

Mgr. Zdeněk Rosa BA
- Hop Growers Union of the Czech Republic
- Svaz pěstitelů chmele České republiky



Dear friends of Czech hop growing,

Saaz hops remain the main variety of Czech hop growing and its high quality is the pride of the Czech hop growers. However for more than ten years there are also other Czech hop varieties that are grown in the Czech Republic - Sladek and Premiant have already a strong position and the high-alpha variety Agnus is now finding its way to the breweries. Varieties Bor and Harmonie are also registered for hop growing and the Czech breeding program promises further interesting varieties. This publication offers you a short summary of using these varieties in breweries.

High quality hop processing is probably as important as growing high quality hop varieties. The processing plants of CHMELARSTVÍ, družstvo Zatec have successfully undergone a number of certification processes and guarantee a maximum quality of delivered products. Czech hops is closely connected with the quality and reputation of Czech beer and the production of Czech beer is rising. Budweiser Budvar is using for their beer only Saaz hops. We visited the head brewmaster and asked why.

One of the reasons of the high quality and popularity of Saaz hops is also the high contents of polyphenols. A team of Chemical engineering university in Prague and Lund University took a great interest in hops as a source of antioxidants.

It is not necessary to repeat that Czech hop growing has a very long history, despite that we publish a few comments about hop growing in 15th and 16th century from Mr. Tempir from the Zatec Hop Museum. The royal town Zatec is the centre of Czech hop growing. The fact that hop is really a symbol of the town is confirmed by several hop celebrations that are taking place in Zatec every year.

Each hop growing season is different, each has got its darker side and its beauty. The year 2005 brought great climatic conditions and a record crop, the climatic conditions in 2006 were on the other hand quite unfavourable. Under all circumstances the Czech hop growers strive to deliver Czech hops of the highest quality.

Vážení přátelé českého chmelařství,

Žatecký chmel zůstává stále hlavní odrůdou českého chmelařství a jeho vysoká kvalita pýchou českých pěstitelů chmele. Více než deset let se však v České republice pěstují i další české odrůdy chmele - pevnou pozici si již vybudovaly odrůdy Sládek a Premiant, dobře se začíná uplatňovat vysokoobsažná odrůda Agnus. Zaregistrovány jsou také odrůdy Bor a Harmonie a pokračující šlechtění slibuje další zajímavé odrůdy. Tato publikace Vám proto nabízí krátký souhrn možnosti využití těchto odrůd v pivovarech.

Vedle kvalitních odrůd je důležité také jejich kvalitní zpracování. Zpracovací kapacity CHMELARSTVÍ, družstvo Žatec již úspěšně prošly celou řadou certifikací kvality a garantují tak maximální kvalitu dodávaných výrobků. Český chmel je pevně spojen s kvalitou a pověstí českého piva a produkce českého piva roste. Budějovický Budvar používá pro svá piva dokonce pouze Žatecký chmel. Navštívili jsme tedy hlavního sládku a zeptali se proč.

Jedním z důvodů vysoké kvality a oblíbenosti Žateckého chmele je vysoký obsah polyfenolů. O chmel jako zdroj antioxidantů se zajímal tým VŠCHT v Praze ve spolupráci s Univerzitou v Lundu.

To že český chmel má bohatou historii asi není potřeba připomínat, přesto uveřejňujeme několik poznámek k pěstování chmele v 15. a 16. století od ing. Tempíra. O tom, že chmel je opravdu hlavním symbolem královského města Žatec svědčí i celá řada chmelařských slavností, které se v Žatci každý rok konají.

Každý pěstitelský rok je jiný, každý má své stinné stránky i svoji krásu. Rok 2005 přinesl výborné klimatické podmínky a rekordní sklizeň, v roce 2006 byly na druhou stranu klimatické podmínky poměrně nepříznivé. Za každých podmínek se však čeští pěstitelé chmele snaží o maximální kvalitu českého chmele.



Use of Czech hop varieties in the brewing industry

Uplatnění českých odrůd chmele v pivovarnictví

Der Einsatz von tschechischen Hopfensorten im Brauereiwesen

捷克啤酒花在啤酒酿造中的使用

*Ing. Vladimír Nesvadba, PhD. - Hop Research Institute, Žatec
- Chmelařský institut s. r. o. Žatec
Hopfeninstitut GmbH Žatec*

Since the nineties other varieties than the original Saaz variety have been grown in the Czech Republic. The new hybrid varieties from aromatic to bittering types are gradually being used in both Czech and foreign breweries. First, the new Czech hop varieties originate from the Saaz variety and have acquired a number of qualitative parameters from this variety. Second,



they are grown in the Czech hop regions, which from the aspect of location, are among the most important regions for hop growing in the world. These two factors have a good influence on the quality of Czech hybrid hop varieties from the brewery aspect.

From table 1 it is clear that the aromatic varieties, both originating from Saaz hops, and also of a hybrid origin, show a content of alpha bitter acids of 3 to 8 % hm. The typical property of Czech aromatic varieties is a proportion of α/β acids of around 1. From the aspect of brewery use α – acids have nearly tens times the bittering ability of β – acids. From the aspect of the quality and character of the bitterness it is the β – acids that influence the subtlety of the bitterness. For this reason the main cultivation objective in aromatic varieties is a high proportion of β - acids. From the aspect of performance the hybrid varieties of Sládek and Harmonie show a higher content of hop resins than the Saaz hops. Harmonie has a lower proportion of cohumulones than

Saaz variety and Sládek. Saaz hops has the highest content of hop polyphenols out of all the Czech hop varieties. The hybrid varieties have a higher content of hop oils than Saaz. A typical component of hop oils in the Saaz variety is farnesene (14 – 20 % rel.). Sládek has the highest proportion of myrcene (40 – 50 % rel.) and Harmonie has the highest proportion of selinene of all the Czech hop varieties (10 – 19 % rel.). The chemical composition of hop essential oils clearly identifies Czech aromatic hop varieties.

Table 2 shows that dual-purpose type varieties have a lower content of hop resins than the Agnus variety. The proportion of α/β acids is approx. 2 in the mentioned varieties. The Premiant variety is typical by its lower proportion of cohumulones (18 – 23 % rel.), on the contrary Agnus shows the greatest proportion of cohumulones of all the Czech hop varieties (29 – 38 % rel.). The Agnus variety has a lower content of polyphenols, but a very high content of xanthohumols (0,8 – 1,1 % hm.), which makes it one of the top world hop varieties. The content and composition of hop essential oils is shown to be very similar in the mentioned varieties.

Saaz hops - the quality of Saaz fine aroma hops makes it one of the best quality hops in the world. This concerns the original population that originated and was naturally selected under the conditions of today's hop regions. Since the beginning of the nineties these clones have been reproduced from virus-free stock. Saaz is considered worldwide to be the quality standard for hops and all other varieties are compared to it. The international tasting, held annually by Chmelařský institut, s.r.o. (Hop Research Institute) Žatec since 1998 clearly proves the high quality of both this variety and also the new Czech hop varieties. In each tasting all tested varieties are compared to the quality of Saaz hops.

In 1995 the Hop Act was amended in the Czech Republic and other varieties, which did not originate from the Saaz variety, were also permitted to be grown. Since this year the following varieties have been gradually registered:

- Aroma: Sládek (1994), Harmonie (2004)
- Dual purpose: Bor (1994), Premiant (1996)
- High-alpha: Agnus (2001)



Since the beginning the Sládek and Premiant varieties were used significantly. At the present time each of these varieties is grown on an area of around 200 ha. The Agnus variety is being quickly put into use in Czech breweries immediately after registration and during the course of two years the area of cultivation as grown by 50 ha. The Bor variety was not as successful as its competitor Premiant. The Harmonie variety is new and will be gradually tested in Czech breweries. This variety originates predominantly from Saaz hops from which it acquired its good brewery properties.

Sládek – originated as a cross and is characteristic by its high proportion of bitter acids and a high yield potential. The Sládek variety was registered in 1994. At the present time it is grown on an area of more than 200 ha, which guarantees production of 400 to 500 tons of hops. This variety was included in a long-term experiment and was tested in breweries with a number of aromatic type varieties from abroad (Hal. Tradition, Cascade, Sp. Select etc.) and always won. The Sládek variety is becoming a key variety for the second hopping of lager beers. In “non- premium” type beers it is used for the third hopping instead of the Saaz variety. The Sládek variety is descended from the Saaz variety from which it acquired its high proportion of beta bitter acids, which temper the character of the bitterness.

Premiant – this variety originated by inzucht out crossing. It is characteristic by its higher content of alpha bitter acids and high yield potential. The variety was registered in 1996. At the present time it is grown on an area of approx. 200 ha, which guarantees production of 400 to 500 tons of hops. This variety was included in a long-term experiment. The Premiant variety has practically superseded foreign varieties in its group (Perle) and is used in Czech breweries for the second hopping (of premium and non-premium beers). It is descended by 50% from Saaz hops and is characteristic by its low proportion of cohumulones. It positively influences the subtlety of the beer’s bitterness. According to research there are breweries that are satisfied with either Sládek or Premiant – each variety has its own character, which suits the brewery. In Premiant this concerns the “neutral” bitterness – it does not have any effect on the unpleasant character of the bitterness.

Agnus – is a variety characteristic by its high content of beta acids (the proportion of alpha/beta is approx. 2), a wide range of worldwide high-alpha type varieties have an alpha/beta proportion of approx. 3. The genetic origin of this variety is Sládek (consequently the higher beta) and it acquired a number of qualitative parameters from this variety. The Agnus variety is used extensively in large Czech breweries. The brewery quality is clearly comparable to foreign varieties (Magnum, Taurus,

Columbus, Target), but from brewery results it has the best influence on the stability of the beer. The breweries demand this variety for their trade abroad, where it must guarantee a long shelf life. The results of research projects have shown that this variety is suitable for both



extraction and manufacture of pellets and also for the first hopping and the second hopping (high beta bitter acid content).

Harmonie – originated as a cross and is characteristic by its high proportion of beta bitter acids and compared to the Sládek variety it also has a higher content of hop resins. The variety was registered in 2004, consequently it is only grown on a test area of approx. 1 ha. The first brewery tests and verification tests in Czech breweries prove its good quality particularly in the intensity and quality of the beer aroma.

Bor – was acquired from the female descendants of the Northern Brewer variety. After registration it was gradually planted for use but after two years Premiant was registered and showed a higher yield and particularly better stability in the contents of alpha bitter acids than Bor. In spite of the fact that Bor has good brewery parameters, it is gradually being replaced by the Premiant variety for reasons of the stability of hop resin production.

The achieved results of experimental brews show the good brewing properties of Czech hop varieties. Their use is clear in individual hopping doses according to type classification. This recommendation can be considered a proposal for their use, because each brewery has its targets and intentions in the quality of its beer. For example some breweries prefer a subtle and others a rougher bitterness, furthermore there is the question of beer aroma, the intensity of the bitterness and the stability of the beer, etc. This means that each brewery will use Czech varieties so that their beer represents the required character and quality.



Od poloviny 90. let dochází v České republice k pěstování jiných odrůd než původního Žateckého poloraného červeňáku. Nové hybridní odrůdy od aromatického až vysokoobsažného typu se postupně uplatňují jak v českých, tak i v zahraničních pivovarech. Za prvé, nové české odrůdy chmele (hybridní) mají v původu Žatecký poloraný červeňák a řadu kvalitativních parametrů získané po této odrůdě. Za druhé, jsou pěstovány ve chmelařských oblastech České republiky, které z hlediska polohy patří k nejvýznamnějším oblastem pro pěstování chmele na světě. Tyto dva faktory mají dobrý vliv na kvalitu českých hybridních odrůd chmele z pivovarského hlediska.

Z tabulky 1. je patrné, že aromatické odrůdy, jak původu Žateckého chmele, tak hybridního, vykazují obsah alfa hořkých kyselin 3 až 8 % hm. Typickým zna-

kem českých aromatických odrůd je poměr α/β kyselin kolem 1. Z hlediska pivovarského využití hořkých kyselin mají téměř desetkrát vyšší hořčící schopnost α – kyseliny než β – kyseliny. Z hlediska kvality a charakteru hořkosti právě β – kyseliny ovlivňují jemnost hořkosti. Z tohoto důvodu je hlavním šlechtitelským cílem u aromatických odrůd vysoký podíl β - kyselin. Z hlediska výkonnosti hybridní aromatické odrůdy Sládek a Harmonie vykazují vyšší obsah chmelových pryskyřic než Žatecký poloraný červeňák. Harmonie má nižší podíl kohumulonu než Žatecký poloraný červeňák a Sládek. Žatecký poloraný červeňák má nejvyšší obsah chmelových polyfenolů z českých odrůd chmele. Hmotnost silic mají hybridní odrůdy vyšší než Žatecký poloraný červeňák. Typickou složkou chmelových silic je u Žateckého poloraného červeňáku farnesen (14 – 20 % rel.). Nejvyšší podíl myrcenu má Sládek (40 – 50 % rel.)

