

Introduction Úvod

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

Dear friends of Czech hop growing,

The international publication CZECH HOPS has been already completed several times thanks to the joint efforts of the Hop Growers Union of the Czech Republic and the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, and brings you a selection of the most important events of the passed hop growing year.

In 2007, the European Union acknowledged the tradition of growing fine aroma hops in the Czech Republic, especially in the Saaz (Žatec) hop region, by registering Žatecký chmel (Saaz hops) in the list of the protected designations of origin. The Minister of Agriculture of the Czech Republic introduced the protected designation of origin and the new graphical logo of Žatecký chmel at the Žatec hop harvest festival.

Czech hops are known to breweries world wide, because more than 80% of the Czech production is exported. For a long time already, the largest clients are Japanese breweries and one of them, the Kirin Brewery, celebrated, in 2007, one century of its existence.

Czech hops are also the base of the great popularity of Czech beers, which is why the Czech hop growers visited, in spring 2007, the largest producer of beer in the Czech Republic - Plzeňský Prazdroj, a. s. which has, due to its growing production, a growing interest in the Czech hop varieties.

The unique complex of hop storehouses and packaging plants in Žatec also attracted the interest of the UNESCO; therefore, let's look closer at the time of foundation of these buildings. One of these historical packaging plants has been, for 10 years, a home of the largest Hop Museum in the world, which, last year, went through an extensive reconstruction and extended its offer to the visitors of Žatec.

The quality of Czech hops is also proven in the studies related to the content of the hop polyphenols. Some of the breweries have already reacted to these studies and, for example, the Žatec brewery launched, in August 2007, on the market, a dark lager - Žatec Xantho.

Despite the last positive price development on the hop market, the Czech hop growing industry is fighting serious problems, which are caused on one side by bad harvest results in the last two years, thanks to climatic influences, and on the other side by the long-lasting bad economical situation caused by the low prices in last 14 years. This has been reflected in the insufficient investments in technologies as well as in the renewal and replanting of the hop gardens. The Czech hop growers are trying to discuss these problems with all the interested parties, i.e. breweries, hop merchants, and also with the state administration. Besides the regular meetings with the management of the Czech Ministry of Agriculture, in September, 2007, a day-long meeting with the agriculture board of the Chamber of Deputies of the Parliament of the Czech Republic took place.

We believe that our joint efforts will find a way to maintain the growing of hops with unique character in the Czech Republic and that their top quality will continue to be connected to the production of the frothy drink worldwide.

Vážení přátelé českého chmelařství,

Mezinárodní publikace ČESKÝ CHMEL vznikla již poněkoličké díky společnému úsilí Svazu pěstitelů chmele ČR a Ministerstva zemědělství ČR a přináší výběr nejvýznamnějších událostí uplynulého chmelařského roku.

Evropská Unie uznala v roce 2007 tradici pěstování jemného aromatického chmele v České republice a zvláště v Žatecké chmelařské oblasti zapsáním označení Žatecký chmel do seznamu chráněných označení původu. Chráněné označení původu a grafické logo Žateckého chmele představil v rámci Žateckých slavností chmele ministr zemědělství České republiky.

Český chmel znají pivovary na celém světě, protože přes 80% české produkce chmele je od nás vyváženo. Největšími odběrateli jsou již dlouhou dobu japonské pivovary a jeden z nich, pivovar Kirin, oslavil v roce 2007 stoleté výročí své existence.

Český chmel však tvoří také základ velké obliby českých piv a čeští pěstitelé chmele proto navštívili na jaře 2007 největšího výrobce piva v České republice Plzeňský Prazdroj, a. s., který má s rostoucí produkcí stále větší zájem o české odrůdy chmele.

Jedinečný soubor staveb skladů a balíren chmele v Žatci přilákal již i zájem UNESCO a proto se podíváme podrobněji na dobu vzniku těchto objektů. Jedna z těchto historických balíren je již 10 let domovem největšího chmelařského muzea světa, které prošlo v minulém roce náročnou rekonstrukcí a rozšířilo svou nabídku návštěvníkům Žatce.

Kvalita českého chmele je prokazována i ve studiích týkajících se obsahu chmelových polyfenolů. Na tyto studie reagují již také některé pivovary a například Žatecký pivovar uvedl v srpnu 2007 na trh tmavý ležák Žatec Xantho.

České chmelařství se i přes poslední pozitivní cenový vývoj na trhu se chmelem potýká s velkými problémy. Na jedné straně jsou způsobeny špatnými výsledky sklizní v posledních dvou letech díky klimatickým vlivům a na druhé straně dlouhotrvající špatnou ekonomickou situací způsobenou nízkou úrovní cen v posledních 14 letech. To se projevilo v nedostatečných investicích jak do technologií tak zejména do obnovy chmelnic. O těchto problémech se snaží čeští chmelaři jednat se všemi zainteresovanými stranami, tj. pivovary, obchodníky, ale také se státní správou. Vedle pravidelných schůzek s vedením českého ministerstva zemědělství proběhla v září 2007 v Žatci celodenní schůzka se zemědělským výborem Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky.

Věříme, že společným úsilím najdeme cestu, jak pěstování chmele jedinečných vlastností v České republice udržet a že jeho kvalita bude stále spojena s výrobou pěnivého moku ve všech zemích světa.

CZECH HOPS 2007 / ČESKÝ CHMEL 2007

TABLE OF CONTENTS / OBSAH

The Minister of Agriculture picked hops and introduced the logo of the protected designation of origin Žatecký chmel (Saaz Hops) at the Žatec hop harvest festival / Ministr zemědělství na Žatecké Dočesné česal chmel a představil logo chráněného označení původu Žatecký chmel	-----3
Mgr. Zdeněk Rosa BA, Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky	
Žatecký chmel (Saaz Hops) (PDO) / Žatecký chmel (CHOP)	-----4
Mgr. Zdeněk Rosa BA, Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky	
Czech Republic – one of the world largest hop exporters / Česká republika – jeden z největších světových vývozců chmele	-----5
Mgr. Zdeněk Rosa BA, Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky	
Pilsner Urquell brewery welcomed the Czech hop growers / Plzeňský Prazdroj přivítal české pěstitele chmele	-----7
Mgr. Zdeněk Rosa BA, Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky	
KIRIN THE GOLD - 100% Saaz hops / 100% Žateckého chmele to je KIRIN THE GOLD	-----9
Mgr. Zdeněk Rosa BA, Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky	
Žatec Xantho / Žatec Xantho	-----10
Mgr. Zdeněk Rosa BA, Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky	
Hops in the Czech Republic / Chmel v České republice	-----11
Czech hop varieties / České odrůdy chmele	-----12
Ing. Vladimír Nesvadba, PhD., Ing. Karel Krofta, PhD., Hop Research Institute Co., Ltd. / Chmelařský institut, s. r. o.	
Antioxidant characteristic of hops and hop products / Antioxidační vlastnosti chmele a chmelových výrobků	-----16
Ing. Karel Krofta ¹ , PhD., Ing. Alexandr Mikyška ² , Ing. Danuša Hašková ² ¹ Chmelařský institut, s. r. o. / Hop Research Institute Co., Ltd. ² Pivovarský ústav Praha, VÚPS, a. s. / Research Institute of Brewing and Malting, PLC	
Historic documents from old warehouses and packaging plants for hops / Historické doklady ze starých skladů a balíren chmele	-----22
Ing. Zdeněk Tempír, CSc., Hop Museum Žatec / Chmelařské muzeum Žatec	
The Hop Museum in Žatec celebrated its 10 th birthday / Chmelařské muzeum v Žatci oslavilo desáté narozeniny	-----26
Vladimír Valeš, Hop Museum Žatec / Chmelařské muzeum Žatec	
Members of parliament and the Czech minister of agriculture met with hop growers in Žatec / Setkání poslanců a ministra zemědělství s chmelaři v Žatci	-----28
Mgr. Zdeněk Rosa BA, Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky	

The Minister of Agriculture picked hops and introduced the logo of the protected designation of origin ŽATECKÝ CHMEL (Saaz Hops) at the Žatec hop harvest festival

Ministr zemědělství na Žatecké Dočesné česal chmel a představil logo chráněného označení původu ŽATECKÝ CHMEL

Mgr. Zdeněk Rosa BA

Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky

The 50th Žatec hop harvest festival took place, on August 31st and September 1st, 2007. Already traditionally, many of the Czech breweries, from the largest to the restaurant breweries, participated in the festivities. Besides the attractive cultural program the organizers offered to the participants of the hop harvest festival many supporting events related to hops and beer.

During the gala opening of the hop festival, on Saturday, September 1st, 2007, a VIP contest in hand picking of hops took place on the main podium, with participation of the Vice-Chairman of the Government for European Matters Mr. Alexandr Vondra, the Minister of Agriculture of the Czech Republic Mr. Petr Gandalovič, Commissioner of the Ústí Region Mr. Jiří Šulc and Mayor of the Žatec Royal Town Mr. Erich Knoblauch. The specialized jury formed from the representatives of the Czech hop growers - the Chairman of Hop Growers Union of the Czech Republic Mr. Bohumil Pázler, Chairman of CHMELÁŘSTVÍ, cooperative Žatec Mr. Pavel Patrovský and Mr. Zdeněk Rosa from the Hop Growers Union selected as the only and clear winner the "Žatecký chmel" (Saaz Hops).

Minister Gandalovič, with Commissioner Šulc and the Vice-Chairman of Government Vondra, therefore, marked the first box with the hop pellets of Žatecký chmel (Saaz hops) from the 2007 harvest, with a label with a new graphical logo of Žatecký chmel in relation with the logo of the protected designation of origin – acquired by Žatecký chmel (Saaz hops) as the first hops within the EU in May, 2007. "Europe finally acknowledged what we have already known for a long time. Žatecký chmel is a part of a tradition and culture, and it must be protected," said Vice-Chairman of Government Vondra. More information on the protected designation of origin can be found at www.zateckychmel.eu

Part of the hop harvest festival was, again, a professional beer-tasting contest organized by Hop Research Institute Žatec. In 2007, with the participation of 36 breweries with 175 brands of beer, divided into ten categories. The most successful were Svijany, Regent, Primátor and Žatec. However, in the main categories (lager beers) the brands Bernard, Zlatopramen and Krušovice won. Within ten categories, beers from eight different breweries won, which declares the variety and quality of the Czech beer market.

V Žatci se ve dnech 31. 8. a 1. 9. 2007 konaly již 50. Žatecké slavnosti chmele - Dočesná. Jako tradičně se slavností účastnila velká řada českých pivovarů a to od těch největších až po pivovary restaurační. Organizátoři nabídli účastníkům Dočesné vedle lákavého kulturního programu na čele s vystoupením Karla Gotta také řadu doprovodných akcí spojených se chmelem i pivem.

Při slavnostním zahájení Dočesné 2007 v sobotu 1. 9. 2007 proběhla na hlavním podiu VIP soutěž v ručním česání chmele, které se zúčastnili místopředseda vlády pro evropské záležitosti Alexandr Vondra, ministr zemědělství ČR Petr Gandalovič, hejtmán Ústeckého kraje Jiří Šulc a starosta královského města Žatec Erich Knoblauch. Odborná porota z řad zástupců českých pěstitelů chmele - předsedy Svazu pěstitelů chmele ČR Bohumila Pázlera, předsedy Chmelařství, družstva Žatec Pavla Patrovského a Zdeňka Rosy ze Svazu pěstitelů chmele vyhodnotila jako jediného a jasného vítěze „Žatecký chmel“.

Ministr Gandalovič s hejtmánem Šulcem a místopředsedou vlády Vondrou poté označili první karton granulovaného Žateckého chmele ze sklizně 2007 etiketou s novým grafickým logem Žateckého chmele ve spojení s logem chráněného označení původu, které Žatecký chmel získal jako první chmel v rámci EU v květnu 2007. „Evropa konečně uznala to, co my už dávno víme. Žatecký chmel je součástí tradice, kultury a je třeba ho chránit,“ uvedl místopředseda vlády Vondra. Více informací o chráněném označení původu lze najít na www.zateckychmel.eu

Součástí Dočesné byla opět i odborná degustační soutěž pořádaná Chmelařským institutem, s. r. o., které se v roce 2007 zúčastnilo 36 pivovarů se 175 značkami piv, které soutěžily v deseti kategoriích. Mezi nejúspěšnější značky celé degustace patřily Svijany, Regent, Primátor a Žatec. V hlavních kategoriích (světla výčepní piva a světlé ležáky) zvítězily značky Bernard, Zlatopramen a Krušovice. V rámci deseti kategorií zvítězila piva z osmi různých pivovarů, což svědčí o pestrosti a kvalitě českého pivního trhu.



ŽATECKÝ CHMEL (SAAZ HOPS) (PDO) ŽATECKÝ CHMEL (CHOP)

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



The growing of aroma hops has a thousand-year tradition in the Czech Republic. The marking of hops which included labeling and verifying of hop origin has already begun in 16th century. The first state regulations dates back to 18th century when the Empress Maria Theresa issued an act against hop falsification – the patent about official sealing of hops and issuing documents which guaranteed unique origin of hops - in year 1769.

PROTECTED DESIGNATION OF ORIGIN

The Regulation No. 510/2006 on the Protection of Geographical Indications and Designations of Origin for agricultural products and foodstuffs regulates two particular groups of protected geographical names: designations of origin and geographical indications.

Protected Designation of Origin (PDO) means the name of a region, a specific place or, in exceptional cases, a country, used to describe an agricultural product or a foodstuff:

- originating in that region, specific place or country,
- and the quality or characteristics of which are essentially or exclusively due to a particular geographical environment with its inherent natural and human factors, and the production, processing and preparation of which take place in the defined geographical area.

Pěstování jemného aromatického chmele má v České republice tisíciletou tradici. Známkování chmele, které zahrnuje označování a ověřování místního původu chmele, začalo již v 16. století. První státní legislativa upravující tuto oblast pochází z 18. století, kdy jako ochranu proti padělání chmele vydává v roce 1769 Marie Terezie patent o úředním pečetení chmele a vydávání listin zaručující jedinečný původ chmele.

CHRÁNĚNÉ OZNAČENÍ PŮVODU

Nařízení Rady č. 510/2006 o ochraně zeměpisných označení a označení původu výrobků upravuje dvě samostatné skupiny chráněného zeměpisného názvu: označení původu a zeměpisná označení.

Chráněné označení původu (Protected Designation of Origin) je název regionu, určitého místa nebo ve výjimečných případech země, kterého se používá k označení zemědělského výrobku nebo potraviny

- které pocházejí z tohoto regionu, určitého místa nebo země,
- jehož kvalita nebo vlastnosti jsou převážně nebo výlučně dány zvláštním zeměpisným prostředím s jeho neodmyslitelnými přírodními nebo lidskými faktory, a jehož výroba, zpracování a příprava probíhá ve vymezené zeměpisné oblasti.



The European Union provides via Regulation No. 510/2006 the protection of designation of origin and geographical indication of selected regional agricultural products whose reputation extends beyond national borders and helps the promotion of these products.

On the base of Regulation No. 503/2007 from 8th May 2007 the designation **ŽATECKÝ CHMEL** (PDO) was registered in the List of Protected Designations of Origin and Protected Geographical Designations. In the European Union this is the first given designation for hops and one of the first designations given to Czech agricultural or food products.

The mark **ŽATECKÝ CHMEL (SAAZ HOPS)** can only be used for fine aroma hops of Saaz variety (all its registered clones) grown in Žatec (Saaz) hop growing region. It is the cadastral area in districts of Louny, Rakovník, Chomutov, Kladno, Pilsen-north, and Rokycany. The centre of Žatec (Saaz) hop growing region and the seat of hop organizations and also the centre of hop processing is the town of Žatec. More information on www.zateckychmel.eu

Evropská Unie poskytuje prostřednictvím nařízení č. 510/2006 ochranu označení původu a zeměpisného označení vybraných regionálních zemědělských produktů, jejichž reputace přesahuje národní hranice a pomáhá tak i propagaci těchto výrobků.

