

Pivovarská hodnota českých a moravských chmelů ze sklizně 2003

Ing. Alexandr Mikyška, RNDr. Marie Jurková, CSc., VÚPS Praha a. s., Pivovarský ústav

1 ÚVOD

Hodnocení kvality sklizně chmele se na VÚPS provádí každoročně již od padesátých let minulého století. Analyzovány jsou vzorky odebrané v průběhu celé sklizně ze všech tří pěstitelských oblastí v ČR. Výsledky uvedené v tomto článku byly získány na základě analýzy plánovaného souboru 131 vzorku čerstvě sklizeného chmele.

Mapa odběrních míst se v posledních letech ustálila. Počty odběrů jsou v proporcích s pěstebními plochami v jednotlivých oblastech. V roce 2002 činila sklizňová plocha v žatecké pěstitelské oblasti 76,9 % z celkové plochy v ČR, podíl ústecké oblasti činil 10,7 % a podíl tršické oblasti 12,4 % z celkové sklizňové plochy v České republice [1]. Konzultace s Chmelařským institutem v Žatci ukázaly dobré pokrytí nejdůležitějších lokalit a dobrou shodu výsledků hodnocení sklizňových vzorků prováděného ve VÚPS s hodnocením celé sklizně, všech vykoupených partií chmele, prováděného v CHI Žatec. Toto hodnocení je uzavřeno vždy v lednu následujícího roku.

V posledních letech na tuzemském trhu s chmelem nabývá na důležitosti nabídka bezvirózních (meristémových) chmelů, chmelů z ozdravené sadby Žateckého poloraného červeňáku. V žatecké oblasti byl v roce 2002 ozdravený chmel pěstován na 31,5 % ploch chmelnic, v ústecké oblasti na

19,2 % ploch chmelnic. V tršické oblasti produkce chmele z ozdravené sadby převažuje, tento chmel byl v roce 2002 pěstován na 77,7 % ploch chmelnic [1]. Od roku 2001 je proto hodnocena sklizeň jak Žateckého poloraného červeňáku, tak sklizeň meristému z tršické a žatecké pěstební oblasti.

Od roku 1993 jsou analýzy celého souboru vzorků prováděny v souladu se světovým trendem vysoce specifickým stanovením α -i β -frakce hořkých kyselin a jejich analogů pomocí HPLC. Je tedy k dispozici jedenáctileté sledování kvality chmele v ČR touto metodou. Nelze ztrácet ze zřetele, že při hodnocení kvality chmele je nutno brát v potaz použitou metodu stanovení α -hořkých kyselin. Hodnoty stanovené jednotlivými metodami nejsou plně porovnatelné. Konduktometrická hodnota je zpravidla vyšší nežli výsledek analýzy pomocí HPLC, při stanovení se totiž uplatňují i další složky pryskyřic.

2 METODIKA

Vzorky čerstvě sklizeného, usušeného chmele se ve spolupráci se zpracovatelskými firmami odebírají z partií dodávaných českými a moravskými pěstiteli v průběhu a těsně po ukončení sklizně. Provozně odsušené partie chmele jsou vzorkovány, po shromáždění dílčích kolekcí jsou vzorky transportovány do VÚPS. Počet vzorků z jednotlivých pěsteb-

ních oblastí odpovídá osazené ploše chmelnic. Výběr pěstebních míst, obcí je volen tak, aby průzkum plošně pokryl celé pěstitelské oblasti. Vzorky jsou po dodání neprodleně analyzovány. V letošním roce byl analyzován 131 vzorek chmele z celé České republiky, z toho 88 vzorků Žateckého poloraného červeňáku a 43 vzorků meristémového chmele.

Celý soubor vzorků je analyzován na obsah α -i β -hořkých kyselin a jejich analogů metodou HPLC podle metodiky EBC (metoda 7.7.) [2]. Vyhodnocení výsledků analýz a průměrných hodnot α -a β -hořkých kyselin je prováděno jak separátně pro každou pěstitelskou oblast, tak pro celou Českou republiku.

Obsah vody je stanovován sušením 5 g vzorku při teplotě 105 °C po dobu 60 minut.

3 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ANALÝZ

3.1 Chmele z žatecké pěstitelské oblasti

Průměrný obsah α -hořkých kyselin v testovaných 62 vzorcích chmele z žatecké oblasti činil **3,2 % hm. v sušině**, tj. **3,0 % v původním chmelu** (tab. 1). Hodnoty jsou nízké, v porovnání s relativně kvalitními sklizněmi let 2001 a 2000 jsou o 0,8 % hm. v sušině, tj. o 20,0 % nižší.

