



Osnove tehnologije voćnih rakija

**Predavač: izv.prof.dr.sc. Marin
Mihaljević Žulj**

Lynx Craft distillery, Rtić 10, Lukovdol

*Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu,
Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo,
Svetošimunska cesta 25, Zagreb*

(e-mail: mmihaljevic@agr.hr)

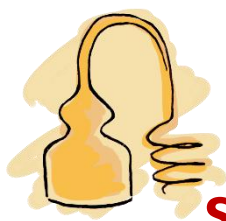


CRAFT
Lynx
distillery



Tehnologija proizvodnje voćnih rakija...





1. Korak – Odabir sirovine za proizvodnju rakija

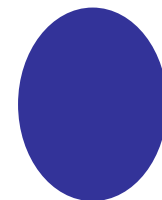
- Sve sirovine koje sadrže šećer
- Šljive, marelice, breskve, trešnje, maline, jabuke, kruške, jagode, smokve, grožđe...
- **Osnova dobrih destilata – dobra i zdrava sirovina!!!**





Kvaliteta rakije i priprema voćne kaše

- Melje se čisto voće bez peteljki, lišća, zemlje i sličnih primjesa
- Jako trulo, oštećeno, pljesnivo, “kiselo” voće se ne ukomljuje!
- Loši sastojci za vrijeme destilacije prelaze u rakiju!





Osnovni koraci prije alkoholne fermentacije

Pranje i muljanje plodova

Dokiseljavanje (provjera pH)