Tabulka 1: Chemické analýzy chmelových hlávek u českých aromatických odrůd

Složka	ŽPČ	Sládek	Harmonie
Chmelové pryskyřice			
Celkové (% hm.)	13 - 20	17 - 24	22 - 26
α – kyseliny (% hm.)	3,0 – 6,0	4,0 – 8,0	4,0 – 8,0
β – kyseliny (% hm.)	4,5 – 8,0	3,5 – 8,0	4,0 – 8,0
Poměr (α/β)	0,60 – 0,90	0,70 – 1,30	0,80 – 1,20
Kohumulon (% rel.)	23 - 26	25 - 31	19 - 22
Kolupulon (% rel.)	39 - 43	45 - 51	36 - 40
Chmelové polyfenoly			
Celkové (% hm.)	4,5 – 6,0	3,0 – 4,0	2,7 – 3,5
Xanthohumol (% hm.)	0,30 – 0,50	0,50 – 0,75	0,40 – 0,70
Chmelové silice			
Hmotnost (% hm.)	0,4 – 1,0	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0
Myrcen (% rel.)	25 - 40	40 - 50	30 - 40
Karyofylen (% rel.)	6 - 9	8 - 13	6 - 11
Humulen (% rel.)	15 - 25	20 - 30	10 - 20
Farnesen (% rel.)	14 - 20	< 1,0	< 0,2
Selineny (% rel.)	0,5 – 1,5	0,5 – 1,5	10 - 19

Tabulka 2: Chemické analýzy chmelových hlávek u českých odrůd typu dual purpose a superalfa

Složka	Bor	Premiant	Agnus
Chmelové pryskyřice			
Celkové (% hm.)	18 - 25	19 - 25	26 - 32
α – kyseliny (% hm.)	6,5 - 11	7 - 11	11 - 15
β – kyseliny (% hm.)	3,5 – 6,0	3,5 – 6,0	5 - 8
Poměr (α/β)	1,60 – 2,30	1,70 – 2,30	1,90 – 2,60
Kohumulon (% rel.)	22 - 27	18 - 23	29 - 38
Kolupulon (% rel.)	43 - 48	39 - 44	51 - 59
Chmelové polyfenoly			
Celkové (% hm.)	3,0 – 4,0	3,0 – 4,0	2,5 – 3,5
Xanthohumol (% hm.)	0,40 – 0,60	0,30 – 0,50	0,80 – 1,10
Chmelové silice			
Hmotnost (% hm.)	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0	2,0 – 3,0
Myrcen (% rel.)	40 – 55	35 - 45	40 - 55
Karyofylen (% rel.)	7 – 12	7 - 13	9 - 13
Humulen (% rel.)	25 – 35	25 - 35	15 - 22
Farnesen (% rel.)	< 1,0	1 - 3	< 0,2
Selineny (% rel.)	< 1,0	0,5 – 1,5	1 - 3



a nejvyšší podíl selinenů ze všech českých odrůd chmele má Harmonie (10 – 19 % rel.). Chemické složení chmelových silic jednoznačně identifikuje české aromatické odrůdy chmele.

Z tabulky 2. je patrné, že odrůdy typu dual purpose mají nižší obsah chmelových pryskyřic než odrůda Agnus. Poměr α/β kyselin je u uvedených odrůd cca 2. Odrůda Premiant je typická nižším podílem kohumulonu (18 – 23 % rel.), naopak Agnus vykazuje ze všech českých odrůd chmele nejvyšší podíl kohumulonu (29 – 38 % rel.). Odrůda Agnus má nižší obsah chmelových polyfenolů, ale velmi vysoký obsah xanthohumolu (0,8 – 1,1 % hm.), čímž se řadí mezi špičku světových odrůd chmele. Obsah a složení chmelových silic vykazují uvedené odrůdy velmi obdobně.

Žatecký poloraný červeňák patří svou kvalitou ke špičce jakosti chmele ve světě. Jedná se o původní populaci, která vznikla a byla přírodně vyselektována v podmínkách dnešních chmelařských oblastí. Od počátku 90. let jsou tyto klony množeny z viruprosté sadby. Žatecký chmel je celosvětově považován za standard kvality chmele a všechny ostatní odrůdy jsou k němu porovnávány. Mezinárodní degustace, které od roku 1998 pořádá Chmelařský institut s.r.o. Žatec, jednoznačně poukazují na vysokou kvalitu jak této odrůdy, tak i nových českých odrůd chmele. V každé degustaci jsou všechny testované odrůdy porovnávány právě s kvalitou žateckého chmele.

V roce 1995 se změnil v České republice zákon o chmelu a bylo povoleno pěstovat i další odrůdy, které nebyly původu Žateckého poloraného červeňáku. Od tohoto roku se postupně registrovaly odrůdy:

- Aromatické: Sládek (1994), Harmonie (2004)
- Dual purpose: Bor (1994), Premiant (1996)
- High-alpha: Agnus (2001)

Od počátku se výrazně začaly uplatňovat odrůdy Sládek a Premiant. V současné době je každá tato odrůda pěstována na ploše téměř 200 ha. Odrůda Agnus se ihned po registraci rychle uplatňuje v českých pivovarech a v průběhu dvou let plocha vzrostla o 50 ha. Odrůda Bor se neuplatnila jako její konkurent Premiant. Odrůda Harmonie je nová a postupně se bude testovat v českých pivovarech. Tato odrůda má v původu převážně Žatecký poloraný červeňák, po kterém získala dobré pivovarské vlastnosti.

Sládek – vznikl křížením a je charakteristický vysokým podílem beta hořkých kyselin a vysokým výnosovým potenciálem. Odrůda Sládek byla registrována v roce 1994. V současné době je pěstována na ploše téměř 200 ha, což zaručuje produkci 400 až 500 t chmele. Tato odrůda byla zařazena do dlouhodobého pokusu a byla pi-

vovarsky testována s řadou odrůd aromatického typu ze zahraničí (Hal. Tradition, Cascade, Sp. Select atd.) a vždy zvítězila. Odrůda Sládek se stává stěžejní odrůdou pro druhé chmelení ležáckých piv. U některých neprémiových piv je používána i pro třetí chmelení místo Žateckého poloraného červeňáku. Odrůda Sládek má v původu Žatecký poloraný červeňák, po kterém získala vysoký obsah beta hořkých kyselin, které zjemňují charakter hořkosti.

Harmonie – vznikla křížením a je charakteristická vysokým podílem beta hořkých kyselin a oproti odrůdě Sládek má vyšší obsah chmelových pryskyřic. Odrůda byla registrována v roce 2004, proto je pěstována pouze na pokusné ploše cca 1 ha. První pivovarské testy i ověřovací zkoušky v českých pivovarech poukazují na dobrou kvalitu a to především na intenzitu a kvalitu vůně piva.

Bor – byl získán z potomstva po „matce“ odrůdy Northern Brewer. Po registraci byl postupně vysazován do provozu, ale po dvou letech byl registrován Premiant, který vykazoval vyšší výkonnost a především stabilitu v obsahu alfa hořkých kyselin než Bor. Přestože má Bor dobré pivovarské parametry, z důvodu stability produkce chmelových pryskyřic je postupně nahrazován odrůdou Premiant.

Premiant – odrůda vznikla křížením po inzuchtním křížení. Je charakteristická vyšším obsahem alfa hořkých kyselin a vysokým výnosovým potenciálem. Odrůda byla registrována v roce 1996. V současné době je pěstována na ploše téměř 200 ha, což zaručuje produkci 400 až 500 t chmele. Tato odrůda byla zařazena do dlouhodobého pokusu. Odrůda Premiant ve své skupině převážně vytlačila zahraniční odrůdy (Perle) a je používána v českých pivovarech pro druhé chmelení (výčepní i ležácké piva). V původu má 50 % Žateckého poloraného červeňáku a je charakteristická nízkým podílem kohumulonu. Pozitivně ovlivňuje jemnost hořkosti piva. Pivovary upřednostňují buď odrůdu Sládek nebo odrůdu Premiant na základě charakteru, který jim vyhovuje. U Premiantu se jedná o „neutrální“ hořkost – nemá vliv na nepřijemnost charakteru hořkosti.

Agnus – je odrůda charakteristická vysokým obsahem beta kyselin (poměr alfa/beta je cca 2), široká řada světových odrůd typu „high-alpha“ a má tento poměr cca 3. V genetickém původu této odrůdy je Sládek (proto vysoká beta) a řadu kvalitativních parametrů získala po této odrůdě. Odrůda Agnus se výrazně uplatňuje u velkých českých pivovarů. Pivovarská kvalita je jednoznačně srovnatelná se zahraničními odrůdami (Magnum, Taurus, Columbus, Target), ale z výsledků pivovarů má nejlepší vliv na stabilitu piva. Tuto odrůdu požadují pivovary pro svůj zahraniční obchod, kde



musí garantovat dlouhou dobu trvanlivosti. Výsledky výzkumných projektů poukázaly, že tato odrůda může být vhodná jak pro extrakci nebo výrobu pelet, tak nejen pro první chmelení, ale též i pro druhé chmelení (vysoký obsah beta hořkých kyselin).

Dosažené výsledky pokusných várek poukazují na dobré pivovarské vlastnosti českých odrůd chmele. Je patrné jejich využití v jednotlivých dávkách chmelení dle

typu zařazení. Toto doporučení lze považovat za návrh jejich využití, protože každý pivovar má své cíle a záměry v kvalitě piva. Například některý pivovar preferuje jemnou a jiný drsnější hořkost, dále otázky vůně piva, intenzity hořkosti, stability piva atd. To znamená, že každý pivovar využije české odrůdy tak, aby jejich pivo představovalo požadovaný charakter a kvalitu.

Table 1.: Chemical analysis of Czech aroma hop varieties
Tabelle 1.: Chemische Analyse der Tschechischen Aroma Hopfensorten
 表1: 捷克香型啤酒花的化学成分分析

Substance 成分	SAAZ 萨兹香花	SLADEK “斯拉德克香花	HARMONIE 谐和香花
	FINE AROMA	AROMA	AROMA
Hop resins / 酒花树脂			
Total resins (% w/w.) 总树脂含量	13 – 20	17 – 24	22 – 26
α – bitter acids (% w/w.) α 苦酸的含量	3.0 – 6.0	4.0 – 8.0	4.0 – 8.0
β – bitter acids (% w/w.) β 苦酸的含量	4.5 – 8.0	3.5 – 8.0	4.0 – 8.0
α/β ratio α 苦酸与 β 苦酸的比值	0.60 – 0.90	0.70 – 1.30	0.80 – 1.20
Cohumulone (% rel.) 合葎草酮的相对含量 (%)	23 – 26	25 – 31	19 – 22
Colupulone (% rel.) 合蛇麻酮的相对含量 (%)	39 – 43	45 – 51	36 – 40
Hop polyphenols / 酒花多酚			
Total polyphenols (% w/w.) 总多酚含量	4.5 – 6.0	3.0 – 4.0	2.7 – 3.5
Xanthohumol (% w/w.) 黄腐醇的含量	0.30 – 0.50	0.50 – 0.75	0.40 – 0.70
Hop oils / 酒花精油			
Total oils (% w/w.) 酒花精油含量	0.4 – 1.0	1.0 – 2.0	1.0 – 2.0
Myrcen (% rel.) 香叶烯的相对含量 (%)	25 – 40	40 – 50	30 – 40
Caryophyllen (% rel.) 丁香烯的相对含量 (%)	6 – 9	8 – 13	6 – 11
Humulen (% rel.) 葎草烯的相对含量 (%)	15 – 25	20 – 30	10 – 20
Farnesen (% rel.) 法呢烯的相对含量 (%)	14 – 20	< 1.0	< 0.2
Selinenes (% rel.) 芹子烯的相对含量 (%)	0.5 – 1.5	0.5 – 1.5	10 – 19



Table 2.: Chemical analysis of Czech dual-purpose and high-alpha hop varieties
Tabelle 2.: Chemische Analyse der Tschechischen dual-purpose und high-alpha Hopfensorten

表2: 捷克两用型和超级阿尔法型啤酒花的化学成分分析

Substance 成分	BOR 波尔苦香兼优型	PREMIANT 普莱米特苦香兼优	AGNUS 阿格努斯高 α 型酒花
	DUAL-PURPOSE	DUAL-PURPOSE	HIGH-ALPHA
Hop resins / 酒花树脂			
Total resins (% w/w.) 总树脂含量	18 – 25	19 – 25	26 – 32
α – bitter acids (% w/w.) α 苦酸的含量	6.5 – 11	7 – 11	11 – 15
β – bitter acids (% w/w.) β 苦酸的含量	3.5 – 6.0	3.5 – 6.0	5 – 8
α/β ratio α 苦酸与 β 苦酸的比值	1.60 – 2.30	1.70 – 2.30	1.90 – 2.60
Cohumulone (% rel.) 合葎草酮的相对含量 (%)	22 – 27	18 – 23	29 – 38
Colupulone (% rel.) 合蛇麻酮的相对含量 (%)	43 – 48	39 – 44	51 – 59
Hop polyphenols / 酒花多酚			
Total polyphenols (% w/w.) 总多酚含量	3.0 – 4.0	3.0 – 4.0	2.5 – 3.5
Xanthohumol (% w/w.) 黄腐醇的含量	0.40 – 0.60	0.30 – 0.50	0.80 – 1.10
Hop oils / 酒花精油			
Total oils (% w/w.) 酒花精油含量	1.0 – 2.0	1.0 – 2.0	2.0 – 3.0
Myrcen (% rel.) 香叶烯的相对含量 (%)	40 – 55	35 – 45	40 – 55
Caryophyllen (% rel.) 丁香烯的相对含量 (%)	7 – 12	7 – 13	9 – 13
Humulen (% rel.) 葎草烯的相对含量 (%)	25 – 35	25 – 35	15 – 22
Farnesen (% rel.) 法呢烯的相对含量 (%)	< 1.0	1 – 3	< 0.2
Selinenes (% rel.) 芹子烯的相对含量 (%)	< 1.0	0.5 – 1.5	1 – 3

Seit der Hälfte der 90er Jahre kommt es in der Tschechischen Republik zur Zucht von anderen Sorten als dem mittelfrühreifen Saazer Hopfen. Neue hybride Sorten von aromatischen bis zu Hochanteiltypen finden nacheinander ihren Einsatz nicht nur in tschechischen, sondern auch in ausländischen Brauereien. Erstens, die neuen tschechischen Hopfensorten (Hybride) haben ihren Ursprung im mittelfrühreifen Saazer Hopfen, und eine Reihe von qualitativen Para-

metern erhielten sie gerade von dieser Sorte. Zweitens, werden sie in Hopfengebieten der Tschechischen Republik gezogen, welche aus der Sicht der Lage zu den bedeutensten Gebieten zum Hopfenanbau auf der Welt gehören. Diese beiden Faktoren haben aus Sicht des Brauereiwesens einen guten Einfluss auf die Qualität der tschechischen hybriden Hopfensorten.