Zjištěná průměrná hodnota obsahu α -hořkých kyselin pro žateckou oblast je o 0,7 %

Tab. 1 SKLIZEŇ CHMELE 2003 – ŽATEC – Žatecký poloraný červeňák (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

	α -HPLC [% hm.]	ko- humulon [% hm.]	n+ad - humulon [% hm.]	β -HPLC [% hm.]	ko- lupulon [% hm.]	n+ad - lupulon [% hm.]	voda [% hm.]
Průměr	3,2	0,8	2,4	4,5	1,8	2,7	7,0
Maximum	4,3	1,0	3,3	5,6	2,2	3,4	7,7
Minimum	2,2	0,5	1,7	3,5	1,4	2,1	5,9
STD	0,5	0,1	0,4	0,5	0,2	0,3	0,5
STD (%)	16,4	14,6	17,2	11,1	10,5	11,6	6,7
Median	3,2	0,8	2,4	4,5	1,8	2,7	7,1

STD: směrodatná odchylka od průměrné hodnoty

STD (%): směrodatná odchylka od průměrné hodnoty v %

Tab. 2 Přehled průměrných analytických hodnot čerstvě sklizených chmelů v žatecké oblasti od roku 1993 (HPLC) (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

ročník	α -HPLC [% hm.]	ko- humulon [% hm.]	n+ad humulon [% hm.]	β -HPLC [% hm.]	ko- lupulon [% hm.]	n+ad lupulon [% hm.]	α -HPLC : β -HPLC
1993	3,9	1,0	2,9	5,1	2,1	3,0	1 : 1,31
1994	2,7	0,7	2,0	3,6	1,5	2,1	1 : 1,33
1995	3,6	0,9	2,7	4,7	2,0	2,8	1 : 1,31
1996	5,1	1,3	3,9	4,8	2,1	2,7	1 : 0,94
1997	4,7	1,2	3,6	5,3	2,1	3,2	1 : 1,12
1998	4,1	1,0	3,1	5,2	2,1	3,1	1 : 1,29
1999	3,5	0,9	2,6	5,0	2,0	3,0	1 : 1,43
2000	4,0	1,0	3,0	5,6	2,3	3,3	1 : 1,40
2001	4,0	1,0	3,0	5,0	2,0	3,0	1 : 1,28
2002	3,0	0,8	2,3	4,8	1,9	2,9	1 : 1,61
2003	3,2	0,8	2,4	4,5	1,8	2,7	1 : 1,41
průměr	3,9	0,9	2,9	4,9	2,0	2,9	1 : 1,31

Tab. 3 SKLIZEŇ CHMELE 2003 – ÚSTĚK – Žatecký poloraný červeňák (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

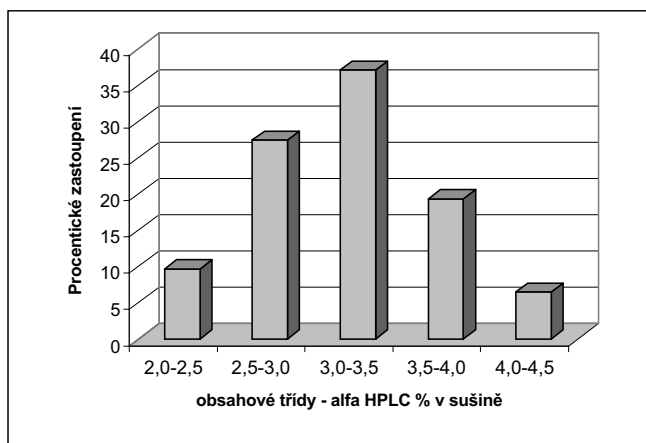
	α -HPLC [% hm.]	ko- humulon [% hm.]	n+ad - humulon [% hm.]	β -HPLC [% hm.]	ko- lupulon [% hm.]	n+ad - lupulon [% hm.]	voda [% hm.]
Průměr	3,1	0,8	2,4	4,5	1,8	2,7	6,7
Maximum	4,5	1,1	3,4	5,2	2,1	3,1	7,1
Minimum	2,4	0,6	1,8	3,6	1,4	2,2	6,6
STD	0,5	0,1	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1
STD (%)	16,6	16,3	16,8	9,1	10,0	8,7	2,1
Median	3,0	0,7	2,3	4,6	1,8	2,8	6,7

STD: směrodatná odchylka od průměrné hodnoty

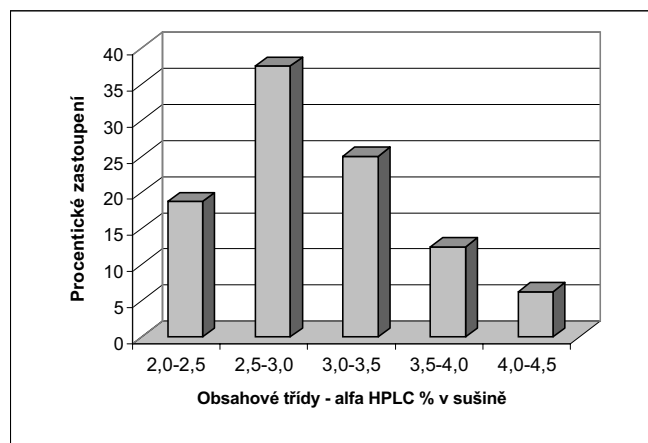
STD (%): směrodatná odchylka od průměrné hodnoty v %

