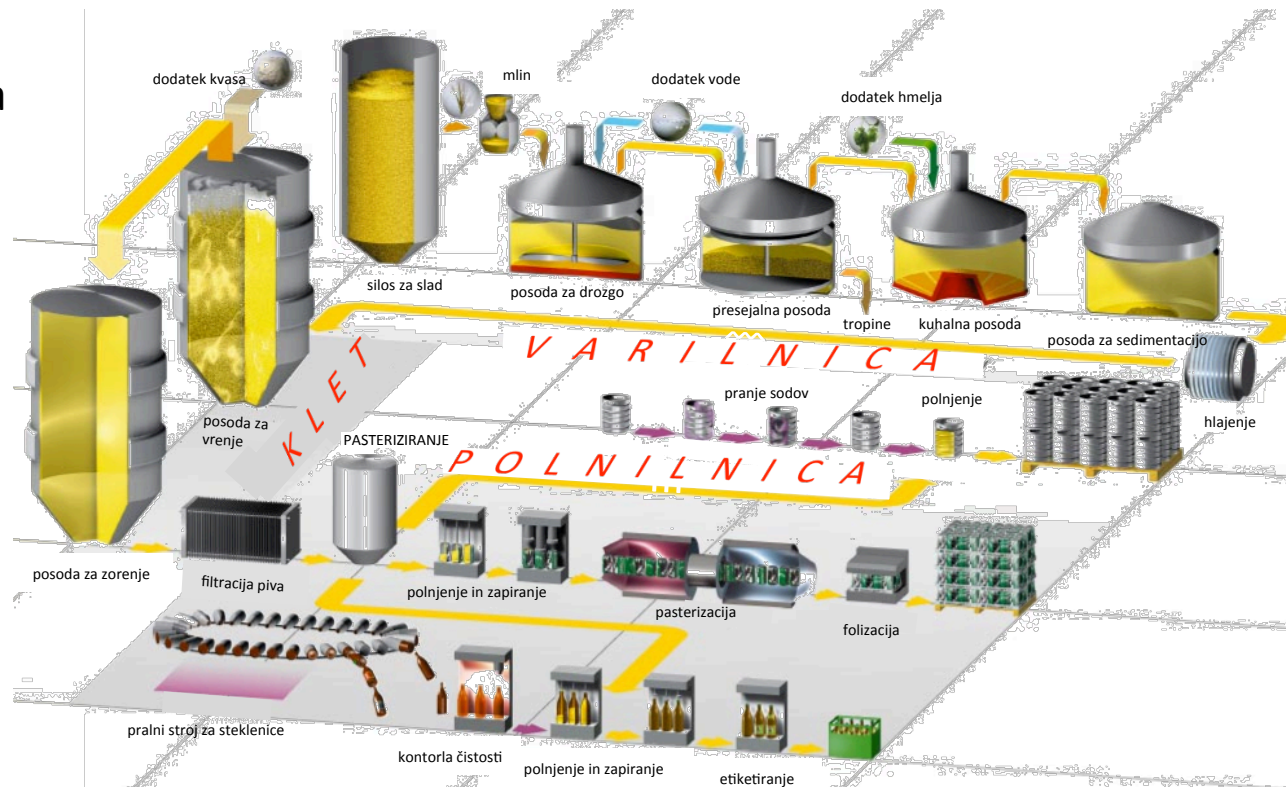


# PIVO

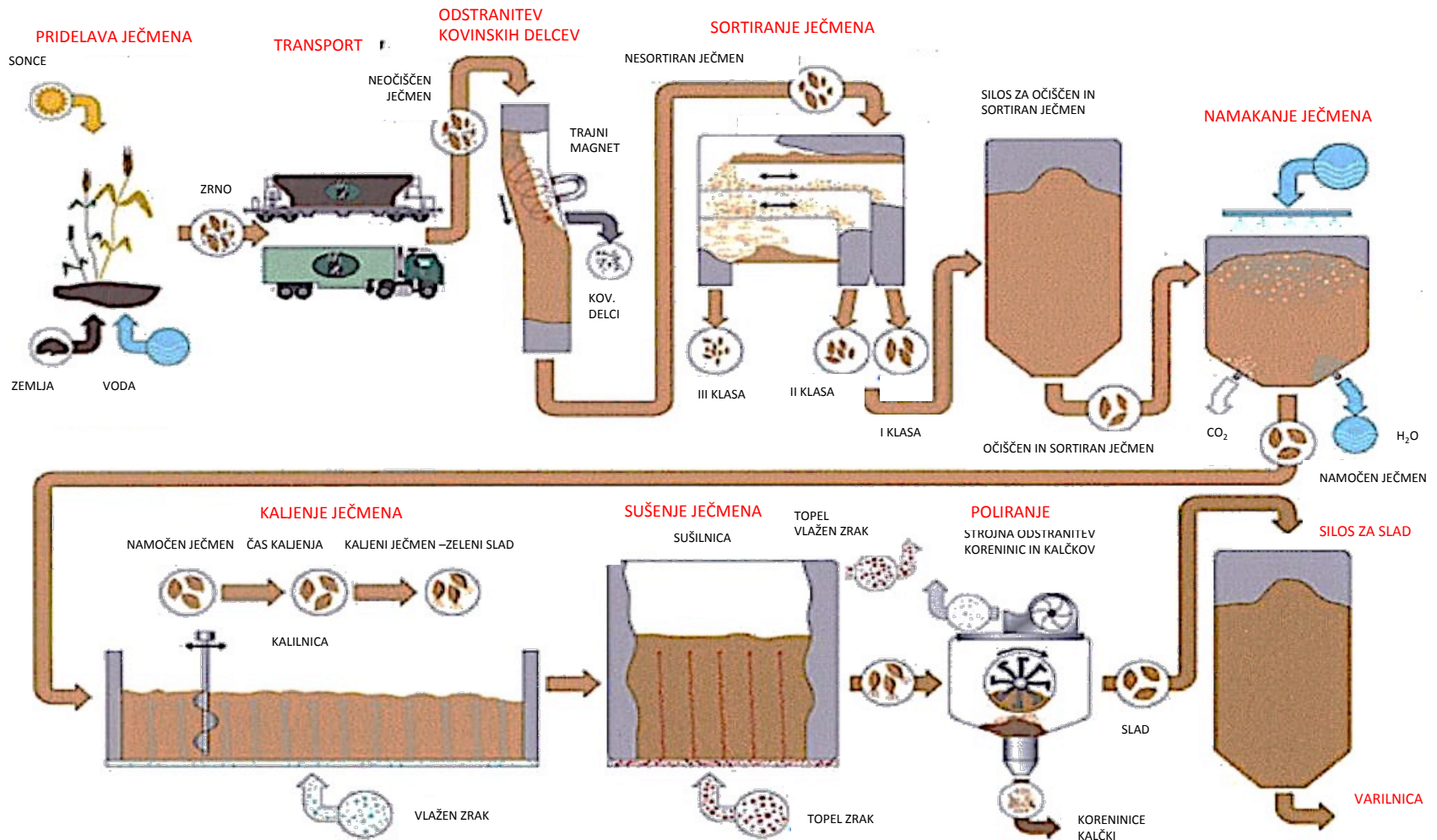
- angl. beere (rastlina)
- lat. bibere (piti) → biber → bier
- šp. cerveza
  
- Sumerci pred 6000 leti
  - shranjevanje zrn in infekcija s kvasovkami → fermentacija
- Rimski časi
  - pijača barbarov
  - brez kuhanja samo vrenje
- Srednji vek
  - do srednjega veka prprava piva domena žensk
  - domena duhovnikov (Belgija, Holandija)
- Nemci 1516 deklarirajo pivo samo iz ječmena
  
- Pivo je med pijačami najkoristnejše, med zdravili najokusnejše in med jedmi najprijetnejše
  
- Za proizvodnjo pomembne
  - pivovarski ječmen (slad)
  - kakovostna voda
  - hmelj
  - pivski kvas

# VARENJE PIVA– varenje piva

- varenje piva
  - priprava slada
  - drozganje
  - kuhanje
  - fermentiranje
  - zorenje
  - polnjenje in dostava



# PROIZVODNJA PIVA – od ječmena do slada



- sladarna: pridobivanje sladu iz pivovarskega ječmena
- slad: namočen in osušeni kaljeni ječmen