Aus der Tabelle 1 ist ersichtlich, dass die aromatischen



Sorten, sowohl der Saazer Hopfen - als auch die Hybriden einen Anteil an Alpha-Bittersäuren von 3 bis 8 % hm haben. Ein typisches Zeichen von tschechischen aromatischen Sorten ist ein Verhältnis von α/β - Säuren von 1. Aus der Sicht der Nutzung von Bittersäuren im Brauereiwesen haben α - Säuren eine fast 10-fach höhere Bitterstofffähigkeit als β - Säuren. Aus Qualitätsgründen und dem Charakter der Bitterstoffe beeinflussen aber gerade β - Säuren die Feinheit des bitteren Geschmacks. Aus diesem Grund ist es ein Ziel der Züchter bei aromatischen Sorten einen hohen Anteil von β - Säuren zu erzielen. Aus der Sicht der Leistungsfähigkeit der hybriden Sorten Sládek und Harmonie zeigen diese einen höheren Anteil an Hopfenharzen als der mittelfrühreife Saazer Hopfen. Harmonie hat

von α/β Säuren ist bei den genannten Sorten ca. 2. Die Sorte Premiant ist typisch mit ihrem niedrigen Anteil von Kohumulon (18 – 23 % rel.), im Gegensatz dazu zeigt Agnus von allen tschechischen Hopfensorten den höchsten Anteil an Kohumulon (29 – 38 % rel.). Die Sorte Agnus hat einen niedrigeren Anteil an Hopfen-Polyphenol, aber einen sehr hohen Anteil von Xanthohumol (0,8 – 1,1 % hm.), womit diese sich weltweit zwischen die Spitze der Hopfensorten einreicht. Den Anteil und die Zusammensetzung von Hopfenextrakten zeigen die aufgeführten Sorten sehr ähnlich.

Der **Saazer Hopfen** gehört mit seiner Hopfenqualität zur Qualitätsspitze in der Welt. Es handelt sich um eine ursprüngliche Generation, welche entstand und durch



den niedrigsten Anteil an Kohumulon, weniger als der mittelfrühreife Saazer Hopfen und Sládek. Der Saazer Hopfen hat den höchsten Anteil an Hopfen-Polyphenol von allen tschechischen Hopfensorten. Das Extraktgewicht ist bei hybriden Sorten höher als bei dem Saazer Hopfen. Ein typischer Bestandteil von Hopfenextrakten ist bei dem mittelfrühreifen Saazer Hopfen „Farnesen“ (14 – 20 % rel.). Den höchsten Anteil an „Myrcenu“ hat Sládek (40 – 50 % rel.), und den höchsten Selenanteil von allen tschechischen Hopfenarten hat Harmonie (10 – 19 % rel.). Die chemische Zusammensetzung der Hopfenextrakte identifiziert die tschechischen aromatischen Sorten eindeutig.

Aus der Tabelle 2 ist ersichtlich, dass Sorten vom Typ Dual-Purpose einen niedrigeren Anteil von Hopfenextrakten haben als die Sorte Agnus. Das Verhältnis

die Natur in den Bedingungen der heutigen Hopfengebiete selektiert wurde. Seit dem Anfang der 90er Jahre sind diese Klone aus Virusfreiem Saatgut gezogen worden. Saazer Hopfen wird weltweit als Hopfen-Qualitätsstandart angesehen und alle anderen Sorten werden mit dieser verglichen. Internationale Verkostungen, welche seit 1998 das Hopfeninstitut GmbH Žatec (Chmelařský institut s.r.o. Žatec) veranstaltet, zeigen eindeutig die Qualität dieser Sorte, wie auch die der neuen tschechischen Hopfensorten. Bei jeder Verkostung werden alle verkosteten Sorten gerade mit der Qualität des Saazer Hopfens verglichen.

Im Jahre 1995 hat sich in der Tschechischen Republik das Hopfengesetz geändert und es wurde auch das Züchten von weiteren Sorten erlaubt, welche ihren Ursprung nicht im mittelfrühreifen Saazer Hopfen haben.



Seit diesem Jahre wurden nacheinander folgende Sorten registriert:

- Aroma: Sládek (1994), Harmonie (2004)
- Dual purpose: Bor (1994), Premiant (1996)
- High-alpha: Agnus (2001)

Von Anfang an wurden vor allem besonders die Sorten Sládek und Premiant geltend gemacht. Gegenwärtig wird jede dieser Sorten auf einer Fläche von fast 200 ha angepflanzt. Die Sorte Agnus hat sich sofort nach ihrer Registrierung schnell in den tschechischen Brauereien durchgesetzt und im Verlauf von zwei Jahren wuchs die Anbaufläche um 50 ha. Die Sorte Bor hat sich nicht wie ihr Konkurrent Premiant durchgesetzt. Die Sorte Harmonie ist neu, und wird schrittweise in den tschechischen Brauereien getestet. Diese Sorte hat ihren Ursprung überwiegend im mittelfrühreifen Saazer Hopfen, von welcher diese gute Brauereieigenschaften erhielt.

Sládek – entstand durch Kreuzung. Ist charakteristisch durch ihren hohen Anteil an betabitteren Säuren und einem hohen Ertragspotential. Die Sorte Sládek wurde im Jahre 1994 registriert. Gegenwärtig wird diese auf fast 200 ha angebaut, was eine Produktion von 400 bis 500 t Hopfen garantiert. Diese Sorte wurde in langfristige Versuche aufgenommen und mit einer Reihe von aromatischen Typen aus dem Ausland (Hal. Tradition, Cascade, Sp. Select usw.) brauereitechnisch getestet, und gewann jedes Mal. Die Sorte Sládek wird zur fundamentalen Sorte für das zweite Verhopfen von Lagerbieren. Bei „non-premium“ Bieren wird diese für das dritte Verhopfen anstelle des mittelfrühreifen Saazer Hopfens eingesetzt. Die Sorte Sládek stammt ursprünglich vom mittelfrühreifen Saazer Hopfen ab, von welchem diese ihren hohen Anteil an betabitteren Säuren erhielt, welche den Charakter der Bitterstoffe verfeinert.

Premiant – die Sorte entstand durch Kreuzung nach einer Inzuchtkreuzung. Sie ist charakteristisch durch ihren höheren Anteil von Alpha-Bittersäuren und einem hohen Ertragspotential. Die Sorte wurde im Jahre 1996 registriert. Gegenwärtig wird diese auf einer Fläche von fast 200 ha angebaut, was eine Produktion von 400 bis 500 t Hopfen garantiert. Diese Sorte wurde in langfristige Versuche eingegliedert. Die Sorte Premiant hat in ihrer Gruppe überwiegend ausländische Sorten (Perle) verdrängt und wird in tschechischen Brauereien zum zweiten Verhopfen eingesetzt. Im Ursprung hat diese Sorte 50 % des mittelfrühreifen Saazer Hopfens und ist charakteristisch für seinen geringen Anteil von Kolumulon. Positiv beeinflusst dies die Feinheit der Bitterkeit des Bieres. Nach Erkenntnissen, gibt es Brauereien, die entweder Sládek oder Premiant bevorzugen – jede Sorte hat ihren Charakterzug. Bei Premiant handelt es sich

um eine „neutrale“ Bitterkeit – sie hat keinen Einfluss auf einen unangenehmen Charakter der Bitterkeit.

Agnus – ist eine Sorte, charakteristisch für ihren hohen Anteil von Betasäuren (Verhältnis Alfa/Beta ist ca. 2), eine breite Reihe von Sorten vom Typ „high-alpha“ hat dieses Verhältnis ca. 3. Im genetischen Ursprung dieser Sorte steht Sládek (deswegen hoher Beta-Anteil) und eine Reihe der qualitativen Parameter erhielt sie von dieser Sorte. Die Sorte Agnus wird sehr stark bei großen tschechischen Brauereien eingesetzt. Die Brauereiqualität ist eindeutig mit der von ausländischen Sorten (Magnum, Taurus, Columbus, Target) vergleichbar, aber aus den Ergebnissen der Brauereien hat diese den besten Einfluss auf die Stabilität des Bieres. Diese Sorten verlangen die Brauereien für ihr Auslandsgeschäft, wo eine lange Haltbarkeit garantiert werden muss. Ergebnisse von Prüfungsprojekten zeigten, dass diese Sorte auch zur Extraktion oder die Herstellung von Pellets geeignet sein kann, also nicht nur zum ersten Verhopfen, aber auch zum zweiten (hoher Anteil an bitteren Betasäuren).

Harmonie – entstand durch Kreuzung, ist charakteristisch durch ihren hohen Anteil an betabitteren Säuren und hat gegenüber der Sorte Sládek einen höheren Anteil an Hopfenharzen. Die Sorte wurde im Jahre 2004 registriert, und wird deswegen nur auf einer Testfläche von ca. 1 ha angepflanzt. Erste Brauereitechnische Tests und Überprüfungstests in tschechischen Brauereien verweisen auf eine gute Qualität und vor allem auf eine Intensität und Qualität des Biergeruches.

Bor – wurde aus der Nachkommenschaft der „Mutter“, der Sorte Northern Brewer gewonnen. Nach der Registrierung wurde diese schrittweise in den Betrieb gepflanzt, aber nach zwei Jahren wurde Premiant registriert, welcher eine höhere Leistungsfähigkeit und vor allem Stabilität im Inhalt von Alfa-Bittersäuren zeigte als Bor. Trotzdem hat Bor gute brauereitechnische Parameter, aus Gründen der Stabilität der Produktion von Hopfenharzen wird diese allerdings schrittweise durch die Sorte Premiant ersetzt.

Die erzielten Ergebnisse von Prüfungsgebräuen zeigen auf gute Brauereieigenschaften tschechischer Hopfensorten, deren Nutzung in einzelnen Portionen des Verhopfens je nach Anlagentyp ersichtlich ist. Diese Empfehlung könnte als Vorschlag ihres Einsatzes angesehen werden, da jede Brauerei seine Ziele und Absichten in der Bierqualität hat. Zum Beispiel einige Brauereien bevorzugen eine feine und andere wieder eine herbe Bitterkeit, weiter Fragen des Biergeruches, Intensität der Bitterkeit, Stabilität des Bieres usw.. Das heißt, jede Brauerei nutzt die tschechischen Sorten so, das ihr Bier den verlangten Charakter und die gewünschte Qualität erfüllt.



“扎泰茨半早熟型红茎啤酒香花”(SAAZ HOPS)(又称“萨兹柔香型啤酒花”)是捷克原产最古老的啤酒花品种,自90年代起捷克共和国内开始培育和种植新品种,包括香型、苦香兼优型以及苦型啤酒花。这些新品种逐渐被捷克和其他国家的啤酒厂采用。一方面,这些新品种是由萨兹香花选育而成,因此具有该品种一部分特性;另一方面,从地理位置上看,在捷克共和国种植这些新品种的地区是全世界最适于种植啤酒花的地区,以上两个因素促使捷克种植的新品种同样具有的优良品质。

从表1我们可以清楚的看到另外两个香型品种都是源于萨兹柔香型啤酒花(SAAZ HOP)的杂交品种, α 苦酸从3%到8%不等。捷克香型酒花品种的特点是 α 酸与 β 酸的比值在1左右。对于啤酒厂来说,它们使用的 α 酸几乎比10倍的 β 酸还苦。从苦味品质的角度来讲 β 酸对于苦味的影响却相当细微。因此对于香型品种其主要的指标是高含量的 β 酸。从杂交品种斯拉德克与谐和的指标来看,它们比萨兹柔香型啤酒花的树脂含量要高。谐和香花的合萆草酮含量比萨兹和斯拉德克更低。而萨兹柔香型啤酒花的多酚含量则高居所有捷克酒花品种的榜首。杂交品种具有比萨兹更高的酒花精油含量。一种典型的酒花油成分法呢烯在萨兹柔香型啤酒花品种中高达(14—20% rel)。斯拉德克的香叶烯含量最高(40—50% rel),谐和的芹子烯含量在捷克的所有酒花品种中最高(10—19% rel)。酒花精油的化学成分清晰的证明了捷克香花品种。

从表2可以看出,苦香兼优型酒花的树脂含量要少于阿格努斯酒花。以上三种的啤酒花所含的 α 苦酸与 β 苦酸之比值约为2。普莱米特苦香兼优型的特点是其合萆草酮的含量较低(相对含量为18—23%);与之相反的是,阿格努斯酒花的合萆草酮含量在所有捷克啤酒花中是最高的(相对含量为29—38%)。阿格努斯酒花的多酚含量较低,但其黄腐醇的含量很高(质量百分比为0.8—1.1%),这一点使其跻身啤酒花的世界名品之列。在啤酒花的精油含量和成分方面,表中所列各品种之间的差异不大。

扎泰茨半早熟型红茎啤酒香花 (SAAZ HOPS)

捷克共和国是萨兹柔香型啤酒花(SAAZ HOPS)的唯一产地,该品种受捷克共和国相关法律的保护。但世界各地都有培育和种植其变种的品种。萨兹柔香型啤酒花(SAAZ HOPS)以其优越的品质高居啤酒花的世界名品之列。其优越的品质源于它所在的种植区域是通过自然选育而形成的纯正品种。扎泰茨半早熟型红茎啤酒香花的纯系变种是从90年代初开始经过无菌培养繁殖的。萨兹柔香型啤酒花(SAAZ HOP)的品质是世界公认的啤酒花质量标准,所有其他变种都以它作为参照标准。扎泰茨啤酒花开发有限责任公司从1998年起对全世界各种啤酒花的品质作了品评和鉴定,结果证明无论是扎泰茨半早熟型红茎啤酒花,还是其变种都具有相当优越的品质。历次品评和鉴定的质量标准正是参照扎泰茨半早熟型红茎啤酒花的特性。

1995年,捷克共和国对关于啤酒花种植的法律法规做出相应的修改,从这一年起,逐渐地又有以下几个品种被批准允许在捷克共和国内种植:

- 香型啤酒花: “斯拉德克” SLADEK (1994)
“谐和” HARMONIE (2004)
- 苦香兼优型啤酒花: “博尔” BOR (1994)
“普莱米特” PREMIANT (1996)
- 高阿尔法型啤酒花: “阿格努斯” AGNUS (2001)

