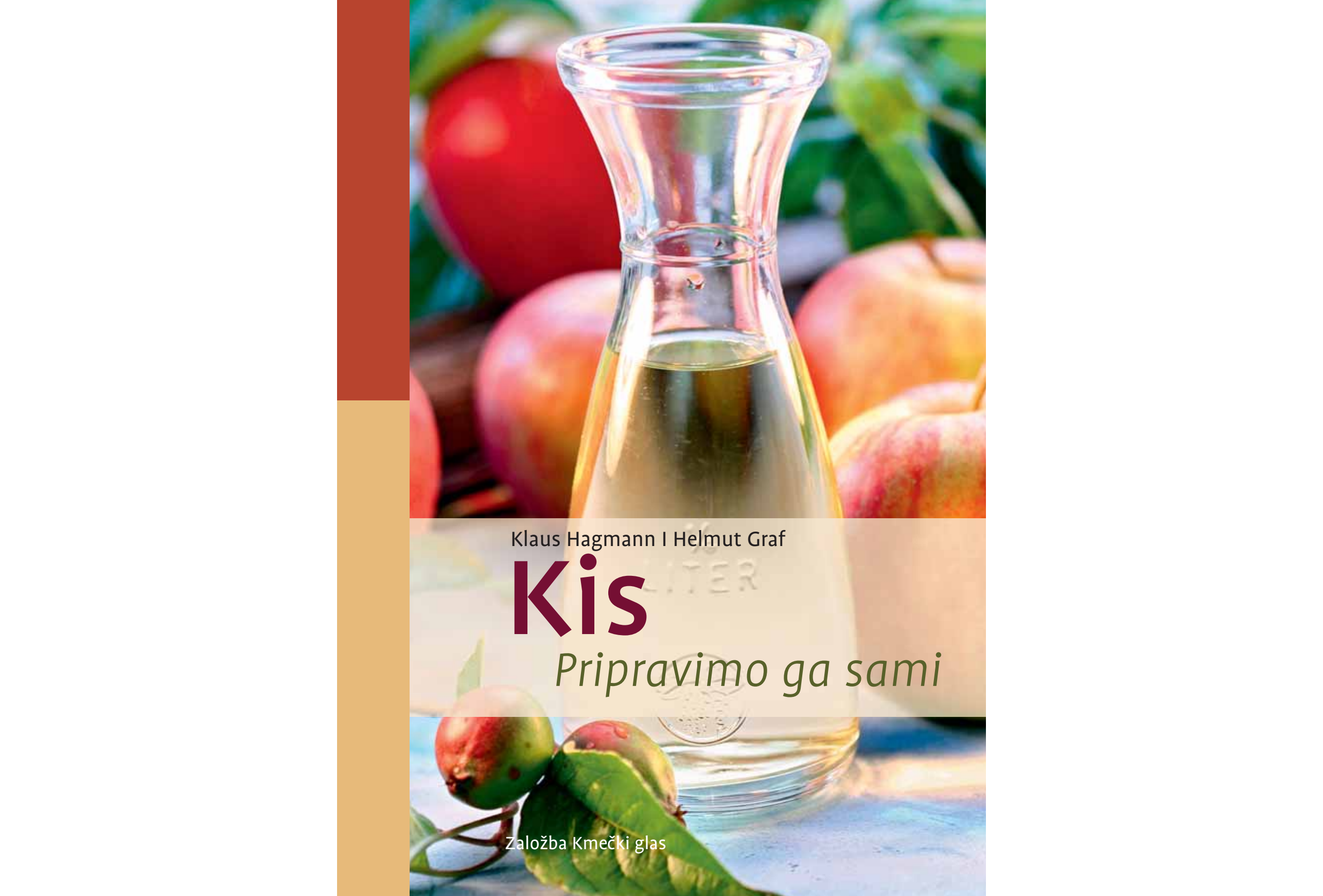


A glass carafe filled with a golden liquid, likely apple juice, is the central focus. It is surrounded by several fresh apples in various shades of red and yellow, some with green leaves. The background is softly blurred, emphasizing the carafe and fruit. The overall composition is clean and appetizing.