Dodavanje pektolitičkih enzima

Dodavanje hranjiva za kvasac



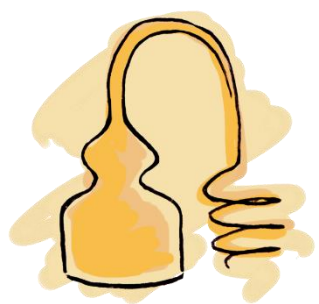
Pranje plodova





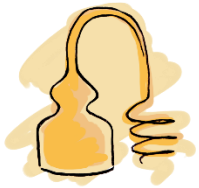
Pranje plodova



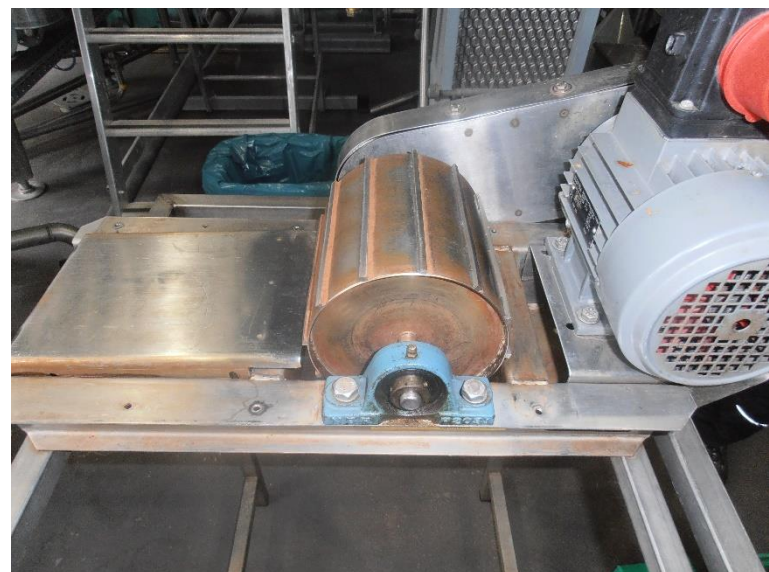


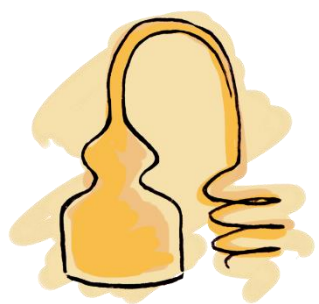
Mlin za voće





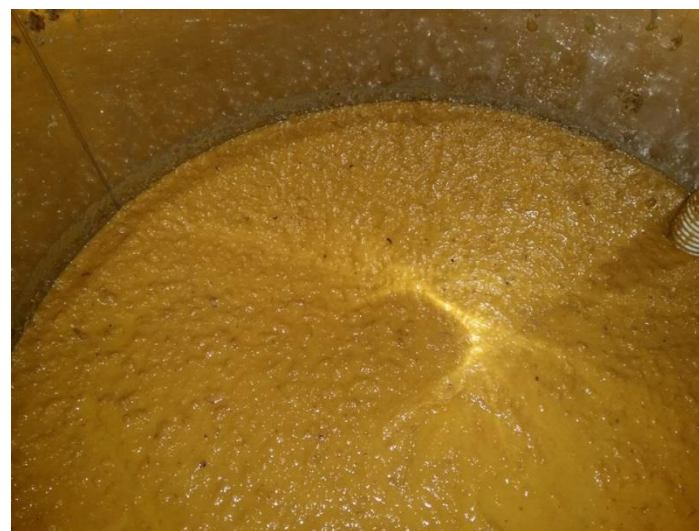
Mljevenje plodova





Priprema voćne kaše

- Dodavanje pektolitičkih enzima
- Ako je komina jako suha može se dodati malo vode (npr. kod dunje vruća voda)
- Spriječiti pristup zraku!!!
- **Kod šljiva, marelica otkoštiti – cijanovodična kiselina!!!**





Odvajanje koštica/pasiranje



Odvajanje koštica

Djelovanje pektolitičkih enzima



