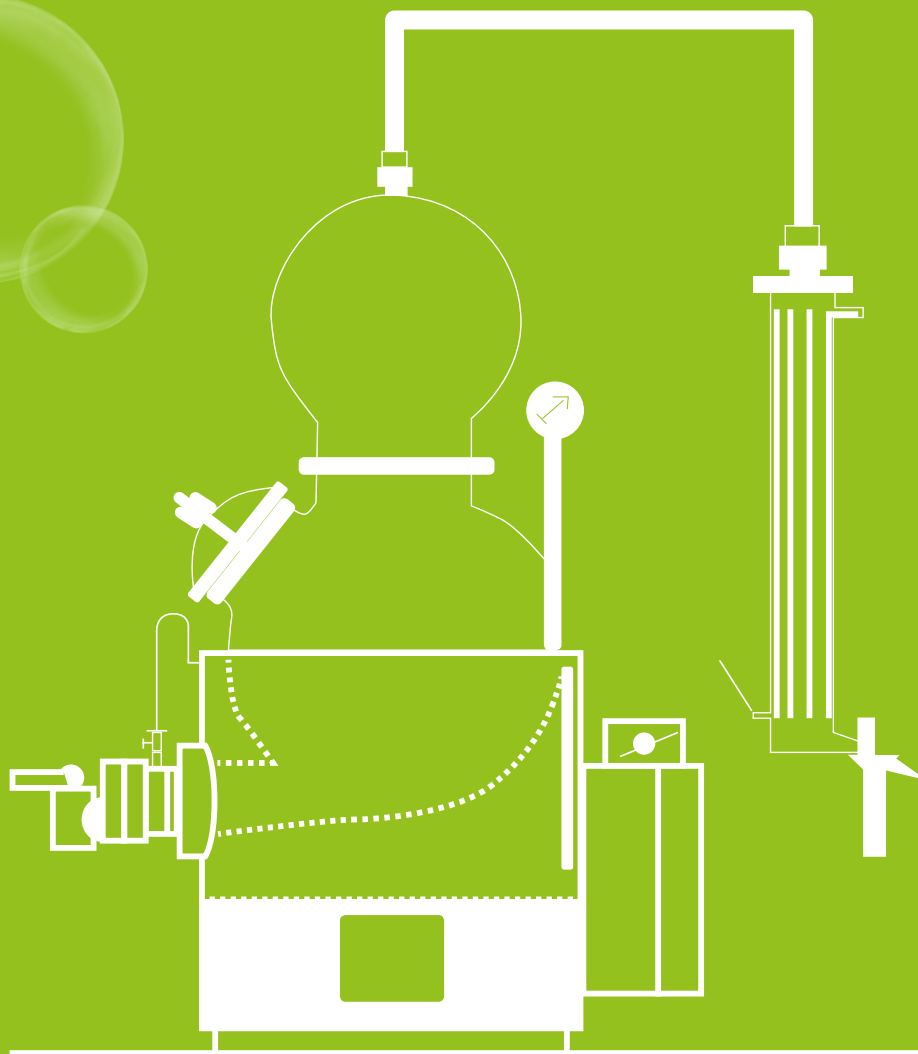


# Vodič kroz proces destilacije



## Destilacija voća i žitarica

- Fermentacija
- Enzimacija
- Proces pravljenja različitih destilata

# Kvasci i enzimi

## Pomoć u fermentaciji sa korišćenjem kvasca:

- Najveći moguć prinos alkohola
- Zadržavanje voćnih aroma, "čista" fermentacija
- Potiskivanje sekundarnih elemenata (bakterije, divlji kvasci)

## Pravilna upotreba kvasaca:

- Rehidracija u toploj vodi (37 – 42 °C)
- Proveriti aktivnost (stvaranje pene) nakon 10-15 min
- Mešati u kljuku minimum 30 minuta
- Rastvoriti 1:1 u odnosu sa kljukom pri temperaturi (< 20 °C)

Po pravilu, čist kvasac za alkoholnu fermentaciju je selektovan iz vinskog kvasca i naviknut na visoke procente alkohola kroz određeni ciljani proces adaptacije. Svi Erbslöh® kvasci fermentišu na min 12% ABV u adekvatnim uslovima. Ukoliko je snabdevanje hranom dobro, kvasac visokih performansi poput Spiriferom Arom može dostići 15% ABV pa i više.