Tab. 4 Přehled průměrných analytických hodnot čerstvě sklizených chmelů v ústecké oblasti od roku 1993 (HPLC) (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

ročník	α -HPLC [% hm.]	ko- humulon [% hm.]	n+ad humulon [% hm.]	β -HPLC [% hm.]	ko- lupulon [% hm.]	n+ad lupulon [% hm.]	α -HPLC : β -HPLC
1993	3,9	1,0	2,8	5,8	2,3	3,5	1 : 1,49
1994	2,0	0,5	1,5	3,4	1,4	2,0	1 : 1,70
1995	3,5	0,9	2,6	4,6	1,9	2,7	1 : 1,31
1996	4,4	1,1	3,3	4,6	2,0	2,6	1 : 1,05
1997	4,3	1,0	3,2	5,3	2,2	3,2	1 : 1,23
1998	3,4	0,9	2,6	5,5	2,2	3,3	1 : 1,62
1999	3,1	0,8	2,3	4,8	1,9	2,9	1 : 1,55
2000	4,2	1,0	3,2	5,7	2,3	3,4	1 : 1,37
2001	4,1	1,0	3,1	5,3	2,2	3,2	1 : 1,32
2002	3,0	0,7	2,3	5,1	2,0	3,1	1 : 1,71
2003	3,1	0,8	2,4	4,5	1,8	2,7	1 : 1,56
průměr	3,5	0,9	2,7	5,0	2,0	3,0	1 : 1,47



Obr. 1 ŽATECKÁ oblast (ŽPČ)
Frekvenční rozdělení chmelů podle obsahu α -HPLC



Obr. 2 ÚŠTECKÁ oblast (ŽPČ)
Frekvenční rozdělení chmelů podle obsahu α -HPLC

hm. v sušině nižší oproti průměru za posledních 11 let. Sledování sklizně chmele pomocí HPLC ve VÚPS od r. 1993 ukazuje, že od maxima v r. 1996 (5,1 % hm. v suš.) obsah α -hořkých kyselin ve chmelech z žatecké oblasti meziročně klesal do roku 1999 (3,5 % hm. v suš.), v letech 2000 a 2001 byly shodně zjištěny průměrné hodnoty 4,0 % hm. v sušině. V roce 2002 byla velmi slabá sklizeň, obsah α -hořkých kyselin činil pouze 3,0 % hm. v sušině (tab. 2).

Frekvenční rozdělení obsahu α -hořkých kyselin v celé sklizni (obr. 1) ukazuje, že největší počet vzorků vykazoval hodnotu v obsahové třídě 3,0–3,5 % hm. v sušině (37,1 %). Další silně zastoupenou třídou byly chmele s obsahem 2,5–3,0 % hm. v suš. (27,4 %). V okrajových třídách 4,0–4,5 % hm. v suš. (6,5 %) a 2,0–2,5 % hm. v suš. (9,7 %) se vyskytlo pouze zhruba 16 % testovaných chmelů.

Průměrný obsah β -hořkých kyselin ve výši 4,5 % hm. v sušině, tj. 4,2 % v původním chmelu je ve srovnání s předchozím rokem nižší o 0,3 % hm. v sušině a je o 0,4 % hm. v suš. nižší oproti průměru za 11 let.

Poměr obsahu α -hořkých kyselin k obsahu β -hořkých kyselin 1:1,41 se nachází v rozmezí typickém pro aromatické chmele a je srovnatelný s dlouhodobým průměrem (tab. 2). Relativní obsah kohumulonu v celkových α -hořkých kyselinách (24,3 %) a rovněž tak i relativní obsah kolupulonu v celkových β -hořkých kyselinách (39,9 %) se nachází

v rozmezí typickém pro aromatické chmele a byl prakticky shodný s rokem 2002.

Obsah vody v odebraných vzorcích se pohyboval v rozmezí 5,9–7,7 %, v průměru 7,0 %. Je tedy o 0,7 % abs. nižší nežli v loňském roce a o 1,8 % abs. nižší nežli v roce 2001.

3.2 Chmele z úštěcké pěstelské oblasti

Průměrný obsah α -hořkých kyselin v testovaných vzorcích chmele z úštěcké oblasti činil 3,1 % hm. v sušině, tj. 2,9 % hm. v původním chmelu (tab. 3). V úštěcké oblasti byla zaznamenána průměrná hodnota prakticky shodná s rokem 2002 (3,0 % hm. v suš.), a tedy výrazně nižší oproti sklizním 2000 a 2001 (tab. 4).

