

# HOP CREEP

Nežádoucí jev u studeně chmelených piv,  
kdy vzniká a jak se mu vyhnout



Michal Havrda



1. Co je to „HOP CREEP“
2. Jak tento jev vzniká
3. Faktory ovlivňující vznik
4. Jak se mu vyhnout



*Aktuální poznatky z pohledu výroby piva. Detailnější pozadí problému a výsledky testů v prezentaci VÚPS.*

Pojem **HOP CREEP** (creep – plížit se, potichu vkrádat, podivín)

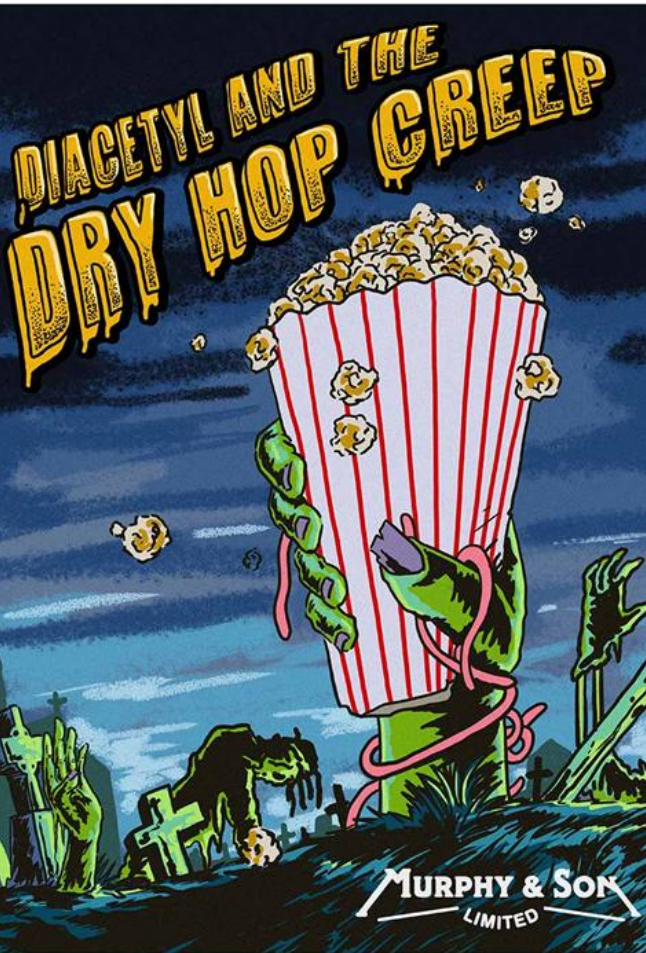
**Nežádoucí sekundární fermentace, která může nastat po studeném chmelení piva**

Tento jev může způsobit:

- zvýšení prokvašení piva
- zvýšení obsahu alkoholu a CO<sub>2</sub>
- zvýšení hladiny diacetylu





