

# HOP



Raoul Schoenaers

# Hennepfamilie

## Cannabaceae



# Humulus lupulus

## Hop

- Tweehuizig(enkel vrouwelijk gebruikt)
- Meerjarig(overwintert als wortelstok onder de grond,eenjarige scheuten)
- Klimplant(rechtswindend)

# Hopvariëteiten

## 5 natuurlijke variëteiten

### **Humulus lupulus var.**

- |                |  |
|----------------|--|
| ■ Lupulus      | Europese hop                               |
| ■ Cordifolius  | Japanse hop                                |
| ■ Neomexicanus | Amerika (noordwestelijke staten) en Canada |
| ■ Pubescens    | Amerika (midden- en westelijke staten)     |
| ■ lupuloides   | Amerika (oostelijke staten)                |

# Lupuline

- Alfa -en Betazuren
- Hopeïne : Fyto-oestrogeen (vrouwelijk hormoon)
- Xanthohumol : anti-kankerverbinding



# Lupuline

Alfa-zuren



Iso-alfazuren

Beta-zuren



Minder  
belangrijk

# Alfa-zuren

- Humulon

- Adhumulon

- Cohumulon

- Posthumulon

- Prehumulon

Cis-isohumulon

Trans-isohumulon

# Beta-zuren

Lupulonen  
 $C_{26}H_{38}O_4$

- Betere smaak
- Betere geur



Lossen niet goed op in water → 11 % van de bitterheid

Opm.: Bij oude hop worden beta-zuren belangrijker .

De beta-zuren zijn dan geoxideerd en lossen wel beter op

Geven ook een onfrisse smaak aan het bier. (cfr lambiek)