Na základě Nařízení Komise č. 503/2007 ze dne 8. května 2007 bylo označení **ŽATECKÝ CHMEL** (PDO) zapsáno do Rejstříku chráněných označení původu a chráněných zeměpisných označení. V rámci Evropské Unie se jedná o první udělené označení týkající se chmele a o jedno z prvních označení udělené českému zemědělskému nebo potravinářskému výrobku.

Označením **ŽATECKÝ CHMEL** může být označen pouze jemný aromatický chmel - odrůda Žatecký poloraný červeňák (všechny její registrované klony) vypěstovaná v Žatecké chmelařské oblasti. Jedná se o katastrální území v okresech Louny, Rakovník, Chomutov, Kladno, Plzeň-sever, Rokycany. Centrem Žatecké chmelařské oblasti a sídlem chmelařských organizací, tak jako i střediskem zpracování chmele, je město Žatec. Více informací naleznete na www.zateckychmel.eu

Czech Republic – one of the world largest hop exporters Česká republika - jeden z největších světových vývozců chmele

Mgr. Zdeněk Rosa BA

Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky

The Czech Republic is, historically, one of the largest producers and exporters of hops in the world. Every year, over 80 % of the Czech production of hops is exported worldwide. Almost 70 countries appeared in the customs statistics on export of the Czech hops for the past 10 years, and the Czech Republic exports, yearly, on average of approximately 5000

tons of hops and hop products. Traditionally, the largest customers for the Czech hops are the Japanese breweries, which buy approx. 40 % of the exported hops. Other positions were, in past years, taken by Germany, Russia, Great Britain, China, Belgium, Finland, Ukraine, Poland, India, USA, Vietnam, Hungary and Romania.

In 2006, the export of hop pellets from the Czech Republic grew by 10 % compared to 2005, but on the other side, the export of dry hop cones decreased significantly.



Česká republika se historicky řadí mezi největší výrobce a také největší vývozce chmele na světě. Více než 80 % české produkce chmele směřuje každoročně do celého světa. V celních statistikách o vývozu českého chmele se za uplynulých 10 let objevilo téměř 70 zemí a ročně se z České republiky vyveze v průměru okolo 5000 t chmele a chmelových výrobků. Tradičně největšími odběrateli českého chmele jsou japonské pivovary, ke kterým směřuje cca. 40 % vyvezeného chmele. Na další místa se pak v minulých letech řadily Německo, Rusko, Velká Británie, Čína, Belgie, Finsko, Ukrajina, Polsko, Indie, USA, Vietnam, Maďarsko a Rumunsko.

V roce 2006 vzrostl vývoz granulovaného chmele z České republiky o 10 % oproti roku 2005 a významně se snížil vývoz hlávkového chmele.

Nižší sklizeň chmele roku 2006 se částečně odrazila na snížení celkového vývozu chmele v roce 2006. Za zvýšením vývozu granulovaného chmele je nutné vidět především dozvyky rekordní sklizně roku 2005. Pokles vývozu hlávkového chmele ovlivnily zejména výsledky sklizně roku 2006, ale také skutečnost, že určitá množství chmele, která se v minulých letech zpracovávala v zahraničí byla zpracována v České republice.

Téměř 2000 t chmelových výrobků (chmelové granule typu 90 a typu 45) odebraly v roce 2006 japonské pivovary Asahi, Kirin, Sapporo a Suntory.

Na druhém místě mezi odběrateli českého chmele bylo v roce 2006 Německo (648,3 t) a na třetí příčku odběratelů se v roce 2006 dostalo Rusko (322 t), které zaznamenává vzestupný trend již od roku 2002. Na páté místo za Velkou Británií se již zařadila Čína (237 t), která je největším výrobcem piva na světě. V případě Číny se jedná pravděpodobně o historicky nejvyšší objem vývozu českého chmele. Je velmi potěšitelné, že se v Číně vedle zvýšeného dovozu chmele, například z USA, uplatňuje

The smaller hop harvest in 2006 partially reflected in the decrease of the total hops exported in 2006. As the reason for the increase of the hop pellet sales, we must see mainly the echo of the record harvest in 2005. The decrease of the export of dry hop cones was influenced, especially, by the results of the 2006 harvest, but also by the fact that certain amounts of hops, which were in past years processed abroad, were processed in the Czech Republic.

In 2006, almost 2000 tons of hop products (hop pellets type 90 and 45) were bought by the Japanese breweries Asahi, Kirin, Sapporo and Suntory.

In the second place of the importers of Czech hops in 2006 was Germany (648 tons) and in the third place in 2006 ranked Russia (322 tons), where the exports have been growing since 2002. The fifth place (after the Great Britain) was taken by China (237 tons), which is the largest producer of beer in the world. This was probably the historically largest volume of export of Czech hops to China. It is very pleasing that China, besides the increased import of hops e.g. from the USA, also finds a place for the high quality Czech fine aroma hops, which has, in the price environment on the China market, a difficult position.

The amount of the exported hops reached over 800 million CZK (2004 - 841 million CZK, 2005 - 805 million CZK, 2006 - 812 million CZK). The amount of the imported hops was 116.4 million CZK, which represents a credit balance of the foreign trade of hops in the amount of 695.6 million CZK, thus a unique value in the sector of the Czech agriculture export.

One fifth on the Czech hops still remains available to the Czech breweries and, thus, forms a top-quality foundation of the Czech beer.

The Czech Republic, with the Saaz variety, is still the largest producer of the fine aroma hops in the world. The Czech hops also represent one of the very important items of the global Czech agriculture export in third countries, taking the 7th place.



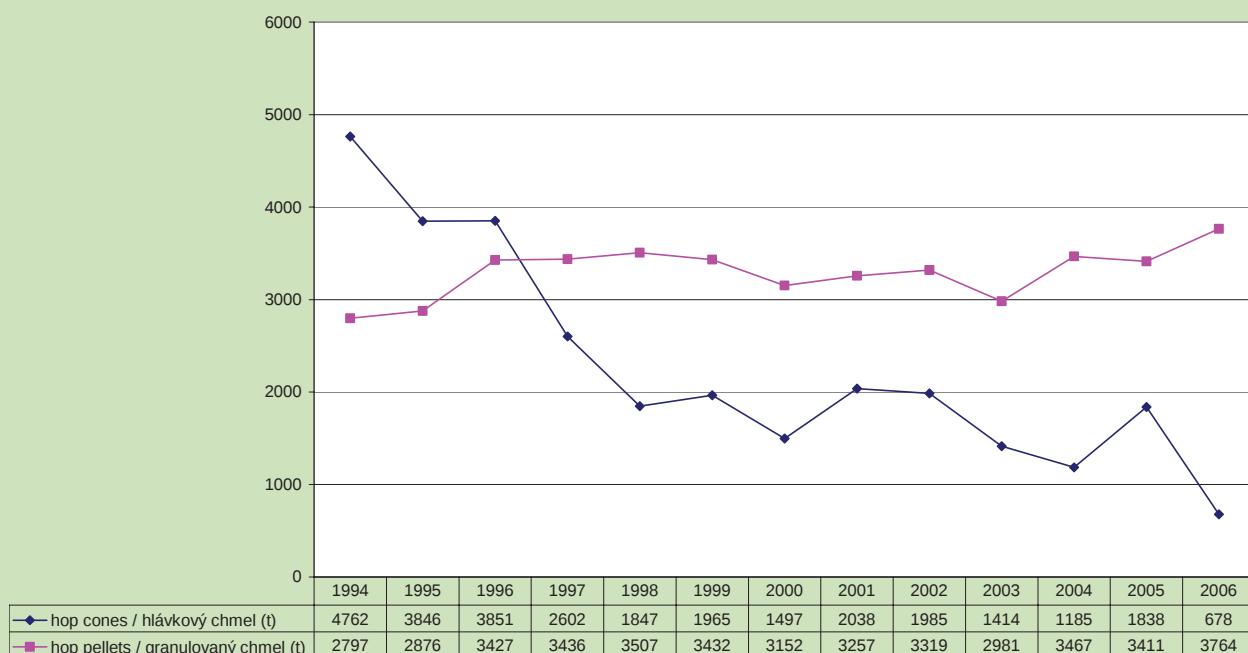
také český jemný aromatický chmel, který má v cenovém prostředí čínského trhu velmi těžké postavení.

Hodnota vyvezeného chmele přesáhla opět úroveň 800 mil. Kč (2004 - 841 mil. Kč, 2005 - 805 mil. Kč, 2006 - 812 mil. Kč). Hodnota dovezeného chmele činila 116,4 mil. Kč, což představuje aktivní saldo zahraničního obchodu se chmelem ve výši 695,6 mil. Kč, tedy jedinečnou hodnotu v sektoru českého agrárního exportu.

Pětina českého chmele stále zůstává k dispozici domácím pivovarům kde kvalitativním základem českých piv je český chmel.

Česká republika, s odrůdou Žatecký poloraný červeňák, je stále největším producentem jemného aromatického chmele na světě. Český chmel představuje také jednu z velmi významných položek celého českého agrárního exportu do třetích zemí, kde se řadí hodnotově na 7. místo.

Hop export from the Czech Republic / Vývoz chmele z České republiky 1994 – 2006



Pilsner Urquell brewery welcomed the Czech hop growers Plzeňský Prazdroj přivítal české pěstitele chmele

Mgr. Zdeněk Rosa BA

Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky

Based on the invitation of the Pilsner Urquell brewery, a meeting of the Czech hop growers in Pilsen took place on the first spring day of 2007. The meeting was commenced by the trade brewers Mr. Václav Berka and Mr. Pavel Průcha, along with the Chief Brewer of the Pilsner Urquell Mr. Jan Hlaváček and Purchase manager Mrs. Martina Brotánková, who warmly welcomed the hop growers and the representatives of the Czech hop organizations in the representative facility of the brewery.

In the first seminar, Ms. Petra Koptová introduced the hop purchase system of Pilsner Urquell, i.e. of the SABMiller Group. The presentation was focused mainly on the significance of the Czech varieties of hops and, mainly of the Saaz variety for the breweries and main brands of the Pilsner Urquell trademark and the SABMiller Group - especially, the brands Pilsner Urquell, Radegast, Gambrinus, Velkopopovický Kozel, Topvar and Hansa Pilsener. These brands are produced throughout the



world in SABMiller breweries not only in the Czech Republic, but also in Hungary (Dreher Brewery), Romania (Cluj-Napoca Brewery), Poland (Tyskie Brewery), Russia (Kaluga Brewery), Slovakia (Topvar Brewery) and South African Republic (SAB Brewery). Currently, the company uses, from the Czech varieties - Saaz, Sládek, Premiant and Agnus.

From the point of view of the Czech hop growers and the future of hop growing in the Czech Republic, the perspective of the purchase of hops of the SABMiller Group, which counts with increasing the purchase of the Czech hop varieties, especially of the Saaz, was interesting.

The lecture by Ms. Koptová was followed by the technologist of Plzeňský Prazdroj, a.s. Mr. Robert Skobolík, who described the work with the Czech varieties in the individual breweries and the significance of the Czech varieties for the quality of beer. Mr. Zdeněk Rosa, the Secretary of the Hop Growers Union of the Czech Republic, continued with quick information about the consumption of hops in breweries worldwide and with an analysis of the development of beer production in the individual world regions. Then followed lectures by the representatives of the Hop Research Institute in Žatec - Mr. Vladimír Nesvadba, PhD. presented a speech on hops breeding and a comparison of Czech and foreign hops

První jarní den roku 2007 proběhlo na pozvání společnosti Plzeňský Prazdroj, a. s. setkání českých pěstitelů chmele v Plzni v rámci Chmelařského semináře. Setkání zahájili obchodní sládci ing. Václav Berka a ing. Pavel Průcha spolu s vrchním sládkem Plzeňského Prazdroje ing. Janem Hlaváčkem a manažerkou nákupu ing. Martinou Brotánkovou, kteří vřele v reprezentačním prostorách pivovaru přivítali pěstitele chmele a zástupce českých chmelařských organizací.



V první přednášce představila ing. Petra Koptová systém nákupu chmele společnosti Plzeňský Prazdroj, respektive skupiny SABMiller. Prezentace byla zaměřena zejména na význam českých odrůd chmele a především odrůdy Žatecký červeňák pro pivovary a hlavní značky Plzeňského Prazdroje i skupiny SABMiller. Jde o značky Pilsner Urquell, Radegast, Gambrinus, Velkopopovický Kozel, Topvar, Hansa Pilsener. Tyto značky se vyrábějí po celém světě v pivovarech SABMiller nejen



v České republice, ale také v Maďarsku (pivovar Dreher), Rumunsku (pivovar Cluj-Napoca), Polsku (pivovar Tyskie), Rusku (pivovar Kaluga), Slovensku (pivovary Topvar) a Jihoafrické republice (pivovary SAB). V současné době společnost používá z českých odrůd chmele - Žatecký poloraný červeňák, a dále odrůdy Sládek, Premiant a Agnus.

Z pohledu českých pěstitelů chmele a budoucnosti pěstování chmele

varieties during the international beer-tasting organized in the Hop Research Institute, when the Czech varieties ranked almost always in the first place. In his speech, he also mentioned, the registration of a new Czech bitter variety Rubín in 2007. Mr. Karel Krofta, PhD. presented the information on substances contained in Czech hops, mainly on substances with influence on beer quality and human health.

After a lunch break, a sight-seeing of the brewery took place, which lead from the visitor's center to the brew-house and historical cellars, with a tasting of beer prepared using the traditional technologies.



Furthermore, the hop growers could see the beer in the CC tanks, the newly opened filling line and the storehouse for hop products.

The entire meeting was very well organized by Pilsner Urquell and it was obvious that the hops, and especially the Saaz variety, are very well appreciated here and are included in the plans for the future.

In 2006, Pilsner Urquell succeeded to strengthen its No. 1 position on the Czech beer market.

Throughout 2006, the breweries from the Pilsner Urquell company sold 10.7 million hectoliters of beer (including the license brands of Pilsner Urquell abroad). This most contributed to the increase of export, but regardless of this, the largest market of Pilsner Urquell remains the Czech Republic. The Czechs consumed 8.1 million hectoliters from the production of Urquell - that is 2.4 % more than in 2005. The Urquell consumption abroad grew faster - by a total of 17.5 %. The most credit goes to the flagship brand of the company - Pilsner Urquell. Also, the Velkopopovický Kozel is gaining more and more interest abroad. Especially, the export to the EU countries - Germany, Netherlands, Italy, Spain, Denmark, France and Scandinavian countries - grew. In Germany, Pilsner Urquell is no. 1 amongst the imported beers. The company exported almost 800 thousand hectoliters of beer, wherefrom almost 80 % was the premium Pilsner Urquell.

Pilsner Urquell®



v ČR byl zajímavý výhled nákupu chmele skupiny SABMiller, který počítá se zvyšováním odběrů českých odrůd chmele, zejména Žateckého poloraného červeňáku.

Na přednášku ing. Koptové navázal technolog Plzeňského Prazdroje, a. s. ing. Robert Skoblík, který popsal chmelení českými odrůdami v jednotlivých závodech a význam českých odrůd chmele pro kvalitu piva. S krátkou informací na téma spotřeby chmele v pivovarech a s analýzou vývoje produkce piva v jednotlivých regionech světa navázal na vystoupení pracovníků pivovaru Mgr. Zdeněk Rosa BA, tajemník Svazu pěstitelů chmele ČR.