Različite ćelije kvasaca variraju u zavisnosti od formiranja fermentacionih nus produkata (isparljivi alkoholi, esteri), njihovog ponašanja tokom fermentacije i tolerantnosti na neželjene spoljašne uslove (niska temperatura, slaba ishrana). To je naročito primetno kod Bayanus tipova kvasaca. Neki kvasci imaju visoku glikozidnu enzimsku aktivnost i stoga su u mogućnosti da razdvoje vezane arome (npr. terpeni). Ovi kvasci su poznati kao bouquet (aromatični) kvasci.

## Karakteristike

Kvasac	Spiriferom Arom	Spiriferom Classic	Spiriferom	Oenoferom® Freddo	Oenoferom® C2
Tip kvasca	Cerevisiae	Cerevisiae	Cerevisiae	Bayanus	Cerevisiae
Ponašanje u toku fermentacije	Brz i siguran	Umeren ali konstantan	Brz pod normalnim uslovima	Spor start, zatim brz i siguran	Brz i ravnomeran
Formiranje dodatnih isparljivih sastojaka	Visok	Umeren	Visok	Neznatan	Neznatan
Specifičnosti	Glikozidna aktivnost, bouquet kvasac	Nema	Nema	Manje penjenje, zadržava kiselost	Nema
Zahtev za dodatnom hranom	Umeren do visok	Umeren	Umeren	Neznatan	Visok
Preporučena temperatura fermentacije	18 – 25 °C	18 – 25 °C	16 – 22 °C	14 – 20 °C	20 – 30 °C
Tolerancija na alk.	Do 15% ABV.	Do 12 % ABV.	Do 14 % ABV.	Do 15 % ABV.	Do 17 % ABV.
Preporučuje se za	Žuto koštunjavo voće grožđe, jabučasto voće	Jabučasto voće, bobičasto voće, žitarice, melasa	Svo voće	Bobičasto voće, kruška viljamovka, divlje voće	Žitarice, krompir, melasa

## Hrana za kvasce

Različite pripreme su dostupne kako bi se kvasac dovoljno snabdeo hranom. Dodavanje 25–40 g Vitamon® Combi (diamonium fosfat + tiamin) na 100kg voća se preporučuje za nesmetan završetak fermentacije.

# Hladna fermentacija

Fermentacija ispod 20 °C je poznata kao cool fermentacija dok je fermentacija ispod 15 °C poznata kao hladna fermentacija. Temperatura ne bi smela da padne ispod 12 °C, čak i kod hladnog vrenja, jer je visok rizik od stopiranja fermentacije. Odložena ili prekinuta fermentacija obično narušava prinos i aromu. Ovo ujedno povećava pitanje pozitivnih efekata hladnog vrenja. Hladno vrenje ima smisla ukoliko bobičasto voće poput, kruške, viljamovke ili divljih voćnih aroma, bude zaštićeno pre ispuštanja značajnih količina CO<sub>2</sub> usled turbulentne fermentacije. Ovaj efekat je potpomognut korišćenjem Bayanus kvasca Oenoferm® Freddo, a koji je jako je tolerantan u uslovima gde nema kontrole temperature i njegovo ponašanje tokom fermentacije podržava umereno formiranje CO<sub>2</sub>.

Neophodno je pridržavati se sledećih koraka kako bi se mogla garantovati uspešna fermentacija:

- Povećati doziranje kvasca na 20-25 g/100 kg kljuka
- Ukoliko je moguće, koristiti hranu (25–40 g/100 kg Vitamon® Combi).
- Dnevno nadgledati proces vrenja, smanjiti hlađenje ukoliko fermentacija uspori

Fermentacioni tank mora biti rashlađen samo u prvoj fazi vrenja (2-3 dana). Nakon toga, brzina vrenja se samo-reguliše na umerenom nivou. Kontinuirano hlađenje bi bilo kontra produktivno. Mora se obratiti pažnja prilikom mešanja kada se omogućuje dodatni nivo hlađenja, jer se tank eksponira dodatnom protoku vode i tada temperatura unutar tanka jedva dostiže 20 °C.