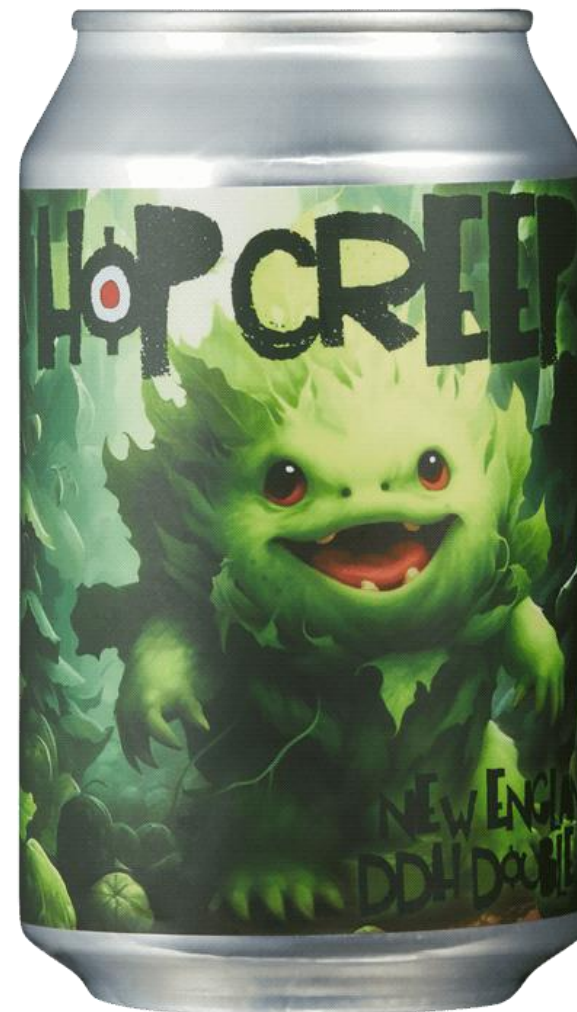


## Proč je HOP CREEP problém?

- Změna senzorického profilu piva
- Diacetyl – nežádoucí vada piva
- Alkohol mimo specifikace (legislativa)

Hop creep se **zpočátku nemusí vůbec projevit** a rozvine se až postupně **po stočení a expedici** piva u zákazníka

- **Enzymy** z chmele přeměňují nezkrasitelné dextriny na jednoduché zkrasitelné cukry.
- Standardně jsou enzymy **inaktivovány** při varu, ale při studeném chmelení se mohou extrahovat do piva
- Tento jev může být problémem zejména u stylů piva, jako jsou **NEIPA** (vysoké dávky chmele za studena) a obecně nefiltrovaná a nepasterizovaná piva