Z dlouhodobého hlediska, od počátku sledování sklizně chmele pomocí HPLC ve VÚPS v r. 1993, pak od maxima v r. 1996 (4,4 % hm. v suš.), obsah α -hořkých kyselin ve chmelech z úštěcké oblasti klesal (tab. 4). Průměr posledních 11 let včetně letošního roku je 3,5 % hm. v sušině. Letošní sklizeň je v průměru o 0,4 % hm. v sušině horší.

Rovněž vyrovnanost kvality chmelů vzhledem k pěstební oblasti je srovnatelná s rokem 2002 a nižší oproti roku 2001. Relativní směrdatná odchylka průměru činí 16,8 % (10,5 % v roce 2001). Orientační statistické rozdělení hodnot obsahu α -hořkých kyselin ukazuje, že nejsilněji je zastoupena třída

2,5–3,0 % hm. v sušině (37,5 % vzorků). V třídě 3,0–3,5 % hm. v suš. se našlo 25,0 % vzorků. Nebyly nalezeny hodnoty pod 2,0 % hm. v sušině (obr. 2).

Průměrný obsah β -hořkých kyselin 4,5 % hm. v sušině, tj. 4,2 % v původním chmelu je poměrně nízký, oproti roku 2002 poklesl o 0,6 % hm. v sušině a je o 0,5 % hm. v suš. nižší oproti dlouhodobému průměru v této pěstební oblasti (tab. 4).

Poměr obsahu α -hořkých kyselin k obsahu β -hořkých kyselin 1:1,56 se nachází v rozmezí typickém pro aromatické chmele a je srovnatelný s dlouhodobým průměrem pro tuto oblast. Relativní obsah kohumulonu v celkových α -hořkých kyselinách (24,2 %) i relativní obsah kolupulonu v celkových β -hořkých kyselinách (39,6 %) se rovněž nachází v rozmezí typickém pro aromatické chmele a od skutečnosti loňského roku i dlouhodobého průměru pro oblast se prakticky neliší.

Obsah vody kolísal v rozmezí 6,6–7,1 %, v průměru obsahu vody vzorků ze sledované oblasti činil 6,7 %. Je srovnatelný s rokem 2002 a je podstatně nižší oproti roku 2001, kdy byla nalezena průměrná hodnota 8,6 %.

3.3 Chmele z moravské (tršické) pěstelské oblasti

Průměrný obsah α -hořkých kyselin v testovaných chmelech z moravské, tršické oblasti činil 3,0 % hm. v sušině, tj. 2,8 % v pů-

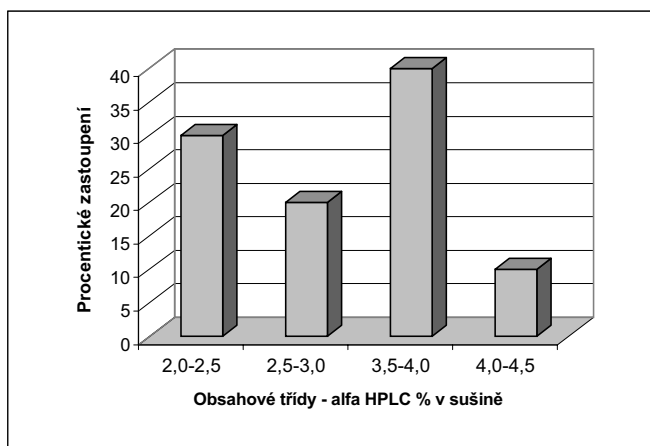
Tab. 5 SKLIZEŇ CHMELE 2003 – TRŠICE – Žatecký poloraný červeňák (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

	α -HPLC [% hm.]	ko- humulon [% hm.]	n+ad - humulon [% hm.]	β -HPLC [% hm.]	ko- lupulon [% hm.]	n+ad - lupulon [% hm.]	voda [% hm.]
Průměr	3,0	0,8	2,2	4,3	1,7	2,5	5,8
Maximum	4,0	1,0	3,1	5,0	2,0	3,0	6,0
Minimum	2,2	0,6	1,6	3,9	1,6	2,3	5,6
STD	0,6	0,1	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1
STD (%)	18,4	16,8	18,9	7,6	7,5	8,0	1,9
Median	3,0	0,8	2,3	4,2	1,7	2,5	5,8