Klaus Hagmann | Helmut Graf

Kis

Pripravimo ga sami

Založba Kmečki glas

Klaus Hagmann | Helmut Graf



Kis

Pripravimo ga sami

Založba Kmečki glas

Vsebina



Vse o kisu

Priprava kisa – prastara umetnost
Iz česa kis nastane?
Ocetnokislinske bakterije



Proizvodnja kisa

Različni postopki
Industrijska proizvodnja kisa
Polindustrijska priprava kisa
Preprosta izdelava kisa doma



Kis imamo – kaj zdaj?

Nadaljnja obdelava
Prepoznavanje in odpravljanje napak v kisu



Zdravje in užitek

Kis in zdravje
Kisove specialitete
Recepti s kisom
Kis od A do Ž

Vse o kisu

Priprava kisa – prastara umetnost

Kis so v različnih kulturah pripravljali že od nekdaj, najprej kot pijačo, potem kot začimbo in kot sredstvo za konzerviranje, odkrili pa so tudi njegovo uporabnost pri čiščenju ter v medicini in kozmetiki.

Kis spada v skupino živil, ki fermentirajo zaradi fermentacijske aktivnosti različnih mikroorganizmov. Med takšnimi živilami so poleg kisa še vino, pivo in nekateri mlečni izdelki, kot so skuta, jogurt, sir ali kefir. Tudi priprava nekaterih pekarskih izdelkov ne more uspeti brez kvasa ali

mlečnokislinskih bakterij, pri proizvodnji kislega testa na primer so prav te nepogrešljive.

Predstopnja nastanka kisa je alkohol (etanol, etilalkohol) v ne previsoki koncentraciji, ki nastane z vrenjem sladkih raztopin s pomočjo kvasovk. Sladke raztopine so predvsem sokovi rastlinskega izvora, npr. grozdni ali jabolčni. Sladkor ne nastaja samo v grozdnih jagodah, temveč tudi v drugih sadežih. To je povezano s toploto, več ga je v sadju v krajih s toplejšo klimo.



Zrela jabolka iz sadovnjaka so idealna surovina za pripravo naravnega jabolčnega kisa.

Ni čudno, da prvi viri o pripravi alkohola in kisa izvirajo z bližnjega vzhoda. Zgodovinarji so mnenja, da je proizvodnja vina in kisa znana že več kot 10.000 let. Že v Talmudu, zbirki pisanih diskusij med rabini, je zapisano, da se je v času selitve Judov iz obljubljenega dežele v Mezopotamijo veliko vina in piva pokvarilo in spremenilo v kis. Tudi Babilonci so že 5000 pr. n. št. znali pripravljati kis, uporabljali pa so ga predvsem kot začimbo in za konzerviranje vseh vrst živil.

Kisa niso izdelovali samo iz vina in piva, ampak so posegali še po soku iz dateljnovih palm. V deblo drevesa so blizu cvetov zarezali in iztekajoči sladki sok speljali v posode, ki so jih privežali na drevo. Ker je sok vseboval malo sladkorja, je vrenje in spreminjanje v kis trajalo samo tri do štiri dni. Stabilno vino so dobili z vrenjem dateljnovnega medu, ki ni enak čebeljemu medu, kajti dateljnov med so dobili iz dozorelih in na soncu sušenih dateljnov, predelanih z nam žal nepoznanimi postopki. V Bibliji je pogosto omenjen med, mišljen pa je gosti sirup, pridobljen iz dateljnov. Iz dateljnovnega vina pridobljeni kis je imel zaradi visoke koncentracije sladkorja in alkohola tudi ustrezno višjo vsebnost kislin, zato je bil primernejši za konzerviranje živil kot kis iz soka drugih redkih drevesnih vrst. Kis iz dateljnovnega vina so izdelovali, vendar v manjših količinah. V Babilonu se je pod

vplivom takratnega pivovarstva vedno bolj uveljavljala komercialna proizvodnja kisa. Za jedilni kis so, tako kot tudi danes, uporabljali pivo, dobljeno iz žit.