# Isomerisatie

# Wat is een isomeer ?

Zelfde brutoformule maar andere structuur

Humulon

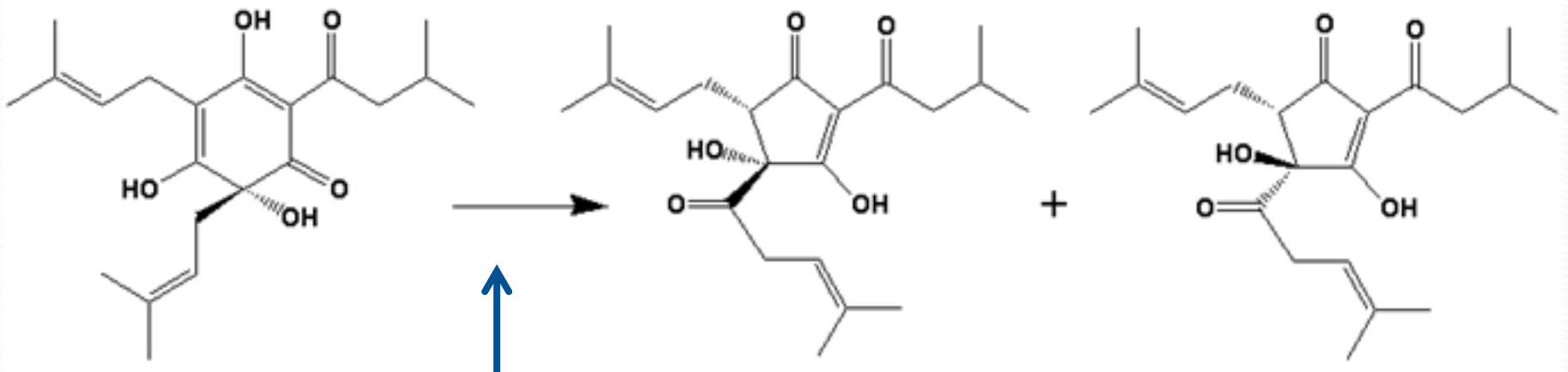
$C_{21}H_{30}O_5$

Cis-isohumulon

$C_{21}H_{30}O_5$

Trans-isohumulon

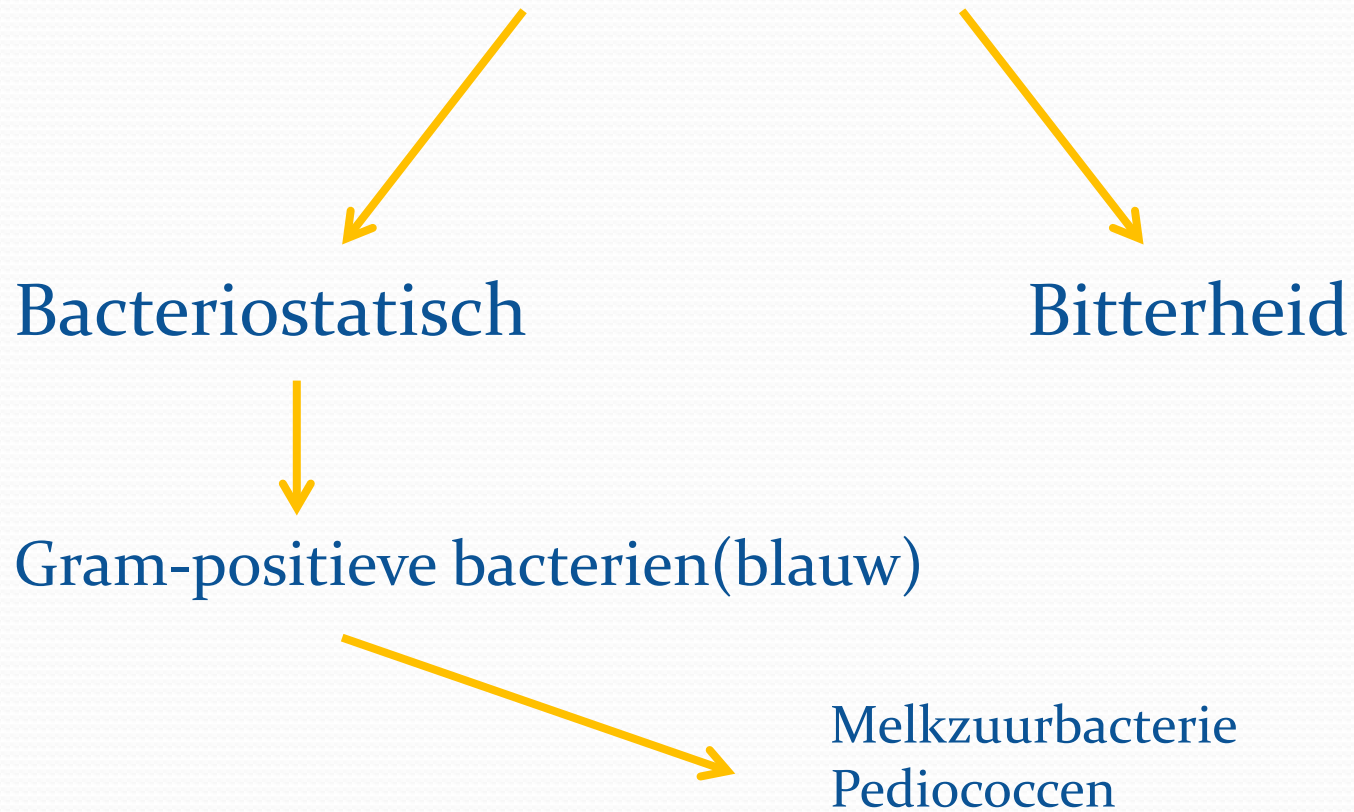
$C_{21}H_{30}O_5$



Koken

**Waarom Hop in bier ?**

# Iso-alfazuren



# EBU

## European Bitterness Unit

1 EBU = 1 mg iso-alfazuur / liter bier

# Bereken !



Een bedenking !!!