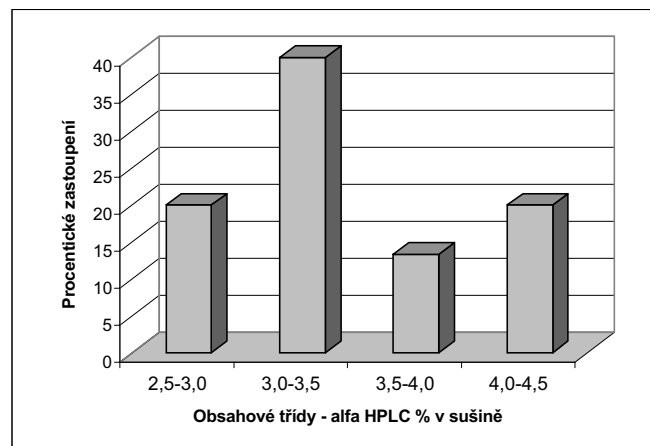
STD: směrodatná odchylka od průměrné hodnoty
STD (%): směrodatná odchylka od průměrné hodnoty v %

Tab. 6 Přehled průměrných analytických hodnot čerstvě sklizených chmelů v tršické oblasti od roku 1993 (HPLC) (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

ročník	α -HPLC [% hm.]	ko- humulon [% hm.]	n+ad humulon [% hm.]	β -HPLC [% hm.]	ko- lupulon [% hm.]	n+ad lupulon [% hm.]	α -HPLC : β -HPLC
1993	3,8	1,0	2,8	5,9	2,4	3,5	1 : 1,55
1994	2,3	0,6	1,7	3,7	1,5	2,3	1 : 1,61
1995	3,0	0,8	2,3	4,5	1,9	2,6	1 : 1,50
1996	4,8	1,3	3,5	5,2	2,2	3,0	1 : 1,08
1997	4,4	1,1	3,3	5,9	2,4	3,5	1 : 1,34
1998	3,4	0,9	2,5	4,8	1,9	2,9	1 : 1,41
1999	3,4	0,9	2,5	4,7	1,8	2,8	1 : 1,38
2000	4,1	1,0	3,1	5,4	2,2	3,2	1 : 1,32
2001	3,7	0,9	2,8	5,2	2,1	3,1	1 : 1,43
2002	2,0	0,5	1,5	4,1	1,6	2,5	1 : 2,08
2003	3,0	0,8	2,2	4,3	1,7	2,5	1 : 1,42
průměr	3,5	0,9	2,6	4,9	2,0	2,9	1 : 1,47



Obr. 3 TRŠICKÁ oblast (ŽPČ)
Frekvenční rozdělení chmelů podle obsahu α -HPLC



Obr. 4 ŽATECKÁ oblast (MERISTEM)
Frekvenční rozdělení chmelů podle obsahu α -HPLC

vodním chmelu (Tab.5). Oproti velmi slabé sklizni roku 2002 (2,0 % hm. v suš.) byla zaznamenána hodnota α -hořkých kyselin o 1,0 % hm. v sušině vyšší. V porovnání s průměrem za 11 let pro tuto oblast je hodnota v roce 2003 o 0,5 % hm. v sušině nižší. Po kvalitní sklizni 2000 i 2001 v této oblasti (4,1 resp. 3,7 % hm. v sušině) je pivovarská hodnota moravských chmelů v letošním roce výrazně nižší (tab. 6).

Relativní směrodatná odchylka průměru obsahu α -hořkých kyselin činí 18,4 %. Vyrovnanost kvality vzhledem k pěstebnímu místu byla oproti roku 2002 (12,4 %) podstatně horší. Rozdělení do obsahových tříd ukazuje, že nejsilněji byla zastoupena třída 3,5–4,0 % hm. v suš. (40,0 % vzorků). Značné množství vzorků (30,0 %) se ale nacházelo ve třídě 2,0–2,5 % hm. v sušině (obr. 3).

Průměrný obsah β -hořkých kyselin **4,3 % hm. v sušině**, tj. **4,0 % hm. v původním chmelu** je o 0,2 % hm. v suš. vyšší ve srovnání s předchozím rokem a leží o 0,6 % hm. v sušině pod dlouhodobým průměrem (tab. 6).

Poměr obsahu α -hořkých kyselin k obsahu β -hořkých kyselin 1:1,42 je srovnatelný s dlouhodobým průměrem pro oblast. Relativní obsah kohumulonu v celkových α -hořkých kyselinách ve výši 25,4 % i relativní obsah kolupulonu v celkových β -hořkých kyselinách 40,8 % se nacházejí v rozmezí typickém pro aromatické chmele a od loňského roku se prakticky neliší.

Obsah vody byl značně nízký, kolísal v rozmezí 5,6–6,0 %, v průměru činil 5,8 % a byl

podstatně nižší nežli v letech 2001 (9,0 %) a 2002 (7,3 %).