Následovala vystoupení pracovníků Chmelařského institutu, s. r. o. - ing. Vladimír Nesvadba, PhD. podal sdělení o šlechtění chmele a srovnání českých a zahraničních odrůd chmele při mezinárodních degustacích pořádaných ve Chmelařském institutu, při kterých české odrůdy obsadily téměř vždy první místa. Ve svém vystoupení zmínil také letošní registraci nové české hořké odrůdy Rubín. Ing. Karel Krofta, PhD. podal informace o obsahových látkách v českém chmelu, a to především o látkách, který mají vliv na kvalitu piva a také na lidské zdraví.

Po obědě proběhla prohlídka pivovaru, která vedla z návštěvnického centra do varny a historických sklepů s ochutnávkou piva připravovaného tradičními technologiemi. Dále si mohli pěstitelé chmele prohlédnout ležení piva v CK tancích, nově otevřenou stáčecí linku a také sklad chmelových výrobků.

Celé setkání bylo ze strany Plzeňského Prazdroje velmi dobře organizováno a bylo patrné, že chmel a zvláště Žatecký poloraný červeňák je zde velmi ceněn a počítá se s ním také do budoucna.



Plzeňskému Prazdroji v roce 2006 povedlo upevnit postavení jedničky na českém trhu s pivem.

Za celý rok 2006 prodaly pivovary ze skupiny Plzeňského Prazdroje, a. s. 10,7 milionu hektolitrů piva (včetně licenční výroby značek Plzeňského Prazdroje v zahraničí). Nejvíce se na tom podílel růst vývozu, ale i tak zůstává největším odbytištěm Prazdroje Česko. Z produkce Prazdroje zkonsumovali Češi 8,1 milionu hektolitrů - to je o 2,4 procenta více než v roce 2005. Odbyt v zahraničí rostl Prazdroji rychleji - celkem o 17,5 procenta. Největší zásluhu na tom má vlajková loď společnosti - dvanáctka Pilsner Urquell. Zájem v zahraničí roste i o Velkopopovického Kozla. Zvýšil se export především do zemí EU - Německa, Nizozemska, Itálie, Španělska, Dánska, Francie a skandinávských zemí. V Německu je Pilsner Urquell jedničkou mezi importovanými značkami piva. Prazdroj celkem vyvezl téměř 800 tisíc hektolitrů piva, z toho přes 80 procent tvoří právě prémiová plzeňská dvanáctka.

KIRIN THE GOLD - 100% Saaz hops 100 % Žateckého chmele to je KIRIN THE GOLD

Mgr. Zdeněk Rosa BA

Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky

In 2007, the Japanese brewery Kirin celebrated the 100th anniversary of the founding of the KIRIN BREWERY COMPANY on February 23rd, 1907.

On the occasion of this anniversary, the brewery introduced, on March 20th 2007, a new beer brand – KIRIN THE GOLD. It uses 100% Saaz hops and Czech malt. On January 23rd 2007, the representatives of the Kirin Brewery visited Žatec to introduce the product, before its premier, to the Czech hop growers.

During his visit to Japan in May 2007, Mr. Pavel Patrovský, the Vice Chairman of the Hop Growers Union of the Czech Republic, delivered



the representative of the Kirin Brewery, Mr. Fuseda, a commemorative vase as a gift from the Czech hop growers to this important anniversary with the engraving: "FROM THE CZECH HOP GROWERS TO THE KIRIN BREWERY ON ITS 100 YEAR ANNIVERSARY"

The total production of beer beverages in Japan recorded in 2006 repeatedly showed a slight decrease of 0.6 % and was 62.2 million hectoliters (2005 - 62,6 mil. hl, 2004 - 64,77 mil. hl). The share of beer on the total production dropped from 59 % in 2004 to 55.7 % in 2006, also the share of Happoshu dropped from 36 % in 2004 to 25.1 % in 2006 and, on the other side, the so called third category experienced a significant growth from 5 % in 2004 to 19.2 % in 2006.

Japonský pivovar Kirin oslavil v roce 2007 výročí 100 let od založení KIRIN BREWERY COMPANY, 23. února 1907.

U příležitosti tohoto výročí představil pivovar 20. března 2007 novou značku piva - KIRIN THE GOLD. Ze 100 % je zde použit Žatecký chmel a český slad. 23. ledna 2007 navštívili Žatec zástupci pivovaru Kirin, aby tento produkt ještě před jeho premiérou představili českým chmelařům.

Při své návštěvě Japonska v květnu 2007 předal ing. Pavel Patrovský, místopředseda Svazu pěstitelů chmele ČR upomínkovou vázu zástupci pivovaru Kiring, panu Fusedovi, jako dar od českých pěstitelů chmele k tomuto významnému výročí s rytinou „FROM CZECH HOP GROWERS TO KIRIN BREWERY ON 100 YEARS ANNIVERSARY“ (OD ČESKÝCH PĚSTITELŮ CHMELE PIVOVARU KIRIN K 100 LETÉMU VÝROČÍ).

Celková produkce pivních nápojů v Japonsku zaznamenala v roce 2006 opět mírný pokles o 0,6 % a činila 62,2 mil hl. (2005 - 62,6 mil. hl, 2004 - 64,77 mil. hl). Podíl piva na celkové produkci se snížil z 59 % v roce 2004 na 55,7 % v roce 2006, snížil se také podíl Happoshu a to z 36 % v roce 2004 na 25,1 % v roce 2006 a naopak k významnému růstu došlo u tzv. třetí kategorie, kde se podíl zvýšil z 5 % v roce 2004 na 19,2 % v roce 2006.



KIRIN

Žatec Xantho Žatec Xantho

Mgr. Zdeněk Rosa BA

Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky

Žatec brewery launched in August 2007 a new beer Žatec Xantho. It is a strong dark lager with an increased content of Xanthohumol, which was developed in cooperation with the Hop Research Institute in Žatec.

Žatec brewery wants to direct this product to a continuously growing consumer segment – women. As the experienced brewmaster of the Žatec brewery noted “beer consists of thousand of natural substances and most of them are beneficial to human body, but it is necessary to know how to drink it”. Amongst these natural substances which are present in beer and are beneficial to human health belong also Xanthohumol and Isoxanthohumol. Both belong amongst prenylflavonoids which are contained in hops and are transferred to beer and have proven positive influence on osteoporosis. The current studies (more than 40 scientific works) have also focused on biochemical potential of Xanthohumol as chemopreventive and anticancer substances in all development stages.

The trade director of the brewery Mr. Vincík further noted that because the brewery uses for the production of their beers only Czech hops in form of hop pellets and no hop extract, to which these substances are not transferred, all the beers from the Žatec brewery have in comparison with some other beers already higher contents of Xanthohumol and Isoxanthohumol.

At the tasting competition during Žatec Hop Harvest festival in 2007 Žatec Xantho took second place in the category of special dark lagers.

Žatecký pivovar představil v srpnu 2007 nové pivo Žatec Xantho. Jedná se o silný tmavý ležák se zvýšeným obsahem Xanthohumolu, který byl vyvinut ve spolupráci s Chmelařským institutem v Žatci.

Žatecký pivovar se s tímto produktem chce zaměřit na stále rostoucí spotřebitelskou skupinu, kterou jsou ženy. Jak říká s nadsázkou zkušený sládek žateckého pivovaru: „pivo obsahuje 1000 přírodních látek a většina jich na člověka působí příznivě, ale musí se to umět pít“. A právě mezi tyto přírodní látky, které jsou přirozeně obsažené v pivu a příznivě působí na lidské zdraví patří i xanthohumol a isoxanthohumol. Obě patří mezi prenylované flavonoidní látky, které jsou obsaženy v chmelu a přecházejí do piva a mají prokazatelně příznivý vliv na řídnutí kostí, tzv. osteoporózu. Současné studie (více než 40 vědeckých prací) se dále zaměřily i na biochemický potenciál xanthohumolu jako chemopreventivní a protirakovinné látky působící ve všech stádiích vývoje.

Obchodní ředitel pivovaru Ing. Vincík dále podotkl, že vzhledem k tomu, že pro výrobu pív používají výhradně český chmel ve formě chmelových granulí, a nikoli chmelový extrakt, do něhož tyto látky nepřecházejí, mají již žatecká piva oproti některým jiným pivům přirozeně zvýšený obsah xanthohumolu a izoxanthohumolu.

V rámci degustační soutěže při Dočesné 2007 obsadil Žatec Xantho 2. místo v kategorii tmavých speciálů.



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:*



Hop acreage in hectares according to the region and variety (2007)
Plocha chmele v hektarech podle oblastí a odrůd (2007)

Variety / Region Odrůda / Oblast	Saaz Žatecko	Auscha Úštěcko	Tirschitz Tršice	Czech Republic Česká republika
Saaz Žatecký poloraný červeňák	3642	632	566	4840
Sládek	157	1	57	215
Premiant	134	41	74	249
Agnus	51	0	0	51
Total acreage / Celková plocha	4006	681	702	5389

Development of the production and acreage 1998 – 2006
Vývoj produkce a ploch 1998 – 2006

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
2006	5414	5453	1,01

Source/Zdroj: Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture / Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

CZECH HOP VARIETIES / ČESKÉ ODRŮDY CHMELE

Ing. Vladimír Nesvadba, PhD., Ing. Karel Krofta, PhD.,
Hop Research Institute Co., Ltd. / Chmelařský institut, s. r. o.

SAAZ / ŽATECKÝ POLORANÝ ČERVENÁK



Basic characteristics

Pedigree:	clonal selection in original hops within Saaz and Auscha regions, it is grown in nine clones
Registered:	Lučan (1941), Blato (1952), Osvald's clone 31 (1952), Osvald's clone 72 (1952), Osvald's clone 114 (1952), Siřem (1969), Zlatan (1976), Podlešák (1989), Blšanka (1993)
Aroma:	genuine, delicate
Ripening time:	122-128 days

Základní charakteristika

Původ:	klonová selekce v původních porostech v Žatecké a Úštěcké oblasti, je pěstován v devíti klonech
Registrace:	Lučan (1941), Blato (1952), Osvaldův klon 31 (1952), Osvaldův klon 72 (1952), Osvaldův klon 114 (1952), Siřem (1969), Zlatan (1976), Podlešák (1989), Blanka (1993)
Aroma:	pravé, jemné chmelové
Vegetační doba:	122-128 dní

Hop resins / Chmelové pryskyřice

total resins (% w/w)	13 – 20	celkové pryskyřice (% hm.)
α-bitter acids (% w/w)	3,0 – 6,0	α-hořké kyseliny (% hm.)
β-bitter acids (% w/w)	4,5 – 8,0	β-hořké kyseliny (% hm.)
α/β ratio	0,60 – 0,90	poměr α/β
cohumulone (% rel.)	23 – 26	kohumulon (% rel.)
colupulone (% rel.)	39 – 43	kolupulon (% rel.)

Essential oils / Chmelové silice

total oil (% w/w)	0,4 – 1,0	hmotnost silic (% hm.)
myrcene (% rel.)	25 – 40	myrcen (% rel.)
linalool (% rel.)	0,4 – 0,8	linalool (% rel.)
2-undecanone (% rel.)	0,3 – 0,8	2-undekanon (% rel.)
methyl-4-decenoate (% rel.)	0,9 – 1,5	methyl-4-decenoat (% rel.)
β-caryophyllene (% rel.)	6 – 9	β-karyofylen (% rel.)
α-humulene (% rel.)	15 – 25	α-humulen (% rel.)
β-farnesene (% rel.)	14 – 20	β-farnesen (% rel.)
selinenes (% rel.)	0,5 – 1,5	selineny (% rel.)

Hop polyphenols / Chmelové polyfenoly

total polyphenols (% w/w)	4,5 – 6,0	celkové polyfenoly (% hm.)
xanthohumol (% w/w)	0,30 – 0,50	xanthohumol (% hm.)

SLÁDEK



Basic characteristics

Pedigree:	selection from hybrid progenies of varieties Northern Brewer and Saaz
Registered:	1994
Aroma:	delicate, pleasant
Ripening time:	133-140 days

Základní charakteristika

Původ:	výběr z hybridního potomstva odrůdy Northern Brewer a Žateckého poloraného červenáku
Registrace:	1994
Aroma:	jemné, chmelové
Vegetační doba:	133-140 dní

Hop resins / Chmelové pryskyřice

total resins (% w/w)	17 – 24	celkové pryskyřice (% hm.)
α-bitter acids (% w/w)	4,0 – 8,0	α-hořké kyseliny (% hm.)
β-bitter acids (% w/w)	3,5 – 8,0	β-hořké kyseliny (% hm.)
α/β ratio	0,70 – 1,30	poměr α/β
cohumulone (% rel.)	25 – 31	kohumulon (% rel.)
colupulone (% rel.)	45 – 51	kolupulon (% rel.)

Essential oils / Chmelové silice

total oil (% w/w)	1,0 – 2,0	hmotnost silic (% hm.)
myrcene (% rel.)	40 – 50	myrcen (% rel.)
linalool (% rel.)	0,2 – 0,4	linalool (% rel.)
2-undecanone (% rel.)	1,0 – 2,0	2-undekanon (% rel.)
methyl-4-decenoate (% rel.)	1,0 – 2,0	methyl-4-decenoat (% rel.)
β-caryophyllene (% rel.)	8 – 13	β-karyofylen (% rel.)
α-humulene (% rel.)	20 – 30	α-humulen (% rel.)
β-farnesene (% rel.)	<1,0	β-farnesen (% rel.)
selinenes (% rel.)	0,5 – 1,5	selineny (% rel.)

Hop polyphenols / Chmelové polyfenoly

total polyphenols (% w/w)	3,0 – 4,0	celkové polyfenoly (% hm.)
xanthohumol (% w/w)	0,50 – 0,75	xanthohumol (% hm.)

PREMIANT



Basic characteristics

Pedigree: selection from hybrid progenies of Saaz variety in an inzucht line and other breeding material

Registered: 1996

Aroma: mild and pleasant

Ripening time: 128-134 days

Základní charakteristika

Původ: výběr z hybridního potomstva křížení inzuchtí linie Žateckého poloraného červeňáku a dalšího šlechtitelského materiálu

Registrace: 1996

Aroma: chmelové, příjemné

Vegetační doba: 128-134 dní

Hop resins / Chmelové pryskyřice

total resins (% w/w)	19 – 25	celkové pryskyřice (% hm.)
α-bitter acids (% w/w)	7 – 11	α-hořké kyseliny (% hm.)
β-bitter acids (% w/w)	3,5 – 6,0	β-hořké kyseliny (% hm.)
α/β ratio	1,70 – 2,30	poměr α/β
cohumulone (% rel.)	18 – 23	kohumulon (% rel.)
colupulone (% rel.)	39 – 44	kolupulon (% rel.)

Essential oils / Chmelové silice

total oil (% w/w)	1,0 – 2,0	hmotnost silic (% hm.)
myrcene (% rel.)	35 – 45	myrcen (% rel.)
linalool (% rel.)	0,4 – 1,0	linalool (% rel.)
2-undecanone (% rel.)	0,7 – 1,5	2-undekanon (% rel.)
methyl-4-decenoate (% rel.)	1,0 – 1,7	methyl-4-decenoat (% rel.)
β-caryophyllene (% rel.)	7 – 13	β-karyofylen (% rel.)
α-humulene (% rel.)	25 – 35	α-humulen (% rel.)
β-farnesene (% rel.)	1 – 3	β-farnesen (% rel.)
selinenes (% rel.)	0,5 – 1,5	selineny (% rel.)

Hop polyphenols / Chmelové polyfenoly

total polyphenols (% w/w)	3,0 – 4,0	celkové polyfenoly (% hm.)
xanthohumol (% w/w)	0,30 – 0,50	xanthohumol (% hm.)