## Enzimi

Enzimi su proteini koji, zbog svoje strukture deluju kao biokatalizatori. Ovakvo posebno svojstvo omogućuje sigurnu biohemijsku reakciju koja može biti ubrzana ili prolazna. Metabolizam i varenje ne bi mogli da funkcionišu bez učešća enzima. Postoje i enzimi koji se dobijaju iz bakterija ili iz pljesni kroz fermentaciju, pored njihovog stvaranja u organizmu prirodnim putem. Koriste se u različite svrhe, poput proizvodnje hrane, u deterdžentima i u preradi kože. U jednu ruku aktivnost enzima zavisi od stepena koncentracije, a sa druge strane, nalaze se eksterni faktori poput pH vrednosti i temperature. Kao i proteini, enzimi su na visokim temperaturama denaturisani i kao rezultat gube svoju efikasnost.

Stoga je važno da željeni procesi zadovolje specifičnu pH vrednost i temperaturni nivo na kojem su enzimi odgovarajuće efikasni. Po pravilu, enzimi se koriste u industriji pića da potpomognu rad postojećih enzima u voću i da ubrzaju biohemijske procese.

### 1. Amilaze (razgradnja skroba)

Danas se amilaze skoro isključivo koriste u destilaciji žitarica i krompira umesto slada (prethodno obrađeno zrno sa visokom aktivnošću enzima), za rastvaranje i saharifikaciju sirovina koje sadrže skrob. Za optimalnu razgradnju neophodno je pridržavanje određenog temperaturnog ciklusa. Samo u takvim uslovima moguće je postići maksimum saharifikacije skroba u enzimatskoj kaši i na taj način dostići optimalan prinos. Nedovršena razgradnja skroba, dovodi do smanjenog prinosa. U destilaciji voća, amilaze se koriste kao dopunski enzim kada se prerađuje voće sa većim sadržajima skroba (npr. jabuke).

### 2. Pektinaze (enzimi koji razgrađuju pektine)

Pektini daju "skelet" voću i stoga su prisutni u gotovo svim vrstama voća.

## Pektini u voću

Vrsta voća	Sadržaj pektina u %:		
	Sveže tkivo	Suva materija	Količina šećera
Jabuka	0.6	3.8	5.4
Kruška	0.5	2.9	5.1
Kajsija	1.0	7.9	16.4
Višnja	0.3	1.6	2.4
Šljiva	0.9	6.4	11.5
Kupina	0.7	3.7	14.0
Malina	0.4	2.9	8.9
Crna ribizla	1.1	5.6	17.5

Source: Belitz/Grosch, Lehrbuch der Lebensmittelchemie

Kajsija, šljiva i crna ribizla imaju najviši sadržaj rastvorljivog pektina. Kada je u pitanju sadržaj šećera, voće kao što je kupina ili malina, imaju veći sadržaj pektina nego jabuka ili kruška. Ovo može dovesti do povećanog nivoa metanola u destilatu.

Zbog različitog sadržaja pektina i grananja pektina, potreba za pektolitičkim enzimima varira u zavisnosti od ploda i stepena zrelosti. Omekšavanje voća tokom zrenja, ukazuje na delovanje prirodnih enzima koji se nalaze u voću. Kod voća koje se dugo čuva u hladnom skladištu, aktivnost prirodnih enzima koji se nalaze u plodu, više nije dovoljna da osigura adekvatno rastvaranje kaše. Kaša niske viskoznosti omogućuje efikasnu obradu i nudi druge brojne mogućnosti:

- Bolja distribucija materijala (pH, kvasac, fermentaciona so) koja ubrzava početak fermentacije
- Nisko formiranje pokrivača, potrebno je manje prostora
- Bolje pumpanje - nije potrebno razblaživanje
- Optimalan prenos toplote tokom destilacije

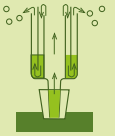
## 3. Beta-glukozidaze (enzimi za isticanje arome)



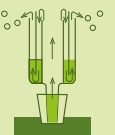
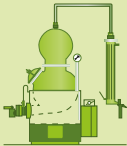
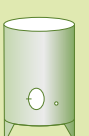
Glukozidni enzimi razdvajaju vezane arome sa ostacima saharida. Interesantna je  $\beta$ -glukozidaza, koja se posebno odvaja od terpena. Ova grupa aromata se javlja u malim koncentracijama u grožđu i to u aromatičnim sortama (Traminac, Muskat) i u koštunjavom voću poput kajsije, šljive (požegača) ali i u ovim malim količinama pomaže intenziviranju arome. Oni takođe oslobađaju arome fenolne grupe (npr. eugenol) iz bobičastog i koštunjavog voća (šljiva), a koje doprinose oslobađanju kompleksnijih aroma.