斯拉德克和普莱米特从一开始就很快得到推广。目前,这两个品种各自的种植面积都已达到近两百公顷。阿格努斯啤酒花也是一经引进就被捷克的各个啤酒厂迅速推广,两年内它的种植面积增长了五十公顷。波尔的推广情况不如其对手普莱米特理想。协和香花尚属初来乍到,还将在捷克的啤酒厂中接受酿造试验。这个品种的啤酒花主要是由扎泰茨半早熟型红茎啤酒花选育而成,继承了该品种的优良特性。

斯拉德克香花 (SLADEK)——这是一种杂交育成的啤酒花,其特性是 β 类苦酸的含量高,具有高产的潜质。该品种于1994年引进,其种植面积当前已达到近两百公顷,可以保证每年400至500吨的产量。该品种被列为长期试验的对象,在啤酒酿造过程中与国外的一系列香型啤酒花(如:哈拉道传统、瀑布、斯伯特精品等)在性能上进行了比较,最终胜出。斯拉德克香花已渐渐成为酿造优质的拉格啤酒时进行第二次添加啤酒花的主要品种。对于普通啤酒的酿造,斯拉德克香花则可取代萨兹柔香型啤酒花,作为啤酒酿造时第三次添加的啤酒花。斯拉德克香花是由扎泰茨半早熟型红茎啤酒花选育而成的,同样富含 β 类苦酸,丰富的 β 类苦酸使啤酒的苦味和口感更为柔和。

普莱米特苦香兼优(PREMIANT)——该品种的啤酒花是同系杂交的品种,其特点是 α 类苦酸的含量较高,具有高产的潜质。该品种于1996年被引进。目前,它的种植面积已达到近两百公顷,从而可以确保每年400至500吨的产量。该品种被列入长期项目,并以压倒性的优势将一些国外同类型的啤酒花品种(例如“珍珠”啤酒花等)淘汰出局。普莱米特被捷克的各个啤酒厂用作啤酒(扎啤和优质的拉格啤酒)酿造中第二次添加的啤酒花。该品种有50%的遗传基因源自扎泰茨半早熟型红茎啤酒花,具有合萆草酮含量低的特点,因此用它酿造啤酒的苦味更为柔和。一般说来,啤酒厂既可以选用斯拉德克香花,也可以选用普莱米特苦香兼优;这两个品种各有所长。用普莱米特酿造啤酒其苦味适中,不会有粗糙的口感,反而会带来令人愉快的苦味。

阿格努斯(AGNUS)——该品种的啤酒花具有 β 类苦酸含量高的特点(α 苦酸与 β 苦酸的比值约为2),而世界上很多高 α 型的啤酒花其 α 苦酸与 β 苦酸的比值约为3。该品种由斯拉德克选育而成(所以 β 类苦酸的含量也同样高),具有斯拉德克的一系列遗传性状。阿格努斯广泛地被捷克的各大啤酒厂选用。该品种的酿酒性能完全可以与国外其它品种(如“玛格娜姆”、“金牛座”、“哥伦布”、“塔吉特”)媲美,而且从啤酒厂反



馈的信息表明,用阿格努斯酿造啤酒的品质最稳定。因此啤酒厂将它用于酿制出口啤酒,因为国外客户对于啤酒品质的稳定性和耐储存的要求更高。相关研究项目的结果还表明,阿格努斯还适用于啤酒花丸的萃取和制造,并且既可作为酿造啤酒时第一次添加的酒花,也可以作为第二次添加的酒花(因为它 β 类苦酸的含量高)。

谐和香花 (HARMONIE)——也是一种通过杂交育成的啤酒花, β 类苦酸的含量高,与斯拉德克相比,其啤酒花树脂的含量更高。该品种于2004年引进,目前种植面积仅一公顷的试验田。在捷克各啤酒厂对其所作的初步试验表明其性能良好,尤其是用它酿造的啤酒香味浓郁而纯正。

波尔苦香兼优 (BOR)——是从“北方酿酒师”啤酒花的母系品种选育而成的新品种。该品种自引进以后被逐步投入啤酒生产,然而在其被投入生产两年后捷克

共和国又引进了新的品种即普莱米特苦香兼优。普莱米特的性能比波尔更好,尤其是 α 类苦酸的含量比波尔更稳定。尽管波尔的酿酒性能不错,但出于保证啤酒中啤酒花树脂含量的稳定性的需要,该品种在啤酒生产中已渐渐被普莱米特所取代。

到目前为止,所有试酿啤酒的结果均表明捷克的酒花变种有良好的酿酒性能。将它们添加到啤酒中都会产生各自明显的效果。各啤酒厂可以依据自身对啤酒的要求来选用这些变种。例如,有的啤酒厂希望做出来的啤酒具有柔和一些的苦味,有的啤酒厂则希望啤酒具有强烈的苦味。同样,对于啤酒的香型、苦味的浓淡、啤酒的稳定性等等,各啤酒厂的要求都不一样。也就是说,啤酒厂选用捷克酒花变种的最终目的都是要让自己生产的啤酒达到既定的标准。

作者: 弗拉迪米尔·内斯瓦德巴(工程师/哲学博士),
扎泰茨酒花开发有限责任公司



 **Certification of the hop processing**

 **Certifikace procesu zpracování chmele**

Ing. Jaroslav Urban - CHMELAŘSTVÍ, družstvo Žatec

The continuously increasing attention to quality and harmlessness of food imposes pressure on the creation of a relatively new element of the hop processing process – production certification. There are several certification systems and their number is not complete yet. Newer and newer areas are being created where the certification system is implemented. The ISO standards are the basic ones and are implemented in the Czech State Standards.

CHMELAŘSTVÍ, družstvo Žatec, had considered the options of qualitative standards and for the first stage

Stále se zvyšující péče o kvalitu a nezávadnost potravin si vynucuje vytvoření relativně nové součásti výrobního procesu zpracování chmele a tou je certifikace výroby. Existuje několik systémů certifikace a tento okruh není konečný. Vytvářejí se stále nové a nové oblasti, kde se systém certifikace zavádí. Mezi základní patří normy ISO, implementované do Československých státních norem (ČSN).

CHMELAŘSTVÍ, družstvo Žatec zvážilo výběr kvalitativních norem a v první fázi přistoupilo na certifikaci výroby dle ISO 9001, které zavádějí administrativní kon-





the company decided to get certified under ISO 9001 introducing administrative production control offering a detailed description of what actions to take in particular situations. Likewise, the selection of a certifying company underwent a detailed analysis. Upon selecting the certifying company, considerable attention was paid to the export direction of Saaz hops. As Japan is one of the major customers, the company Lloyd's was chosen because, compared to the others, they have a branch in Japan and Japanese breweries prefer certification under ISO. The company introduced certification under ISO 9001 in 1999 and since then it has undergone several re-audits.

Czech and large Scandinavian breweries later started introducing the system of critical points, i.e. HACCP. CHMELAŘSTVÍ, družstvo Žatec, again adjusted to this trend and thus, in addition to the ISO 9001 certification, it implemented the HACCP certification in 2003. Compared to ISO standards, HACCP system evaluates critical points influencing the quality of production and monitors them.

The last certification introduced by CHMELAŘSTVÍ, družstvo Žatec, entails environmental standards of ISO 14 001. The system was defended in 2005.

The processing plant of CHMELAŘSTVÍ has also been awarded with the FDA certificate. This certificate proves that the process has been screened and complies with the requirements imposed for production of food imported to the American market.

trolu výroby s přesným popisem, jak se v konkrétních situacích chovat. Stejně důkladnému rozboru byl podroben i výběr certifikační firmy. Nemalou váhu při rozhodování o výběru mělo i směřování vývozu Žateckého chmele. Protože jedním z nejvýznamnějších odběratelů je Japonsko, byla proto vybrána firma Lloyd's, která na rozdíl od ostatních firem měla zastoupení také v Ja-

ponsku a japonské pivovary preferovaly certifikaci dle ISO. Podnik zavedl certifikaci dle ISO 9001 v roce 1999 a od té doby prošel několika reaudity.

České a velké severské pivovary posléze začaly zavádět systém kritických bodů, tzv. HACCP. CHME-

LAŘSTVÍ, družstvo Žatec se opět přizpůsobilo tomuto trendu a tak kromě certifikátu ISO 9001 zavedlo v roce 2003 i certifikát HACCP. Ten ve srovnání s ISO normami vyhodnocuje v procesu výroby kritické body ovlivňující kvalitu, které jsou sledovány.

Posledním v řadě certifikací, které CHMELAŘSTVÍ, družstvo Žatec zavedlo jsou ekologické normy řady ISO 14 001. Systém byl obhájen v roce 2005.

Zpracovatelský provoz Žatecký chmel je i nositelem certifikátu FDA. Tento certifikát dokládá, že provoz je pro-
věřen a vyhovuje požadavkům pro zpracování potravin na americký trh.



All these certificates are nowadays the necessary conditions for processing hop for large international breweries. These breweries carry out their own supplier audits focused on their particular requirements. The possession of ISO and HACCP certificates forms only a small part of the entire control system. A great number of supplier audits was successfully carried out by, for example, Asahi, Suntory, Carlsberg, Heineken, InBev, SABMiller and others.

The continuous monitoring of all related areas forms an integral part of certification and production quality improvement. Although the company does not directly produce packaging material, it has become a member of the Association of Packaging Material Producers in order to receive all information regarding new packaging materials and their harmlessness first hand. Likewise, the Association also provides information on specific requirements of the individual export territories.

Permanent education and training of employees at all levels of the production chain also forms an integral part of all these systems. The education is aimed at them getting accustomed to these standards so they consider them as a matter of course and not as something that is forced upon them.

At present, we may say that the company has been certified in basic quality production standards. All this brings the prerequisite that requirements of every customer will be fulfilled to their satisfaction.

CHMELARSTVÍ, družstvo Žatec, is seated in the centre of the Czech hop industry, the town of Žatec, and operates two lines producing hop pellets and one line producing pressed hop. In one season, the company processes 5000 tonnes of dried hops, mostly of Czech production, into pellets of the 90 type and 45 type and into pressed hop.



Všechny tyto certifikáty jsou v dnešní době samozřejmou podmínkou pro zpracování chmele pro velké světové pivovary. Ty si zajišťují vlastní odběratelský audit, který je více zaměřen na konkrétní požadavky pivovarů. Vlastnictví certifikátů ISO a HACCP jsou v tomto systému jen malou součástí celé kontroly. V Žatci úspěšně proběhla celá řada odběratelských auditů pivovarů, např. Asahi, Suntory, Carlsberg, Heineken, InBev, SABMiller a další.

Nedílnou součástí certifikace a zkvalitňování výroby je i nepřetržité monitorování souvisejících oblastí. Přestože podnik není přímo výrobce obalových ma-

teriálů, stal se členem Asociace výrobců obalových materiálů, aby měl k dispozici veškeré aktuální informace, týkající se nových obalových materiálů, ale i jejich zdravotní nezávadnosti. Stejnou cestou podnik dostává i informace o specifických požadavcích jednotlivých teritorií vývozu.

Nedílnou součástí všech těchto systému je nepřetržitá výchova a vedení pracovníků na všech stupních výrobního řetězce k tomu, aby se jim požadavky norem vžily a považovali je jako samozřejmost, nikoli něco vynuceného.

V současné době můžeme konstatovat, že podnik je certifikován v základních normách kvality výroby. To vše vytváří předpoklad pro to, aby požadavky každého zákazníka byly naplněny dle jeho představ.

CHMELARSTVÍ, družstvo Žatec sídlí v centru českého chmelarství, měste Žatci a provozuje dvě linky na zpracování chmele na chmelové granule a jednu linku pro lisovaný chmel. Za jednu sezónu zpracuje do granulí typu 90, granulí typu 45 a lisovaného chmele přes 5000 t sušeného chmele převážně české produkce.



Visiting Budějovický Budvar (Budweiser Budvar)

Návštěva v Budějovickém Budvaru

*Mgr. Zdeněk Rosa BA - Hop Growers Union of the Czech Republic
- Svaz pěstitelů chmele ČR*

In 2006 Czech breweries produced a record volume of beer (19 069 451 hl) in the history of the independent Czech Republic.

The export of Czech beer participated most markedly in exceeding the record 19 million limit, for the first time exceeding the limit of 3 million hl, it was precisely

České pivovary vyprodukovaly v roce 2006 rekordní výstav piva (19 069 451 hl) v dosavadní historii samostatné České republiky.

Nejvýrazněji se na překonání rekordní 19-ti milionové hranice podílel export českého piva, který poprvé překonal úroveň 3 milionů hl, přesně činil 3 099 399 hl s me-



3 099 399 hl with an inter-annual increase of 17.5%. It was also more than 16% of the total production. The most beer is exported to Germany, Slovakia, England, the USA, Hungary and Sweden.

In 2005 38 companies brewed beer in the Czech Republic in 47 industrial breweries. There are also 30 restaurant microbreweries in the Czech Republic and their number continues to grow.

The third largest brewery in the Czech Republic after Plzeňský Prazdroj, a.s. (SABMiller) and Pivovary Staropramen, a.s. (InBev), is Budějovický Budvar, n.p., which we visited in May 2006.

zročním nárůstem o 17,5 %. Na celkovém výstavu se podílí již více než 16 %. Nejvíce piva je exportováno do Německa, Slovenska, Anglie, USA, Maďarska a Švédska.

V roce 2005 vařilo v České republice pivo 38 společností ve 47 průmyslových pivovarech. Dále je v České republice přes 30 restauračních minipivovarů a jejich počet neustále roste.

Třetím největším pivovarem za Plzeňským Prazdrojem, a.s. (SABMiller) a Pivovary Staropramen, a.s. (InBev) je Budějovický Budvar, n.p., který jsme v květnu roku 2006 navštívili.