Prije fermentacije



Nakon fermentacije



2. Korak - dokiseljavanje – korekcija pH

- Prosječni pH voća 3 – 4 ne sprječava razvoj štetnih mikroorganizama:
Acetobacter, Lactobacillus, Pediococcus...
- **Bakterije nisu aktivne ispod pH 3. Kvasci dobro podnose 2.8 – 3.**
- Čišća fermentacija s nižom sintezom octene kiseline



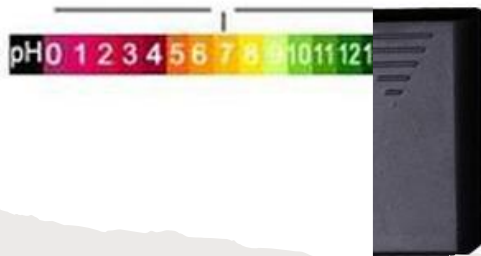
**Naš cilj je
pH = 3**

Razlike u pH kod voćnih vrsta

<p>Grožđe, višnje, bobičasto voće</p> 	<p>pH 2.7 – 3.2 Ne zahtijeva korekciju</p>
<p>Kruška, jabuka, šljiva</p> 	<p>pH 3.8 – 4.5 Zahtijeva jaku korekciju</p>

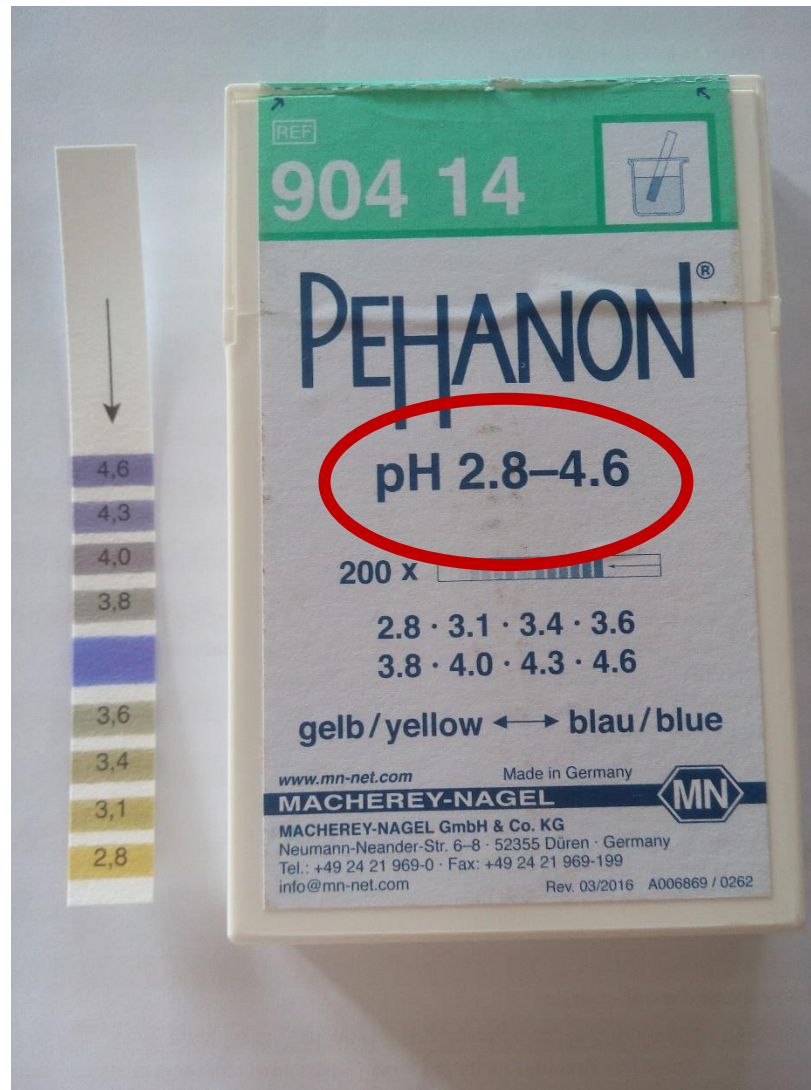
Cca 200 g limunske kiseline na 100 L kaše!





