednosti. pH meter smo najprej umerile s puferskima raztopinama 4,00 in 7,00. Nato smo elektrodo pomočile v sok in počakale, da se je pH vrednost na instrumentu umirila ter jo odčitale. Nato smo elektrodo sprale z destilirano vodo in meritve ponovile na vseh vzorcih. Meritve pH vrednosti smo ponavljale vsake tri dni, pri tem pa tudi ugotavljale, kako se spreminja vonj soka. Ko smo prvič zaznale vonj po kislu, smo vsebino merilnih valjev prelili v čaše in pri tem delno odstranili goščo iz soka. Čaše smo pokrili z gazo in jih še naprej inkubirali pri 26° C. Z meritvami smo prenehali, ko se pH vrednost ni več opazno spreminjala.

#### 1.4.5 Izdelava pisnega poročila

Pisno poročilo smo izdelale s programom MS Word 2007, grafi pa so izdelani s programom MS Excel 2007. Vse fotografije smo posnele z digitalnim fotoaparatom Canon EOD 350 D z objektivom Canon 18-55, brez uporabe bliskavice. Tako izdelane fotografije smo obdelale s programom Adobe Photoshop Elements 2.0

## 2 OSREDNJI DEL

### 2.1 PREDSTAVITEV RAZISKOVALNIH REZULTATOV

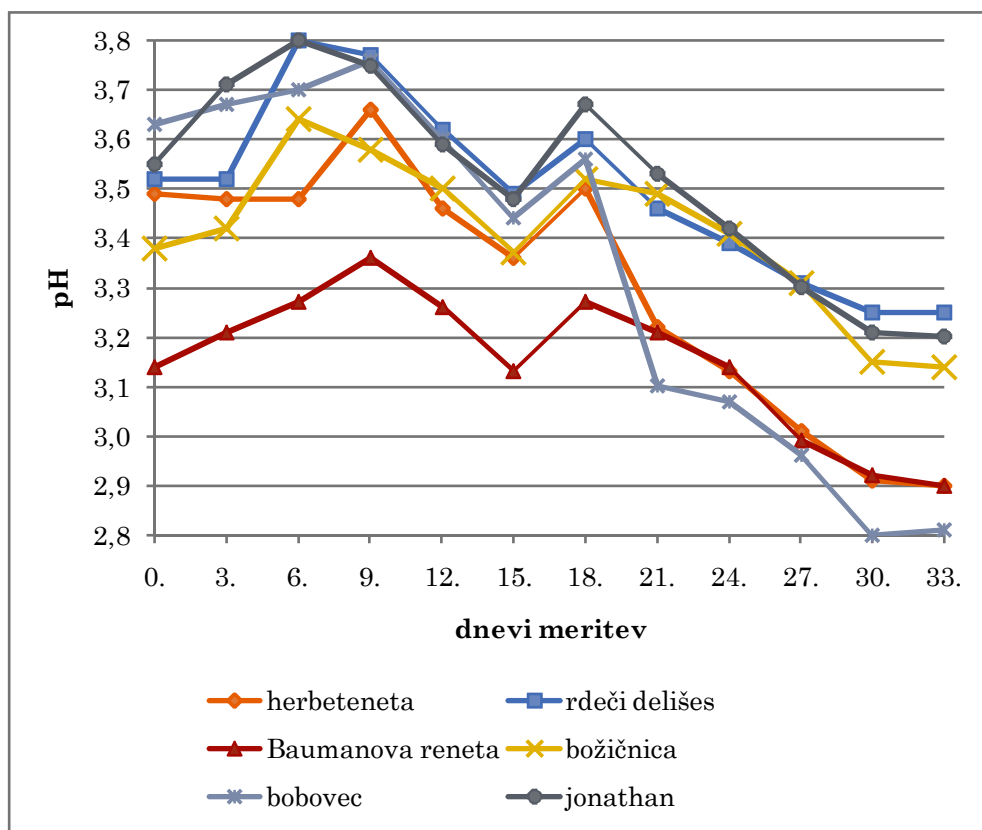
#### 2.1.1 Organoleptične lastnosti jabolčnega soka

sorta jabolka	okus	barva	pH
herbeteneta	sladek, z bolj izraženo kislino	rjava	3,49
rdeči delišes	sladek, brez izrazite kisline	rjava	3,52
Baumanova reneta	manj sladek, brez izrazite kisline	rjava	3,14
božičnica	sladek, brez izrazite kisline	rjava	3,38
bobovec	manj sladek z zelo izraženo kislino	rjava	3,63
jonatan	manj sladek, z zelo izraženo kislino	rjava	3,55

**Tabela 1: Organoleptične lastnosti sokov iz različnih sort jabolk**

Iz tabele je razvidno, da se organoleptične lastnosti sokov iz različnih sort jabolk med sabo razlikujejo. Prav tako pa je razvidno, da se pri določanju kislosti soka ne moremo zanesti na naša čutila (jezik), saj bi pričakovali, da ima sok z zelo izraženo kislino tudi nižji pH, pa rezultati tega ne potrjujejo. Sveže iztisnjen sok je v vseh primerih takoj porjavel razen v primeru božičnice, ko je porjavel šele po dveh minutah po stiskanju.