Budějovický Budvar

The modern history of Budweiser Budvar beer begins in 1895 when Czech entrepreneurs established the Czech joint stock brewery – the direct predecessor of Budějovický Budvar. The brewery followed onto the tradition of brewing beer in České Budějovice, which dates from the 13th Century. According to the head brewmaster of the brewery, Mr. Tolar, the secret of its worldwide success is use of top-quality raw materials – the best Saaz fine aroma hops, selected Moravian malt and pure water from artesian wells, pumped from a depth of 300 m.

The period following 1990 meant a great increase in production for Budějovický Budvar, when between 1991 and 2001 production rose from 490 000 hl to 1 350 000 hl. Export traditionally has a large share in the production, and ranges above the limit of 500 000 hl. During this growth the brewery particularly took advantage of its strong brand, which has a good name both at home and abroad.

The increase in beer production also demanded modernisation of the brewery and purchase of CK tanks. During all modifications emphasis was placed on preserving traditional values. The basic raw materials in particular, technological procedures and for example even the type of yeast remained unchanged. The brewery used only Saaz hops in cones for hopping. It did not withdraw from using these hops even when their price increased markedly in the middle of the nineties. 100% hopping using Saaz hops will continue to be used in the future for the character of the beer from Budějovický Budvar and its subtle bitterness.

According to Mr. Tolar Saaz hops are a very important ingredient in Czech type beers, thanks to the polyphenol content and their proportion to the content of bitter substances. Polyphenols markedly fill in the sensory character of the beer and perception of the beer's bitterness and are an important bearer of the drinkability of Czech beer. This is also the reason for the marked advance of Czech beers abroad in recent years. Preservation of certain traditional procedures including use of Saaz hops plays a role in Czech beer and guarantees drinkability – the impression invoking further drinking. Most Czech breweries export part of their production and are very successful with their products abroad.

On the contrary to other breweries Budějovice has remained faithful to hop cones. Mr. Tolar says that if the brewery wishes to preserve the traditional method of brewing beer as much as possible then it is necessary to use hops in their basic, untreated form, in cones. In his opinion this concerns the most optimal use of hops,

Budějovický Budvar

Moderní historie piva Budweiser Budvar začíná v roce 1895, kdy čeští podnikatelé založili Český akciový pivovar – přímého předchůdce Budějovického Budvaru. Pivovar navázal na tradici vaření piva v Českých Budějovicích, která sahá do 13. století. Podle vrchního sládky pivovaru ing. Tolara tkví tajemství jeho celosvětového úspěchu v použití nejkvalitnějších surovin - nejlepšího Žateckého chmele, vybraného moravského sladů a panských čistých vod z artézských studní, čerpaných z hloubky 300 m.

Období po roce 1990 znamenalo pro Budějovický Budvar velký nárůst výroby, kdy se mezi lety 1991 a 2001 zvedla výroba z 490 000 hl na 1 350 000 hl. Velký po-



díl na produkci má tradičně export, který se pohybuje nad hranicí 500 000 hl. Pivovar při tomto nárůstu těžil zejména ze své silné značky, která má dobrý zvuk jak doma tak v zahraničí.

Nárůst výstavu piva si vyžádal také modernizaci pivovaru a nákup CK tanků. Při všech úpravách byl však kladen důraz na zachování tradičních hodnot. Nezměněny zůstaly především základní suroviny, technologické postupy a například i typ kvasnic. Pivovar používá pro chmelení pouze Žatecký chmel v hlávkové formě. Od používání tohoto chmele neustoupil, ani když v polovině 90. let výrazně narostla jeho cena. Pro charakter piva z Budějovického Budvaru a jeho jemnou hořkost zůstane i do budoucna zachováno 100 % chmelení Žateckým chmelem.

Žatecký chmel je podle ing. Tolara velmi důležitou součástí piv českého typu a to i díky obsahu polyfenolů a jejich proporci vůči obsahu hořkých látek. Polyfenoly výrazně dokreslují senzorický charakter piva a vnímání hořkosti piva a jsou významným nositelem pitelnosti českého piva. To je i důvodem výrazného postupu českých piv v zahraničí v minulých letech. U českých piv hraje roli zachování určitých tradičních postupů včetně používání Žateckého chmele, tím je zaručena pitelnost - tedy dojem vybízející k dalšímu napití. Většina českých pivovarů část své produkce vyváží a je se svými výrobky v zahraničí velmi úspěšná.

Na rozdíl od dalších pivovarů zůstali v Budějovicích věrni hlávkovému chmelu. Vrchní sládek ing. Tolar říká,



when even the proportions of substances leached during brewing differ to hops in their granulated form. During which time manual dosage of hops does not preclude automated beer brewing, the control room is situated right in the brewing house and consequently within very short walking distance of the brewing kettles.

Within the scope of malt also the brewery attempts to select varieties of barley for Czech type beers, which guarantee lower fermentability (TOLAR, MALZ) and consequently again greater drinkability of the beer. However while variations occur in the malt, the variety of hops remains the same. In the opinion of the brewery the uniqueness of Saaz hops and preservation of their cultivation should be an interest supported by the state. This concerns hops that are truly unique by their regions of production defined by law and their quality tried and tested throughout hundreds of years.

In the future the brewery intends to maintain beer brewing only in České Budějovice, where it has sufficient capacity and also the possibility of further development of production capacities. The geographical protection of origin also binds it to brewing in Budějovice.

With regard to the assortment of products it has returned to brewing dark beer after fifty years and its sales during the last two years have exceeded all expectations. It is also very successful on foreign markets in Russia, Finland, England and Germany. At the present time modifications in the brewery apply to packaging, for example new types of bottle, multi-packaging or filling 5l barrels.

To maintain and improve contact with its customers the brewery has established a visitor's centre, where a tour combines the history with the present and a taste of beer right in the lager cellar of the brewery. Each beer and its label is a good advertisement for Saaz hops and consequently we wish the brewery much success in the future.

že pokud chce pivovar zůstat co nejbližší tradičnímu způsobu vaření piva je nutné používat chmel i v jeho základní neupravené formě, tedy v hlávkách. Jde podle jeho názoru o neoptimálnější využití chmele, kdy i poměry vylouhovaných látek při varu se liší od chmele v granulované formě. Přitom ruční dávkování chmele nevylučuje automatizované vaření piva, velín je přímo na varně a je zde tedy krátká docházková vzdálenost k varným nádobám.

I v rámci sladů se pivovar snaží vybírat odrůdy ječmene pro pivo českého typu, které mají zaručit nižší prokvašení (TOLAR, MALZ) a tím také vyšší pitelnost piva. Zatímco ale u sladů dochází k obměnám, odrůda chmele zůstává stejná. Jedinečnost Žateckého chmele a zachování jeho pěstování by podle pivovaru mělo být tedy státem podporovaným zájmem. Jde totiž o chmel, který je svými zákonem vymezenými oblastmi výroby a staletími prověřenou kvalitou opravdu unikátní.

Pivovar hodlá i do budoucna zachovat vaření svého piva pouze v Českých Budějovicích, kde má dostatečné kapacity, ale i možnost dalšího rozvoje výrobních kapacit. K vaření piva v Budějovicích se váže také zeměpisná ochrana původu.

Co se týče sortimentu, vrátilo se po padesáti letech do výroby tmavé pivo a jeho prodeje za poslední dva roky předčily všechna očekávání. Velmi dobře si vede také na zahraničních trzích v Rusku, Finsku, Anglii a Německu. V současné době se obměny v pivovaru týkají však více balení, např. nových typů lahví, multibalení nebo stáčení do 5l soudků.

Pro udržení a zlepšování kontaktů se svými zákazníky vybudoval pivovar návštěvnické centrum, kde prohlídka spojuje historii se současností a ochutnávkou piva přímo v ležáckém sklepě pivovaru. Každé pivo a jeho etiketa je dobrou reklamou na Žatecký chmel a proto přejeme pivovaru do budoucna mnoho úspěchů.



 Hops in the Czech Republic
 Chmel v České republice

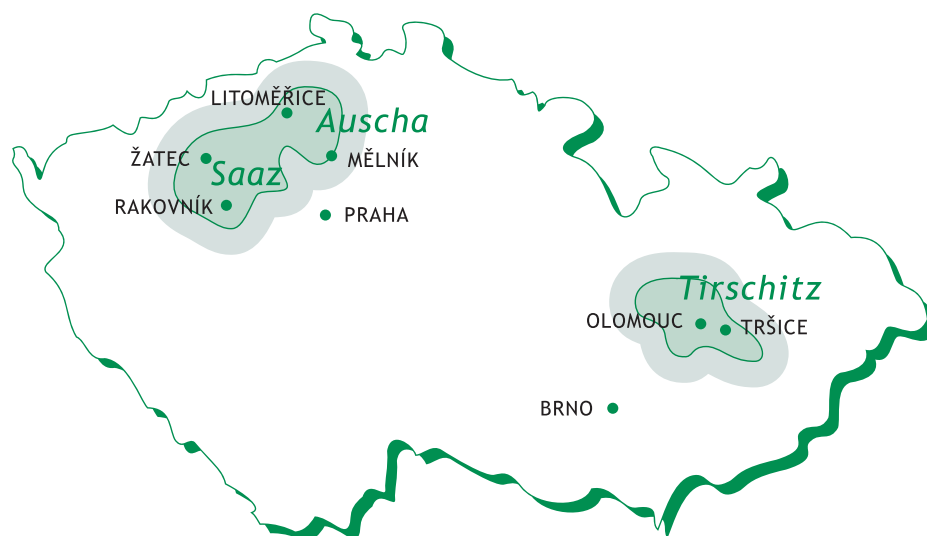


*Hops are grown in three hop growing region in the Czech Republic:
 V České republice se chmel pěstuje ve třech chmelařských oblastech:*

Saaz hop growing region
 Žatecká chmelařská oblast

Auscha hop growing region
 Ústěcká chmelařská oblast

Tirschitz hop growing region
 Tršická chmelařská oblast



Hop acreage in hectares according to the region and variety (2006)
Plocha chmele v hektarech podle oblastí a odrůd (2006)

Region Oblast Variety, odrůda	Saaz Žatecko	Auscha Ústěcko	Tirschitz Tršice	Czech Republic Česká republika
Saaz Žatecký poloraný červeňák	3722	633	571	4926
Agnus	51	0	0	51
Bor	10	7	0	17
Sládek	157	8	57	222
Premiant	95	14	72	181

Development of the production and acreage 1998 – 2005
Vývoj produkce a ploch 1998 – 2005

Year Rok	Acreage (ha) Plocha (ha)	Production (t) Produkce (t)	Average yield (t/ha) Průměrný výnos (t/ha)
1998	5657	4930	0,87
1999	5991	6453	1,08
2000	6095	4865	0,80
2001	6075	6621	1,09
2002	5968	6442	1,08
2003	5942	5527	0,93
2004	5838	6311	1,08
2005	5672	7831	1,38



Hops - A source of natural antioxidants

Chmel - zdroj přírodních antioxidantů

Pavel Hofta^{1,2}, Björn Åkesson², Pavel Dostálek¹, Markéta Dvořáková¹ and Marcel Karabín¹

¹Institute of fermentation chemistry and bioengineering, Chemical engineering university in Prague, Technická 5, Prague 6 – Dejvice, 166 28, Czech Republic,

²Biomedical Nutrition, Lund Institute of Technology, Lund University, P.O. Box 124, 221 00 Lund, Sweden

¹Ústav kvasné chemie a bioženyství, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5, Praha 6 – Dejvice, 166 28, ČR

²Biomedical Nutrition, Lund Institute of Technology, Lund University, P.O. Box 124, 221 00 Lund, Švédsko

Hops (*Humulus lupulus* L.) are one of the basic raw materials for brewing beer. They contribute not only the so-called bitterness, the full taste and aroma, but also a number of substances that are the subject of medical and pharmaceutical research to beer. These remarkable substances also include polyphenols – natural antioxidants. Polyphenol substances generally contribute to the chemical-physical stability of beer, the formation of foam and the resistance towards aging and oxidation of beer. They also have a wide spectrum of beneficial effects on health, such as for example their anti-carcinogenic and anti-microbial effects, they regulate blood pressure and the blood glucose level.

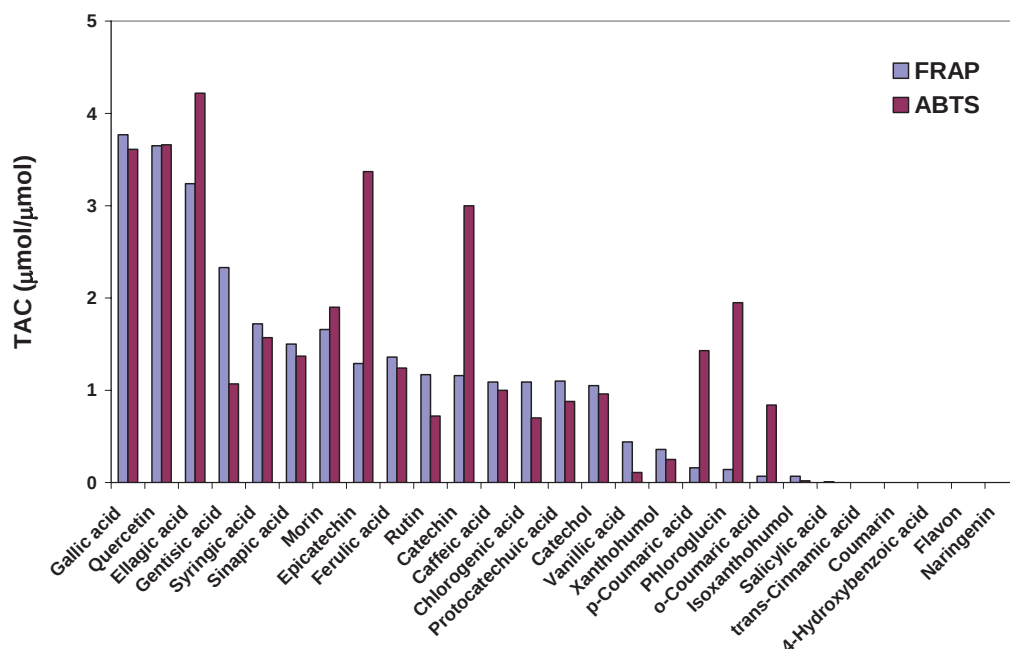
Of the total amount of polyphenols contained in beer, 30% of these come from hops and the remainder from malt. It is assumed that hop polyphenols are more effective antioxidants than malt polyphenols, because they are present during the process of beer brewing for a shorter period of time and consequently their anti-oxidation activity is better preserved. It has been proven that a number of polyphenol substances in hops have similar antioxidant effects to synthetic antioxidants or some vitamins. Consequently beer can increase the level of antioxidants in the human organism thereby prevent-

Chmel (*Humulus lupulus* L.) je jednou ze základních surovin na výrobu piva. Přináší do piva nejen tolik oblíbenou hořkost, plnost chuti a vůni, ale i řadu látek, jenž jsou předmětem lékařského a farmaceutického výzkumu. Mezi tyto pozoruhodné látky patří polyfenoly – přírodní antioxidanty. Polyfenolové látky se obecně podílejí na chemicko-fyzikální stabilitě piva, na formování pěny a na odolnosti proti stárnutí a oxidaci piva. Dále mají široké spektrum zdraví prospěšných účinků, jako např. antikarcinogenní a antimikrobiální účinky, regulují krevní tlak a hladinu glukosy v krvi.