Kis so v Prednji Aziji, predvsem pri Feničanih, proizvajali tudi iz jabolk oziroma jabolčnega mošta. V severni Franciji priljubljena pijača *cidre* je naslednica feničanske *shekkar*, to je jabolčni mošt. Cider pa je znan pri Angležih kot jabolčno vino, iz katerega izdelujejo jabolčni kis. Egipčani ravno tako niso bili nevedneži glede vinogradništva in proizvodnje kisa, v tem so bili mojstri že pred več kot 3000 leti. Faraon Amenophis III. (od 1402 do 1364 pr. n. št.) je templju Luksor menda podaril vinograd, »katerega pridelek je bil večji, kot je bila voda reke Nil v času poplav«. V grobu faraona Tutankamona (okrog 1340 pr. n. št.) je ležalo 36 velikih amfor, polnih vina. Tudi v Palestini je bilo vinogradništvo dobro razvito. Mesto Gideon je bilo v 7. stoletju pr. n. št. daleč naokrog znano središče vinogradništva. V Bibliji lahko beremo: »Tedaj je Noe, mož zemlje, začel saditi vinograd.« (1. Mojzes 9,20) Ker je kisanje vina, torej nastajanje kisa, spontani biološki proces, je bil kis tudi tu znan in razširjen kot začimba in sredstvo za konzerviranje. Domnevamo, da je vinogradništvo in z njim izdelava kisa s feničanskimi trgovci doseglo Krečane in Grke ter na koncu Rimljane.

Mark Porcij Katon (234-149 pr. n. št.) v svojih opazanjih in napotkih o poljedelstvu z naslovom *De Agri Cultura* opisuje različne postopke za izdelavo in uporabo kisa: »Vino za sušnje pripravimo z vrenjem 12 delov grozdnega soka, 2 delov močnega kisa in 50 delov vrele vode.« Rimski vojaki so radi pili pijačo *posca*, pripravljeno iz kisa, vode in jajc. Tudi pri križanju Jezusa Kristusa je omenjen kis: »V kis namočeno gobo so nataknili na hizopovo stebelce in mu jo podali k ustnicam.« (Janez 19, 29 do 30)

Pridelava kisa se je s pridelavo vina in piva razširila po vsej Evropi. Do srednjega veka so kis pridelovali skoraj izključno doma. Šele proti koncu 14. stoletja se je v Franciji, predvsem v okolici Orleansa, razvilo samostojno cehovstvo za pridelavo kisa. V Orleansu so kis pripravljali iz pivskih in vinskih tropin s sorazmernim dolgotrajnim postopkom. Orleanska ali površinska metoda je primerna za manjšo proizvodnjo. Modernejši postopek proizvodnje kisa je opisal Boerhave (1705), ta

metoda se od prejšnjih razlikuje po tem, da za vrenje ni več potrebna mirujoča gosta tekočina, temveč redkejša ali povsem tekoča. Ta postopek naj bi omogočal hitro pripravo kisa, Schuezenbach (1815) ga je še dodatno izpopolnil. Kmalu zatem je Anglež Ham (1824) uveljavil generatorski postopek, ki se v izboljšani obliki uporablja še danes. Vsem postopkom je skupno, da se oacetnokislinske bakterije naselijo ob ali na površini substrata ter tam rastejo. Zato se ta način proizvodnje imenuje tudi postopek s površinsko kulturo ali generatorski postopek. Leta 1949 so v industrijsko proizvodnjo kisa uvedli tako imenovani submerzni postopek, pri katerem so oacetnokislinske bakterije prosto ptopljene v tekočini. S to popolnoma novo metodo in njenim nadaljnjim tehničnim razvojem so povezana imena Hromatka (1925), Cohee in Steffen (1959), Frings (1932) in predvsem Ebner (1966). V nasprotju z generatorskim postopkom gre tu za postopek z uporabo acetatorja.

Iz česa nastane kis

Iz česa nastane kis?