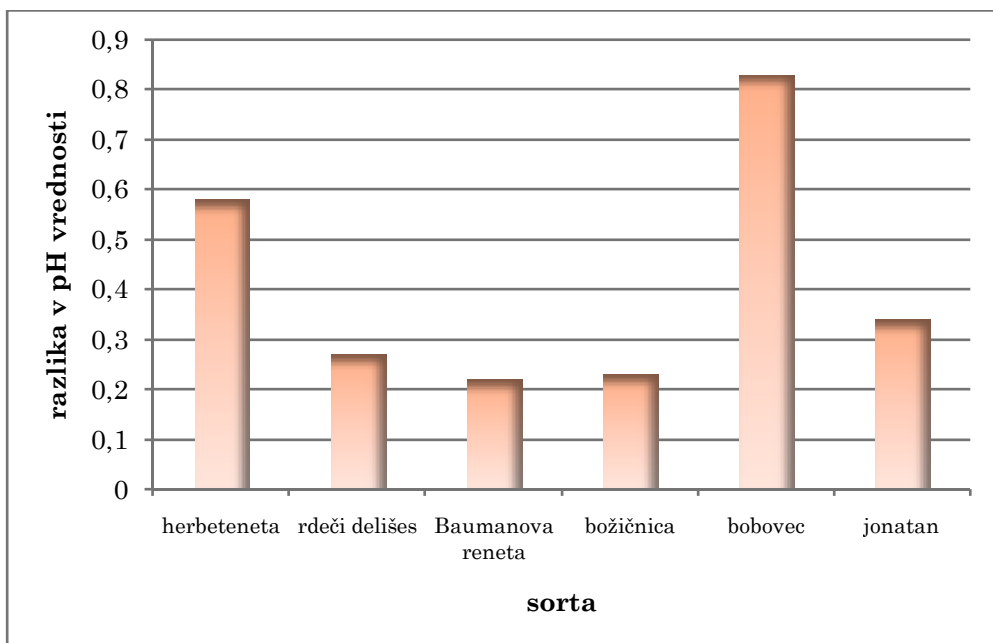
## 2.1.2 Spreminjanje pH vrednosti med fermentacijo



Grafikon 1: Spreminjanje pH vrednosti med fermentacijo

Iz podatkov, ki jih prikazuje grafikon lahko sklepamo naslednje:

- v prvih devetih dneh je v glavnem potekalo alkoholno vrenjem saj je pH vrednost soka celo naraščala.
- proces kisanja se je začel po devetem dnevu od začetka fermentacije, saj je pH vrednost soka takrat začela opazno upadati.
- od merjenju pH vrednosti 18. dan zaznamo višjo izmerjeno vrednosti od predhodne. Verjetno je razlog v tem, da smo pri prejšnji meritvi del gošče odstranile, pri tem pa posodo oplaknile v vodovodni vodi, osušile pa je nismo. Ker je voda pri nas precej trda, je verjetno to razlog za rahlo povišanje pH vrednosti. Poleg tega se je sok zaradi ostankov vode v posodi malenkost razredčil.



**Grafikon 2: Razlike med začetno in končno pH vrednostjo soka različnih sort jabolk**

Iz diagrama je razvidno, da je razlika v pH vrednosti jabolčnega soka pred in po kisanju največja pri sortah bobovec in herbeteneta, medtem ko je pri ostalih sortah ta razlika zelo majhna.

## 2.2 DISKUSIJA

Že od davnih časov iščemo čarobni napitek, ki je vrel v legendarnem »vrelcu mladosti«. Najbrž je jabolčni kis še najbolj podoben takemu univerzalnemu pripravku, zato ni čudno, da ga že stoletja uživajo vsi, ki želijo ostati čim dlje vitalni in zdravi. Z njim že od nekdaj skrbijo za dobro zdravje, se varujejo pred boleznimi, ohranjajo vitkost, blažijo kašelj, zdravijo prehlad in dihalne težave ter lajšajo prebavne motnje.