Z celkového množství polyfenolů obsažených v pivu jich přibližně 30 % pochází z chmele, ostatní pochází ze sladu. Předpokládá se, že chmelové polyfenoly jsou účinnějšími antioxidanty než polyfenoly sladové, protože se účastní procesu vaření piva kratší dobu, a mají tak více zachovanou antioxidační aktivitu. Bylo prokázáno, že řada polyfenolových látek chmele má obdobné antioxidační účinky jako syntetické antioxidanty či některé vitamíny. Pivo tak může zvyšovat hladiny antioxidantů v lidském organismu, a tím zabráňovat nežádoucím oxidacím volnými radikály, které jsou příčinou řady civilizačních chorob.

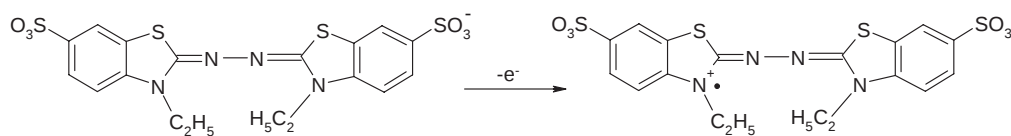
Figure 1: Comparison of Total Antioxidant Capacity (TAC) for 27 pure antioxidant substances (concentration in cuvette was 3.75 $\mu\text{mol/L}$) measured with the ABTS⁺ method and the FRAP method. Results of TAC are expressed in micromoles per micromoles of Trolox.

Obr. 1: Porovnání celkové antioxidační aktivity 27 čistých polyfenolových látek (koncentrace v kyvetě byla 3,75 $\mu\text{mol/l}$) měřených pomocí metody ABTS a FRAP. Výsledky jsou vyjádřeny v mikromolech na mikromol Troloxu.



Picture 2: Oxidation of ABTS to ABTS^{•+}

Obr. 2: Oxidace ABTS na ABTS^{•+}



ing undesirable oxidation by free radicals, which are the cause of a number of civilizational diseases.

Hops contain a large number of bioactive substances, which have strong antioxidant effects. The most important polyphenol substances in hops are epicatechin, catechin, ellagic acid, ferulic acid, gallic acid and rutin. Two various opinions of how to investigate these antioxidant properties of hops exist. The first possibility is precise determination of the amount of individual polyphenol substances and subsequent determination of their antioxidant activity. The second alternative is direct determination of the total antioxidant capacity (AC) of hop varieties.

To detect polyphenol substances in hops it is possible to use highly effective liquid chromatography (HPLC) for example. A UV detector is sufficient to detect majority substances, a weight detector (LC/MS) is more suitable for determination of minority substances. The results of HPLC determination of the contents of selected polyphenol substances in Czech varieties of hops are given in table 1. Determination of the antioxidant activity of individual polyphenol substances follows. Several analytical methods can be used to determine this. The most frequently used method is the simple ABTS or FRAP spectrophotometric method. A comparison of the antioxidant activity of selected polyphenol substances by ABTS and FRAP methods is given in picture 1.

The principle of the ABTS method is the reaction of 2,2'-azino-bis-3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS), which in the presence of potassium diperoxodisulphate creates a green ABTS^{•+} radical cation (Pic. 2), this slakes, i.e. decolours in the presence of antioxidants. The intensity of the resulting colouring measured at 734 nm is then equal to the degree of inhibition of the reaction. The cation may be dissolved both in water and in organic solvents.

The FRAP method is based on measuring the activity of antioxidants that cause a reduction of a ferric ion to a ferrous ion. The ferrous ion reacts with 2,4,6-tri(2'-pyridyl)-1,3,5-triazine (TPTZ) in a stoichiometric proportion of 1:2, a chelate originates, an intensely blue coloured complex of Fe²⁺-TPTZ (Picture 3). The amount of this complex in the system determines the effectiveness of the antioxidant because the more effective the antioxidant the more blue complex originates and the higher

Chmel obsahuje velké množství bioaktivních látek, které mají silné antioxidační účinky. Nejdůležitějšími polyfenolovými látkami chmele jsou epikatechin, catechin, kyselina ellagová, kyselina ferulová, kyselina gallová a rutin. Existují dva různé pohledy jak tyto antioxidační vlastnosti chmele zkoumat. První možností je přesné stanovení množství jednotlivých polyfenolových látek a následné určení jejich antioxidační aktivity. Druhou variantou je přímé stanovení celkové antioxidační kapacity (TAC) odrůd chmele.

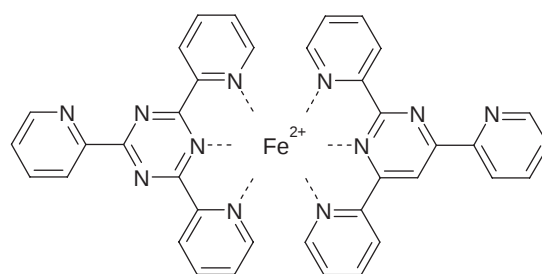
K detekci polyfenolových látek chmele lze použít například vysokoúčinnou kapalinovou chromatografi (HPLC). K detekci majoritních látek postačuje UV detektor, pro stanovení minoritních látek je vhodnější využít hmotnostní detektor (LC/MS). Výsledky HPLC stanovení obsahu vybraných polyfenolových látek v českých odrůdách chmele uvádí tabulka 1. Následuje určení antioxidační aktivity jednotlivých polyfenolových látek. K tomu lze využít několik analytických metod. Nejčastěji je používána jednoduchá spektrofotometrická metoda ABTS či metoda FRAP. Porovnání antioxidační aktivity vybraných polyfenolových látek metodami ABTS a FRAP je uvedeno na Obr. 1.

Principem metody ABTS je reakce 2,2'-azinobis-3-ethyl-benzothiazolin-6-sulfonové kyseliny (ABTS), která v přítomnosti persíranu draselného vytváří zelený radikálový kation ABTS^{•+} (Obr. 2), ten se v přítomnosti antioxidantů zhasí, tj. odbarvuje. Intenzita vzniklého zbarvení měřená při 734 nm je pak rovna míře inhibice reakce. Kation může být rozpuštěn jak ve vodném, tak i v organickém rozpouštědle.

Metoda FRAP je založena na měření aktivity antioxidantu, který způsobuje redukci železitého iontu na železnatý iont. Železnatý iont reaguje s 2,4,6-tri(2'-py-

Picture 3: Structure of the blue coloured Fe²⁺-TPTZ complex

Obr. 3: Struktura modře zbarveného komplexu Fe²⁺-TPTZ



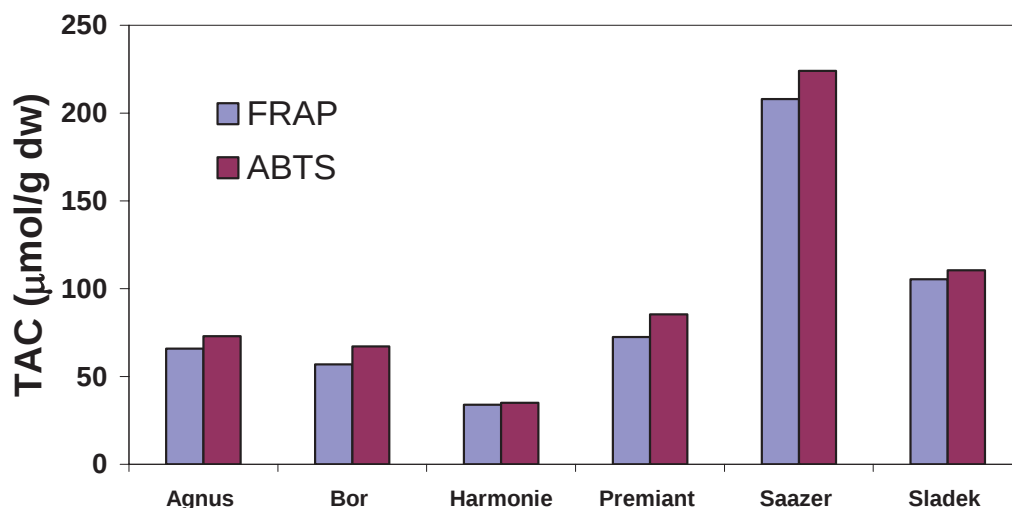
the absorbance of the solution. This complex is soluble in organic and water solutions, its absorbent maximum is at 593 nm. Optimum pH for origin of the blue colouring is in the range of 3.4 to 5.8. Both methods are most frequently calibrated to Trolox, a water-soluble analogue of vitamin E.

The second, more frequently used alternative, is direct determination of the total antioxidant capacity (TAC

ridyl)-1,3,5-triazinem (TPTZ) ve stechiometrickém poměru 1:2, vzniká chelát, intenzivně modře zbarvený komplex Fe^{2+} -TPTZ (Obr. 3). Množství tohoto komplexu v systému určuje účinnost antioxidantu, neboť čím účinnější je antioxidant, tím vzniká více modrého komplexu, a tím vyšší je absorbance roztoku. Tento komplex je rozpustný v organických i vodných roztocích, jeho absorpční maximum je při 593 nm. Optimální pH pro vznik modrého zbarvení je v rozmezí od 3,4 do 5,8.

Figure 4: Total Antioxidant Capacity (TAC) in hop water extract as measured with the ABTS⁺ method and the FRAP method. Concentrations of hop in both cuvettes were 0.06 g/L. The results of TAC are expressed in micromoles per gram of dry hop.

Obr. 4: Celková antioxidační kapacita (TAC) naměřená metodou ABTS a metodou FRAP. Koncentrace chmele byla 0,06 g/L. Výsledky TAC jsou vyjádřeny v micromol/g sušeného chmele.



– total antioxidant capacity) in water extracts of hops. Again it is possible to use the ABTS or FRAP methods. By comparison of both methods of determination the total antioxidant capacity for Czech hop varieties is given in Picture 4. The picture shows that the highest total antioxidant capacity was measured in the fine aromatic variety Saaz (identified in the picture as Saazer). Using these methods it is simple to acquire an overall overview of the antioxidant capacities of individual hop varieties.

The ABTS and FRAP methods provide comparable results. In the case of precise determination of individual hop polyphenols using the HPLC method the disadvantage is the large number of detected analytes in the hop matrix and consequently the laboriousness and expense of this method. The advantage is precise determination of the individual analytes of known antioxidant activity. Using this method it is then possible to purposefully cultivate varieties with a higher content of specific polyphenol substances that are responsible for the effects of hops that are beneficial to health.

The advantage of direct determination of the antioxidant capacity (TAC) is fast screening of samples, simplicity and cheapness. Another positive factor is that the total antioxidant capacity is directly bound to the amount of total polyphenols in the given variety. Consequently it can be applied as determination of the total polyphenols. The comparison of the results of measuring of total

Obě metody se nejčastěji kalibrují na Trolox, ve vodě rozpustný analog vitamínu E.

Druhou častěji užívanou možností je přímé stanovení celkové antioxidační kapacity (TAC – total antioxidant capacity) ve vodných extraktech chmele. Opět lze použít metodu ABTS a FRAP. Porovnání obou metod stanovení celkové antioxidační kapacity pro české odrůdy chmele je uvedeno na Obr. 4. Z obrázku je vidět, že nejvyšší celková antioxidační kapacita byla naměřena u jemné aromatické odrůdy Žatecký poloraný červeňák (v obrázku označena jako Saazer). Těmito metodami je snadné získat celkový přehled o antioxidační kapacitě jednotlivých odrůd chmele.

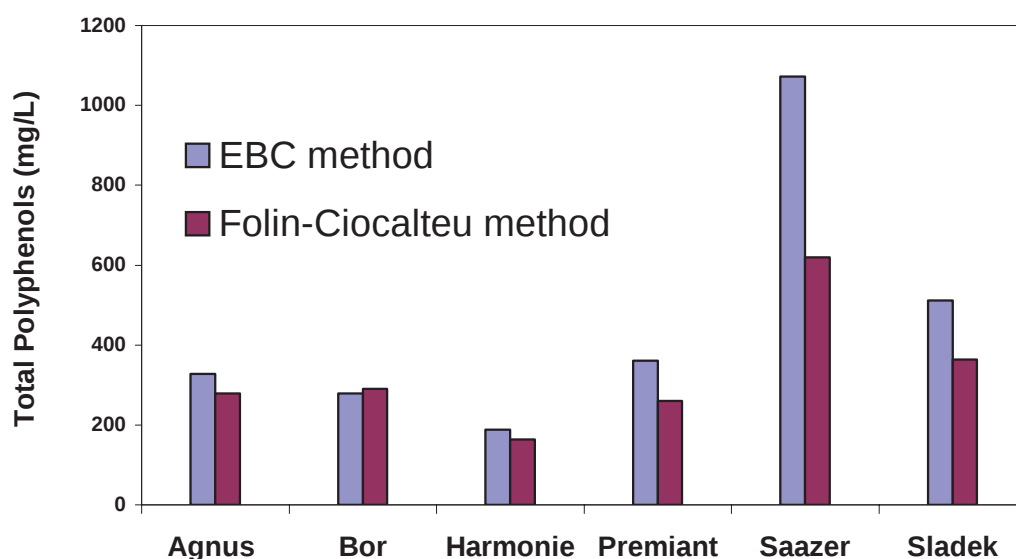
Metody ABTS a FRAP poskytují srovnatelné výsledky. V případě přesného stanovení jednotlivých polyfenolů chmele metodou HPLC je nevýhodou velké množství detekovaných analytů v chmelové matici, a tutíž i velká pracnost a finanční náročnost této metody. Výhodou je přesné stanovení jednotlivých analytů o známé antioxidační aktivitě. Pomocí této metody lze pak cíleně šlechtit odrůdy s vyšším množstvím konkrétních polyfenolových látek, jenž jsou odpovědné za zdraví prospěšné účinky chmele.