3.4 Bezvírozní sadba ŽPČ (meristémové chmele)

Průměrný obsah α -hořkých kyselin v testovaných vzorcích bezvírozního chmele z **žatecké** oblasti činil **3,4 % hm. v sušině**, tj. **3,2 % v původním chmelu**. Průměrný obsah β -hořkých kyselin činil **4,6 % hm. v sušině** tj. **4,3 % hm. v původním chmelu** (tab. 7). Ve srovnání s průměrnými hodnotami zaznamenanými u Žateckého poloraného červeňáku ve stejné oblasti jsou hodnoty meristémových chmelů u α -hořkých kyselin pouze o 0,2 % hm. v sušině a u β -hořkých kyselin o 0,1 % hm. v sušině vyšší.

Oproti roku 2002 byl obsah α -hořkých kyselin u bezvírozních chmelů z žatecké oblasti o 0,2 % hm. v sušině nižší, obsah β -hořkých kyselin pak výrazně, o 0,8 % hm. v suš. nižší.

Relativní směrodatná odchylka průměru obsahu α -hořkých kyselin činila 15,4 %. Vyrovnanost kvality meristémových chmelů byla srovnatelná s Žateckým poloraným červeňákem (16,4 %). Grafické zpracování distribuce hodnot α -hořkých kyselin do obsahových tříd s intervalem 0,5 % hm. (obr. 4) ukazuje, že 46,7 % vzorků se nacházelo v rozmezí 3,0–3,5 % hm. v sušině, další více než polovina vzorků byla dosti rovnoměrně rozdělena mezi třídy 2,5–3,0, 3,5–4,0, a 4,0–4,5 % hm. v sušině.

Poměr obsahu α -hořkých kyselin k obsahu

β -hořkých kyselin 1:1,35 je poněkud nižší nežli v případě původního Žateckého poloraného červeňáku. Relativní obsah kohumulonu v celkových α -hořkých kyselinách ve výši 24,1 % i relativní obsah kolupulonu v celkových β -hořkých kyselinách 40,1 % se nacházejí v rozmezí typickém pro aromatické chmele a od skutečností loňského roku se podstatně neliší.

Obsah vody kolísal v rozmezí 6,0–7,7 %, v průměru činil 6,8 %.

Průměrný obsah α -hořkých kyselin v testovaných vzorcích bezvírozního chmele z **tršické** oblasti činil **3,3 % hm. v sušině**, tj. **3,1 % v původním chmelu**. Průměrný obsah β -hořkých kyselin činil **4,3 % hm. v sušině**, tj. **4,1 % hm. v původním chmelu** (tab. 8). Ve srovnání s průměrnými hodnotami zaznamenanými u Žateckého poloraného červeňáku ve stejné oblasti jsou hodnoty meristémových chmelů u α -hořkých kyselin pouze o 0,3 % hm. v sušině vyšší a u β -hořkých kyselin byly zjištěny shodné průměrné hodnoty.

Oproti velmi slabému loňskému roku byl zaznamenán obsah α -hořkých kyselin o 0,8 % hm v sušině vyšší, obsah β -hořkých kyselin byl shodný.

Vyrovnanost kvality byla v diskutované pěstební oblasti oproti Žateckému poloranému červeňáku poněkud horší, relativní směrodatná odchylka průměru činila 21,7 %. Nejsilněji byly zastoupeny chmele v obsahové třídě 4,0–4,5 % (25,0 %) dalších zhruba 70 % vzorků se nacházelo ve třídách od ob-

Tab. 7 SKLIZEŇ CHMELE 2003 – ŽATEC – MERISTÉM (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

	α -HPLC [% hm.]	ko-humulon [% hm.]	n+ad-humulon [% hm.]	β -HPLC [% hm.]	ko-lupulon [% hm.]	n+ad-lupulon [% hm.]	voda [% hm.]
Průměr	3,4	0,8	2,6	4,6	1,9	2,7	6,8
Maximum	4,3	1,0	3,3	5,2	2,0	3,1	7,7
Minimum	2,5	0,6	1,9	4,2	1,7	2,5	6,0
STD	0,5	0,1	0,4	0,3	0,1	0,2	0,5
STD (%)	15,4	13,5	16,1	6,3	5,5	7,1	7,8
Median	3,2	0,8	2,5	4,6	1,9	2,8	6,7

STD: směrodatná odchylka od průměrné hodnoty
STD (%): směrodatná odchylka od průměrné hodnoty v %

Tab. 8 SKLIZEŇ CHMELE 2003 – TRŠICE – MERISTÉM (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