# VARENJE PIVA – komponente piva

- ječmenova zrna/škrob
  - kalitev za pojav encimov
    - razgradnja celične stene
    - pretvorba netopnega škroba v topno obliko
    - razgradnja do maltodekstrinov (okus)
    - nastanek sladkorja za fermentacijo
    - sprostitvev ostalih pomembnih komponent
      - proteini
      - $\beta$  glukani
      - lipidi
      - polifenoli

- proteini

- proteini z nutricijsko vrednostjo (ak, peptidi)
- endogeni encimi:
  - celulaze,  $\alpha$ - in  $\beta$ -amilaze
  - proteaze
  - $\beta$ -glukanaze, hemicelulaze, ksilanaze, pentozanaze
  - fosfataze,

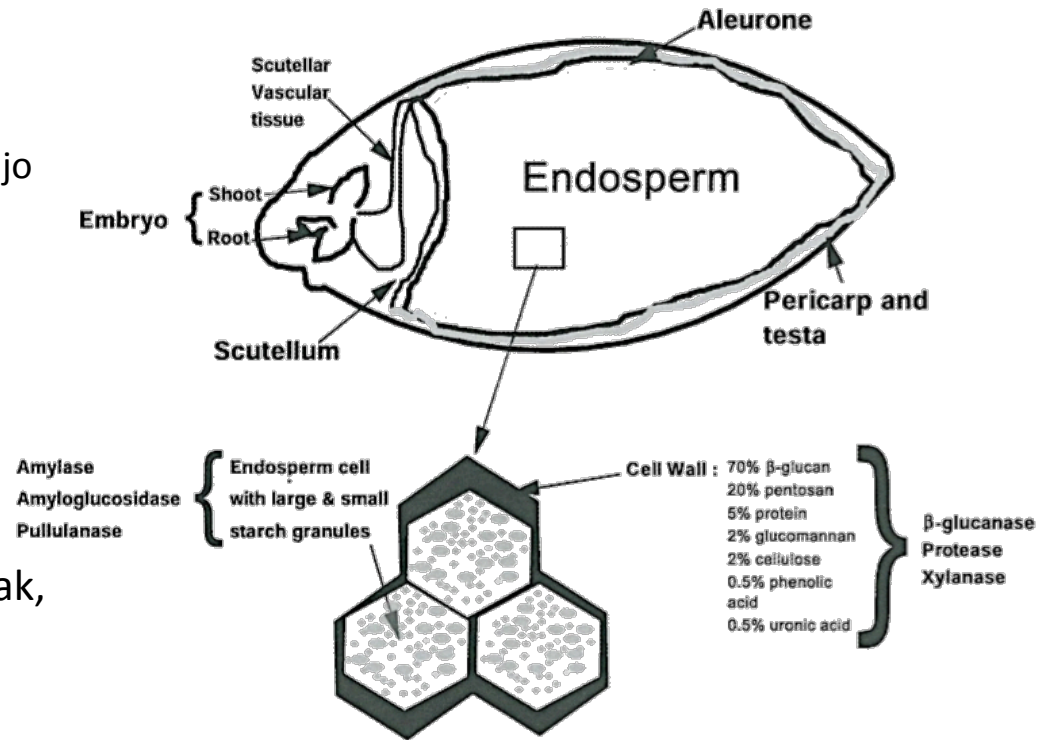


Figure 3.2 Structure of the barley grain and the enzymes involved in the breakdown of its constituents.

# VARENJE PIVA – komponente piva

- polifenoli
  - pomen pri barvi
  - okusu
  - stabilnosti piva
- lipidi
  - material za membrane kvasovk v času rasti
  - okus
- hmelj
  - 170 g- 300 g / hektoliter piva
  - značilna grenkost in aroma (cvetovi)
  - učinkuje baktericidno (konzervans)
  - zdravilna rastlina
- kakovostna voda
  - 90 % vode v pivu
    - trda voda -Guinness pivo
    - mehka voda
  - za ekstrakcijo sestavin
- pivski kvas
  - posebna vrsta
    - *Saccharomyces uvarum*, *Brettanomyces*
    - hiter začetek fermentacije
    - pretvorba sladkorja v alkohol in CO<sub>2</sub>
    - na koncu se posede na dno
- stranski proizvodi
  - pivske tropine (netopne sestavine)
  - pivski kvas (uporabi kot dodatek krmi)
  - CO<sub>2</sub>
    - proizvod vrenja
    - utekočinjen za ustvarjanje podtlaka pri procesu polnjenja