# Bitterheid

Niet alleen de EBU  
bepaalt de bitterheid



# Bitterheid

- Sulfaten
- Bitterstof uit kaf van de mout
- Bitterstoffen uit donkere moutsoorten
- Kruiden

# Sulfaten

Bronwater : aanwezig of toegevoegd

Vb. om PH te corrigeren

Gips :  $\text{CaSO}_4$

Zwavelzuur :  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**Melkzuur zou dus beter zijn om aan te zuren !**

# Bitterstoffen uit kaf van de mout

We krijgen meer van die stoffen bij:

- Fijn schroten
- Langdurig maischschema
- PH van het beslag  $> 5,6$
- Spoelwater te warm  $> 80^{\circ}$



# Kruiden

Vb. Sinaasappelschillen

# Suiker

Verdoezelt de bitterheid !

Dus een ver uit-gegist bier met een zelfde EBU-waarde zal bitterder smaken dan een minder uit-gegist bier

# Tabel van Quentin B.Smith

Evenwicht tss EBU en SG

Begin SG	Plato	EBU	% Alkohol
1010	2,6	4	1,5
1020	5,1	8	2,6
1030	7,5	12	3,6
1040	10	16	4,7
1050	12,3	24	5,7
1060	14,7	32	6,9
1070	17	40	8
1080	19,3	48	9,1
1090	21,5	56	10,1
1100	23,7	64	11,3

**Bereken !**

# Alfazuurscore

vb. Saaz 2-5 %

indicatie voor het totale percentage alfazuur ten opzichte van het gewicht aan hop

Dus: Op 100gr hop hebben we 2 tot 5 gram alfazuren



# Methode 1



# Formule

$$\text{Gram hop} = \frac{\text{EBU}}{a\% \cdot \text{HR}} \cdot \frac{\text{Aantal liter wort}}{10}$$

vb. EBU 30 voor 50 liter Saaz 3,5 %

$$171,43 \text{ gram} = \frac{30}{3,5 \cdot 0,25} \cdot \frac{50}{10}$$

# Methode 2 (Glenn Tinseth )

## Decimaal hoprendement

Houdt rekening met : - Kooktijd  
- SG

min	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
	1030	1040	1050	1060	1070	1080	1090	1100	1110
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,034	0,031	0,029	0,026	0,024	0,022	0,020	0,018	0,017
6	0,065	0,059	0,054	0,049	0,045	0,041	0,038	0,035	0,032
9	0,092	0,084	0,077	0,070	0,064	0,059	0,054	0,049	0,045
12	0,116	0,106	0,097	0,088	0,081	0,074	0,068	0,062	0,056
15	0,137	0,125	0,114	0,105	0,096	0,087	0,080	0,073	0,067
18	0,156	0,142	0,130	0,119	0,109	0,099	0,091	0,083	0,076
21	0,173	0,158	0,144	0,132	0,120	0,110	0,101	0,092	0,084
24	0,187	0,171	0,157	0,143	0,131	0,120	0,109	0,100	0,091
27	0,201	0,183	0,168	0,153	0,140	0,128	0,117	0,107	0,098
30	0,212	0,194	0,177	0,162	0,148	0,135	0,124	0,113	0,103
33	0,223	0,203	0,186	0,170	0,155	0,142	0,130	0,119	0,108
36	0,232	0,212	0,194	0,177	0,162	0,148	0,135	0,124	0,113

min	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
	1030	1040	1050	1060	1070	1080	1090	1100	1110
39	0,240	0,219	0,200	0,183	0,167	0,153	0,140	0,128	0,117
42	0,247	0,226	0,206	0,189	0,172	0,158	0,144	0,132	0,120
45	0,253	0,232	0,212	0,194	0,177	0,162	0,148	0,135	0,123
48	0,259	0,237	0,216	0,198	0,181	0,165	0,151	0,138	0,126
51	0,264	0,241	0,221	0,202	0,184	0,169	0,154	0,141	0,129
54	0,269	0,246	0,224	0,205	0,188	0,171	0,157	0,143	0,131
57	0,273	0,249	0,228	0,208	0,190	0,174	0,159	0,145	0,133
60	0,276	0,252	0,231	0,211	0,193	0,176	0,161	0,147	0,135
70	0,285	0,261	0,238	0,218	0,199	0,182	0,166	0,152	0,139
80	0,291	0,266	0,243	0,222	0,203	0,186	0,170	0,155	0,142
90	0,295	0,270	0,247	0,226	0,206	0,188	0,172	0,157	0,144
120	0,301	0,275	0,252	0,230	0,210	0,192	0,176	0,161	0,147