Výhodou přímého stanovení antioxidační kapacity (TAC) je rychlý screening vzorků, jednoduchost a finanční nenáročnost. Dalším pozitivním faktem je, že celková antioxidační kapacita je přímo spjata s množ-



Figure 5. Comparison of methods for determination of total polyphenols in hop. The results from EBC method are expressed as milligrams per litre of hop extract (20 g/L). The results from Folin-Ciocalteu method are expressed as milligrams gallic acid equivalent (GAE) per litre of hop extract (20 g/L).

Obr. 5: Porovnání metod určení obsahu polyfenolů ve chmelu. Výsledky metody EBC jsou vyjádřeny v miligramech na litr chmelového extraktu (20g/L). Výsledky metodou Folin-Ciocalteu jsou vyjádřeny jako miligramy (GAE) na litr chmelového extraktu (20g/L).



polyphenols in Czech hop varieties using the method according to EBC and the method according to Folin-Ciocalteu is given in Picture 5.

stvím celkových polyfenolů v dané odrůdě. Lze ji proto aplikovat jako stanovení obsahu celkových polyfenolů. Porovnání výsledků měření celkových polyfenolů v českých odrůdách chmele metodou podle EBC a metodou podle Folin-Ciocalteu je uvedeno na Obr. 5.

Table 1. Polyphenol Content in Water Extracts from Czech Hop Samples, harvest 2004 (average, n = 2)
Tabulka 1: Obsah polyfenolů v českých odrůdách chmele (2004)

no.	compound	retention time (min)	variety					
			Agnus	Bor	Harmonie	Premiant	Saazer	Sladek
1	gallic acid	2.6	15.9	14.4	15.7	8.7	9.1	18.8
2	protocatechuic acid	4.9	6.2	14.0	11.0	nd	3.0	12.1
3	4-hydroxybenzoic acid	9.0	2.5	1.5	1.2	2.2	1.9	3.6
4	(+)-catechin	10.7	10.0	6.3	2.2	nd	41.7	nd
5	vanillic acid	12.5	17.0	6.8	3.1	6.1	8.5	12.8
6	caffeic acid	14.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7	syringic acid	15.2	0.7	nd	nd	0.6	0.8	1.5
8	(-)-epicatechin	17.1	25.6	22.9	10.3	11.8	22.6	25.9
9	p-coumaric acid	19.2	4.4	3.5	2.7	0.6	5.2	4.0
10	ferulic acid	21.5	32.6	33.0	14.5	18.7	28.0	66.0
11	sinapic acid	22.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12	o-coumaric acid	26.1	0.5	nd	nd	nd	0.5	nd
13	rutin	28.6	54.8	44.2	39.2	12.4	103.7	76.4
14	ellagic acid	29.3	14.4	12.4	9.2	6.9	15.9	11.9
15	trans-cinnamic acid	32.4	3.7	3.4	3.5	1.1	4.4	6.6
16	quercetin	35.6	1.8	0.7	2.5	0.9	0.9	3.5
Sum of polyphenols (mg/100 g dw)			189.9	163.1	115.1	70.0	246.2	243.3

^aresults are expressed in milligrams per 100 grams of dry hop; nd - not detected



Comments to the earlier period of hop cultivation Poznámky ke staršímu období pěstování chmele

Ing. Zdeněk Tempír, CSc. - Hop Museum Žatec
- Chmelařské muzeum, Žatec

In the 15th and 16th centuries hop cultivation in Bohemia and Moravia was usual on most of the territory. From the early and peak medieval era, i.e. for a long time, hop cultivation together with grain malting and beer brewing was successfully developed. This is proven by archaeological findings of remains of hops and grains in older settlements and originating and developing



towns, namely royal towns. Reports of hop cultivation, hop gardens - hop growers, hop doses, donations to churches and of the duties of subjects increase in old documents, customs lists of goods and in several preserved pre-Hussite yield registers.

Hop cones for flavouring beer and mead and potentially

for preparing teas, were picked from wild grown female plants regularly growing on the banks of rivers, streams and in woodland clearings. After hop consumption increased, particularly for brewing beer for an increasing number of inhabitants, it was necessary to begin cultivating hops in a smaller quantity in gardens or for sale or barter in fields. From the beginnings of hop cultivation it was necessary to arrange suitable supports for hops as a bind with long spiral, climbing stems (poles). Very probably right from the beginning of hop cultivation only female plants were grown and these were also vegetatively propagated. From the beginnings of cultivation in gardens or in fields certain selection of plants for further propagation took place with the understanding that ill plants were



removed from hop gardens and dead plants replaced.

From pre-Hussite yield registers (14th Century) the duty of various work in hop gardens and also making and import of hop poles for monastery hop

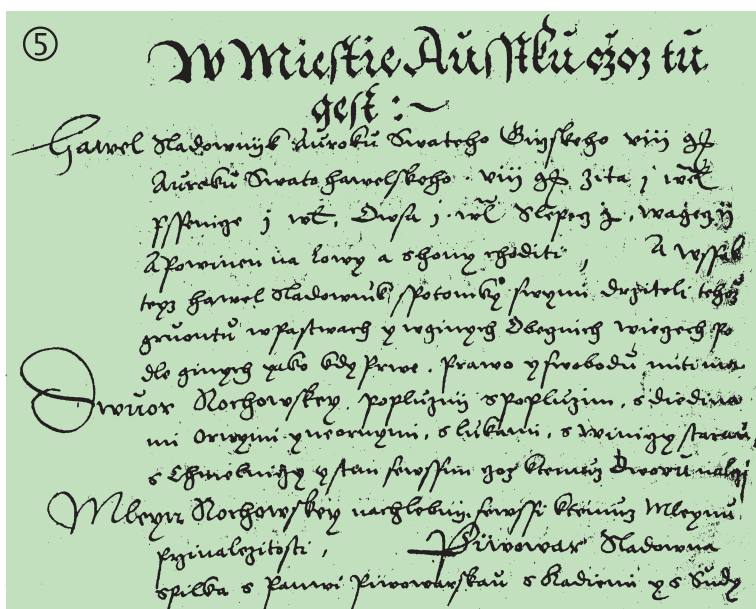
15. a 16. století bylo pěstování chmele na území Čech a Moravy na většině území běžné. Od raného a vrcholného středověku, tedy po dlouhou dobu, se pěstování chmele spolu se sladováním obilovin a vařením piva, úspěšně vyvíjelo. Dokládají to archeologické nálezy zbytků chmele a obilovin ze starších sídlišť, vznikajících a rozvíjejících se měst, jmenovitě královských. O pěstování chmele, chmelnicích – chmelařích, dávkách chmele, donacích církvi i o povinnostech poddaných přibývá zpráv ve starých listinách, celních seznamech zboží i v několika uchovaných předhusitských urbářích.

Hlávky chmele pro koření piva a medoviny, případně k přípravě čajů se sbíraly z planých samičích rostlin běžně rostoucích na březích řek, potoků a ve světlinách lesů. Při zvýšení spotřeby chmele, hlavně při vaření piva pro vzrůstající počet obyvatelstva, bylo nutné začít chmel pěstovat a to v menším množství v zahradách, nebo pro prodej či výměnu, na polích. Od počátku pěstování chmele bylo nutné pro chmel, jako liánu s dlouhými otáčivými lodyhami, opatřit vhodné opory (bidla, tyče). Velmi pravděpodobně hned na počátku zkulturnění chmele se pěstovaly jen samičí rostliny a ty se také vegetativně množily. Od počátku pěstování v zahradách nebo na polích docházelo k určitému výběru rostlin pro další množení tím, že se z chmelnice odstraňovaly nemocné rostliny, případně nahrazovaly rostliny uhynulé.

Z předhusitských urbářů (14. století) je vícekrát doložena povinnost různých prací ve chmelnicích a také dělání a dovoz chmelových tyčí pro klášterní chmelnice. V případě mnichovo-hradištského kláštera to byly 1-2 dny roboty na chmelnicích z lánu (lánové usedlosti) a ze tří vesnic tohoto kláštera roční dávka 15 a ½ vozu chmelových tyčí a další práce a dávky. Předpokládáme-li asi kopu tyčí na jednom voze a životnosti



gardens is documented several times. In the case of the monastery in Mnichovo-Hradiště this meant 1–2 days work on hop gardens per hide (hide farms) and from three villages of this monastery an annual quantity of 15 and ½ carts of hop poles and other work and levies. If we assume three-score poles to a cart with a service life per pole of at least 6–8 years, the area of the monastery hop gardens was fairly large and the need for hops issuing from this was marked.



From the accounting materials of the Order of German Knights on the territory of Bohemia and Moravia from the end of the 14th and the beginning of the 15th centuries, fairly large stores of hops, barley and wheat malt and malt without species identification are documented from multiple localities. The inventories of Czech parsonage farms from the same period document stores of dry hops and use of barley malt or malt without species identification. Less frequent but important archaeological findings of remains in farm buildings (15th Century Křivoklát castle, the malt house in Nymburk from the end of the 16th and the beginning of the 17th centuries, etc.) contribute to expansion of knowledge of the spread of hop cultivation or the type of grain for malt. Mention of tools or aids (1580–1587 register of the conscience of the town of Žatec (Saaz), the Třeboň inventory 1587–1599) are similarly rare to mentions of work during

hop cultivation. The same applies to iconographic sources for the earlier period, which are even more rare.

This is why for example the hop seal of the town of Klatovy dating from 1533 and the set of views of Czech towns by Jan Willenberg from the end of the 16th and the beginning of the 17th Centuries

via diuersa fuit à veteri illa & moderna: vique non ex granis frumenti, sed passulis fiebat. Est itaque Cereuisia porus ex aqua, Cerere seu frugibus, & lupi salicarij floribus, coctione attificta confectus, ac rite defecatus: vt corpora humana, natiuo humore ob continuum effluuium exhausta, rursus villi irrigatione restantur refocillenturque: denique factis fiat naturæ ad siccum restituendum.

De consideratione causarum in adiectione lupuli, CAP. IX.

④

QVONIAM de causarum consideratione circa adiectionem lupuli, ob suscepti narrationis cursum non potuit commodè dispositio institui: quare de his quædam foris hoc loco in medium afferenda esse existimaui. Lupulus estis, qui dat veluti formam Cereuisiæ, & facit non modo vt sit Cereuisia, sed vt bene sit, duret, salubrisque sit bibentibus. Cum enim lupulus, cuius floribus tantummodo in hoc negotio vtuntur, temperatior sit cali-

are considered very valuable sources. Various types of sources, the results of studying these, use of sporadic mentions in various contexts, indirect evidence, etc. enable knowledge of the development of Czech hop

tyčí minimálně 6–8 let, byla výměra chmelnic kláštera poměrně velká a z toho vyplývající potřeba chmele značná.

V účetních materiálech řádu německých rytířů na území Čech a Moravy z konce 14. a začátku 15. století jsou doloženy poměrně velké zásoby suchého chmele, ječného a pšeničného sladu a sladu bez druhového označení z více lokalit. Rovněž inventáře českých farních dvorů z téhož ob-

dobí dokládají zásoby suchého chmele a používání ječného sladu, nebo sladu bez udání druhu. K prohloubení znalostí a rozšíření pěstování chmele či druhů obilnin pro slad přispívají, sice málo časté, ale důležité archeologické nálezy jejich zbytků v hospodářských objektech (15. stol. Hrad Křivoklát, sladovna v Nymburku z přelomu 16. a 17. stol. aj.). Podobně jako jsou vzácné zmínky o práci při pěstování chmele, jsou stejně vzácné zmínky o náradí nebo pomůckách (1580–1587 registra svědomí města Žatce, třeboňský inventář 1587–1599). Totéž platí o ikonografických pramenech pro starší dobu snad ještě vzácnějších.

Proto např. chmelařské pečtidlo města Klatov z roku 1533 a soubor vedut českých měst od Jana Willenberga z přelomu 16. a 17. století, pokládáme za velmi cenný pramen. Různé druhy pramenů, výsledky jejich studia, využívání sporadických zmínek v různých souvislostech, nepřímé doklady aj. umožňují zpřesňovat znalosti o vývoji českého chmelařství. Díky mnoha historikům zabývajících se dějinami měst, jednotlivých panství, zvláště zemědělskou výrobou na velkostatech i zemědělskou činností rolníků je možné zaplnovat prázdná místa.

