

12 NEDSVALING

12.1 Procesidentifikation

Nedsvalingen har til formål at nedkøle urten efter kogning, således at man hurtigst muligt når en temperatur passende for gærpåsætningen.

Under nedsvalingen og indtil gæringen er i gang, er urten meget modtagelig for infektion. Det er derfor vigtigt at foretage nedsvalingen så hurtig som muligt og med god hygiejne for øje.

12.2 Teknologi- og designbeskrivelse

I dag foregår nedsvalingen normalt i en pladekøler, der er indbygget i rørføringen mellem urtkedel/whirlpool og gærkar/tank. Urten nedkøles i modstrøm med kølevandet og kan derved køles ned til et par grader over kølevandets indgangstemperatur. Ofte er der efter køleren indbygget en beluftningsanordning. På større bryggerier kan der også være indbygget en anordning til fjernelse af cold break.

Pladekøleren kan enten være udformet som et-trins, hvor kølingen foregår med koldt (eventuelt afkølet) vand, eller som to-trins, hvor det første trin afkøles med vand, og det næste afkøles med glykol. Designet afhænger af, hvor kold urten skal være til slut. Væsken, der anvendes til køling, skal være minimum 3°C under den ønskede sluttemperatur. Det opvarmede kølevand (ca. 80°C) kan opsamles og anvendes efterfølgende i næste bryg.

For at kontrollere urtens temperatur når den forlader pladekøleren, bør der være et termometer på kølerens afgangsside. Dette kan eventuelt via en styring være med til at styre urtflowet eller kølemidlet, således at den ønskede afgangstemperatur kan holdes automatisk.

Af andre nedsvalingsmetoder kan nævnes nedsvalingskar, som blev brugt i gamle dage, og andre åbne anordninger, hvor urten er i kontakt med luften under nedkølingen. Ingen af disse kan anbefales på grund af risikoen for infektion.

12.3 Risikovurdering

Under nedsvalingen er der stor risiko for infektion. Ikke mindst i temperaturintervallet 40-20°C, hvor bakterier kan overleve og formere sig. Pladekøleren skal designes, således at effektiv rengøring og kontrol heraf er mulig.

Tabel 12.1 Mulige problemer, årsager og korrigerende handlinger ved nedsvaling.

Problem / Konsekvens	Mulig årsag	Korrigerende handling
Urtens temperatur er for høj efter nedkøling	Køletemperatur er for høj/køleflow er for lille	Justering af flow eller temperatur om muligt
	Fouling af pladevarmeveksleren på urt eller kølesiden	Fjerne aflejringer (CIP), inspicere varmeveksler
Urten er inficeret	(Kold) urt er inficeret af kølevandet	Inspicere varmeveksler, fjerne utætheder, efterspænde
	Urt er inficeret ved indtrængning af luft efter nedsvaling	Inspicere eventuelle samlinger, efterspænde
	Urtledningen efter varmeveksler er inficeret (biofilm)	CIP, eller i værste fald ny rørføring ved for meget aflejring

12.4 Hygiejnisk design

Pladekølerens udformning er vigtig set fra et hygiejnesynspunkt. De mange samlinger og kroge gør rengøring og kontrol af rengøringen vanskelig. Det er derfor vigtigt, at anlægget designes, således at er muligt at gøre rent så effektivt som muligt, og at ens rengøringsrutiner optimeres med hensyn til rengøring af pladekøleren. Effektiv fjernelse af hot break i whirlpoolen bidrager også til, at risikoen for aflejringer i køleren nedsættes.

Rengøringsplanen vil afhænge af, hvor længe der er mellem hvert bryg (daglig/-ugentlig). En rengøringsplan for pladekøleren og rørføring frem til fermenter kan eventuelt se således ud:

1. Alkalisk CIP afsluttet med desinfektion efter hver gang køleren har været i brug.
2. Desinfektion umiddelbart før køleren skal bruges igen, enten kemisk eller med damp.
3. En gang om ugen CIP med syre for at undgå opbygning af ølsten.

Trykket på urtsiden bør være højere end på kølesiden for at undgå indtrængning af kølevand i urten i tilfælde af lækage.

En afkalkning af kølevandssiden af pladekøleren kan også være nødvendig og skal foretages efter behov. Opbygning af kalk på kølesiden nedsætter pladekølerens effektivitet, men er ikke nogen direkte risiko for øllets kvalitet.

12.5 Overvågning

Kontrol af rengøringen af pladekøleren er meget vanskelig. Køleren skal skilles ad og plader og pakninger inspiceres i henhold til leverandørens anvisninger, fx én gang årligt. Hyppig adskillelse og samling af en pladevarmeveksler er tidskrævende og giver risiko for

beskadigelse af plader. Et forøget trykfald over pladevarmeveksleren vil indikere opbygning af aflejringer og kan anvendes som daglig kontrol af kølerens stand.

Efterhånden som ATP-måleapparater bliver billigere, vil de nok finde vej til mikrobryggerierne, og man vil muligvis kunne udtænke en metode til kontrol af rengøringen af pladekøleren. En mikrobiologisk prøve kan i alle tilfælde tages af sidste skyllevand efter rengøring. Prøven analyseres for mikrobiologi enten ved traditionel udsåning på agarplader eller ved hurtigmetoder (ATP).

12.6 Litteratur

W. Kunze (2004), *Technology Brewing and Malting*, VLB Berlin, 3rd edt.

Ted Goldhammer (1999), *The Brewers' Handbook*, KVP Publishers