AGNUS



Basic characteristics

Pedigree: selection from hybrid progenies of Sládek, Bor, Saaz, Northern Brewer, Fuggle varieties and other breeding material

Registered: 2001

Aroma: hoppy, strong, spicy

Ripening time: 132-138 days

Základní charakteristika

Původ: výběr z hybridního potomstva odrůd Sládek, Bor, Žatecký poloraný červeňák, Northern Brewer, Fuggle a dalšího šlechtitelského materiálu

Registrace: 2001

Aroma: chmelová, silná, kořenitá

Vegetační doba: 132-138 dní

Hop resins / Chmelové pryskyřice

total resins (% w/w)	26 – 32	celkové pryskyřice (% hm.)
α-bitter acids (% w/w)	11 – 15	α-hořké kyseliny (% hm.)
β-bitter acids (% w/w)	5 – 8	β-hořké kyseliny (% hm.)
α/β ratio	1,90 – 2,60	poměr α/β
cohumulone (% rel.)	29 – 38	kohumulon (% rel.)
colupulone (% rel.)	51 – 59	kolupulon (% rel.)

Essential oils / Chmelové silice

total oil (% w/w)	2,0 – 3,0	hmotnost silic (% hm.)
myrcene (% rel.)	40 – 55	myrcen (% rel.)
linalool (% rel.)	0,4 – 0,8	linalool (% rel.)
2-undecanone (% rel.)	1,2 – 1,6	2-undekanon (% rel.)
methyl-4-decenoate (% rel.)	1,6 – 2,1	methyl-4-decenoat (% rel.)
β-caryophyllene (% rel.)	9 – 13	β-karyofylen (% rel.)
α-humulene (% rel.)	15 – 22	α-humulen (% rel.)
β-farnesene (% rel.)	<0,2	β-farnesen (% rel.)
selinenes (% rel.)	1 – 3	selineny (% rel.)

Hop polyphenols / Chmelové polyfenoly

total polyphenols (% w/w)	2,5 – 3,5	celkové polyfenoly (% hm.)
xanthohumol (% w/w)	0,80 – 1,10	xanthohumol (% hm.)

RUBÍN



Basic characteristics

Pedigree: multiple crossing
of varieties Bor, Saaz
and Northern Brewer

Registered: 2007

Aroma: harsh, spicy

Ripening time: 134 - 140 days

Základní charakteristika

Původ: několikanásobný kříženec
Boru, Žateckého poloraného červeňáku
a Northern Brewer

Registrace: 2007

Aroma: hrubě, kořenité

Vegetační doba: 134 - 140 dní

Hop resins / Chmelové pryskyřice

total resins (% w/w)	22 – 27	celkové pryskyřice (% hm.)
α-bitter acids (% w/w)	10 – 14	α-hořké kyseliny (% hm.)
β-bitter acids (% w/w)	4 – 6	β-hořké kyseliny (% hm.)
α/β ratio	2,4 – 3,4	poměr α/β
cohumulone (% rel.)	25 – 33	kohumulon (% rel.)
colupulone (% rel.)	45 – 52	kolupulon (% rel.)

Hop polyphenols / Chmelové polyfenoly

total polyphenols (% w/w)	2,5 - 3,5	celkové polyfenoly (% hm.)
xanthohumol (% w/w)	0,45 – 0,75	xanthohumol (% hm.)

Essential oils / Chmelové silice

total oil (%w/w)	1,0 – 2,0	hmotnost silic (% hm.)
myrcene (%rel.)	30 – 40	myrcen (% rel.)
linalool (%rel.)	0,30 – 0,70	linalool (% rel.)
2-undecanone (%rel.)	0,50 – 1,0	2-undekanon (% rel.)
methyl-4-decenoate (%rel.)	0,90 – 1,80	methyl-4-decenoat (% rel.)
β-caryophyllene (%rel.)	7 – 10	β-karyofylen (% rel.)
α-humulene (%rel.)	15 – 30	α-humulen (% rel.)
β-farnesene (%rel.)	<0,02	β-farnesen (% rel.)
selinenes (%rel.)	10 – 20	selineny (% rel.)

BOR



Basic characteristics

Pedigree: selection in hybrid progenies
of Northern Brewer variety
after a gama radiation treatment

Registered: 1994

Aroma: mild and pleasant

Ripening time: 130-135 days

Základní charakteristika

Původ: výběr z hybridního potomstva
odrůdy Northern Brewer po
ozáření v gama poli

Registrace: 1994

Aroma: chmelové, příjemné

Vegetační doba: 130-135 dní

Hop resins / Chmelové pryskyřice

total resins (% w/w)	18 – 25	celkové pryskyřice (% hm.)
α-bitter acids (% w/w)	6,5 – 11	α-hořké kyseliny (% hm.)
β-bitter acids (% w/w)	3,5 – 6,0	β-hořké kyseliny (% hm.)
α/β ratio	1,60 – 2,30	poměr α/β
cohumulone (% rel.)	22 – 27	kohumulon (% rel.)
colupulone (% rel.)	43 – 48	kolupulon (% rel.)

Hop polyphenols / Chmelové polyfenoly

total polyphenols (% w/w)	3,0 – 4,0	celkové polyfenoly (% hm.)
xanthohumol (% w/w)	0,40 – 0,60	xanthohumol (% hm.)

Essential oils / Chmelové silice

total oil (% w/w)	1,0 – 2,0	hmotnost silic (% hm.)
myrcene (% rel.)	40 – 55	myrcen (% rel.)
linalool (% rel.)	0,2 – 0,4	linalool (% rel.)
2-undecanone (% rel.)	0,5 – 1,5	2-undekanon (% rel.)
methyl-4-decenoate (% rel.)	0,9 – 1,7	methyl-4-decenoat (% rel.)
β-caryophyllene (% rel.)	7 – 12	β-karyofylen (% rel.)
α-humulene (% rel.)	25 – 35	α-humulen (% rel.)
β-farnesene (% rel.)	<1,0	β-farnesen (% rel.)
selinenes (% rel.)	<1,0	selineny (% rel.)

HARMONIE



Basic characteristics

Pedigree: crossing of variety
Premiant with Saaz
population and Northern Brewer

Registered: 2004

Aroma: spicy

Ripening time: 132 – 138 days

Základní charakteristika

Původ: kříženec Premiantu
s Žateckou populací
a Northern Brewer

Registrace: 2004

Aroma: kořenité

Vegetační doba: 132 – 138 dní

Hop resins / Chmelové pryskyřice

total resins (%w/w)	22 – 26	celkové pryskyřice (%hm.)
α-bitter acids (%w/w)	5 – 8	α-hořké kyseliny (%hm.)
β-bitter acids (%w/w)	5 – 8	β-hořké kyseliny (%hm.)
α/β ratio	0,80 – 1,20	poměr α/β
cohumulone (%rel.)	17 – 21	kohumulon (%rel.)
colupulone (%rel.)	35 – 40	kolupulon (%rel.)

Hop polyphenols / Chmelové polyfenoly

total polyphenols (%w/w)	2,7 – 3,5	celkové polyfenoly (%hm.)
xanthohumol (%w/w)	0,4 – 0,7	xanthohumol (%hm.)

Essential oils / Chmelové silice

total oil (%w/w)	1,0 – 2,0	hmotnost silic (%hm.)
myrcene (%rel.)	30 – 40	myrcen (%rel.)
linalool (%rel.)	0,5 – 1,2	linalool (%rel.)
2-undecanone (%rel.)	1,0 – 2,0	2-undekanon (%rel.)
methyl-4-decenoate (%rel.)	1,5 – 2,5	methyl-4-decenoat (%rel.)
β-caryophyllene (%rel.)	7 – 11	β-karyofylen (%rel.)
α-humulene (%rel.)	15 – 25	α-humulen (%rel.)
β-farnesene (%rel.)	<0,2	β-farnesen (%rel.)
selinenes (%rel.)	10 – 15	selineny (%rel.)



Antioxidant characteristic of hops and hop products

Antioxidační vlastnosti chmele a chmelových výrobků

Ing. Karel Krofta¹, PhD., Ing. Alexandr Mikyška², Ing. Danuša Hašková²

¹ Hop Research Institute Co., Ltd. / Chmelařský institut, s. r. o.

² Research Institute of Brewing and Malting, PLC / Pivovarský ústav Praha, VÚPS, a. s.

Abstract

The method using the reaction of the stable radical DPPH was proven the best to determine the antioxidant characteristics of hops and hop products. The antioxidant activity is expressed as the amount of decrease of absorbance of the reaction environment under the determination conditions in relative percentage. The differences in the amount of antioxidant activity were studied amongst the Czech and foreign varieties of hops. The highest antioxidant activities, between 70 and 80 % rel., were measured in the Saaz and the Spalter Select variety. The antioxidant activity of all the others varieties were between 40 and 60 % rel. A part of the antioxidant activity is irretrievably lost by drying the green hops. The loss usually does not exceed 5 % of the original value ((RA_{DPPH})). The drying process also causes the decrease of polyphenolic compounds. In light of preservation of the antioxidant features of hops, no significant difference was found between drying in a chamber or a belt kiln. The results of determining the antioxidant activity in hot water extract from hop flowers and milled hops are comparable and the differences are statistically inconclusive. The granulation of milled hops does not change its reduction activity in a demonstrable way. A long-term storage of hops causes an decrease of the antioxidant activity with various speeds, depending on the temperature during storing and the form of hops. The storage temperature does not have a demonstrable influence on the antioxidant activity of granulated hops wrapped in multi-layer foil without air access.

Introduction

The antioxidants of plant origin are an important element of food with positive health effects. They are able to eliminate the reactive oxygen and nitrogenous radicals, which irretrievably damage the live tissues and causes serious illnesses, from an organism. The oxidation damage is considered the main cause of aging and several degenerative illnesses such as coronary heart diseases and cancer. Even though hops are not a direct food base material, the antioxidants present in hops have, in the brewing industry, a significant importance. Not only do they act during the production and storage of beer as a protection against the creation of the unwanted sensory active compounds of an old taste, but they also have a significant positive effect on health during the consumption of beer. The key role in the antioxidant activity of hops is played by polyphenolics. Polyphenolics are generally considered to have antioxidant, anti-mutagenic, anti-carcinogenic, antimicrobial and anti-inflammatory effects, and to control blood pressure and glucose levels in blood (1).

Currently, the brewing industry uses dozens of commercial hop varieties, varying in content, composition of the secondary metabolites, mainly resins and oils and, therefore, we can rightfully expect a difference in their antioxidant features. The optimum moisture content of dry hops is 8 to 12 % weight. Hop drying is carried out in two types of kilns – chamber and belt. Drying in both types of kilns happens at temperatures of 50 to 60 °C, for 6 to 10 hours. The changes of the antioxidant features of hops during its drying has not been examined yet. Currently, the hops granulation is the most common form of processing the aroma and bitter varieties of hops. During the production of pellets, the hop cones are first ground to a fine powder, with the prevailing size of the particles 0.5 mm. After homogenization, the powder intermediate products are pressed through round openings of a metal die and are pressed into a pellet form. Both grinding and granulation are operations involving heating up of the hops. The hop temperature during the

Abstrakt

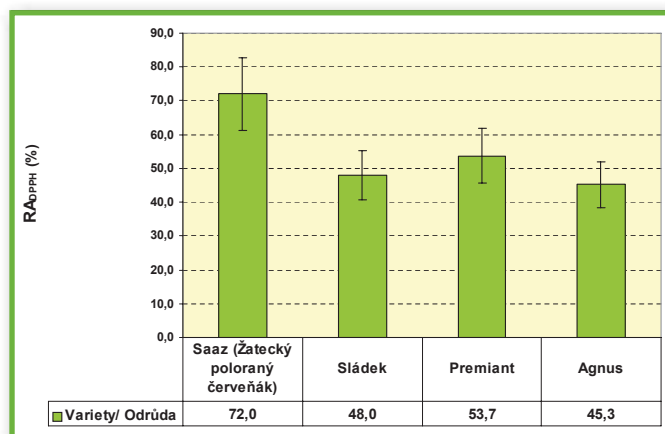
Pro stanovení antioxidačních vlastností chmele a chmelových výrobků se nejlépe osvědčila metoda využívající reakce stabilního radikálu DPPH. Antioxidační aktivita se vyjadřuje jako míra poklesu absorbance reakčního prostředí za podmínek stanovení v relativních procentech. Mezi českými i zahraničními odrůdami chmele byly prokázány rozdíly v hodnotách antioxidační aktivity. Nejvyšší antioxidační aktivity v rozmezí 70 až 80 % rel. byly naměřeny v žateckém poloraném červeňáku a odrůdě Spalter Select. U většiny ostatních odrůd se antioxidační aktivity pohybovaly v rozmezí 40 až 60 % rel. Sušením zeleného chmele se část antioxidační aktivity nevratně ztrácí. Ztráta zpravidla nepřekračuje 5 % původní hodnoty (RA_{DPPH}). Sušení se projevilo i úbytkem polyfenolových látek. Mezi sušením v komorové a pásové sušárně nebyl, z hlediska zachování antioxidačních vlastností chmele, zjištěn podstatný rozdíl. Výsledky stanovení antioxidační aktivity v horkovodním výluhu hlávkových a mletých chmelů jsou srovnatelné a rozdíly statisticky neprůkazné. Rovněž granulaci mletého chmele se jeho redukční aktivita prokazatelným způsobem nemění. V průběhu dlouhodobého skladování chmele dochází k poklesu antioxidačních aktivit s různou rychlostí v závislosti na teplotě skladování a formě chmele. Skladovací teplota nemá prokazatelný vliv na antioxidační aktivitu granulovaných chmelů, zabalených do vícevrstvé fólie bez přístupu vzduchu.

Úvod

Antioxidanty rostlinného původu jsou důležitou složkou potravin s pozitivními zdravotními vlivy. Jsou schopny eliminovat z organismu reaktivní kyslíkové a dusíkové radikály, které nevratným způsobem poškozují živé tkáně a vyvolávají závažná onemocnění. Oxidační poškození je považováno za hlavní příčinu stárnutí a několika degenerativních onemocnění jako jsou srdečně-cévní choroby a rakovina. Chmel sice není přímá potravinářská surovina, ale antioxidanty přítomné ve chmelu mají značný význam v pivovarství. Jednak působí v průběhu výroby a skladování piva jako ochrana před vznikem nežádoucích senzoricky aktivních látek staré chuti, jednak mají při konzumaci piva příznivý vliv na zdraví. Klíčovou roli v antioxidační aktivitě chmele hrají polyfenoly. Polyfenolům jsou přisuzovány účinky antioxidační, antimutagenní, antikarcinogenní, antimikrobiální, antitrombotické, protizánětlivé, dále regulují krevní tlak a hladinu glukosy v krvi (1).