	α -HPLC [% hm.]	ko-humulon [% hm.]	n+ad-humulon [% hm.]	β -HPLC [% hm.]	ko-lupulon [% hm.]	n+ad-lupulon [% hm.]	voda [% hm.]
Průměr	3,3	0,8	2,5	4,3	1,8	2,6	5,8
Maximum	4,7	1,1	3,5	5,7	2,4	3,3	6,1
Minimum	2,1	0,6	1,6	3,4	1,4	2,0	5,4
STD	0,7	0,2	0,6	0,6	0,2	0,4	0,2
STD (%)	21,7	19,6	22,4	13,4	13,2	13,7	2,7
Median	3,2	0,8	2,4	4,2	1,7	2,5	5,8

STD: směrodatná odchylka od průměrné hodnoty
STD (%): směrodatná odchylka od průměrné hodnoty v %

Tab. 9 Přehled průměrných hodnot čerstvě sklizených chmelů ze sklizně 2003: Žatecký poloraný červeňák (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

Pěstitelská oblast	α -HPLC [% hm.]	kohumulon [%] α -HPLC	α -HPLC : β -HPLC	β -HPLC [% hm.]	kolupulon [%] β -HPLC	voda [% hm.]
Žatec	3,2	24,3	0,71	4,5	39,9	7,0
Úštěk	3,1	24,2	0,68	4,5	39,6	6,7
Tršice	3,0	25,4	0,70	4,3	40,8	5,8
Průměr ČR 2003	3,2	24,4	0,70	4,5	40,0	6,8
Průměr ČR za 11 let	3,9	24,9	0,74	4,9	40,7	7,7

Tab. 10 Přehled průměrných hodnot čerstvě sklizených chmelů ze sklizně 2003: Meristem (údaje jsou uvedeny v sušině vzorku)

Pěstitelská oblast	α -HPLC [% hm.]	kohumulon [%] α -HPLC	α -HPLC : β -HPLC	β -HPLC [% hm.]	kolupulon [%] β -HPLC	voda [% hm.]
Žatec	3,4	24,5	0,74	4,6	40,6	6,8
Tršice	3,3	25,0	0,76	4,3	41,0	5,8
Průměr ČR 2003	3,4	24,9	0,75	4,4	40,8	6,2

sahu 2,0 % do 4,0 % α -hořkých kyselin s podílem tříd od zhruba 15 % do 20 %. (obr. 5).

Obsah vody kolísal v rozmezí 5,4–6,1 v průměru činil 5,8 %.

4 ZÁVĚR

V roce 2003 bylo v průběhu chmelové sklizně nebo bezprostředně po jejím ukončení odebráno a následně analyticky zpracováno celkem 131 vzorků čerstvě sklizených, usušených chmelů. Bylo hodnoceno 88 vzorků Žateckého poloraného červeňáku, 62 vzorků (70 %) tvořily chmele z žatecké oblasti. Dále bylo hodnoceno 43 vzorků chmele z ozdravené sadby Žateckého poloraného červeňáku z žatecké a tršické oblasti.

Analýzy celého souboru vzorků na obsah α -hořkých kyselin a obsah β -hořkých kyselin včetně jejich analogů byly provedeny kapalinovou chromatografií podle Analytiky EBC (metoda 7.7).

Pro Žatecký poloraný červeňák byla v žatecké oblasti nalezena průměrná hodnota α -HPLC **3,2 % hm. v sušině, tj. 3,0 % v původním chmelu**, v úštěcké oblasti **3,1 % hm. v sušině, tj. 2,9 % hm. v původním chmelu**, v tršické oblasti pak **3,0 % hm. v sušině, tj. 2,8 % v původním chmelu** (tab. 9).

Letošní průměrná hodnota (vážený průměr) α -HPLC Žateckého poloraného červeňáku v České republice je **3,2 % hm. v sušině tj. 2,9 % hm. v původním chmelu** a v porovnání s rokem 2002 je o 0,3 % hm. v sušině vyšší. Je zároveň o 0,7 % hm.

v sušině nižší v porovnání s průměrem posledních jedenácti let.

V nejvýznamnější, žatecké oblasti, byl průměrný obsah α -hořkých kyselin o 0,2 % hm. v sušině vyšší oproti roku 2001. Pro úštěckou oblast byl zaznamenán nárůst o 0,1 % hm. v sušině. V tršické oblasti byl zjištěn meziročně nárůst o 1,0 % hm. v sušině.

Podle frekvenčního statistického rozdělení se v letošním roce 63,6 % chmelových vzorků v ČR nachází v rozmezí α -HPLC 2,5–3,5 % hm. v sušině. V obsahové třídě 2,5–3,0 % se nachází 28,4 %, ve třídě 3,0–3,5 % se nachází 35,2 % chmelů (obr. 6).

Průměrný obsah β -hořkých kyselin (HPLC) v celé ČR ve výši **4,5 % hm. v sušině, tj. 4,2 % hm. v původním chmelu** je ve srovnání s předchozím rokem o 0,3 % hm. v sušině nižší. Oproti průměru za jedenáct let je nižší o 0,4 % hm. v sušině.