Priprava kisa je stara toliko kot odkrije njegovih zdravilnih učinkov. To pa se je zgodilo že pred davnimi časi. Kis, ki čudežno dopolnjuje veliko stvari, in njegova priprava sta se odela v čarodejno kopreno.

Stoletja je bila priprava kisa prej umetnost kot znanost. Pogosto so jo spremljali čaranje in drugi nekoristni postopki. Zapleteni recepti srednjeveški alkimistov so bili povsem nepotrebni. Kis je namreč nastal, kadar so se v tekočini naključno pojavili mikroorganizmi, ki povzročajo fermentacijo. To pa se zgodi takrat, ko jo pustimo na zraku! (Thacker, 1997)<sup>5</sup>

V naši raziskovalni nalogi smo želele podrobneje spoznati proces nastanka jabolčnega kisa in v ta namen smo uporabile šest različnih domačih sort jabolk, saj kot navaja Cortese (2001)<sup>2</sup> je pomembno, da izberemo naravna, neškropljena jabolka, tista »kmečka«, ki jih je povsod dovolj. Le 16,35% vzorcev jabolk ne vsebuje ostankov pesticidov in s tem se nad slavospevom jabolku pojavi črn oblak.<sup>8</sup>

Zanimalo nas je, ali se kisi razlikujejo glede na posamezno sorto jabolka ter kako se spreminja pH soka različnih sort jabolk med fermentacijo.

Postavile smo štiri hipoteze. V prvi trdimo, da različne sorte jabolk vsebujejo različne količine kislin. To hipotezo smo potrdile, saj smo že z okušanjem ugotovile, da so nekatera jabolka bolj, druga pa manj kislila. To se je dodatno pokazalo še pri merjenju pH vrednosti svežega jabolčnega soka. Zanimivo pa je bilo, da je bila pH vrednost eno, naš okus pa nekaj povsem drugega, saj smo pričakovale, da bodo imela tista bolj kislila jabolka nižji pH, pa so se rezultati okušanja in merjenja zelo razhajali. Kot navaja Ušen<sup>10</sup>, je v plodovih jabolk od 0,2 – 1,6% organskih kislin, pH vrednost ploda 3,0 – 4,1. Najbolj sta zastopani jabolčna in citronska kislina, poleg nji pa še vinska in malična kislina, ki določa okus jabolka.

Druga hipoteza pravi, da kis iz različnih sort jabolk nastaja različno hitro. Postavile smo jo na predpostavki, da različne sorte jabolk vsebujejo različne količine sladkorja, od količine sladkorja pa naj bi bil odvisen čas trajanja reakcije. Natančno ne moremo ugotoviti, kdaj se je proces kisanja ustavil, kljub temu pa je iz diagrama 1 jasno razvidno, da se pH vrednost spreminja podobno pri vseh sortah. Na hitrost fermentacije verjetno bolj vpliva temperatura, ki pa je bila v vseh primerih ves čas enaka.

<sup>5</sup> Thacker, E.: Knjiga o kisu, Tomark, Ljubljana 1997, str. 4-10.

<sup>2</sup> Cortese, D.: Naravni kis – vrste, priprava, uporaba. Založba Kmečki glas, Ljubljana 2001, str. 21.

<sup>8</sup> [http://www.pesticidi.net/pdf/ig\\_jabolko.pdf](http://www.pesticidi.net/pdf/ig_jabolko.pdf) (23. 2. 2008)

<sup>10</sup> <http://www2.arnes.si/~ssmbkmeh1s/dejavnosti/jabolko.htm> (23. 2. 2008)

V tretji hipotezi smo napovedale, da se kisi iz različnih sort jabolčk bistveno razlikujejo po kislosti. To hipotezo smo gradile na predpostavki, da različne sorte jabolčk vsebujejo različne količine sladkorja in po tej logiki bi morale nastati različne količine etanola in kasneje očetne kisline, prav tako pa različne sorte jabolčk vsebujejo različne deleže lastnih kislin, ki tudi prispevajo h končni kislosti. Kot je razvidno iz grafikona 2 lahko to hipotezo deloma potrdimo, saj lahko po tem kriteriju razdelimo sorte jabolčk v dve skupini:

- v prvo skupino sodijo sorte rdeči delišes, božičnica in jonatan, pri katerih se pH vrednost soka po kisanju vrta okoli 3,20
- v drugo skupino pa sodijo sorte herbeteneta, Baumanova reneta ter bobovec, pri katerih je končna pH vrednost soka po kisanju nižja ter se giblje med 2,80 ter 2,91

Največjo kislost je dosegel sok sorte bobovec, ki smo ga na začetku opisale kot manj sladkega, z zelo izraženo kislino, najmanjšo kislost pa je dosegel sok sorte rdeči delišes, ki smo ga opisale kot sladkega, brez izrazite kisline.