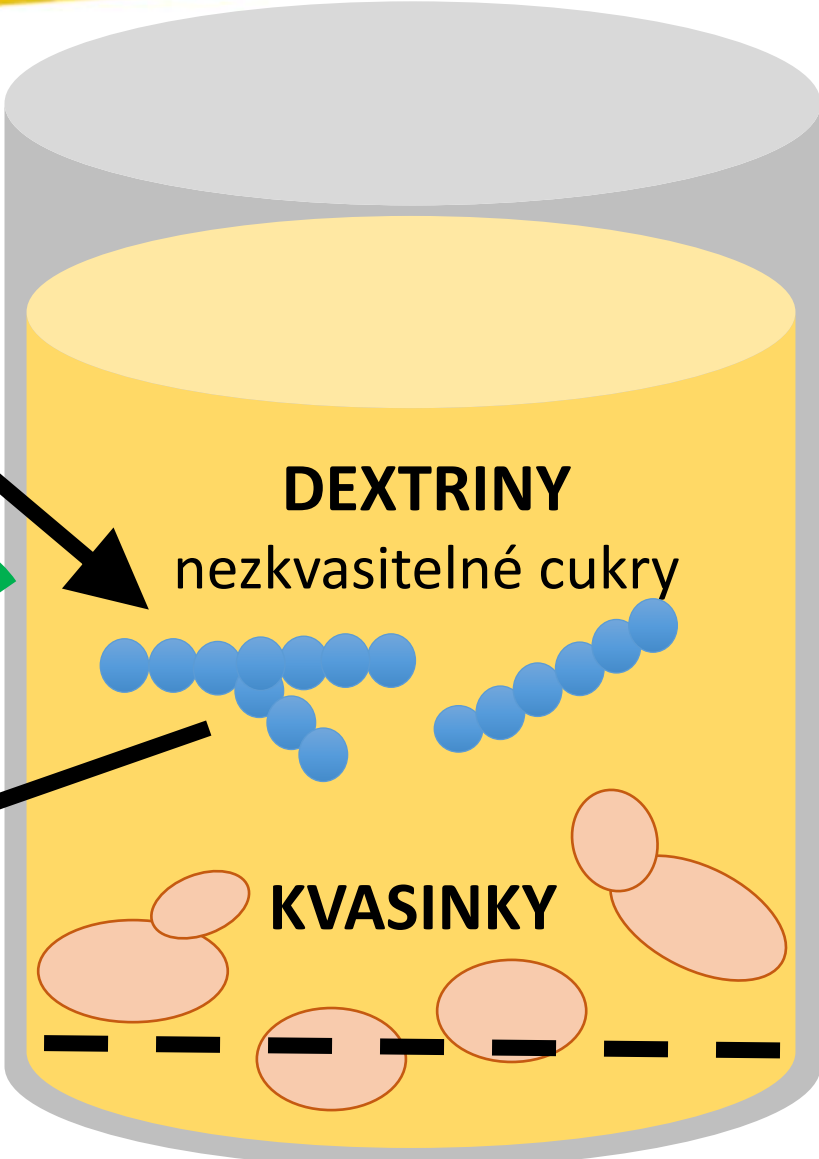
# JAK VZNIKÁ HOP CREEP



Studené  
chmelení



AMYLOLITICKÉ  
ENZYMY Z  
CHMELE



DEXTRINY  
nezkvasitelné cukry

KVASINKY

ZKVASITELNÉ  
CUKRY

- ALKOHOL
- CO2
- DIACETYL

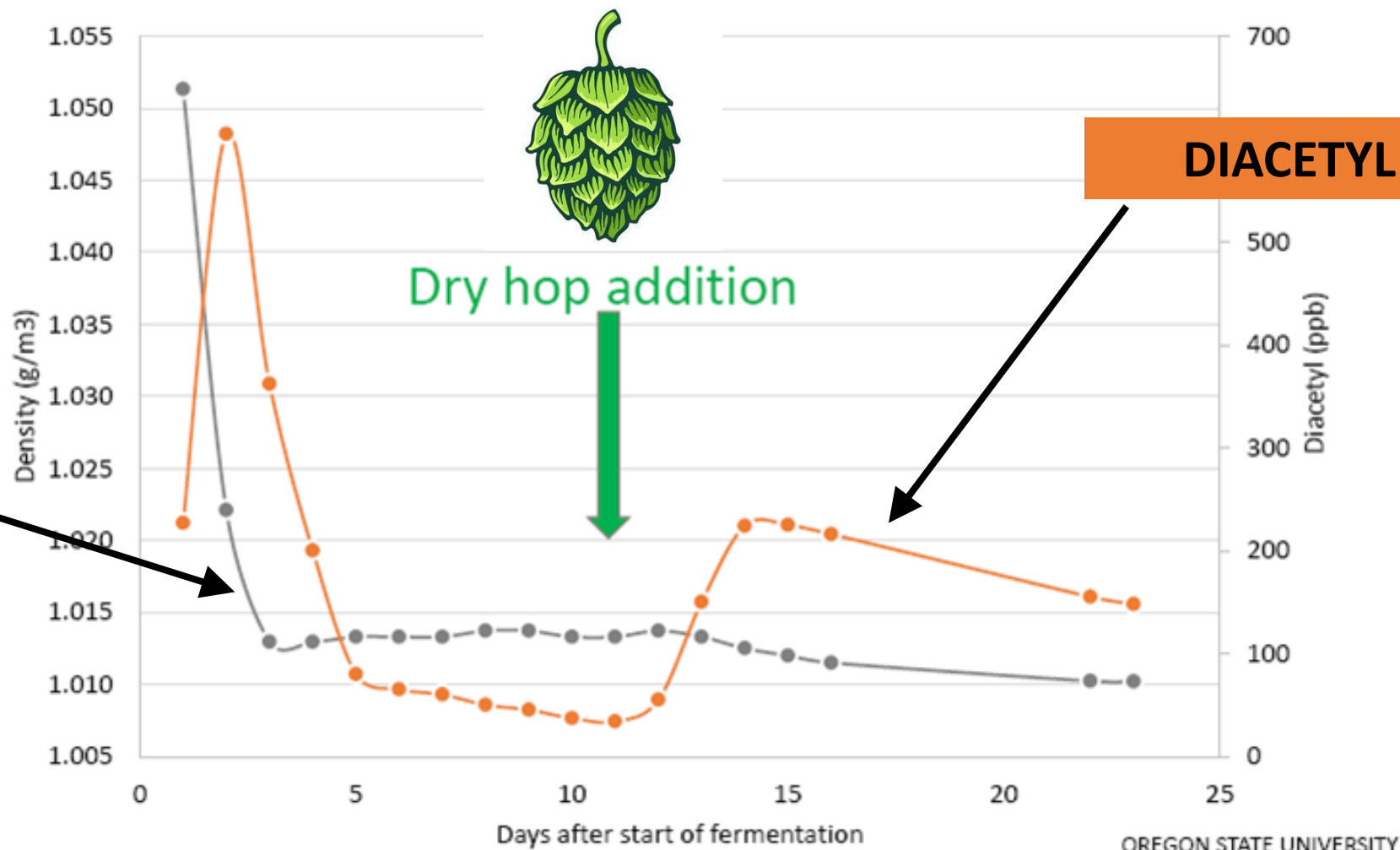
SEKUNDÁRNÍ  
KVAŠENÍ

# JAK VZNIKÁ HOP CREEP a



## HOP CREEP a diacetyl

EXTRAKT





## HOP CREEP a prokvašení

- Porovnání stupně prokvašení u standardního a studeně chmeleného piva