Pivovarský průmysl v současné době používá desítky tržních odrůd chmele, které se liší obsahem a složením sekundárních metabolitů, především pryskyřic a silic a tudíž lze oprávněně předpokládat i rozdílnost jejich antioxidačních vlastností. Optimální vlhkost suchého chmele je 8 až 12 % hm. Sušení chmele se provádí na dvou typech sušáren, komorových a pásových. Sušení v obou typech sušáren probíhá při teplotách 50 až 60 °C po dobu 6 až 10 hodin. Změny antioxidačních vlastností chmele při sušení nebyly dosud zkoumány. Granulace chmele je v současné době nejrozšířenější forma zpracování chmele pokud jde o aromatické a hořké odrůdy. Při výrobě granulí se v první fázi mele hlávkový chmel na jemný prášek s převážující velikostí částic do 0,5 mm. Po homogenizaci se práškový meziprodukt protlačuje kruhovými otvory kovové matrice a lisuje do granulované formy. Jak mletý, tak granulace jsou operace, při kterých dochází k zahřívání chmele. Teplota chmele při zpracování na granulace zpravidla nepřesahuje hranici 55 °C. Vzhledem k tepelnému zatížení chmele se navozuje otázka, do jaké míry může tato okolnost ovlivnit antioxidační stav této pivovarské suroviny. Ani po usušení a granulaci nezůstává složení chmele stabilní. V závislosti na podmínkách skladování se mění obsah i složení chmelových prysky-

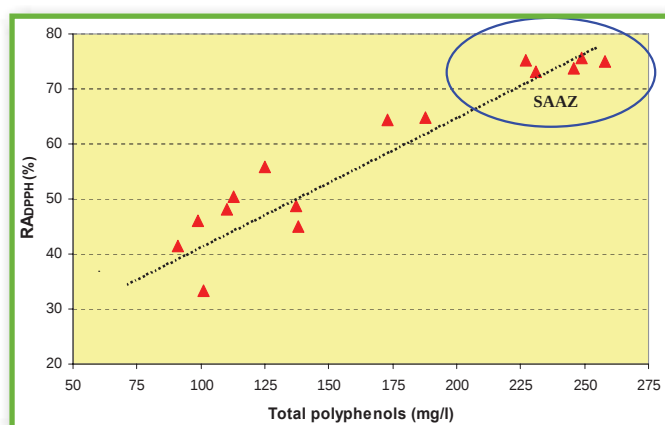
Fig. 1: Antioxidative activities of Czech hop varieties
(crops 2004, 2005, 2006, min. 5 samples of each variety yearly)
Obr. 1: Antioxidační aktivity českých odrůd chmele
(skliziště 2004, 2005, 2006, min. 5 vzorků od každé odrůdy každý rok)



processing usually does not exceed the limit of 55 °C. The heating up of the hops invokes the question – how much can this fact influence the antioxidant stage of this brewing material? The hop composition is not stable after the drying and granulation process. The content and composition of the hop resins, oils and other compounds changes depending on the storage conditions. How the long-term storage changes the antioxidant features of hops is not known yet.

Many analytical methods to determine the antioxidant activity in brewing materials and beer were published in the last ten years. Many analytical processes were, with modifications, overtaken from other food industries (oils, fats, meat, milk) or from pharmaceutical research.

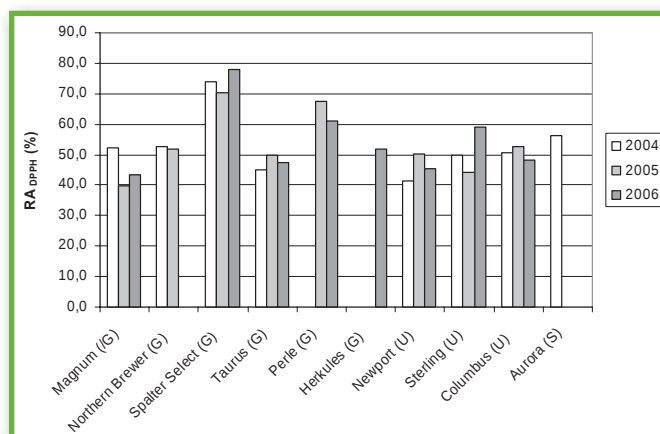
Fig 3: Correlation between total polyphenols and antioxidative activity (Czech hop varieties, crop 2005)
Obr. 3: Korelace mezi obsahem celkových polyfenolů a antioxidační aktivitou českých odrůd chmele ze skliziště 2005



The brewing materials and intermediate products of the brewing technology such as e.g. malt, hops and hop products, caramel, wort and young beer are complicated matrices which contain many substances more or less subject to oxidation. The analytical methods can be divided into two groups: chemical-biochemical and physical methods (2). Many of the chemical-biochemical methods are based on photometrical determination of the dynamics and intensity of coloration or discoloration of the examined environment as the result of a change of concentration of stable radicals.

The physical methods use e.g. measurement of oxide-reduction potential of solutions. The amount of antioxidants is determined also by liquid chromatography with electro-chemical or coulometrical

Fig. 2: Antioxidative activities of world hop varieties
(crops 2004, 2005, 2006, 1 sample of each variety yearly)
Obr. 2: Antioxidační aktivity světových odrůd chmele ze skliziště 2004, 2005, 2006 (G - Germany, U - USA, S - Slovenia)



řic, silic a dalších látek. Jak se mění antioxidační vlastnosti chmele při dlouhodobém skladování není dosud známo.

Pro stanovení antioxidační aktivity v pivovarských surovinách i pivo bylo v uplynulých deseti letech publikováno mnoho analytických metod. Řada analytických postupů byla s modifikacemi převzata z jiných potravinářských oborů (oleje, tuky, maso, mléko) nebo farmaceutického výzkumu. Pivovarské suroviny a meziprodukty pivovarské technologie jako jsou slady, chmel a chmelové produkty, karamel, mladina a mladé pivo jsou složité matrice, které obsahují mnoho látek podléhajících více či méně snadno oxidaci. Analytické metody lze rozdělit na dvě skupiny, na chemicko-biochemické a fyzikální metody (2). Řada chemicko-biochemických metod je založena na fotometrickém stanovení dynamiky a intenzity vzniku zabarvení či odbarvení zkoumaného prostředí v důsledku změny koncentrace stabilních radikálů.

Fyzikální metody využívají např. měření oxido-redukčního potenciálu roztoků. Množství antioxidantů se stanovuje také kapalinovou chromatografií s elektrochemickou nebo coulometrickou detekcí. V předložené práci jsou uvedeny výsledky hodnocení redukčních charakteristik různých odrůd chmele, čerstvých i sušených chmelů, zpracovaných i nezpracovaných chmelů.

Metodika

Pro hodnocení antioxidačních vlastností hlávkových chmelů a chmelových výrobků byl použit postup založený na reakci stabilního barevného volného radikálu 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazylu (DPPH) s redukčními látkami. Při reakci s antioxidanty dochází k postupnému odbarvování původně intenzivně fialového roztoku. Míra odbarvení se měří uzančně po 10 minutách (3). Antioxidační aktivita vzorků RA_{DPPH} uváděná v experimentální části je vyjádřena jako relativní pokles koncentrace DPPH za podmínek stanovení. Ze vzorků chmele byl nejprve připraven horkovodní výluh. Horkovodní výluh byl zvolen z toho důvodu, že experimentální podmínky simulují zpracování chmele ve varném procesu výroby piva. Sušené hlávky byly před analýzou rozeletry. Uvedený postup byl použit pro stanovení antioxidační aktivity českých i zahraničních odrůd chmele ze skliziště 2004 až 2006. Vliv sušení čerstvého zeleného chmele na jeho antioxidační aktivitu byl zkoumán v průběhu skliziště 2005 a 2006 u odrůd Žatecký poloraný červenák, Sládek, Premiant a Agnus. Vzorky zelených i sušených chmelů byly odebrány u pěstitelů chmele, kteří provozují komorové i pásové sušárny. Zpracování vzorků bylo provedeno bezprostředně po odběru. Za účelem stanovení vlivu stárnutí chmele na redukční aktivitu byl v říjnu 2005 založen dlouhodobý skladovací pokus odrůd Premiant a Žatecký poloraný červenák. Granulované chmele byly vakuově zataveny do vícevrstvé fólie, hlávko-

detection. The submitted work lists the results of evaluation of the reduction characteristics of various hop varieties, fresh and dry hops, processed and raw hops.

Methodology

We used the procedure based on the reaction of a stable color free radical 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) with reductive compounds

vé chmele slisovány v laboratorním lisu do malých hranolů a zabaleny do papíru. Uvedená úprava odpovídá komerčnímu způsobu balení chmelů pro pivovary. Vzorky byly skladovány při pokojové teplotě 20 až 24 °C a teplotě 2 až 3 °C. V průběhu následujícího období byly průběžně odebírány vzorky na stanovení redukční aktivity, obsahu alfa kyselin, indexu stárnutí chmele a vlhkosti.

Table 1: Results of determination of antioxidative activity of green and dried hops from harvests 2005 and 2006
Tabulka 1: Výsledky stanovení antioxidační aktivity zelených a sušených hlávek chmelů ze sklizní 2005 a 2006.
ŽPČ – Žatecký poloraný červeňák

Variety / Odrůda	Locality / Stanoviště	Dryer / Sušárna	RA _{DPPH} (% rel.)		Difference of RA _{DPPH} (dried-green %) Rozdíl RA _{DPPH} (sušený-zelený %)
			Green / zelené hlávky	Dried / sušené hlávky	
Harvest 2005 / Sklizeň 2005					
Saaz (ŽPČ)	Stekník	Belt (Pásová)	78,7	75,8	- 2,9
Saaz (ŽPČ)	Vrbičany	Belt (Pásová)	78,5	75,3	- 3,2
Sládek	Stekník	Belt (Pásová)	54,6	50,9	- 3,7
Premiant	Stekník	Belt (Pásová)	56,3	53,5	- 2,8
Agnus	Stekník	Belt (Pásová)	33,0	32,0	- 1,0
Harvest 2006 / Sklizeň 2006					
Saaz (ŽPČ)	Sedčice	Belt (Pásová)	63,4	62,7	- 0,7
Sládek	Milostín	Belt (Pásová)	59,8	55,4	- 4,4
Sládek	Očihov	Chamber (Komorová)	47,6	44,2	- 3,4
Premiant	Stekník	Belt (Pásová)	50,1	48,0	- 2,1
Sládek	Stekník	Belt (Pásová)	47,9	45,1	- 2,8
Agnus	Stekník	Chamber (Komorová)	48,2	43,2	- 5,0

for evaluation of the antioxidant features of hops and hops products. The originally intensive purple solution is, during the reaction, gradually discolored by antioxidants. The amount of discoloration is measured after 10 minutes (3). The antioxidant activity RA_{DPPH}, listed in the experimental part, is expressed as a relative decrease of the DPPH concentration under the determination conditions. First, we prepared a hot water extract from the hops samples. The hot water extract was chosen because the experimental conditions simulate the hops processing in the beer brewing process. The dried hop cones were ground before the analysis. The listed method was used to determine the antioxidant activities of both Czech and foreign varieties of hops from harvests from 2004 to 2006. The effect of drying the fresh green hops on its antioxidant activity was examined during the harvests of 2005 and 2006 for the varieties Saaz, Sládek, Premiant and Angus. The samples of green and dried hops were taken by the hops growers who operate chamber and belt kilns. The samples were processed immediately after the collection. In October, 2005, a long-term storage experiment of the varieties Premiant and Saaz was founded for the purpose of determining the influence of hops aging on the reductive activity. The granulated hops were vacuum sealed in a multi-layer foil, the hop cones were pressed in a laboratory press in small cuboids and wrapped in paper. The described processing corresponds to the commercial packaging of hops for breweries. The samples were stored at room temperature, 20 to 24 °C, and 2°C to 3°C. During the following period, samples were continuously taken to determine reduction activity, content of alpha acids, index of hops aging and moisture.

Results and discussion

The antioxidant activity of the Czech and foreign varieties of hops

The antioxidant activity of the Czech and foreign hops varieties was examined in the samples from hop cones from the harvests of 2004 to 2006. The foreign hops were from Germany, USA and Slovenia, one

Výsledky a diskuse

Antioxidační aktivita českých a zahraničních odrůd chmele

Antioxidační aktivita českých a zahraničních odrůd chmele byla zkoumána ve vzorcích hlávkových chmelů ze sklizní 2004 až 2006. Zahraniční chmele poházely z Německa, USA a Slovinska v množství jednoho vzorku od každé odrůdy. Počet vzorků českých odrůd chmele byl vyšší, v každém ročníku bylo analyzováno od každé odrůdy minimálně 5 vzorků z různých pěstebních lokalit. Na obr. 1 jsou uvedeny hodnoty antioxidačních aktivit českých odrůd chmele v období 2004 až 2006 stanovené metodou DPPH. Na obr. 2 jsou shrnuty výsledky stanovení antioxidačních aktivit zahraničních odrůd chmele ve stejném časovém období. Z výsledků je patrné, že nejvyšší antioxidační aktivitu v rozmezí 70 až 80 % rel. vykazují odrůdy Žatecký poloraný červeňák (ŽPČ) a Spalter Select. S poměrně značným odstupem následuje většina ostatních odrůd, jejichž antioxidační aktivita se pohybuje v rozmezí 40 až 60 % rel. Závislost antioxidační aktivity na obsahu celkových polyfenolů je patrná z obrázku 3. Obsah polyfenolů ve chmelu souvisí s odrůdou, Žatecký poloraný červeňák s vysokým obsahem těchto látek má i vysokou hodnotu antioxidační aktivity.

Vliv sušení na antioxidační aktivitu chmele

V tabulce 1 jsou uvedeny souhrnné výsledky stanovení antioxidačních aktivit v zelených a sušených chmelech ze sklizní 2005 a 2006 pro všechny české odrůdy chmele včetně specifikace typu sušárny a původu vzorků. Z výsledků je patrné, že antioxidační aktivita horkovodních výluhů sušených a čerstvých zelených hlávek se liší. Sušením se část antioxidační aktivity chmele sice ztrácí, ale ztráta je velmi malá a zpravidla nepřekračuje 5 % původní hodnoty RA_{DPPH}. Redukční aktivita sušených hlávek je systematicky nižší, i když rozdíly jsou většinou v mezích experimentální chyby opakovatelnosti. Porovnání souboru dat párovým t-testem prokázalo, že rozdíly jsou statisticky průkazné. Přestože počet údajů z komorových sušáren je mnohem menší než z pásových, výsledky nicméně naznačují, že mezi sušením v komorové

sample of each variety. The number of Czech varieties was higher; in each year we analyzed, for each variety, at least 5 samples from various locations. Figure 1 shows the values of the antioxidant activities of the Czech hops varieties within the period of 2004-2006, determined using the DPPH method. Figure 2 summarizes the results of determining the antioxidant activity of foreign hops varieties within the same time period. The results clearly show that the varieties Saaz and Spalter Select have the highest antioxidant activity – between 70 and 80 % rel. The majority of the other varieties is significantly lower – their antioxidant activity is between 40 and 60 % rel. Figure 3 shows the relationship between the antioxidant activity and polyphenolics content. The polyphenolic content in hops depends on the variety, Saaz, with a high content of this compound, also has a high level of antioxidant activity.

Influence of drying on the antioxidant activity of hops

Table 1 lists the summarizing results of determination of the antioxidant activity in green and dry hops from the harvests of 2005 and 2006 for all the Czech hops varieties including the specification of kiln type and sample origin. The results clearly show that the antioxidant activity of hot water extracts from dried and fresh hops is different. A part of the antioxidant activity of hops is lost during drying, but the loss is very small and typically does not exceed 5% of the original RA_{DPPH} . The reductive activity of the dried hops is systematically lower, even though the differences are usually within the experimental error repeatability factor. Comparing the data file using the pair t-test proved that the differences are statistically significant. Despite the fact that the amount of data

a pásové sušárně není z hlediska zachování antioxidačních vlastností chmele výrazný rozdíl. V praxi se dodržování teplot sušení věnuje velká pozornost, protože při teplotách sušení nad 60 °C dochází k barevným i senzorickým změnám sušeného chmele, který tak ztrácí na ceně.

Vliv mletí a granulace na antioxidační aktivitu chmele

Za účelem zjištění vlivu granulace chmele na antioxidační aktivitu byl proces granulace rozdělen na dvě části. Předběžné testy prokázaly, že podchytit technologickou návaznost vzorků v provozních podmínkách (granulační linka ve Chmelařství Žatec), tj. hlávkového chmele z násypu, mletého chmele z homogenizačního síla a granulí je velmi problematické. V první části byl sledován vliv mletí chmele v laboratorních podmínkách. Oprávněnost tohoto postupu vyplynula ze stanovení distribuce částic chmele rozemletého na laboratorním mlýnku a chmelového prášku, který vznikl po rozpuštění granulí v horké vodě a následném vysušení. Výsledky granulometrického rozboru granulí a laboratorně mletých hlávek ukázaly, že distribuce velikostí částic je prakticky identická, tudíž se dala předpokládat i srovnatelná extrahovatelnost částic při přípravě výluhů. Tímto způsobem bylo zjištěno, že mletím hlávkového chmele na prášek, jako první fázi při výrobě granulovaného chmele, se jeho redukční aktivita prokazatelným způsobem nemění.