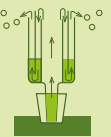
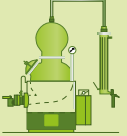

### Pravilna upotreba enzima



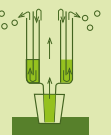



Enzimi najbolje funkcionišu u optimalnim temperaturnim i pH uslovima. Ovi uslovi (pH 4-5, T = 40-50 °C) ne pomažu dobijanju čiste fermentacije uz zadržavanje aroma. Idealno je da se enzimacija odvija pre dodavanja pH i kvasca, tako da su takvi uslovi skoro idealni. Enzimatsko rastvaranje se odvija u roku od 3 - 4 sata pod uslovom da je voće još toplo i da je pH dobra. Nakon korekcije pH < 3 i mogućeg hlađenja, fermentacija može biti indukovana sa kvascem, i hranom ako zatreba. Tankovi za fermentaciju moraju biti opremljeni sa mešalicom, tako da se klijuk može izmešati. Ukoliko nema mešalice, enzimi se mogu dodati zajedno sa drugim materijalima tokom muljanja. Usporedni efekat rastvaranja se može postići sa većim doziranjem (20-30%) i prikladnim produženjem vremena za reakciju. Temperatura klijuka ne sme da ide ispod 15 °C.

# Proces destilacije



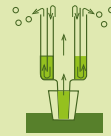

Bobičasto voće (npr. malina, kupina, crna ribizla)				
	Korak u preradi	Proizvod	Preporučeno doziranje	
Sirovina	 Uklanjanje oštećenog i trulog voća			
Muljanje	 Drobljenje sa valjkastim mlinom ili mašinom	Distizym® FM	20 – 30 mL/100 kg voća, do 50 mL za crnu ribizlu	
		Korekcija pH na 2.8–3.0	Erbslöh® pH-Senker	2 – 3 L/100 kg voća
Fermentacija	 Fermentacija na 20–25°C	Spiriform	15 – 20 g/100 kg voća	
		Fermentacija 18 – 20 °C	Oenoferm® Freddo	20 – 25 g/100 kg voća
		Dodavanje hrane za kvasce	Vitamon® Combi	30 g/100 kg voća
Destilacija	 Odmah nakon fermentacije pristupiti laganoj destilaciji	Erbslöh® Schaum-ex	2 – 4 mL/100 L kaše	
Skladištenje	 Zaštititi od svetlosti inertnim materijalima (staklo, inoks) na temperaturama < 20 °C	Harmonizacija i uklanjanje etanolnih nota sa DistiPur	20 – 30 g/100 L destilata	

Jabučasto voće (npr. jabuka, kruška, dunja)				
	Korak u preradi	Proizvod	Preporučeno doziranje	
Sirovina	 Uklanjanje oštećenog i trulog voća kroz temeljno čišćenje, i uklanjanje lišća			
Muljanje	 Seckati sa valjkastim mlinom ili drobilicom, dunju obrađivati sa mikserom uz dodatak za sečenje	Distizym® FM-TOP	5 – 10 mL/100 kg voća, do 20 mL za dunju	
		Korekcija pH na 2.8– 3.0	Erbslöh® pH-Senker	2 – 3 L/100 kg voća
Fermentacija	 Fermentacija na 20 – 25 °C	Spiriform Classic	15 – 20 g/100 kg voća	
		Fermentacija na 18 – 20 °C	Oenoferm® Freddo	20 – 25 g/100 kg voća
		Dodavanje hrane za kvasce	Vitamon® Combi	30 g/100 kg voća
Destilacija	 Odmah nakon fermentacije pristupiti laganoj destilaciji	Erbslöh® Schaum-ex	2 – 4 mL/100 L kaše	
Skladištenje	 Zaštititi od svetlosti inertnim materijalima (staklo, inoks) na temperaturi od oko 20 °C, jabukovača sa visokim procentom alkohola može stajati u bariku.	Harmonizacija i uklanjanje ustajalih nota sa DistiPur	30 – 60 g/100 L destilata	