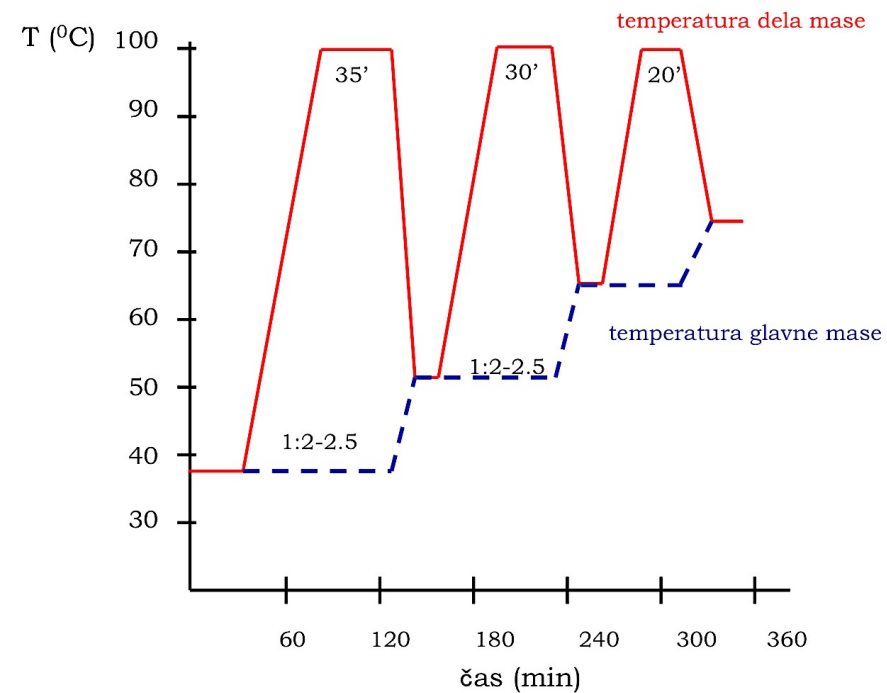


# VARENJE PIVA - drozganje

- drozganje je postopek solubilizacije komponent iz sladu
  - encimi so se formirali tekom pretvorbe v slad
  - navlaženje sladu (1:4)
  - pretvorba viskoko molekularnih polimerov v nizkomolekularne
  - hrana za delovanje kvasnic