Vliv vlastní granulace mletého polotovaru na antioxidační aktivitu byl prošetřován analyzováním série dvojic provozních vzorků mletého chmele z homogenizačního síla a vyrobených granulí odebíraných za granulační hlavou z technologické linky ve Chmelařství Žatec. V tomto případě je pravděpodobnost odběru technologicky návazných vzorků

Table 2: Results of determination of antioxidative activity of ground and pelleted hops from harvests 2005 and 2006
Tabulka 2: Výsledky stanovení antioxidační aktivity mletých a granulovaných chmelů ze sklizní 2005 a 2006
ŽPČ – Žatecký poloraný červeňák

Variety / Odrůda	Type / specification Typ / specifikace	RA _{DPPH} (% rel.)		Difference RA _{DPPH} (pellets-ground %) Rozdíl RA _{DPPH} (granulovaný-mletý %)
		Ground / Mletý	Pelleted / Granulovaný	
Harvest 2005 / Sklizeň 2005				
Saaz (ŽPČ)	G 45 – NB	72,9	71,6	- 1,3
Saaz (ŽPČ)	G 45 – NB	70,9	71,9	1,0
Saaz (ŽPČ)	G 45 – NB	65,2	65,9	0,7
Premiant	G 90 – NB	45,6	45,7	0,1
Saaz (ŽPČ)	Úštěk, G 90	69,8	66,1	- 3,7
Saaz (ŽPČ)	Úštěk, G 90	67,7	67,2	- 0,5
Saaz (ŽPČ)	G 90- NB	62,1	63,7	1,6
Harvest 2006 / Sklizeň 2006				
Saaz (ŽPČ)	G 90 – NB	76,5	75,0	- 1,5
Saaz (ŽPČ)	G 90 – NB	72,0	73,1	1,1
Saaz (ŽPČ)	G 90 – NB	70,2	70,9	0,7
Saaz (ŽPČ)	G 90 – NB	76,9	78,0	1,1
Saaz (ŽPČ)	G 90 – NB	74,5	76,0	1,5
Saaz (ŽPČ)	G 90 – SB	72,6	77,1	4,5

from the chamber kilns is significantly lower than from belt kilns, the results suggest that there is no significant difference between drying in a chamber or belt kiln. In reality, a greatest attention is devoted to maintaining the temperatures, because the temperatures above 60°C cause color and sensoric changes of dried hops, which decreases its price.

Influence of grinding and granulation on the antioxidant activity of hops

For the purpose of finding out the influence of hop granulation on the antioxidant activity, the granulation process was divided in two parts. The preliminary tests proved that it is very difficult to record the

velmi vysoká. Výsledky měření antioxidační aktivity vzorků mletých a granulovaných chmelů odrůd Žatecký poloraný červeňák a Premiant v období 2005 a 2006, které jsou uvedeny v tabulce 2 ukazují, že rozdíly antioxidačních aktivit mletých a granulovaných chmelů jsou velmi malé a statisticky nevýznamné (párový t-test).

Vliv stárnutí a dlouhodobého skladování na antioxidační aktivitu chmele

V tabulce 3 jsou uvedeny výsledky měření redukční aktivity všech pokusných variant na počátku a na konci pokusu (září 2006). Tabulka 4 shrnuje výsledky stanovení dalších kvalitativních parametrů chmele, které charakterizují stárnutí chmele z pohledu složení chmelových prys-

technological consequence of the samples in operational conditions (granulating line in Chmelařství Žatec), i.e. hop cones, ground hops from a homogenization silo and pellets. In the first phase, we monitored the influence of hop grinding in laboratory conditions. The legitimacy of this process emerged from determination of the particles of hops ground on a laboratory grinder and hop powder formed after dissolving pellets in hot water and consequent drying. The results of the granulometric analysis and the hops ground in the lab showed that the distribution of the particle sizes is practically identical; therefore, we could also expect a comparable extractability of particles during preparation of extracts. In this way, we found that, by grinding the hop flowers to powder as the first phase of production of the granulated hop, its reduction activity does not demonstrably change.

The effect of the granulation of the ground intermediate product on the antioxidant activity was inspected by analyzing a series of couples of operational samples of ground hops from a homogenization silo and the produced pellets collected behind the granulating head from the technological line in Chmelařství Žatec. In this case, the probability of collecting the technologically consequent samples is very high. The results of measuring the antioxidant activity of the samples of ground and granulated hops varieties Saaz and Premiant in the period of 2005 and 2006, which are listed in table 2, show that the difference between the antioxidant activity of the ground and granulated hops is very slight and statistically insignificant (pair t-test).

Influence of aging and long-term storage on the antioxidant activity of hops

Table 3 lists the results of measuring the reduction activity of all the trial variants at the beginning and at the end of the experiment (September 2006). Table 4 summarizes the results of determining other quality parameters of hops which characterize hop aging in light of composition of the hop resins (content of alpha-bitter acids, moisture and hop storage index).

kyřic (obsah alfa-hořkých kyselin, vlhkosti a index stárnutí chmele). Výsledky stanovení redukčních aktivit v tabulce 3 ukazují, že v průběhu skladování dochází k poklesu redukční aktivity s různou rychlostí v závislosti na teplotě skladování a formě chmele. Ukázalo se, že skladovací teplota nemá na antioxidační aktivitu granulovaných chmelů, zabale-

Table 3 : Results of determination of RA-DPPH antioxidative activity of hops during long-term storage
Tabulka 3: Výsledky stanovení redukční aktivity chmelů v průběhu dlouhodobého skladování

Month / Měsíc	Cones / Hlávky		Pellets / Granule	
	Warm / Teplo	Cold / Chladno	Warm / Teplo	Cold / Chladno
PREMIANT				
October / Říjen 2005	57,8	57,8	57,5	57,5
September / Září 2006	53,2	45,6	50,5	50,2
SAAZ / Žatecký poloraný červeňák				
October / Říjen 2005	67,1	67,1	64,7	64,7
September / Září 2006	64,2	58,7	62,2	62,2

ných do vícevrstvé hliníkové fólie bez přístupu vzduchu, prokazatelný vliv. Přitom prokazatelně došlo ke zhoršení kvality chmele, protože obsah alfa kyselin v odrůdě Premiant poklesl o 18,2 % rel. (teplo) a 5,2 % (chladno) resp. o 22,8 a 6,5 % rel. v Žateckém poloraném červeňáku.

Table 4: Alpha acids content, moisture and hop age index during the storage test
Tabulka 4: Obsah alfa kyselin, vlhkost a index stárnutí chmelů v průběhu testu skladování

Month / Měsíc	Cold / Chladno						Warm / Teplo					
	cones / hlávky			pellets / granule			cones / hlávky			pellets / granule		
	Alpha / alfa (% w.)	Moisture / vlhkost (% w.)	HSI	Alpha / alfa (% w.)	Moisture / vlhkost (% w.)	HSI	Alpha / alfa (% w.)	Moisture / vlhkost (% w.)	HSI	Alpha / alfa (% w.)	Moisture / vlhkost (% w.)	HSI
	PREMIANT						PREMIANT					
October / Říjen 2005	8,45	9,3	0,28	8,70	6,7	0,29	8,45	9,3	0,29	8,70	6,7	0,29
September / Září 2006	6,17	12,6	0,48	8,25	6,6	0,34	4,09	6,2	1,19	7,12	6,4	0,43
	SAAZ (Žatecký poloraný červeňák)						SAAZ (Žatecký poloraný červeňák)					
October / Říjen 2005	3,65	9,1	0,31	3,51	6,5	0,31	3,65	9,1	0,31	3,51	6,5	0,31
September / Září 2006	2,52	15,2	0,65	3,28	6,4	0,39	1,58	7,4	1,40	2,71	6,6	0,46

The results of determination of the reduction activity in table 3 show that, during storage, the reduction activity decreases at a different rate, depending on the storage temperature and hops form. The storage temperature does not have a demonstrable influence on the antioxidant activity of granulated hops, wrapped in multi-layer foil without air access. However, the quality of hops demonstrably dropped, because the content of the alpha acids in the Premiant variety dropped by 18.2 % rel.

Zhoršení kvality dokládají rovněž hodnoty indexu skladování chmele jejichž hodnota se u odrůdy Premiant zvýšila na 0,428 (granule-teplo) a 0,341 (granule-chlad), u Žateckého poloraného červeňáku na 0,461 (granule-teplo) a 0,386 (granule-chlad). Tyto hodnoty potvrzují, že nízká skladovací teplota se na stavu chmelových pryskyřic projevila příznivě.

(heat) and 5.2 % (cold) or by 22.8 and 6.5 % rel. in the Saaz. The decrease of quality is also shown by the values of the hops storage index, where the value increases for the Premiant variety to 0.428 (pellets – warm) and 0.341 (pellets – cold), for Saaz to 0.461 (pellets – warm) a 0.386 (pellets – cold). These values confirm that a low storage temperature positively influenced the level of hops resins.

However, completely different results were found regarding the antioxidant activity. At the end of the experiment, the reduction activity of the hops stored in cold conditions was significantly worse than of the hops stored under warm conditions. The brewing value of the hops stored in warm was significantly worse than of the hops stored under cold conditions, which is documented by the 50 to 60 % decrease of the content of the alpha acids (heat) or 27 to 31 % (cold) and values of hop storage index higher than 1.00 (Table 4). The reason for the paradox founding could be a high moisture level of the raw hops stored in cold with high relative humidity of the environment. While for the hop stored in warm, the humidity dropped from 9.3 % to 6.4 – 7.4 %, the humidity of the raw hops stored in cold were measured at 12.6 % (Premiant) and 15.2 % (Saaz). Because the experimental packages 10 × 10 × 4 cm were wrapped in paper, humidity had the opportunity to penetrate the entire volume over time and speed up the reaction of the polyphenolic compounds of hops, which resulted in the deterioration of the antioxidant status. In reality, where the hops are usually pressed in cuboids of 50 kg, 50 × 60 × 50 cm, the mentioned phenomena would probably be limited to only the surface layers of the packaging.

Conclusions

1. The highest antioxidant activities between 70 to 80 % rel. were measured in the Saaz and the Spalter Select variety. The antioxidant activity of all the others varieties were between 40 to 60 % rel.
2. The antioxidant activity of green and dried hops of the Saaz, Sládek and Premiant varieties are, statistically, significantly different. A part of the antioxidant activity is lost by drying. The loss usually does not exceed 5 % of the original RA_{DPPH} . No significant difference regarding the preservation of the antioxidant activity was found between drying in a chamber or belt kiln.
3. Grinding and granulation of hops does not have any significant influence on the antioxidant activity of hops or on the content of the polyphenolic compounds.
4. During storage, the antioxidant activity of hops decreases at a different rate, depending on the storage temperature and hops form. The storage temperature does not have a demonstrable influence on the antioxidant activity of granulated hops when wrapped in multi-layer foil without air access.

Literature

1. Piendl, A. and Biendl, M.: Brauwelt Int. 2000, 18 (4), 310–317.
2. Moll, M.: Monatsschrift Brauwiss., 2001, 54, 1/2, 28–32, 3/4, 64–69.
3. Kaneda, H., Kobayashi, N., Furusho, S., Sahara, H. and Koshino, S.: Tech. Quart. Master Brew. Assoc. Am. 1995, 32, (2), 90–94.

Acknowledgments

This contribution was prepared as a result of the solution of the project NAZV 1B44061 with financial support from the Ministry of Agriculture of CR.

Zcela odlišné výsledky, pokud se týče antioxidační aktivity, byly zjištěny u hlávkových chmelů. Na konci pokusu byla redukční aktivita chmelů skladovaných v chladnu podstatně horší než u chmelů skladovaných v teple. Pivovarská hodnota chmelů skladovaných v teple však byla výrazně horší než u chmelů uchovávaných v chladnu, což dokumentují 50 až 60 % ní úbytky obsahu alfa kyselin (teplo) resp. 27 až 31 % (chladno) a hodnoty indexu skladování vyšší než 1,00 (Tabulka 4). Příčinou zdánlivě paradoxního zjištění může být vysoká vlhkost hlávkových chmelů skladovaných v chladnu s vysokou relativní vlhkostí prostředí. Zatímco u chmelů skladovaných v teple vlhkost poklesla z 9,3 % na 6,4 až 7,4 %, u hlávkových chmelů skladovaných v chladnu byla naměřena vlhkost 12,6 % (Premiant) a 15,2 % (Žatecký poloraný červeňák). Protože pokusné balíčky o rozměrech 10 × 10 × 4 cm byly zabaleny v papíru, měla vlhkost po delší době možnost prostoupit celý objem a urychlit reakce polyfenolických složek chmele, což se ve svém důsledku projevilo na zhoršení antioxidačních vlastností. V praxi, kde se chmel lisuje zpravidla do 50 kg hranolů o rozměrech 50 × 60 × 50 cm, by se uvedený jev patrně omezil pouze na povrchové vrstvy obalu.

Závěry

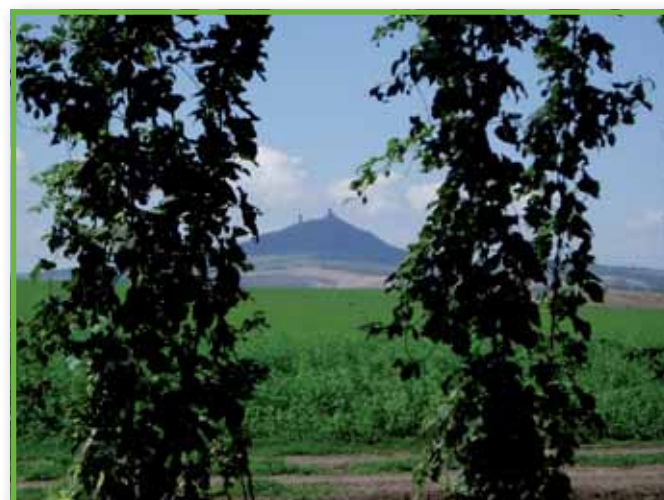
1. Nejvyšší antioxidační aktivity v rozmezí 70 až 80 % rel. byly naměřeny v Žateckém poloraném červeňáku a odrůdě Spalter Select. U většiny ostatních odrůd se antioxidační aktivity pohybovaly v rozmezí 40 až 60 % rel.
2. Antioxidační aktivity zelených a sušených hlávek odrůd Žatecký poloraný červeňák, Sládek a Premiant se statisticky průkazně liší. Sušením se část antioxidační aktivity ztrácí. Ztráta zpravidla nepřekračuje 5 % původní hodnoty RA_{DPPH} . Mezi sušením v komorové a pásové sušárně nebyl zjištěn podstatný rozdíl pokud se týče zachování antioxidačních vlastností chmele.
3. Mletí a granulace chmele nemá podstatný vliv na antioxidační aktivitu chmelů ani na obsah polyfenolových látek.
4. V průběhu skladování dochází k poklesu antioxidační aktivity chmele a různou rychlostí v závislosti na teplotě skladování a formě chmele. Skladovací teplota nemá na antioxidační aktivitu granulovaných chmelů, zabalených do vícevrstvé fólie bez přístupu vzduchu, prokazatelný vliv.

Literatura

1. Piendl, A. and Biendl, M.: Brauwelt Int. 2000, 18 (4), 310–317.
2. Moll, M.: Monatsschrift Brauwiss., 2001, 54, 1/2, 28–32, 3/4, 64–69.
3. Kaneda, H., Kobayashi, N., Furusho, S., Sahara, H. and Koshino, S.: Tech. Quart. Master Brew. Assoc. Am. 1995, 32, (2), 90–94.