Na osnovi tega bi lahko napačno sklepale, da je končna pH vrednost odvisna od kislin, ki so v soku prisotne že na samem začetku procesa kisanja. A primerjava organoleptičnih lastnosti sokov pred kisanjem in končnih pH vrednosti nam razkrije dvoje in sicer:

- da se na svoj okus ne moremo zanesti;
- da je kislost jabolčnega kisa skoraj zagotovo odvisna od obeh dejavnikov – količine vsebovanega sladkorja in prisotnih kislin v jabolčnem svežem jabolčnem soku.

V četrti hipotezi smo napovedale, da se kisi različnih sort jabolčk razlikujejo po organoleptičnih lastnosti. To hipotezo lahko na podlagi naših ugotovitev ovržemo, saj smo ugotovile, da so barva, vonj in okus vseh kisov precej podobni oz., da s svojimi čutili ne zaznamo bistvenih razlik med kisi posameznih sort jabolčk. A razlike zagotovo obstajajo, saj kot navaja Thacker (1997)<sup>5</sup>, dober jabolčni kis nastane iz dobrega jabolčnika. Jabolka morajo biti nežnega okusa in nekoliko trpka, vmes pa naj bo tudi kako divje, za srečo. Čimveč jabolčk blagega okusa bomo nabrali, tem močnejši bo kis. V njih je namreč več sladkorja, ki se spremeni v alkohol, ta pa v kislino. Čimveč bo trpkih jabolčk, bolj pikanten bo kis. Navaja tudi, da je natančna sestava kisa odvisna predvsem od jabolčk, iz katerih je kis ter od njihove kvalitete.

---

<sup>5</sup> Thacker, E.: Knjiga o kisu, Tomark, Ljubljana 1997, str. 8



## 3 ZAKLJUČEK

V naši raziskovalni nalogi smo izdelovale kis iz domačih sort jabolk. Zanimal nas je predvsem proces kisanja, mimogrede pa smo se seznanile še z nekaj sortami jabolk, ki jih v supermarketu ne moremo kupiti.

Ugotovile smo, da je kisanje proces, ki je nezahteven za izvedbo, kljub temu pa dobimo produkt, ki ga človeštvo uporablja že stoletja. Za celoten potek poskrbi narava, naša naloga je samo, da izberemo kvalitetno surovino, jabolka, pripravimo sok, nato pa pustimo, da kvasovke in bakterije opravijo svojo nalogo.

Pri izdelavi raziskovalne naloge nismo imele posebnih težav, smo se pa pri tem veliko naučile in na kis gledamo drugače kot prej.

## 4 VIRI IN LITERATURA

### 4.1 LITERATURA

1. Bragg, P. C., Bragg P.: Naravni jabolčni kis – zdravilni eliksir. Mavrica, Celje 1997.
2. Cortese, D.: Naravni kis – vrste, priprava, uporaba. Založba Kmečki glas, Ljubljana 2001.
3. Kempe, C.: Za lepo in vitko postavo – jabolčni kis. Pisanica, Ljubljana 2006.
4. Šiftar, A.: Jabolka, hruške in ptiči na Goričkem, Goričko društvo za lepše vütro 2007.
5. Thacker, E.: Knjiga o kisu, Tomark, Ljubljana 1997.

### 4.2 INTERNETNI NASLOVI

6. [http://med.over.net/zdrava\\_prehrana/clanki/november2001/jabolko.php](http://med.over.net/zdrava_prehrana/clanki/november2001/jabolko.php)  
(23. 2. 2008)
7. <http://www.mojmalcek.si/revija-11-04/jabolka.htm>  
(23. 2. 2008)
8. [http://www.pesticidi.net/pdf/ig\\_jabolko.pdf](http://www.pesticidi.net/pdf/ig_jabolko.pdf)  
(23. 2. 2008)
9. [http://www.zdravahrana.net/html/deli/clanki/zrno\\_jabolko\\_soja.htm](http://www.zdravahrana.net/html/deli/clanki/zrno_jabolko_soja.htm)  
(23. 2. 2008)
10. <http://www2.arnes.si/~ssmbkmeh1s/dejavnosti/jabolko.htm>  
(23. 2. 2008)

### 4.3 VIRI SLIK

Vse fotografije in ostali slikovni material so avtorsko delo avtoric naloge in mentorja.