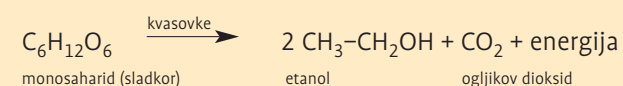
V Evropi se proizvaja predvsem vin-ski in alkoholni kis. Sladki sok groz-dnih jagod s pomočjo tako imenova-nih divjih kvasovk, prisotnih pred-vsem na površini grozdnih jagod, fermentira v vino. Danes je ta proces izpopolnjen z uporabo selekcionira-nih, čistih gojenih kvasovk. Vseb-nost alkohola je odvisna od vsebno-sti sladkorja v jagodah in predvsem od prevladujoče vrste kvasovk. Tako dobljeno vino se lahko nato s po-močjo očetnokislinskimi bakterijami neposredno predela v kis. Predstopnje jedilnega kisa so pijače, ki vsebujejo alkohol, to so predvsem vino in sadni mošt, tudi pivo, in če so izpostavljene kisiku, se zaradi očetnokislinskih bakterij hitro pok-varijo. Vino in sadni mošt sta torej

manj obstojni živili, in najslabše je, da se zaradi kisanja zniža vsebnost alkohola ali pa ta povsem izgine. Ljudje so želeli to preprečiti in so is-kali rešitev, našli so jo v destilaciji. Že več kot 5000 let torej z destilacijo dosežejo večjo koncentracijo alko-hola.

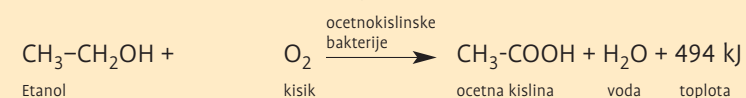
Z najstarejšimi kotli za destilacijo niso pridobivali alkohola, temveč so proizvajali predvsem zeliščne izvle-čke ali rožno olje za izdelavo parfu-mov. Prva destilacija alkohola je us-pela nekje v 11. stoletju na univerzi v Salernu. Vsebnost alkohola v izdel-ku, ki so ga dobili s tedanjim kotlom za destilacijo, je bila tako nizka, da so dragoceno aqua vitae uporabljali samo v medicinske namene.

Nastajanje očetne kisline z dvojno fermentacijo

1. Alkoholna fermentacija



2. Očetnokislinska fermentacija





Iz jabolk ali hrušk lahko nastane okusen sadni kis.

Šele ko so okrog leta 1400 razvili učinkovitejše hladilne posode, so lahko proizvajali pijače z večjo koncentracijo alkohola. V 19. stoletju so znanstveno izpopolnjevali moderne tehnike destiliranja in današnji kotli za žganjekuho temeljijo na tedanjih dosežkih. V proizvodnji kisa so lahko kot surovino odslej uporabili tudi raztopine z bistveno višjo koncentracijo alkohola, kot je je v vinu in sadnem moštu. Nove surovine so dale več ocenokislinskih bakterij v končnem izdelku, in tako je nastal alkoholni kis.

Dandanes po vsem svetu proizvedejo približno 1,6 milijona ton kisa z desetodstotno vsebnostjo očetne kisline. Pretežni del te spoštovanja vredne količine – okrog 80 % nastane s fermentacijo, to je z mikrobiološkim vrenjem, preostalo pa s kemično sintezo. Dve tretjini prvo omenjenega, s fermentacijo proizvedenega kisa je alkoholni kis, skoraj 30 % vinsko-alkoholnega kisa in samo od 5 do 6 % so druge vrste specialnega kisa, predvsem sadno-vinski.

Te številke jasno kažejo, da so surovina za industrijsko proizvodnjo kisa pretežno mešanice alkohol-voda z visoko koncentracijo alkohola (žgane pijače), ki nastanejo z destilacijo. Z dodanimi hranilnimi snovmi lahko kis pridobimo tudi iz razredčenega sadjevca, ki pa ima v primerjavi s kisom, narejenim iz sadnega vina, bistveno manj arome. Žgane pijače kot izhodiščni izdelek je vsekakor zanimiv za lastnike manjših komercialnih žganjarn.