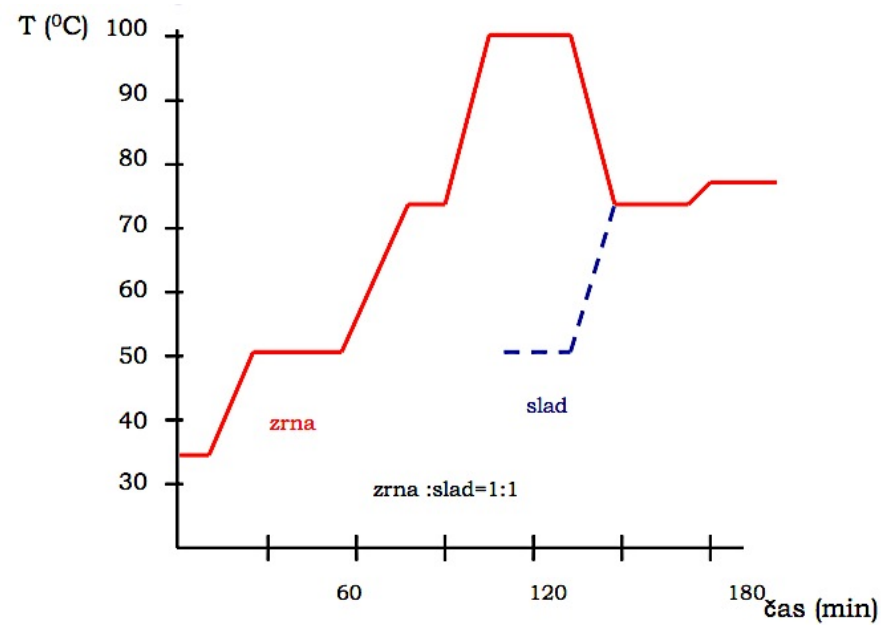
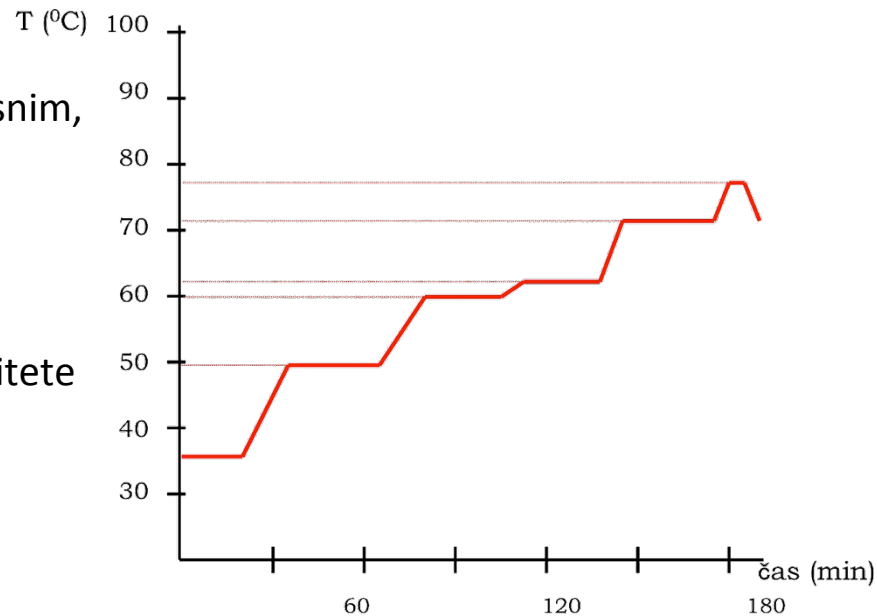


- Bavarski (decoction)
  - fizikalna in encimska ekstrakcija
  - tristopenjski proces
  - del mase se segreje na 100°C
  - doda glavnini
  - del škroba se zlepi, encimi ga iz nesegetega dela razgradijo
  - uporaben za izdelavo temnega piva