$$\text{Gram hop} = \frac{\text{EBU}}{a\% \cdot \text{DHR}} \cdot \frac{\text{Liters wort}}{10}$$

Vb. 50 liter wort 1070 SG, 17 Plato, 8° , 40 EBU  
90' koken

3 hopgiften : 2 bitterhop → 1<sup>ste</sup> gift 70% van de EBU=28  
1 ~~aroma~~ 2<sup>de</sup> gift 30% van de EBU=12

1<sup>ste</sup> hop Saaz 3,5% bij het begin dus 90' koken

$$194,17 \text{ gr} = \frac{28}{3,5 \cdot 0,206} \cdot \frac{50}{10}$$

Vb. 50 liter wort 1070 SG, 17 Plato, 8° , 40 EBU  
90' koken

3 hopgiften : 2 bitterhop → 1<sup>ste</sup> gift 70% van de EBU=28  
1 ~~aroma~~ 2<sup>de</sup> gift 30% van de EBU=12

2<sup>de</sup> hop Magnum 14% na 30 ' dus 60' koken

$$22,21 \text{ gr} = \frac{12}{14 \cdot 0,193} \cdot \frac{50}{10}$$



# Hop toevoegen

Verschillende technieken

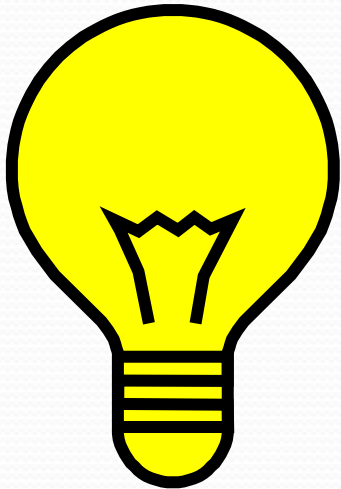
# Hopmethodes

- Maisch hoppen
- Eerste Wort Hop
- Bitterhop
- Aromahop : -Post Kook Hop  
-Drooghoppen

# Maisch hoppen

Hop wordt in de maischketel op het graanbed gelegd

Zou een betere totaalbalans geven



- Hop wordt niet gekookt dus eigenlijk geen bitterheid
- Etherische oliën verdwijnen vermoedelijk in het kookproces na filtering

# Eerste Wort Hop

Hop wordt reeds in de kookketel gelegd vooraleer het gefilterde wort in de ketel loopt.

Voordeel: -De PH van het wort wordt verlaagd waardoor we een beter rendement van de hop verkrijgen.  
-Minder scherpe bitterheid

# Bitterhop of kookhop

Hop wordt in de kookketel meegekookt



isomerisatie

isomeren



Bitterheid



Saaz, Tettnanger, Hallertauer,  
Goldings, Fuggles, Cascade, Willamette

# Aromahop (Late hopping)



Laatste 10' van het koken

## Post Kook Hop



In de kookketel na het koken en voor de koeling

## Drooghoppen (Dry hopping)



In het lagervat of bij de late gisting (tot 2 weken)

15-25 gram / 10 liter

# Aroma van hop

# HOP VARIETIES

and their characters



BASED ON JOHN PALMER'S HOP WHEEL • REDESIGNED AND UPDATED BY TIM KREITZ

**F** - Also Floral | **U** - Also Fruity | **C** - Also Citrusy | **H** - Also Herbal  
**R** - Also Grassy/Earthy | **V** - Also Evergreen | **S** - Also Spicy



HOP

Bedankt

voor uw

aandacht



Raoul Schoenaers