Poděkování.

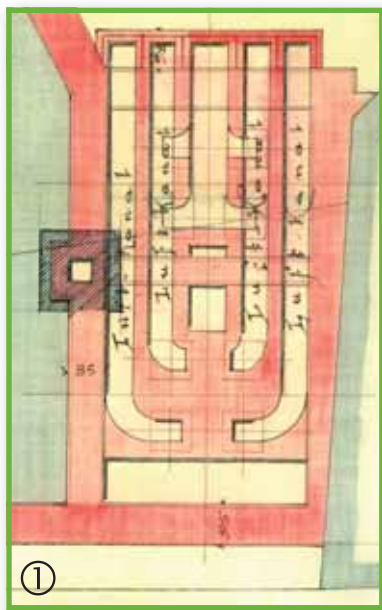
Příspěvek byl zpracován jako výsledek řešení projektu NAZV 1B44061 s finanční podporou Ministerstva zemědělství ČR.



Historic documents from old warehouses and packaging plants for hops Historické doklady ze starých skladů a balíren chmele

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

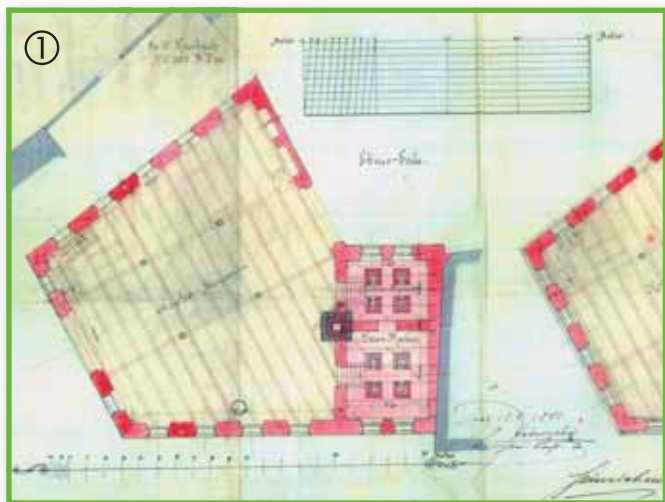
In the last third of the 19th century and at the beginning of the 20th century, the Czech countries experienced extensive and, to a large extent, unrestrained growth of the hop-gardens and the, until then, unseen hop production. From 1870 until the end of the first decade of the 20th century, the area covered with hop-gardens in Bohemia tripled, and the crops increased to four-to-five fold compared with the beginning of the 70's of the 19th century.



There were several reasons for the fast development. Let's mention some of them. Above all, it was the increase of the number of inhabitants in Europe, the development of civil engineering, industry and raw material mining; from the end of the 18th century, the basic changes of the economic systems were heading to larger intensity of the agriculture production allowing in order to nurture the always growing

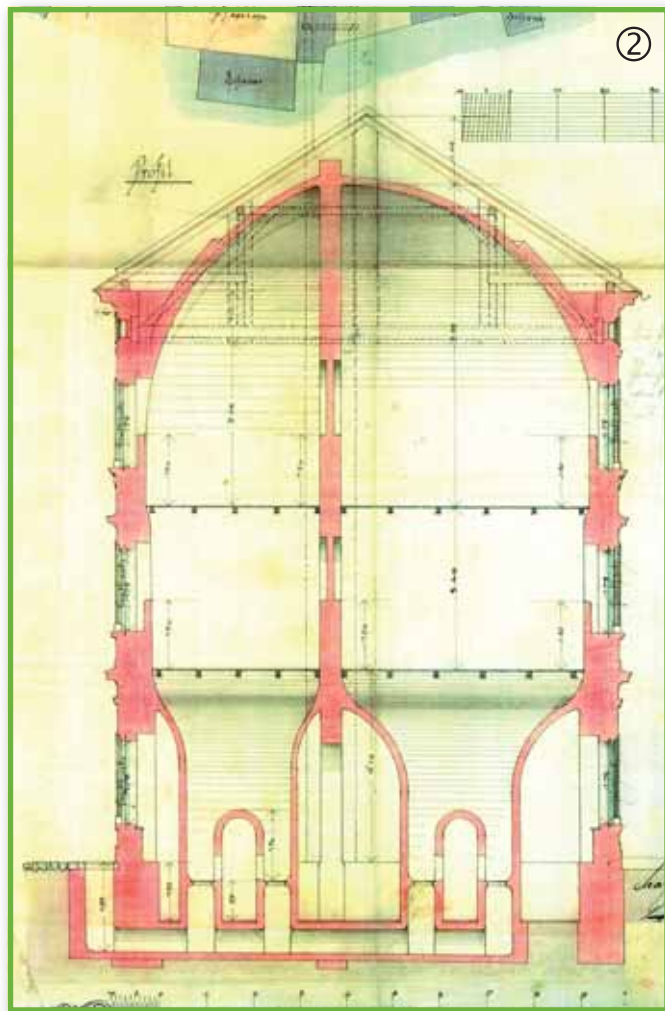
number of non-agricultural inhabitants. Furthermore, the changes in sea transport and in Europe, very fast development of railway transport, played a prominent role in this growth.

In Europe, north of the Alps, in the areas of economical development, and similarly in North America, beer became more and more wanted, because it was more widely available and cheaper than wine, and also containing less alcohol and, therefore, more suitable to quench the thirst. The necessary raw materials, drinkable water and grain, to produce the malt were, likewise, very accessible. Cheaper and relatively



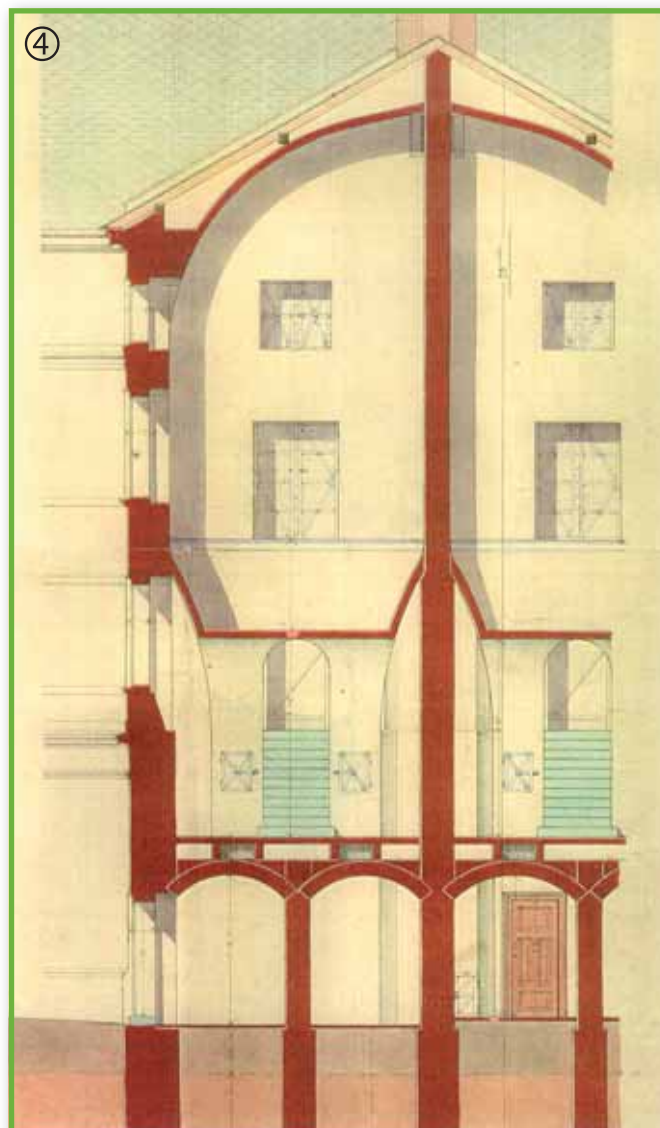
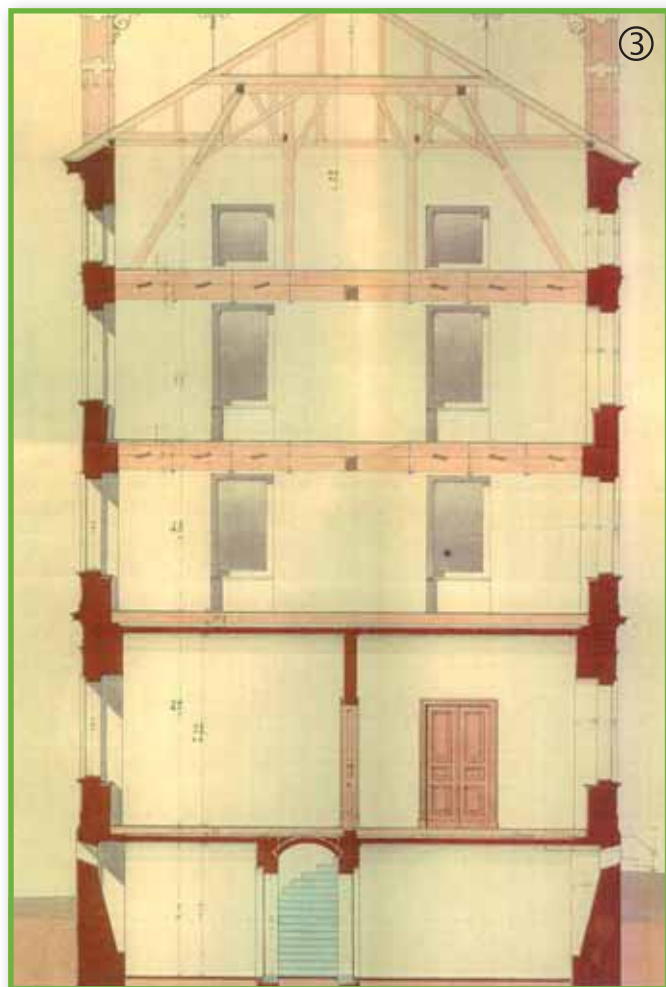
V poslední třetině 19. století a na počátku 20. století došlo v Čechách k rozsáhlému a do značné míry také živelnému rozšiřování ploch chmelnic a do té doby k nebývalé produkci chmele. Od roku 1870 do konce prvního desetiletí 20. století vzrostla plocha chmelnic v Čechách na trojnásobek, přičemž sklizně vzrostly na čtyřnásobné až pětinasobné množství ve srovnání se začátkem sedmdesátých let 19. století.

Příčin rychlého rozvoje bylo několik. Připomeňme některé z nich. Byl to především růst počtu obyvatelstva v Evropě, rozvoj stavebnictví,



průmyslu a těžby surovin, od konce 18. století základní změny soustav hospodaření směřující k větší intenzitě zemědělské výroby umožňující vyživovat stále narůstající počet nezemědělského obyvatelstva. Dále to byly změny v námořní dopravě a v Evropě velmi rychlý rozvoj železniční dopravy.

V Evropě, severně od Alp, v hlavních oblastech hospodářského rozvoje, podobně v severní Americe, bylo stále žádanější pivo, které bylo ve srovnání s vínem dostupnější a levnější a také obsahující méně alkoholu



faster haulage opened new possibilities of the sale of many products to distant markets. One of these products was beer and specifically the well-known and well-priced hops from the Bohemian hop regions.

Fast increases of hop consumption and hop production required, of course, new storehouses and packaging plants. The development from the 80's of 19th century culminated at the turn of the century and in the years before the First World War. At this time, the difficulties with sales of hops and its need started. At the first international conference of the hop growers on September 1st, 1911 in Žatec, the hop growers in Bohemia initially suggested to found the first international association of hop growers. The association was founded, after a short preparation period, in 1912 under the name Ústředna chmelařských korporací střední Evropy – Zentralstelle der Hopfenbau-Korporationen Mittel-Europas (The centre of hop corporations of the central Europe). The time period before the First World War (1914-1918) was not suitable for the initial development of the rising international association of hop growers, neither was the world war suitable for the development of hop growing. Also, the old time period of construction of storehouses and packaging plants came to an end. A new time came.

The old storehouses for hops were usually simple constructions, sometimes containing the owner's dwelling. At that time common construction technique for building story urban houses was used for their construction. From the initial phase of construction of storehouses, there is an obvious trend to build storehouses with sufficiently large dry areas, which allow (when necessary) to store a maximum volume of dry hops, vertical and horizontal transport and pressing of hops.

The vertical transport was ensured by an ancient internal lifting winch, or by an external lift under a marquise, using a pulley. Shape-adjusted





two-wheel carts (hand carts, wheelers) were used for the horizontal transfer of sacks of hops and well-proved hop hooks with wooden handles for easier manipulation of the sacks. Wicker baskets, light wooden carriers, wooden hand tools (shovels, pitchfork) and other tools and vessels were used for transporting the bulk hops.

The designers and builders achieved sufficient load bearing capacity by sufficient distancing of the strong ceiling beams, supported by wooden poles and traversal girders. The distance of the ceiling beams, on which laid the wooden floor from strong planks, allowed hanging the sacks in the openings in the floor when pressing the hops using big mechanical, jugal presses with piston rod. For a short period of time, gas engines located in an engine room were used to power the presses, but they were soon replaced by more suitable electric engines, which also gained ground when building freight elevators. The electric engines were also used to power the ventilators for chambers for sulphuring the hops.

Sulphuring the hops meant a step forward for preservation and maintaining its quality. The chambers for sulphuring the hops at the storehouses and packaging plants were built in Žatec from the 70's of the 19th century. Some of the chambers were also built for the potential re-drying, or final drying, of hops (proper fire place, two chimneys).

Other documents of tangible character also provide information on

a proto i vhodnější jako nápoj k uhašení žízně. Z nezbytných surovin byla převážně dobře dostupná dobrá pitná voda i obilí k výrobě sladu. Levnější a poměrně rychlá dálková doprava otevřela nové možnosti prodeje mnoha produktů na vzdálenější trhy. Mezi ně patřily i pivo a dlouhodobě známý a ceněný chmel z českých chmelařských oblastí.

Rychlý nárůst potřeby chmele a záhy i sklizní chmele si samozřejmě vyžádal nové sklady a balírny. Vývoj od osmdesátých let 19. století kulminoval na přelomu století a v letech před první světovou válkou. V té době došlo také k potížím s odbytem chmele a jeho potřebou. Z iniciativy chmelařů v Čechách bylo navrženo založení prvního mezinárodního sdružení pěstitelů chmele na první mezinárodní konferenci pěstitelů chmele 1. září 1911 v Žatci. Sdružení vzniklo po kratších přípravách v roce 1912 pod označením Ústředna chmelařských korporací střední Evropy – Zentralstelle der Hopfenbau-Korporationen Mittel-Europas. Doba před první světovou válkou (1914 – 1918) nebyla vhodná pro počáteční vývoj vznikajícího mezinárodního sdružení pěstitelů chmele, ani světová válka pro vývoj vlastního chmelařství. Skončilo také starší období výstavby skladů a balíren. Nastala jiná doba.

Starší sklady chmele byly většinou jednoduché stavby, někdy s obydlím vlastníka. Při jejich výstavbě se používala v té době běžná technika pro stavbu patrových městských domů. Od počáteční fáze výstavby skladů je zřejmá tendence stavět sklady s prostorami dostatečně velkými a suchými, které by umožnily v případě potřeby, uskladnění maximálního množství suchého chmele, vertikální a horizontální dopravu a pěchování (šlapání) či lisování chmele.

Vertikální doprava byla zajišťována prastarými vnitřními rumpálovými výtahy, nebo vnějšími výtahy pod stříškou, pomocí kladky (vrátku). Pro horizontální dopravu žoků chmele se používaly tvarově přizpůsobené dvoukolové vozíky (kárky, rúdly) a ke snadnější manipulaci s žoky osvědčené železné chmelařské háčky s dřevěnou rukojetí. Pro přemísťování sypaného chmele se používaly pletené koše, lehká dřevěná nosidla, dřevěné ruční nářadí (lopaty, vidle) a další pomůcky a nádoby.