### Dry-Hop Creep Potential of Various *Saccharomyces* Yeast Species and Strains

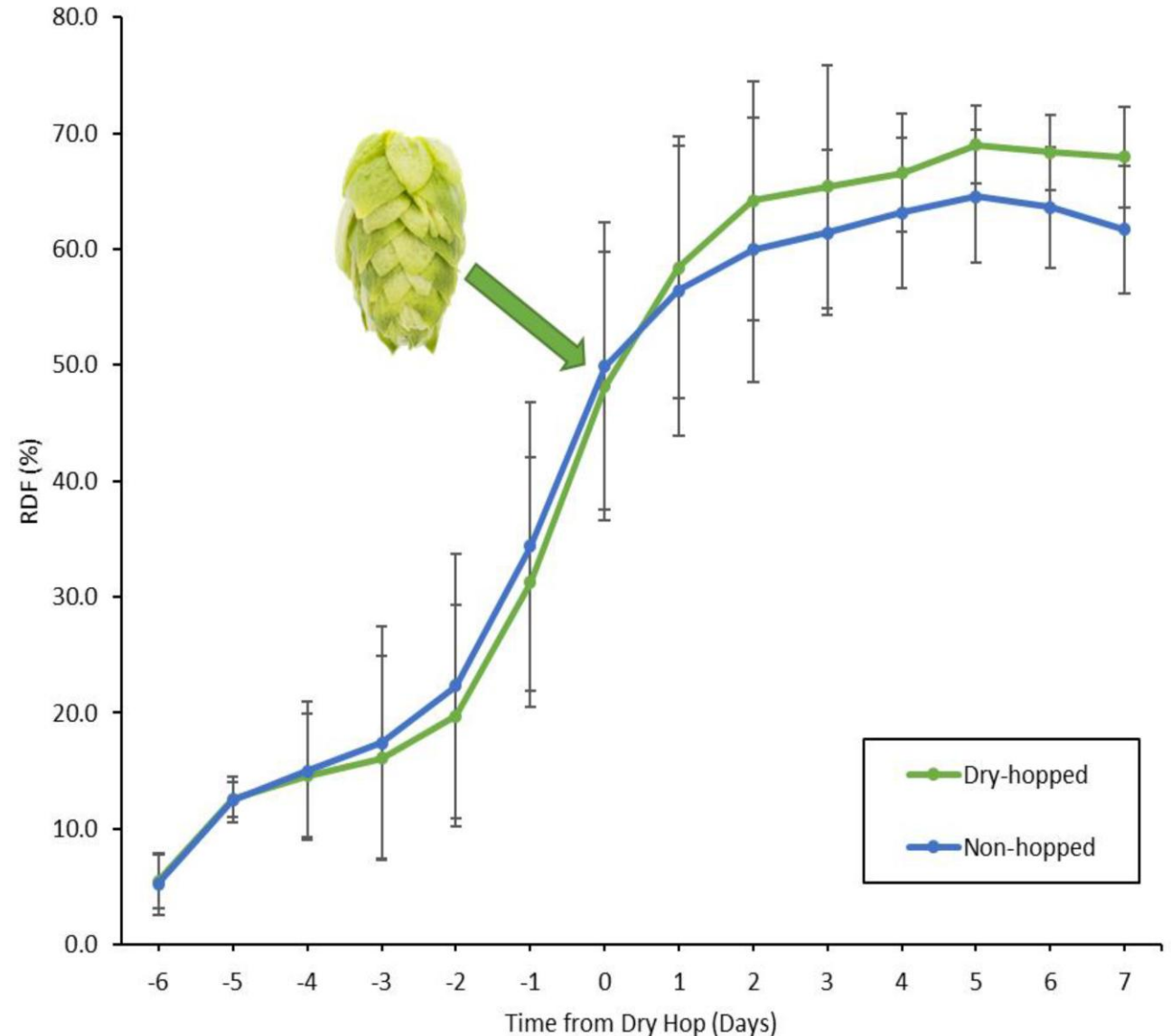
by James Bruner<sup>1,2,\*</sup>, Andrew Marcus<sup>1</sup> and Glen Fox<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Food Science and Technology Department, University of California, 1 Shields Ave, Davis, CA 95616, USA