Koštunjavo voće (npr. višnja, kajsija, šljiva, trnjina, breskva)			
	Korak u preradi	Proizvod	Preporučeno doziranje
Sirovina	 Uklanjanje oštećenog i trulog voća temeljnim čišćenjem, uklanjanje listova		
Muljanje	 Drobljenje sa valjkastim mlinom ili stamperom, bez oštećenja koštice ukoliko je moguće	Distizym® FM	20 – 30 mL/100 kg voća, do 50 mL za kajsiju
		Trenolin® BouquetPlus za žuto voće	5 –10 mL/100 kg voća
Fermentacija	 Fermentacija na 20 – 25 °C	Erbslöh® pH-Senker	1– 2 L/100 kg voća
		Korekcija pH na 3.0-3.2	
		Spiriform Arom	15 – 20 g/100 kg voća
Destilacija	 Destilovati 1-2 meseca nakon završetka fermentacije. Sprovesti laganu i sporu destilaciju	Oenoferm® Freddo	20 – 25 g/100 kg voća
		Vitamon® Combi	30 g/100 kg voća
Skladištenje	 Zaštititi od svetlosti inertnim materijalima (staklo, inoks) pri temperaturi od oko 20 °C, destilat od šljive sa jačim alkohol. čuvati u drvenim bačvama	Harmonizacija i uklanjanje oporih nota sa DistiPur	2 – 4 mL/100 L kaše

Grožđe i voćna pulpa (npr. Traminac i Muskat)			
	Korak u preradi	Proizvod	Preporučeno doziranje
Sirovina	 Uklanjanje oštećenog i trulog voća temeljnim čišćenjem		
Muljanje	 Presanje pomoću prese za grožđe,	Distizym® FM-TOP	2 – 3 mL/100 kg grožđa, do 20 mL/100 kg za voćnu pulpu
		Trenolin® Bouquet Plus za aromatične sorte	5 – 10 mL/100 kg voća
Fermentacija	 Korekcija pH na 3.0-3.2	Erbslöh® pH-Senker	1–2 L/100 kg voća
		Fermentacija na 20 – 25 °C	
		Spiriform Arom	15 – 20 g/100 kg voća
Destilacija	 Fermentacija na 18 – 20 °C	Oenoferm® Freddo	20 – 25 g/100 kg voća
		Vitamon® Combi	30 g/100 kg voća
Skladištenje	 Destilovati 1-2 meseca nakon završetka fermentacije, lagana i spora destilacija	Harmonizacija i uklanjanje ustajalih nota sa DistiPur	2 – 4 mL/100 L kaše
Skladištenje	 Zaštititi od svetlosti inertnim materijalima (staklo, inoks) pri temperaturi od oko 20 °C, destilate od voćne pulpe čuvati u drvenim bačvama		30 – 60 g/100 L destilata