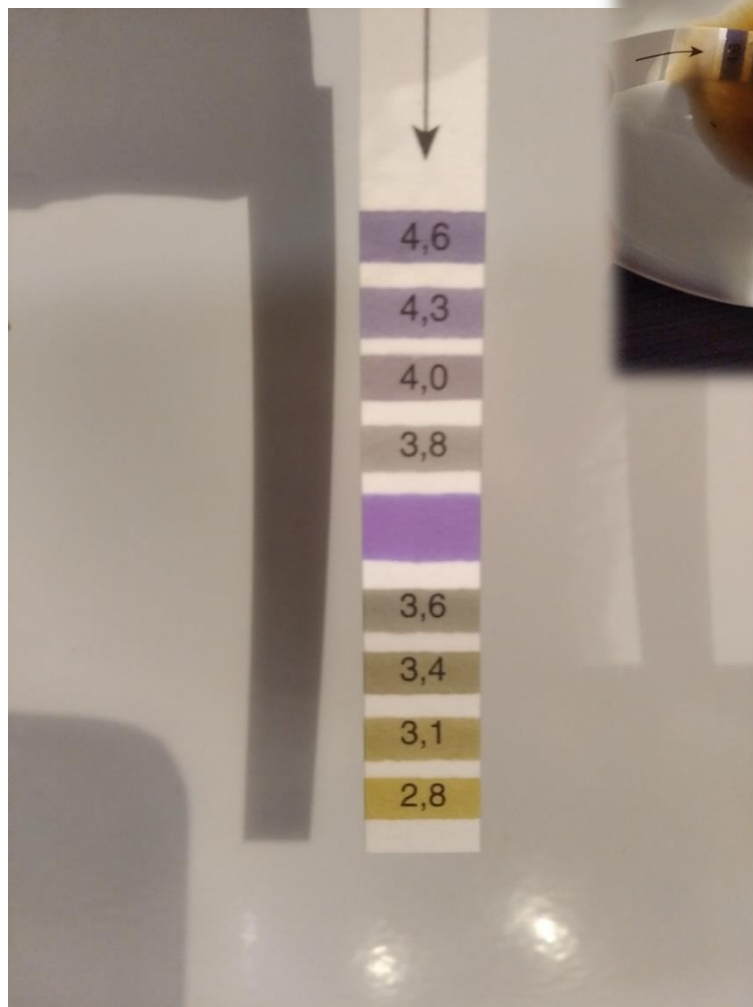
Mjerenje pH vrijednosti

pH lakmus papirići



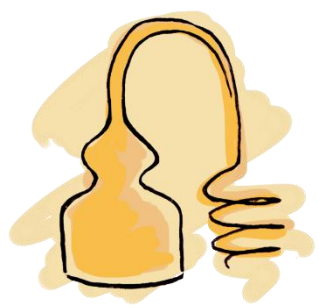
Provjera pH otopine lakmus papirom

Prije



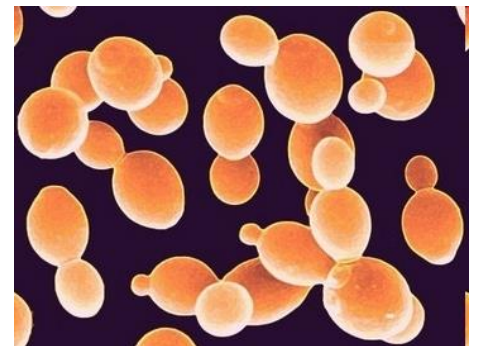
Poslije

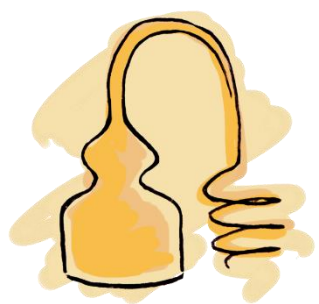




3. Korak - alkoholna fermentacija (vrenje)

- Pretvorba šećera u alkohol i CO_2
- Provode ga kvasci (*Saccharomyces cerevisiae*)
- Pojavljuje se svuda u prirodi uz druge mikroorganizme kao bakterije i plijesni
- Dolaze na plodovima
- “divlji” kvasci (*Kloeckera*, *Hanseniaspora*, *Candida*, *Metschnikowia*)





Uloga kvasca

- Uloga kvasaca – pretvorba šećera u etanol (alkohol) **što brže i potpunije** sa što manje sporednih produkata

Kontrola fermentacije:

- Temperatura (opt. 15 - 20 °C)
- Dinamika (opt. 2-3 tjedna)
- Kiselost (pH < 3.2)
- Selekcionirani kvasci
- Hrana za kvasac



Dodavanje
kvasca u
vodu...
10X veća
količina vode
35 °C



- Miješanje, razbiti sve “grudice”
- Pričekati do 15 - 30 min. (ne više od 30 min.)
- Promiješati drugi put





Različito posuđe za fermentaciju



Paziti na temperaturu fermentacije 18 – 20 °C



4. Korak - DESTILACIJA



Čisti kotao!!!



Oprati sa:

1. 0,5 % otopina **kaustične sode** ili sredstvo za pranje posuđa u vrućoj vodi
2. Isprati dobro vodom
3. 2 % otopina **limunske kiseline** u toploj vodi
4. Isprati opet s vodom

Vino/masulj/komina

Dvokratna destilacija



Sirovi destilat
(30 %vol.)



1. tok

Srce (70 %vol.)

3. tok (patoka)

Štetne lako hlapive
komponente – acetaldehid,
etil-acetat, metanol (cca
1%)



Octena kiselina,
masne kiseline,
pojedini viši
alkoholi

Odvajanje prvog toka



1 L na 100 L
sirovog
destilata

—

Odvajanje
srednjeg
toka od
zadnjeg
toka...

Kada alkoholna
jakost u
menzuri padne
na 45 – 50 %vol.



Pravilan mlaz destilata



„Papiga” – rješenje za kontinuirano praćenje alkoholne jakosti



**Razrjeđivanje
rakije
destiliranom
vodom**

- Odležavanje destilata bar 2 mjeseca prije razrjeđivanja
- Obično rakija od 40-45 vol.%
- Destilirana voda, meka čista voda (izvorska voda)!!!
- Voda ispod 4 °D
- 1 °D – 10 mg $CaCO_3$ /L vode

Važno!!!

- Temperatura vode i destilata treba biti ista
- Vodu uvijek ulijevati u destilat!
- Vodu ulijevati polako i u obrocima
- Dobro miješati



Formula za razrjeđenje

- $V_2 = (V_1 \times C_1 / C_2) - V_1$
- V_1 - količina destilata
- V_2 – količina vode koju dodajemo
- C_1 – jačina destilata
- C_2 – jačina destilata koju želimo postići

Proizvodnja rakije ukratko...

Voćna kaša



Dodavanje
kiseline i
enzima



Kvasac i hrana



Dvostruka
destilacija



***Hvala na
pažnji!***