Dostatečnou nosnost skladů získali projektanti a stavitelé vhodnou vzdáleností silných stropních trámů podepřených dřevěnými sloupy a příčnými průvlaky. Vzdálenost stropnic, na nichž ležela dřevěná podlaha ze silných fošen, umožňovala zavěšování žoků do otvorů v podlaze pro šlapání chmele a později také při lisování chmele velkými mechanický-



the methods of processing hops and manipulation of hops in old storehouses and packaging plants. Some are even pictured in both the original and adjusted projects for modernization of facilities, others don't offer this. As an example can be mentioned the wooden ladder steps between the individual floors, protective wooden handrails to stairs, or also the position of the presses, or, of the lifting winch, cancelled a long time ago. Despite all the changes the individual buildings went through during the 20th century, including the changes of technique and technology, changes of owners, merging of companies, concentrations and changes of facilities, some, surprisingly, were preserved until the present.

To deepen the knowledge on development of processing and packing the hops in the not so far past, we must use all the available sources – drawn, tangible, written and printed – to reconstruct the past. For example, one very interesting fact is that, already at the beginning of the 20th century, there were attempts to create cold rooms for storing hops.

Description of photographs and pictures:

1. The floor plan of the sulphur chambers and ground floor part of the hops storehouse of the H. Melzer Company, Žatec (project 1881).
2. Cross-section of the chambers for sulphuring hops. Storehouse and packaging plant of the H. Melzer Company (1881). The height of the chimney above the roof ridge, 6 m, is marked using pencil.
3. Cross-section of the wing of the building of a new storehouse and packaging plant of hops of the Kaspar Danzer a comp. Company pursuant to the project from 1888
4. Section of the chambers for hops sulphuring of Kaspar Danzer a comp. in Žatec. The furnaces of the chambers were located above the terrain level. The chimney was 25 m above the terrain height. The project of the architect and constructor Josef Petrovský from 1888 was approved by the town in the same year
5. One of the many original wooden steps common in the old hop storehouses. The Hop Museum, former storehouse of the H. Melzer Company.
6. The original wooden handrail above the wooden stairs in the former storehouse and packaging plant of the Pfister a Wüstl Company.
7. Wooden rings in the floors of the storehouses served to lead the hemp ropes of the hand elevators for the sacks of dry hops.
8. Circular opening in the floor with a lid. The openings were used to hang sacks for pressing the loose hops into sacks. They were in many places in the old storehouses.
9. The wooden covers of the ridges of the mechanical presses for hops on the first floor above the press protected the workers in the storehouse against injury and the press and hops against any potential damage.
10. Mechanical press for pressing the loose hops into sacks. Hop Museum, 19th century.

mi, jařmovými lisy s hřebenovými pístnicemi. Pro pohon lisů byly kratší dobu využívány spalovací motory umístované ve strojovně, které byly brzy nahrazovány vhodnějšími elektromotory, které se rovněž uplatnily při stavbách nákladních výtahů. Elektromotory se používaly též pro pohon ventilátorů u komor pro síření chmele.

Síření chmele znamenalo pokrok při konzervaci chmele a udržení jeho kvality. Komory pro síření chmele při skladech a balárnách chmele se v Žatci začaly stavět od sedmdesátých let 19. století. Některé z komor byly stavěny i pro případné přesoušení či dosoušení chmele (vlastní topeniště, dva komíny).

O způsobech zpracování chmele a manipulaci s chmelem ve starých skladech a balárnách poskytují informace i další doklady hmotné povahy. Některé bývají zakresleny v původních i upravovaných projektech při modernizacích provozů, jiné nikoliv. Jako příklad lze uvést dřevěné žebříkové schody mezi jednotlivými podlažími, ochranná dřevěná zábradlí ke schodům, nebo i umístění lisů, případně dávno zrušených rumpálových výtahů. Při změnách, kterými jednotlivé objekty během 20. století prošly, včetně změn techniky a technologií, změn majitelů, slučování firem, koncentrací a změn provozů, se některé kupodivu uchovaly do dnešních dnů.

Nezbývá, než k prohloubení znalostí o vývoji zpracování a balení chmele, celkem v nedávné minulosti, využít všech dostupných pramenů kreslených, hmotných, písemných i tištěných k rekonstrukci minulé skutečnosti. Za zmínku například stojí, že již na začátku 20. století existovaly pokusy o vytvoření klimatizovaných prostor pro uskladnění chmele.

Popis fotografií a vyobrazení:

1. Půdorys základů sirných komor a přízemní části skladu chmele firmy H. Melzer, Žatec (projekt 1881)
2. Příčný řez komorami pro síření chmele. Sklad a balárny chmele firmy H. Melzer (1881). Výška komínu nad hřebenem střechy 6 m je značena tužkou.
3. Příčný řez křídlem budovy nového skladu a balárny chmele firmy Kaspar Danzer a comp. v Žatci podle projektu z roku 1888
4. Řez komorami na síření chmele firmy Kaspar Danzer a comp. v Žatci. Topeniště komor byla umístěna nad úroveň terénu. Komín měl výšku 25 m nad úroveň terénu. Projekt architekta a stavitele Josefa Petrovského z roku 1888 byl schválen městem v témže roce
5. Jedny z mnoha původních dřevěných schodů rozšířených ve starých skladištích chmele. Chmelařské muzeum, bývalý sklad firmy H. Melzer.
6. Původní dřevěné zábradlí nad dřevěnými schody v bývalém skladu a balárně firmy Pfister a Wüstl.
7. Dřevěné kroužky v podlahách skladů sloužily k vedení konopných lan ručních výtahů na žoky suchého chmele.
8. Kruhový otvor v podlaze s poklopem. Otvory se používaly k zavěšování žoků pro šlapání hlávkového chmele do žoků. Ve starých skladech byly na mnoha místech.
9. Dřevěné kryty hřebenů mechanických lisů na chmel v patře nad lisem chránily pracovníky skladu před úrazem a lis a chmel před případným poškozením.
10. Mechanický lis na lisování hlávkového chmele do žoků. Chmelařské muzeum, 19. století.

The Hop Museum in Žatec celebrated its 10th birthday Chmelařské muzeum v Žatci oslavilo desáté narozeniny

Vladimír Valeš

Hop Museum Žatec / Chmelařské muzeum Žatec

The buildings of the current Hop Museum were founded gradually at the end of the 19th century. The individual buildings served, from their foundation until 1995, as hop storehouses and packaging plants.

At the end of 1995, it was decided to repair all the buildings and use them for collection of the documentation of the history of the Czech hop-growing industry. In 1997, during the 45th International Hop Growers Congress its participants were, on August 5th, introduced to the exposition of the Hop Museum, and the museum was open to the public on August 29th within the 40th Hop harvest festival in 1997.

In 2006, the buildings of the Hop Museum on the square Prokopa Velkého in Žatec were closed and, within the project "Revitalization of the Hop Museum in Žatec for the purpose of increasing tourism", the facility was reconstructed. The project was co-financed by the European Union and by the Ústí Region within the Joint Regional Operation Program.

The gala opening took place on May 5th, 2007, within the spring hop celebration – CHMELFEST. During this gala opening, which was honored by the presence of the hop growers representatives, the representatives of the Ústí region, the town of Žatec and also the Deputy of the Ministry of Agriculture Mr. Stanislav Kozák, the museum was visited by more than five hundred people.

The Hop Museum is a technical monument and an example of industrial functional architecture from the end of the 19th century, in a town which is renowned in the world for top quality hops. The 4000 m² of the exhibition area documents the development of hop growing from the beginning of hop growing in the early Middle Ages until the



second half of the 20th century. The methods of growing, harvesting and processing are documented on many paintings, written memorials and photographs, and also by the extant tools and machines. The contemporary photographs and written documents on growing hops and beer brewing attract the interest of the visitors.

The ground floor of the museum has a lecture hall with a capacity of approx. 20 seats and an information stand, which one can use to get the

A reál dnešního Chmelařského muzea vznikl postupně na konci 19. století. Jednotlivé budovy sloužily od svého založení až do roku 1995 jako sklady a balírny chmele.

Na konci roku 1995 bylo rozhodnuto o opravě všech budov a jejich následném využití pro soustředění dokumentace o historii oboru chme-



lařství. V roce 1997 u příležitosti konání 45. Mezinárodního chmelařského kongresu byla jeho účastníkům dne 5. srpna představena expozice Chmelařského muzea a veřejnosti bylo muzeum zpřístupněno 29. srpna v rámci 40. Žateckých slavností chmele – Dočesné 1997.

V roce 2006 byly budovy Chmelařského muzea na nám. Prokopa Velkého v Žatci uzavřeny a v rámci projektu „Oživení Chmelařského muzea v Žatci za účelem zvýšení cestovního ruchu“ došlo k jeho rekonstrukci. Projekt byl spolufinancován Evropskou unií a Ústeckým krajem v rámci Společného regionálního operačního programu.

Slavnostní znovu otevření proběhlo dne 5. května 2007 v rámci jarních slavností chmele – CHMELFEST. Během tohoto slavnostního otevření, kterého se kromě žateckých chmelařů a dalších významných osobností města zúčastnil i náměstek ministra zemědělství, Ing. Stanislav Kozák, navštívilo muzeum více než pět set návštěvníků.

Chmelařské muzeum je technickou památkou a příkladem industriální účelové architektury z konce 19. století ve městě světově proslulém nejvyšší kvalitou chmele. Na 4000 m² výstavní plochy je zde dokladován vývoj chmelařství od počátků pěstování chmele v raném středověku do začátku druhé poloviny 20. století. Způsob pěstování, sklizně i zpracování je dokumentováno řadou obrazů, písemných památek a fotografií i dochovanými nástroji a stroji. Návštěvníka zaujmou dobové fotografie a písemné doklady o pěstování chmele a o vaření piva.

V přízemí muzea je přednáškový sál s kapacitou cca 20 míst a informační kiosek, který může návštěvník využít pro získání základních informací o pěstování chmele, muzeu, Chmelařství, družstvu Žatec a oblasti Ústeckého kraje. Je zpracován animovaný film o délce 9 minut, který je promítán návštěvníkům muzea. Tento film humornou formou provádí návštěvníka muzea chmelařskou tematikou.

basic information about hop growing, the museum, the hop industry, CHMELÁŘSTVÍ, cooperative Žatec and Ústí Region. We have prepared a cartoon movie with a length of 9 minutes which is screened to the museum visitors. This cartoon movie guides the museum visitor, in a humorous way, through the hop-growing topic.

The professional public and students can use the newly created study rooms, where we archive the materials on the hop growing topic. A new relax zone was created in the yard of the museum, where we planted five plants, representing all the three world-famous Osvald clones of the Saaz variety.

In 2007, the Hop Museum in Žatec celebrates its 10th birthday. Its goal is to be a unique jewel in the necklace of the offer of tourist and visitor targets in the town where the beer and hops are at home. The museum wants, besides its main goal, which is the permanent and consistent creation of museum collections as a sources of knowledge about the hop-growing development, to contribute, with its work, to maintaining the thousand years of the tradition of the Czech hop growing industry.

The Hop museum is opened always from May to October, from Monday to Saturday, from 10 a.m. to 5 p.m. The founder of the Hop Museum is CHMELÁŘSTVÍ, cooperative Žatec.

More information on www.muzeum.chmelarstvi.cz



Odborná veřejnost a studenti mohou využít nově zřízené studovny, kde jsou archivovány materiály s chmelařskou tematikou. Na nádvoří muzea vznikla oddychová zóna a bylo zde vysazeno pět chmelových rév, kde jsou zastoupeny všechny tři světoznámé Osvaldovy klony odrůdy Žatecký poloraný červeňák.

V roce 2007 slaví Chmelařské muzeum v Žatci své desáté narozeniny. Chce být jedinečným klenotem v náhrdelníku nabídky turistických a návštěvních cílů ve městě, kde je pivo a chmel doma a chce, kromě svého hlavního úkolu, kterým je trvalé a soustavné vytváření muzejních sbírek jako pramenů pro poznání vývoje chmelařství, svým dílem přispět k zachování tisícileté tradice českého chmelařství.

Chmelařské muzeum je otevřeno vždy od května do října ve dnech pondělí až sobota vždy od 10,00 do 17,00 hod. Zřizovatelem Chmelařského muzea je Chmelařství, družstvo Žatec.

Více informací naleznete na www.muzeum.chmelarstvi.cz



Members of parliament and the Czech minister of agriculture met with hop growers in Žatec Setkání poslanců a ministra zemědělství s chmelaři v Žatci

Mgr. Zdeněk Rosa BA

Hop Growers Union of the Czech Republic / Svaz pěstitelů chmele České republiky

The Hop Growers Union of the Czech Republic together with the Hop Research institute in Žatec succeeded in organizing a full-day meeting of the Agriculture board of the Chamber of Deputies of the Parliament of the Czech Republic with the representatives of the Czech hop growers and Czech hop organizations in September 2007 in Žatec.

The large delegation of the Agriculture board was led by its chairman Mr. Jiří Papež and the Czech minister of Agriculture Mr. Petr Gandalovič.

The members of the parliament and the minister were welcomed in Žatec by the chairman of the Hop Growers Union of the Czech Republic Mr. Bohumil Pázler who informed them about the hop harvest 2007 and the current situation of the Czech hop growing. The main point of the program was a detail presentation of the problems and needs of the Czech hop growing industry (ie. the need for renewal of hop gardens, maintaining water in the landscape and building water reservoirs for irrigation, securing seasonal workers for hops, maintaining payments connected with hops and investments into technologies for hop cultivation and hop harvest) and discussion about the suggested solutions.

During the afternoon programme the members of parliament had a unique chance to see the road of hops from the hop garden to the brewery. We visited the hop farm of the Hop Research Institute in Stekník which was harvesting some of the late Czech hop varieties and afterwards the whole delegation moved to CHMELARSTVÍ, cooperative Žatec where our guests had chance to see the hop storage in cold as well as in standard warehouses, processing of hops in to pellets and final packaging. The last stop of the day was Žatec brewery.

Svazu pěstitelů chmele ČR se ve spolupráci s Chmelařským institutem, s. r. o. podařilo zorganizovat v září 2007 celodenní setkání členů zemědělského výboru Poslanecké sněmovny ČR se zástupci českých pěstitelů chmele a českých chmelařských organizací v Žatci.

Početnou delegaci zemědělského výboru vedl její předseda ing. Jiří Papež a jednání se zúčastnil také ministr zemědělství ČR Mgr. Petr Gandalovič.

Členy zemědělského výboru a pana ministra přivítal v Žatci předseda Svazu pěstitelů chmele ČR ing. Bohumil Pázler, který poslance informoval o průběhu a výsledcích letošní sklizně chmele a o současné situaci českého chmelařství. Hlavním bodem programu byla podrobná informace o problémech a potřebách českého chmelařství (tj. potřeba obnovy chmelnic, udržení vody v krajině, budování vodních zdrojů pro závlahy a budování závlah, zajištění pracovních sil pro sezónní práce, udržení plateb spojených se chmelem a investice do technologií spojených s pěstováním a sklizní chmele) a diskuse návrzích na jejich řešení.

V odpoledním programu měli poslanci jedinečnou možnost vidět cestu chmele z chmelnice až do pivovaru. Na účelovém hospodářství Chmelařského institutu, s. r. o. Stekník byli provedeni sklizní chmele a poté se delegace přesunula do areálu CHMELARSTVÍ, družstvo Žatec, kde poslanci měli možnost vidět skladování chmele v klimatizovaných i standardních skladovacích prostorech, násyp chmele, jeho zpracování do granulí i finální balení. Poslední zástavkou v rámci programu v Žatci byla prohlídka Žateckého pivovaru.