Kemični postopki pri nastajanju kisa

Kako torej pripravimo kis v manjših kmetijskih ali industrijskih obratih? Kis oziroma očetna kislina nastaja s pomočjo mikroorganizmov, natančneje, s pomočjo očetnokislinskih bakterij. Zaradi delovanja teh bakterij se alkohol spreminja v očetno kislino, kar je pri pripravi kisa nujno. Zgodi pa se, da se pri neustrezni proizvodnji ali neustreznem skladiščenju vina, sadnih sokov in sadnega mošta začne delovanje bakterij samo od sebe, a v tem primeru dobimo kis slabše kakovosti. V ustreznih razmerah, ko je dovolj kisika in je toplota primerna, alkohol s pomočjo bakterij oksidira v očetno kislino. Iz 1 g alkohola običajno nastane 1,3 g očetne kisline. Očetna kislina je zaradi svoje razširjenosti in nezapletene proizvodnje ena od pomembnejših kislin. Naj bo na zasebnem ali industrijskem področju, nobena druga organska kislina se ne uporablja tako pogosto kot prav očet-

na. Najdemo jo povsod, v hrani, topilih in tudi v številnih kemikalijah. Industrijska proizvodnja poteka predvsem z oksidacijo ogljikovodikov, kot je butan ali buten. Alkohol metanol se lahko pod pritiskom in visoko temperaturo z ogljikovim monoksidom spremeni v očetno kislino. Koncentrirana očetna kislina je tekočina z jedkim vonjem, z vreliščem pod 118 °C, ki se pri -16,5 °C spremeni v ledu podobne kristale. Uporabljamo jo za kemično sintezo številnih izdelkov, posebno v farmaciji, na trgovskih policah pa jo razredčeno (5-8 %) najdemo kot jedilni kis. Čista očetna kislina je strupena, je močno jedka in povzroča vnetja. V ljudskem zdravilstvu jo uporabljajo za odpravljanje bradavic. Kis, ki ga imamo dandanes na voljo, je izdelek **dvojnega vrenja** sladkih surovin. Prvi korak je **alkoholno vrenje** naravnih sladkih sokov v alkohol. Fermentirni sladkorji so v glavnem monosaharidi (enostavni sladkor), glukoza in fruktoza, pa tudi sestavljeni disaharidi, med njimi je najbolj znana saharoza (glukoza in fruktoza med sabo povezani z glikozidno vezjo). Ti sladkorji začnejo fermentirati, enako kot pri proizvodnji vina in piva, zaradi kvasovk (*Saccharomyces*). Prvi pogoj za fermentacijo sladkorja v alkohol s pomočjo kvasovk je odsotnost kisika. Drugi korak je **očetnokislinska fermentacija**, ko se alkohol s pomočjo očetnokislinskih bakterij spremeni v očetno kislino. Pri tem procesu je kisik nujen.

Neželeni stranski produkt pri tem procesu je etilacetat, ki je kriv za vonj po lepilu v nezrelem kislu. Pri gospodinjski pripravi kisa je ta vonj zanesljiv kazalnik, da se fermentacija kisa izteka. Ko je končana, izgine tudi vonj po lepilu. Poleg tega se lahko tvorijo acetoin, diacetil, citronska kislina pa tudi glukonska kislina ter keto glukonska kislina.

Priprava kisa s pomočjo bakterij

Antoine Laurent Lavoisier (1743–1794) je že leta 1793 predpostavljal, da nastane očetna kislina z oksidacijo. Komaj 30 let pozneje so v znanstvenih raziskavah opisovali nastajanje filma (tanka kožica) na različnih tekočinah in poimenovali so jih *Mycoderma*, kar pomeni koža nitaste strukture, danes pa poznamo izraz kisova matica. Čeprav so ugotovili, da ta kožica vsebuje celice, podobne kvasovkam, še niso