# Proces pravljenja viskija i votke

Diagram prerade žitarica	Ječam, pšenica, raž, kukuruz		
	Korak u preradi	Proizvod	Preporučeno doziranje
<b>Muljanje</b> 	Muljanje na 45 °C 1:3 odnos smeše i vode, 1:5 za kukuruz		
	Slad	CraftZYM opal	20 – 40 mL/100 kg smeše
	Ječam, pšenica, riža, kukuruz	CraftZYM opal	20 – 40 mL/100 kg smeše
CraftZYM ruby		10 – 20 mL/100 kg smeše	
<b>Želatinizacija i hidroliza</b> 	Polako zagrejati slad, ječam i pšenicu do 65 °C, stati nakon 2.5–3 sata		
	Riža Polako zagrejati do 70 °C, stati nakon 2.5–3 sata		
	Kukuruz Polako zagrejati do 80 °C, stati nakon 2.5–3 sata		
<b>Saharifikacija</b> 	Rashladiti do 60 °C i ostaviti da enzim odstoji 1–2 sata	CraftZYM quartz	10 – 20 mL/100 kg zrna
<b>Fermentacija</b> 	Rashladiti do temperature fermentacije		
	Brza fermentacija 35 – 40 °C	Oenoferm® C2	20 – 30 g/100 L kljuka
		Vitamon® Combi*	30 – 50 g/100 L kljuka
	Fermentacija na 20 – 25 °C	Spirifer® Classic	20 – 30 g/100 L kljuka
Vitamon® Combi		30 – 50 g/100 L kljuka	
<b>Destilacija</b> 	Destilaciju početi odmah nakon završetka fermentacije, lagana i spora destilacija	Erbslöh® Schaum-ex	2 – 4 mL/100 L kljuka
<b>Skladištenje</b> 	Viski Pridržavati se obavezne dužine sazrevanja u buretu		
	Votka Harmonizacija i neutralizacija	DistiPur i/ili Granucol® GE	30 – 60 g/100 L destilata 200 – 500 g/100 L destilata

Proizvod	Opis	Upotreba	Doziranje (g ili mL na 100 kg/L)
<b>Spiriferm Arom</b>	Bouquet kvasac	Fermentacija jabučastog voća, grožđa, voćne pulpe	15 - 40
<b>Spiriferm Classic</b>	Čist, suvi selektovani kvasac	Jabučasto voće, višnja, žitarice, melasa	15 - 40
<b>Spiriferm</b>	Čist, suvi selektovani kvasac za brzu fermentaciju	Bilo koje voće	15 - 40
<b>Oenoferm® Freddo</b>	Kvasac za hladnu fermentaciju	Za teške fermentacione uslove, bobičasto voće, vijamovka, divlje voće	20 - 40
<b>Oenoferm® C2</b>	Kvasac tolerantan na jake alkohole	Viski, votka, melasa	20 - 40
<b>Distizym® FM</b>	Enzim za razgradnju destilacione kaše	Bobičasto i koštunjavo voće	20 - 50
<b>Distizym® FM-TOP</b>	Enzim za razgradnju destilacione kaše kod teško obradivog voća	Jabučasto voće (dunja), koštunjavo voće, krtola, artičoka	5 - 50
<b>Trenolin® BouquetPlus</b>	Enzim za isticanje aroma	Ispuštanje vezanih glukozičnih aroma, muskat, koštunjavo voće	5 - 10
<b>CraftZYM opal</b>	Bakterijska alfa amilaza	Želatinizacija skroba i rastvaranje kaše	20 - 40
<b>CraftZYM quartz</b>	Visoko koncentrovana glukoamilaza	Saharifikacija skroba	10 - 20
<b>CraftZYM ruby</b>	Fungal pentozanaza i beta glukozanaza	Smanjenje viskoznosti u kaši od žitarica	10 - 20
<b>Vitamon® Kombi</b>	Diammonium fosfat + tiamin	Hrana za kvasac	25 - 40
<b>Erbslöh pH-Senker</b>	Tečna kombinacija kiselina	Korekcija kiseline u destilatima	1,000 - 3,000
<b>Erbslöh Schaum-ex</b>	Silikonski antipenušavac	Izbegavanje formiranja pene tokom fermentacije i destilacije	2 - 80
<b>DistiPur</b>	Mineralni adsorbent	Harmonizuje bouquet u konačnom destilatu	20 - 70
<b>Granucol GE</b>	Granulisani aktivni ugalj	Uklanjanje neželjenih ukusa i mirisa, dobar za proizvodnju neutralnog alkohola	10 - 500
<b>OakyVin AM/AH</b>	Američki hrastov čips, jako i srednje pečen/tostiran	Poboljšava ukus i poboljšava aromatski spektar	Pogledati tehnički list za detalje
<b>OakyVin FM/FH</b>	Francuski hrastov čips, jako i srednje pečen/tostiran	Poboljšava ukus/profil destilata; efekat barik skladištenja	Pogledati tehnički list za detalje

DISTRIBUTER I UVOZNIK:

VUPIS D.O.O. RUMA  
 Vladimira Nazora BB  
 22400, Ruma, Srbija  
 Mail: info@vupis.rs  
 Tel: +381 60 185 24 09