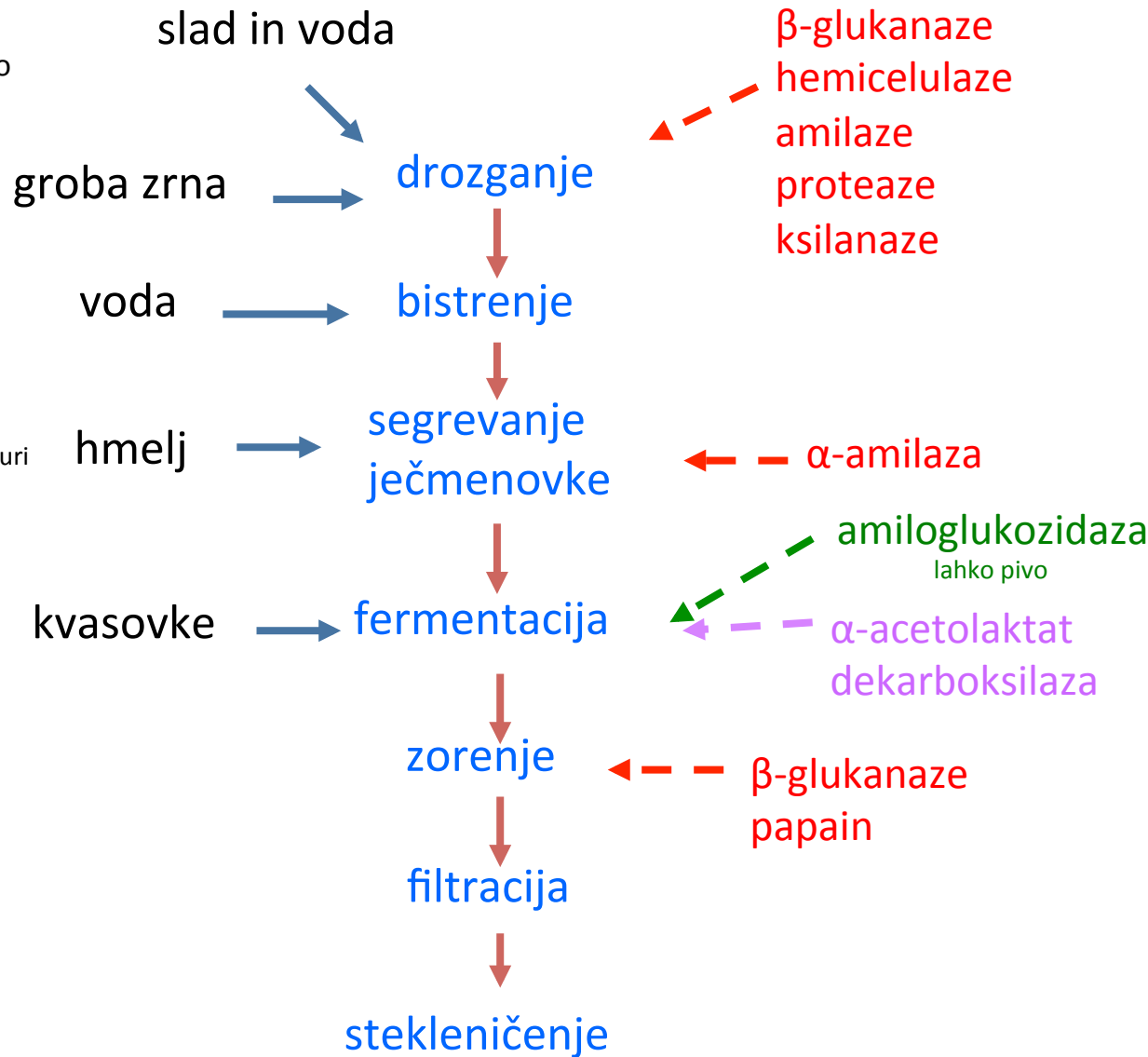
# VARENJE PIVA - drozganje

- Britanski način (infuzijska metoda)
  - solubilizacija sestavin grobega zrna s počasnim, stopenjskim segrevanjem
  - ohranja se aktivnost encimov
- Drozganje z encimi
  - tradicionalno drozganje je odvisno od kvalitete sladu
  - pomanjkanje encimov je lahko posledica
    - gojenja
    - klimatskih razmer
    - procesa priprave
  - pomanjkanje se odpravi z dodajanjem encimskih preparatov mikrobiološkega izvora
- Drozganje z uporabo grobih zrn
  - poleg zelenega slada še groba zrna
  - nevzklit ječmen vsebuje iste encime kot slad
  - ker jih je manj se encime dodaja
  - konverzijo grobih zrn s pomočjo pritiska
  - znižani stroški drozganja
  - za okus dodatek drugih vrst zrnja
    - Evropa do 20%
    - ZDA do 40%
    - koruza, riž, sorgun (kitajski sladkorni trs)



# VARENJE PIVA

- bistenje
  - filtracija drozge
  - ločitev sladice od plev slada.
  - netopne sestavine slada v sušilnico tropin
- segrevanje ječmenovke
  - bistro sladico se kuha s hmeljem (pivina)
  - inaktivacija encimske aktivnosti
- fermentacija in zorenje piva
  - alkoholno vrenja
    - v zaprtih tankih pri višji temperaturi
    - pri majhnem nadtlaku
  - dodatek pivske kvasovke
  - alkoholno vrenja (fermentacija-5 dni)
  - pretvorba sladkorja v EtOH in CO<sub>2</sub>
  - Pivina se spremeni v mlado
  - odstranitev pivskega kvasa
  - eksogeni encimi se še vedno dodajajo
- filtracija piva
  - pivo s bolj ali manj motno
  - pred polnjenjem filtriracija
  - v Sloveniji dovoljeno le bistro pivo
  - filtrabilnost sladice je nizka
    - nastali so geli, meglice, kot posledica  $\beta$ -glukana in pentozanov
    - dodatek encimov za bistenje





# VARENJE PIVA lahko in brezalkoholno pivo

- **lahko pivo** se od standardnega piva razlikuje:

- manj sladice
- manj sladkorja
- manj kalorično

kvasovke → fermentacija

amiloglukozidaza  
lahko pivo  
α-acetolaktat  
dekarboksilaza

- na začetku fermentacije se doda amiloglukozidaza
  - pretvori amilodextrine v glukozo, ki jo porabijo kvasovke
  - dekstrinov malo (2-3%)