prepoznali povezav med temi opažanji in sočasno očetno biosintezo. Botanik Freidrich Traugott Kützing (1807–1893) je bil prvi, ki je leta 1837 pravilno opozoril na biološko ozadje. Od leta 1833 je preučeval kisovo matico in iz kisa izoliral mikroorganizme. Se je pa Kützing motil, kajti menil je, da je odkril alge. Ker njegovi sodobniki teh odkritij niso jemali resno, so ostala več ali manj neopažena. Tudi zato, ker je tedanji vodilni kemik Justus von Liebig (1803–1873) objavil, da je kisova matica samo združevanje be-ljakovinskih odpadkov in zato ne gre za živo bitje. Liebig je v svojih trditvah šel celo tako daleč, da je Kützingove »vitalistične« pogled in tudi druge naravoslovce podobnega mnenja javno zasmehoval. Takšno nerazumevanje je zdržalo do leta 1862, ko je Louis Pasteur (1822–1895) dokončno dokazal, da je Kützing imel prav.

Ocetnokislinske bakterije

Med ocetnokislinske bakterije spadata rodova *Gluconobacter* in *Acetobacter*, vsak z več vrstami.

Različni rodovi in skupine

Rod *Acetobacter* se razlikuje od rodu *Gluconobacter* v tem, da lahko očetno kislino oksidira v ogljikov dioksid in vodo. Za proizvodnjo kisa je pomembna nadaljnja usoda nastale očetne kisline. Ena skupina ocetnokislinskih bakterij, tako imenovani superoksidanti, lahko očetno kislino oksidira v ogljikov dioksid in vodo (superoksidacija). Nadaljnja oksidacija očetne kisline poteka seveda šele, ko se je je že veliko ustvarilo. V tem primeru je očetna kislina vmesni proizvod. V nasprotju s superoksidanti pa suboksidanti očetne kisline ne morejo oksidirati v ogljikov dioksid in vodo. V tem primeru je

očetna kislina dejanski končni proizvod (glej preglednico 1). Znanstvena uvrstitev navadno poteka po morfoloških in biokemičnih oziroma presnovno fizioloških merilih, v industrijskem procesu proizvodnje kisa pa je možna delitev po tehnoloških vidikih. Delitev je naslednja:

Ocetnokislinske bakterije v droži in pivini (hmeljevi sladici)

Ta skupina obsega ocetnokislinske bakterije, ki jih najdemo v pivovarnah, žganjarnah in tovarnah kvasa. Omenjene bakterije lahko pivino zakisajo že z lastnim metabolizmom. Ker niso sposobne proizvesti dovolj kisline, niso ali so zgolj pogojno uporabne za tehnične namene. Pripadajo škodljivi bakterijski flori v omenjenih proizvodnjah.

Preglednica 1: Ocetnokislinske bakterije (spremenjeno po Rehm 1980)		
Skupina	rod	lastnosti
Peroksidanti	<i>Acetobacter paradoxum</i>	
	<i>Acetobacter peroxydans</i>	
Oksidanti	<i>Acetobacter ascendens</i>	povzročajo motnost v pivu
	<i>Acetobacter rancens</i>	
	<i>Acetobacter pasteurianus</i>	
	<i>Acetobacter lovaniense</i>	
Mesoksidanti	<i>Acetobacter mesoxydans</i>	debela celulozna koža, nekateri tvorijo rjavi pigment
	<i>Acetobacter orleanensis</i>	
	<i>Acetobacter xylinum</i>	
	<i>Acetobacter aceti</i>	
Suboksidanti	<i>Acetomonas suboxydans</i>	polarna flagelnost (bički); črno-rjavi pigment možen
	<i>Acetomonas melanogenum</i>	

Ocetnokislinske bakterije v pivu

Te rodove prav tako najdemo v pivovarnah, saj jih pri rasti ne ovirajo grenčične snovi v hmelju. Lahko so, vendar redkeje, tudi v pivu. Gre predvsem za rodova *A. aceti* in *A. pasteurianus*, ki ocetno kislino oksidirata v ogljikov dioksid in vodo. Te bakterije so za pivo kvar-

ljivke, kajti ob zadostnem dostopu zraka spremenijo alkohol, ki nastane pri fermentaciji, v ocetno kislino. Pivo postane neužitno in pogosto so v njem delci kisove matice (kombuče). Presenetljivo je, da ocetnokislinske bakterije v pivu lahko zelo dolgo živijo. Že leta 1900 so v sedem let starem ležaku dokazali še žive bakterije.