O zachování znaků jemného aromatického chmele v ČR svědčí jednak poměr obsahu α -hořkých kyselin k obsahu β -hořkých kyselin ve výši 0,70, jednak relativní obsah kohumulonu v celkových α -hořkých kyselinách (24,4 %) a relativní obsah kolupulonu v celkových β -hořkých kyselinách (40,0 %). Zjištěné hodnoty relativního zastoupení kohumulonu a kolupulonu se od skutečnosti loňského roku i dlouhodobého průměru významně neliší. Poměr obsahu α - k obsahu β -hořkých kyselin je blízký dlouhodobému průměru.

Letošní průměrná hodnota α -HPLC v České republice u chmelů z ozdravené sadby Žateckého poloraného červeňáku je **3,4 % hm. v sušině, tj. 3,2 % v původním**

chmelu. Obsah β -hořkých kyselin činí **4,4 % hm. v sušině, tj. 4,2 % v původním chmelu**. Oproti roku 2002 se zvýšil obsah α -hořkých kyselin o 0,4 % hm. v sušině, nárůst je způsoben lepší sklizní v tršické oblasti. Pokles obsahu β -hořkých kyselin oproti roku 2002 činil 0,4 % hm. v sušině.

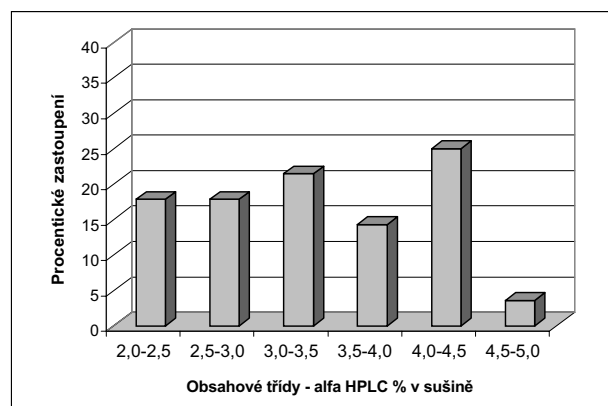
Z hlediska distribuce hodnot α -hořkých kyselin ve chmelech z ozdravené sadby v celé ČR byly nejsilněji zastoupeny obsahové třídy od 3,0–3,5 % hm. v sušině (35,2 % vzorků) a 4,0–4,5 % hm. v sušině (23,3 % vzorků) (obr. 6).

Průměrný obsah α -hořkých kyselin v testovaných vzorcích bezvirového chmele z žatecké oblasti činil **3,4 % hm. v sušině, tj. 3,2 % v původním chmelu**. Ve srovnání s průměrnými hodnotami zaznamenanými u Žateckého poloraného červeňáku ve stejné oblasti jsou hodnoty α -hořkých kyselin u meristemových chmelů o 0,2 % hm. v sušině vyšší.

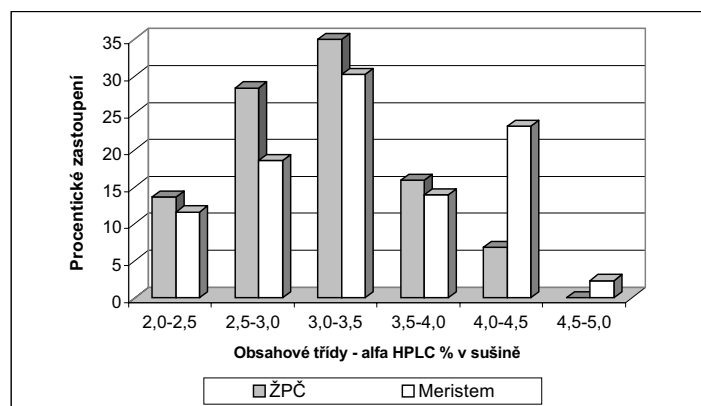
Průměrný obsah α -hořkých kyselin v testovaných vzorcích bezvirového chmele z tršické oblasti činil **3,3 % hm. v sušině, tj. 3,1 % v původním chmelu**. Ve srovnání s průměrnými hodnotami zaznamenanými u Žateckého poloraného červeňáku ve stejné oblasti jsou hodnoty α -hořkých kyselin u meristemových chmelů vyšší u o 0,3 % hm. v sušině.

Literatura

- [1] Chmelařská ročenka 2003, VÚPS, Praha, 2002
- [2] Analytica EBC, Hans Carl Getränke Fachverlag, Nürnberg, 1998, 7.7.



Obr. 5 TRŠICKÁ oblast (MERISTEM)
Frekvenční rozdělení chmelů podle obsahu α -HPLC



Obr. 6 ČESKÁ REPUBLIKA oblast (ŽPČ, MERISTEM)
Frekvenční rozdělení chmelů podle obsahu α -HPLC