<sup>2</sup> Creature Comforts Brewing Company, 271 W. Hancock Ave, Athens, GA 30601, USA

\* Authors to whom correspondence should be addressed.

*Fermentation* 2021, 7(2), 66; <https://doi.org/10.3390/fermentation7020066>





## Co ovlivňuje vznik **HOP CREEP**?

- **Odrůda** chmele – obsah enzymů je dán geneticky, podmínkami pěstování a zpracování chmele
- **Množství** chmele
- **Délka** extrakce – při delší extrakci se uvolní více enzymů, které mohou štěpit zbytkové sacharidy
- **Teplota** během extrakce – při vyšší teplotě se enzymy snadněji extrahují a reakce probíhá rychleji
- Přítomnost **kvasinek**, druh kvasinek





- **Fáze přidání chmele**
  - Během kvašení – riziko z důvodu přítomnosti kvasinek a vyšší teploty, ale zase je čas na odbourání vzniklého diacetylu (bezpečnější varianta)
  - Po zchlazení (během ležení) – nižší teplota, menší obsah kvasnic, ale pokud vznikne diacetyl, už se neodbourá
- Kvalita **rmutování** (dosažený stupeň prokvašení)
- Obsah **kyslíku** v pivu – ovlivňuje produkci diacetylu

# PREVENCE VZNIKU HOP CREEP



## ENZYMY CHMELE

*Snížení*

- Menší **dávka chmele**
- Kratší **doba** extrakce
- Nižší **teplota** extrakce
- **Inaktivace** enzymů ve chmelu teplem

## ZBYTKOVÉ CUKRY

*Snížení*

- Správný postup **rmutování**
- Dostatečná zákvasná dávka a správný průběh **kvašení**

## KVASINKY

*Odstranění*

- Přidání chmele až po **separaci** kvasnic (Soft crash)
- Při přidání během kvašení, protáhnout pauzu na odbourání VDK
- **Pasterizace** piva
- **Filtrace** piva

Skladování v chladu,

Použití enzymů ADLC (alfa acetolaktát dekarboxyláza) potlačení produkce diacetylu,

Přidání Amyloglukosidasy – rozštěpí zbytkové cukry a předejde problému

# ZÁVĚR - HOP CREEP PŘEHLED



Faktor	RIZIKO VZNIKU HOP CREEP	
	Zvyšuje	Snižuje
<i>Dávka chmele</i>	Vysoká	Nízká
<i>Forma chmele</i>	Hlávky, Pelety T90	Cryo Chmel, T 45, CO2 Extrakty
<i>Odrůda chmele (množství amylolytických enzymů)</i>	Vysoké	Nízké
<i>Doba extrakce chmele</i>	Dlouhá	Krátká
<i>Teplota během extrakce</i>	Vysoká	Nízká
<i>Fáze přidání chmele</i>	Po skončení kvašení	Během aktivního kvašení
<i>Kvasnice v hotovém pivu</i>	Obsahuje kvasnice	Bez kvasnic
<i>Pasterizace piva</i>	Nepasterizované	Pasterizované
<i>Filtrace piva</i>	Nefiltrované	Filtrované
<i>Obsah nezkvasitelných cukrů</i>	Vysoký	Nízký
<i>Teplota skladování</i>	Vysoká	Nízká
<i>Kyslík v pivu</i>	Vyšší hodnoty	Bez, nízké hodnoty