Tu nastane kis...

Okužbe piva z ocetnokislinskimi bakterijami so spet pogostejše zaradi razširjenosti tako imenovanih domačih pivovarn. Zaradi napačnega polnjenja ali netesnosti zamaškov zrak prodre v steklenico ali sod – in posledica je kis.

Ocetnokislinske bakterije v vinu

Razlikujemo dva tipa bakterij: **ocetnokislinske bakterije**, ki se uporabljajo za posebne proizvodne postopke, in tako imenovane divje ocetnokislinske bakterije, ki se ne uporabljajo v tehničnih procesih. Najpomembnejše ocetnokislinske bakterije v vinu so *A. xylinoides* in *A. orleanensis*. *A. xylinoides* je pogosto kot »divja« prisotna flora v vinarnah, ki povzroči spontano vrenje. *A. orleanensis* uporabljajo v proizvodnji kisa iz vina po Orleanski metodi (glej stran 27), pa tudi pri hitri proizvodnji kisa.

V skupino vinskih bakterij spadajo vrste *A. xylinum* in *A. ascendens*. *A. xylinum* najdemo v kisarnah kot kisovo matico (kombučo), sluzasto, bakterijsko snov v sodih ali čebrih in v fermentacijskih posodah. *A. xylinum* upočasni proizvodnjo kisa, a pri tem sintetizira zaudarjajoče in neokusne stranske produkte, nastali kis pa sorazmerno hitro razgrajuje. Bakterija *A. xylinum* je v kisu neprijetna okužba, ki se ji želimo izogniti. *A. ascendens* je nezaželena predvsem v vinskih kletih, saj so vina z nizko vsebnostjo alkohola ranljiva.

Ocetnokislinske bakterije s svojim delovanjem povzročajo kvarjenje vina, to je oksidacijo, ocetni cik.

Hitre ocetnokislinske bakterije

Ime pove, da so sposobne proizvajati kis hitro in z dobrim izkoristkom. Gre za skupino bakterij, ki jih v naravi ni, najdemo jih le v kisarnah. To so gojene bakterije s posebno izrazitimi lastnostmi za pripravo kisa. So sorazmerno nezahtevne glede prehranjevanja, zato lahko rastejo tudi v močno razredčenem alkoholnem sladu ali v sintetičnih substratih z nizko vsebnostjo sladkorja in alkohola. Prednost teh bakterij je še, da v nasprotju z *A. xylinum* na površini tekočine naredijo zelo tanko kožico, ki se že pri rahlem valovanju tekočine razgradi in potopi na dno. Najpomembnejše hitre ocetnokislinske bakterije so *A. acetigenum*, *A. schuezenbachii* in *A. curvum*. *A. acetigenum* niso tako hitre pri tvorbi kisa kot *A. schuezenbachii*, dajejo pa kis z izvrstnim vonjem. Delno je za to aromo zaslužen stranski proizvod etilacetat. Izkoristek ocetne kisline z *A. acetigenum* se lahko zmanjša tako, da ta bakterija kis razgradi na ogljikov dioksid in vodo.

Najpomembnejša bakterija današnje ocetne industrije je *A. schuezenbachii*. Ker se ta vrsta ocetne kisline ne spreminja, so izkoristki ocetne kisline sorazmerno zanesljivi in stabilni.

Proizvodnja kisa

Različni postopki

V proizvodnji kisa lahko uporabimo tri različne postopke: orleanski postopek ali **postopek s površinsko kulturo**, **generatorski postopek**, imenovan tudi **postopek z uporabo imobilizirane kulture**, ter **submerzni postopek**, imenovan tudi **postopek s potopljeno kulturo**. Pri postopku s površinsko kulturo bakterije ustvarijo na površini tekočine film (kisovo matico). Pri drugih dveh postopkih je substrat stalno v gibanju. Ocetnokislinske bakterije se zadržujejo na nosilnem materialu (imobilizirana kultura) ali pa plavajo v tekočini (potopljena kultura) pri submerznem postopku.