Pravděpodobně koncem 14. století a v 15. století docházelo z více důvodů k určité koncentraci pěstování chmele ve vhodných pěstitelských podmínkách v některých oblastech v Čechách. Tato tendence byla ještě zesílena v 16. století a potvrzena v další době. V 16. století české chmelařství dospělo rozsahem i kvalitou na

38 THADD. HAGECII ⑥ Martio suam ex hordeo conficiunt Cereuisiam, & ab eo Martianam vocant; qua incolæ eius Ducatus vice medicamenti vtuntur, vbi se male affectos sentiunt; & propterea medicinz non magnus apud eos vltus est. Ea Cereuisia liberalius pota verè Martios efficit. Huic per similes est Iglauensis in Moravia, & multæ aliæ, quæ in Regno Bohemiæ conficiuntur: inter quas principem locum tenet Zacenfs, masculu vocata: cò quòd aliis collata verè mascululecere videtur. Proximum ab hac locum sibi vendicat Rgoni-cenfs; inde Slanenfs; & tertio Rokycanenfs. Postremo loco reponi possunt aliz, his similes, vbicunque illæ parantur. Sed non est silentio prætereunda illa Cereuisia hordeacea, quæ olim Præge à Collegis domus Caroli quarti patris patriæ meritò, & alicubi in monasteriis & Xenodochiis veteri consuetudine parabatur, & Conuentum, (si non erro) à Cœnobitis & Collegiis nomine tracto, vocabatur: neque ita diu est,



cultivation to be made more precise. Thank to many historians concerned with the history of towns, individual estates, particularly agricultural production on large manors and the agricultural activities of peasants, it is possible to fill in the empty areas.

Probably at the end of the 14th and during the 15th centuries a certain concentration of hop cultivation under suitable cultivation conditions in some regions in Bohemia occurred for multiple reasons. These tendencies were reinforced in the 16th Century and confirmed in subsequent periods. During the 16th Century the extent and quality of Czech hop cultivation achieved the peak of its potential at the time. Czech hops and Czech hop cultivation were generally acknowledged facts.

At that time the conditions for the well-known saying: "Breweries, sheepfolds and ponds, fill the Czech lords' sacks" were laid and in which Czech hop cultivation participated significantly on the part of the brewery industry, which was the main source of cash income of most feudal manors of that time. On most manors the net profits from breweries attained 20 – 30% and more.

A generation later the doctor, mathematician and astronomist, Tadeáš Hájek, in his most important paper about beer in the 16th Century (*De cerevisia etc.*, 1585) not only defines beer as a "beverage made from water, grain and hop flowers" and judges the importance of hops, which "make beer not only beer, but also good beer and cause it to endure and serve the health of those who drink it".



vrchol tehdejších možností. Český chmel a české chmelářství byly všeobecně uznávanými skutečnostmi.

V té době byly položeny předpoklady známého rčení: „Pivovary, ovčiny a rybníky, plní českým pánům pytlíky“ na němž se české chmelářství významně podílelo na straně pivovarství, hlavním zdrojem peněžních příjmů většiny feudálních velkostatků té doby. Na většině velkostatků čistý zisk z pivovarů dosahoval 20 – 30% i více.

O generaci později, lékař, matematik, astronom Tadeáš Hájek v nejvýznamnějším spisu o pivě v 16. století (*De cerevisia etc.*, 1585) nejen definuje pivo jako „nápoj z vody, zrní obilného a květu chmele“ a hodnotí význam chmele, který „pivo dělá nejen pivem, ale i dobrým pivem a způsobuje, že vydrží a ku zdraví slouží těm, kdož je pijí“.

Legends:

- 1 – Hops on a hop pole.
Jan Černý: *Kniha lékařská kteráž slova herbář etc.* (Book of medicine with the words of a herbarium)
Norimberk 1517, KNM Prague
- 2 – Metal seal for hops of the town of Klatovy dating from 1533
Text: M.Klatow . symboly . hop
M+KLATOW+ZNAMENÍ+CHMELOVÝ
- 3 – Engraving (woodcut) of hops from the Czech translation of the herbarium by P.A. Mattioli.
The supplemented and modified translation with new woodcuts was prepared by Tadeáš Hájek z Hájku
/lat. Thaddeaus Hagecius ab Hagek, also T.Nemicus/ mathematician, doctor of the emperors Maxmilian II. and Rudolf II. Herbarium otherwise herbalist etc. Prague 1562.
- 4/6 – reproduction of the Latin text on hops
- 5 – Record of part of the property of the Ústěck domain of the Sezim family dating from 1574. Czech land records, NA:
„In town of Ústěck what is here: -
Havel Sladovník (brewmaster) – St. George and St. Havel interest
Rochovský Farm (a nearby village, the 3rd row begins with hop-garden)
Rochovský Mill ... Brewery Malthouse fermentation house with a brewing pan and tanks and with barrels
hops – malting house – brewery in one readable Czech text dating from 1574
- 7 – Engravings of Klatovy and Most with hopgardens in 1602
Jan Willenberg /1570? – 1613/.

Popisky:

- 1 – Chmel na chmelové tyči.
Jan Černý: *Kniha lékařská kteráž slova herbář etc.*
Norimberk 1517, KNM Praha
- 2 – Kovové pečetidlo na chmel města Klatov z roku 1533
Text: M.Klatow . znamení . chmelový
M+KLATOW+ZNAMENÍ+CHMELOVÝ
- 3 – Rytina /dřevořez/ chmele z českého překladu herbáře P.A.Mattioli.
Doplněný a upravený překlad s novými dřevořezmi připravil Tadeáš Hájek z Hájku
/lat. Thaddeaus Hagecius ab Hagek, též T.Nemicus/ matematik, astronom, lékař císařů Maxmiliana II. a Rudolfa II. Herbář jinak bylinář etc. Praha 1562.
- 4/6 – reprodukce latinského textu
- 5 – Zápis o části majetku ústěcké državy Sezimů z roku 1574.
České zemské desky, NA:
„V Městě Ústěcku což tu jest: -
Havel Sladovník - svatojiřský a svatohavelský úrok
Dvůr Rochovský (vesnice nedaleko, 3. řádek začíná s chmelnicí)
Mlýn Rochovský ... Pivovar Sladovna spílka s pávní pivovarskou s káděmi a s sudy
chmel - sladovna - pivovar v jednom čitelném českém textu z roku 1574
- 7 – Rytiny Klatov a Mostu s chmelnicemi v roce 1602
Jan Willenberg /1570? – 1613/.



Žatec hop celebrations Žatecké chmelařské slavnosti

Mgr. Zdeněk Rosa BA - Hop Growers Union of the Czech Republic
- Svaz pěstitelů chmele ČR

Two major hop celebrations take place in Žatec (Saaz) every year. At the beginning of May this is the Spring Hop Festival – Chmelfest and at the end of August and the beginning of September the Harvest Festival (Dočesná). These two main events are accompanied by others such as the meeting of the brass bands – Hopfest or Chmelovelo weekend (a bicycle tour of several days through the hop region).

Harvest Festival (Dočesná)

The main and oldest event is indisputably the Harvest Festival. *In its beginnings the Harvest Festival was simply a celebration at farms, at most in villages, by individual hop-garden owners. It meant saying goodbye to the hop harvest. At the time when hops were still grown on pole, the prettiest of the remaining poles in the hopgarden was chosen and was decorated with ribbons and a hop wreath. A colourful scarf like a flying flag was fixed to the top of this symbol of the end of the harvest. The last pole decorated in this manner was fixed to a cart, which was loaded with the last bushels of hops, bales and the youngest hop-pickers. The other adult pickers who returned together to the village for their well-earned reward followed after the ceremonial cart. Gradually these celebrations included more and more people and were transferred to the centre of the hop region, to Žatec. According to preserved pictures we know that such a town celebration took place as early as 1833, the continuation of this tradition can be seen on preserved photographs, for instance from 1910. In 1957 the Žatec Harvest Festival*

Každý rok se konají v Žatci dvě hlavní chmelařské slavnosti. Na začátku května je to jarní festival chmele - Chmelfest a na přelomu srpna a září Dočesná. Tyto dvě hlavní akce jsou doprovázeny dalšími, jako například setkáním dechovek - Hopfest nebo Chmelovelo víkendem (několikadenní projíždkou chmelařskou oblastí na kolech).

Dočesná

Hlavní a nejstarší akcí je bezesporu Dočesná. *Dočesná byla ve svých začátcích pouze oslavou na dvorech, maximálně vesnicích, jednotlivých majitelů chmelnic. Znamenalo to rozloučení se s chmelovou sklizní. Ještě když byl chmel pěstován na tyčích, byla z posledních zbývajících tyčí na chmelnici vybrána ta nejhezčí (a ta byla) ozdobena pentlemi a chmelovým věncem. Na vrcholu tohoto symbolu konce sklizně byl upevněn pestrý*

šátek jako vlající prapor. Takto vyzdobený poslední štok byl připevněn na vůz a náklad byl doplněn posledními větvěmi chmele, žoky a nejmladšími česáči. Za slavnostní vůz se připojili ostatní dospělí česáči, kteří se pak vraceli pro svou zaslouženou odměnu společně do vsi. Postupně se tyto oslavy stávaly masovější a přenesly se do hlavního centra chmelařských oblastí, do Žatce. Podle dochovaných zobrazení víme, že takováto městská slavnost se konala již v roce 1833, pokračování této tradice je možno pozorovat na dochovaných fotografiích např. z roku 1910. V roce 1957 byla pak Žatecká Dočesná uznána jako celostátní chmelařská oslava a od tohoto roku začíná čís-



was acknowledged as a nationwide hop celebration and from this year the Harvest Festivals are numbered. In

lování dočesných. V roce 2006 se tedy konal již 49. ročník Žateckých slavností chmele.



Při dočesných byl volen dokonce i chmelový král a tři ministři. Král s ministry se volil na jeden rok, a to se všemi poctami. První ministr měl na starosti potírání jinovatky a panoval až do května, když přestávaly mrazy. Po něm se ujal vlády druhý ministr, který měl chránit chmel před mšicemi a dalšími škůdci. Třetí ministr nastupoval koncem června a měl čelit krupobití a vichřicím. V době česání pak kraloval sám král.

Silné propojení Žateckých slavností a chmele zůstalo, připojila se účast pivovarů, vystoupení umělců a také zábavné atrakce. Vedle hlavního pódia, které se nachází před radnicí na centrálním žateckém náměstí (nám. Svobody) je tradičně otevřena ještě country scéna, rocková scéna a vždy

2006 the 49th year of the Žatec hop celebrations took place.

During Harvest Festival a hop king and three ministers were elected. The king and his ministers were elected for one year, with all honours. The first minister took care of fighting hoar frost and ruled until May when the frosts ended. After him the second minister reigned and he was to protect the hops against aphids and other pests. The third minister commenced his reign at the end of June and was to fight against hail and windstorms. The King himself reigned during the harvest.

The Žatec celebrations have retained their strong bonds with hops and have also acquired ties to



je připraveno také něco pro děti. Návštěvníci mají tradičně možnost ochutnat piva až z 20 českých pivovarů. V rámci prvního dne je ve Chmelařském institutu pořádána odborná degustace piv. Víťaným doplňkem dvoudenního programu Dočesné je také návštěva Chmelařského muzea na náměstí Prokopa Velikého a recesisticky pojatého muzea Homolupulů s nejstarším pivařem Lojzou Lupulínem v Husitské baště.

Chmelfest

Jarní chmelový festival - Chmelfest, se v roce 2006 konal teprve pošesté, ale dá se již konstatovat, že si vydobyl své pevné místo a získal mnoho příznivců. Festival se skládá ze dvou hlavních částí, jednou je průvod alegorických vozů s chmelařskou tematikou městem a druhou jsou soutěže družstev v atleticko-pivních disciplínách tzv. „Memoriál Lojzy Lupulína“.

breweries and naturally good entertainment. Apart from the main podium, which is located in front of the town



hall in the main Žatec square (nám. Svobody) a country music stage and rock music stage are now traditionally set up and there is always something for the children. Visitors traditionally have the opportunity of tasting beer from 20 Czech breweries and a professional beer tasting contest is held in the Hop Research Institute on the first day of the celebrations. A welcome addition to the two-day program of the Harvest Festival is also a visit to the hop museum on the square of Prokop the Great (nám. Prokopa Velikého) and the mischievous Homolupulus museum with the oldest beer drinker, Lojza Lupulin, in the Hussite bastion.

Chmelfest

The spring hop festival - Chmelfest, was held for only the 6th time in 2006, but it can already be said that it has won a permanent position and acquired many enthusiasts. The festival is composed of two main sections, one is the parade of allegorical floats on a hop theme through the town, with a stop before the town hall of the royal town of Žatec and the second is a team competition in athletic beer disciplines called the "Memorial of Lojza Lupulin".



In 2006 the parade was welcomed in front of the town hall by the town mayor, Mr. Farkota, who was accompanied by the chairman of the Hop Growers Union of the Czech Republic, Mr. Pázler and representatives of the Žatec and Krušovice brewery. The town mayor ceremoniously conferred the right to holding the Chmelfest and ing. Pázler acquainted the participants with the results of hop growing during the previous year. The Žatec Orthodox Archdeacon then blessed the Saaz hop crop on the square. This welcome in front of the town hall was concluded by the symbolic broaching of a barrel of May lager. The ceremonial character of the opening was supplemented by members of the Chmelobrana (Hop defence) in new folk costumes (dark costumes with embroidery with hop motifs).

The Chmelfest celebration is also the beginning of the program of events held within the scope of the Saaz hop region from May to September – the Hop summer.



V roce 2006 byl průvod před radnicí královského města Žatec přivítán starostou města ing. Farkotou, který byl doprovázen předsedou Svazu pěstitelů chmele ing. Pázlerem a představiteli Žateckého a Krušovického pivovaru. Starosta města slavnostně udělil právo ke konání Chmelfestu a ing. Pázler seznámil účastníky s výsledky pěstování chmele v minulém roce. Žatecký pravoslavný arciděkan poté požehnal u chmelničky na náměstí úrodě Žateckého chmele. Toto přivítání před radnicí bylo ukončeno symbolickým naražením Májového ležáku. Slavností ráz zahájení dotvářeli

členové Chmelobrans v nových krojích (tmavých oblecích s výšivkami s motivy chmele).

Chmelfest je také začátkem programu akcí konaných v rámci Žatecké chmelařské oblasti od května do září – „Chmelařského léta“.





Czech Republic the home of the world's finest aroma hops

www.czhops.cz



Hop Growers Union
of the Czech Republic