- **brezalkoholno pivo**

- odstranitev alkohola z destilacijo

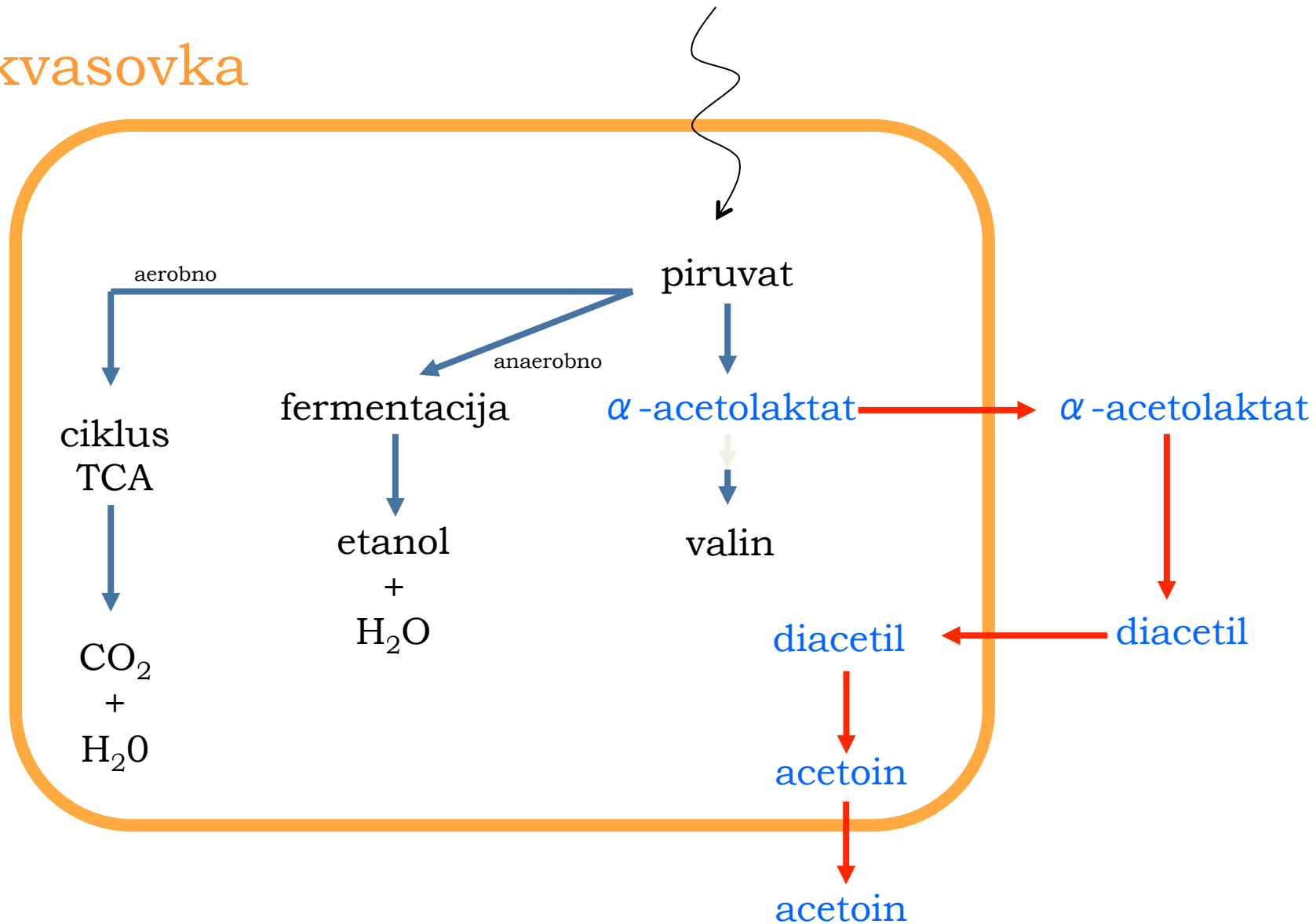
- **temno pivo**

- pražen ječmen in slad

# VARENJE PIVA – skrajšan čas zorenja

kvasovka

sladkorji



sladkorji

kvasovka