Orleanski postopek

To je najstarejši površinski postopek proizvodnje kisa, ko so vino ali druge alkoholne surovine izpostavljene zraku. Ocetnokislinske bakterije z lahkoto prodrejo v mirujočo tekočino in na njeni površini tvorijo film. S prisotnostjo kisika se alkohol spremeni v ocetno kislino, pri čemer je najvišja vsebnost okrog 10 % kisline. Ta postopek poteka v lesenih sodih s prostornino od 200 do 300 litrov, ki so napolnjeni približno do tretjine ali največ do polovice z mešanico vina in vinskega kisa. Kisik prodre v notranjost soda skozi približno 2,5 cm velike luknje, izvrtane od 5 do 10 cm nad gladino tekoči-

ne. Vrenje lahko poteka neprekinjeno le, če je temperatura najmanj 20 °C, še bolje pa od 25 do 26 °C. Zaradi toplote, ki se sprošča pri reakciji, se temperatura tekočine med vrenjem v primerjavi s temperaturo okolice rahlo poviša. Kisova matica na površini se med nekaj tednov trajajočim procesom ne sme potopiti. Pričakujemo lahko, da se na en kvadratni meter površine pretvori približno pol litra čistega alkohola na dan. Vsak teden odvzamemo od 10 do 15 litrov nezorjenega kisa in ga nadomestimo z vinom. Nastajanje kisa se konča, ko vsebnost alkohola pade na manj kot 1 %. Nekaj alkohola mora vseeno ostati, kajti že nastali kis bi v primeru premalo alkohola zaradi bakterij *A. orleanensis* oksidiral naprej. Ko je vrenje končano, preostalo tekočino pod kisovo matico odtočimo, če je mogoče tako, da se kisova matica ne uniči. Pod njo dodamo nov substrat, mešanico vina in vinskega kisa, in proces se lahko ponovno začne. Ta postopek lahko ponavljamo tako dolgo, dokler se ne naredi sluzasta obloga in je treba sod očistiti. Hitrost in izkoristek vrenja sta močno odvisna od višine oziroma debeline sloja drozge, zato naj bo debel približno 25 cm. S tem namenskim cepljenjem z *A. orleanensis* lahko ocetno aromo in izkoristek še izboljšamo.

Nekateri proizvajalci kisa poleg modernih postopkov še vedno uporabljajo orleanski postopek, ker slovi kis, izdelan po tej metodi, po posebno harmonični aromi. Postopek so večkrat izboljševali, uporabili so na primer lesene mreže, ki so plavale na površini tekočine in nosile kisovo matico. Takšno izboljšavo je predlagal Pasteur. Slaba plat orleanske metode je, da potrebujemo velik skladiščni prostor in velike posode, sam postopek pa zahteva tudi veliko dela in časa.

Generatorski postopek

To metodo proizvodnje kisa imenujejo tudi Schuezenbachova ali nemška hitra metoda. Gre za postopek imo-

bilizirane kulture, ker so oacetnislinske bakterije vezane na bazo ali filtrni material. Drozga pronica skozi filter, na katerem se razvijajo in naselijo bakterije. Za filter lahko služijo bukovi oblanci z grobo, zelo hrapavo površino. Če kot substrat, to je gojišče mikroorganizmov, uporabimo samo z vodo razredčen čisti alkohol, je življenjska doba teh oblancev od 30 do 50 let, v vinski drozgi pa je obstojnost oblancev bistveno krajša. V spodnjem delu fermentacijske posode so odprtine, skozi katere v notranjost posode prodira zrak. Količina dotekajoče drozge in hitrost pretoka morata biti pri tem postopku takšna, da spodaj izteka končni izdelek – kis, katerega vsebnost kisline je od 10 do 13 %.



Bukovi oblanci – danes že skoraj zgodovinska osnova za kislinske bakterije v velikih generatorjih.