



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

CZECH HOPS ČESKÝ CHMEL

2009



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



Svaz pěstitelů chmele
České republiky

Vydalo Ministerstvo zemědělství České republiky
Těšnov 17, 117 05 Praha I
<http://www.mze.cz>, e-mail: info@mze.cz
ve spolupráci se Svazem pěstitelů chmele České republiky
Mostecká 2580, 438 19 Žatec
tel.: 415 733 401, fax: 415 726 052
<http://www.czhops.cz>

Published by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic
in cooperation with the Hop Growers Union of the Czech Republic

Vedoucí autorského kolektivu / Editor-in-Chief:
Mgr. Zdeněk Rosa, BA

Fotografie / Photos by:
Archiv Chmelařství, družstvo Žatec; Mgr. Zdeněk Rosa BA,
Archiv Chmelařské muzeum, Archiv Regionální muzeum Žatec, Archiv Žatecký pivovar,
Archiv Chmelařský institut, s.r.o., Ing. Petr Svoboda, CSc., Město Žatec

Náklad / Issues:
2000 Kusů / Pieces

Vydalo Ministerstvo zemědělství
Těšnov 17, 117 05 Praha I
<http://www.mze.cz>, e-mail: info@mze.cz

ISBN 978-80-7084-853-1
Vyrobil: Tisk Horák a.s.

A large, stylized yellow leaf graphic that curves from the bottom left towards the top right, framing the text.

CZECH HOPS ČESKÝ CHMEL

2009

INTRODUCTORY SPEECH BY THE MINISTER

ÚVODNÍ SLOVO MINISTRA

Dear readers,

Allow me to introduce you in few words the annual publication *Czech hops 2009* which you are now holding in your hands. The hop growing has a thousand-year long tradition in our country and the Czech Republic traditionally belongs to one of the biggest producers of hops in the world. Over 80 percent of our hop production is annually exported and the Czech hops is the quality base for brewing of Czech as well as world beers.

The Czech Republic as one of the largest hop producers is at the same time the largest producer of fine aroma hops with lower yield potential but with specific aroma qualities and a country with the largest acreage of a single variety.

The Czech Republic achieved as the first country in the EU to register the geographical designation protected by European Union – protected designation of origin for *Žatecký chmel* (Saaz hops). Within the EU this was the first and so far the only protected designation of origin for hops and one of the first designation provided to Czech agriculture or food product. The designation *České pivo* (Czech beer) was listed in the Register of the protected geographical designations and designations of origin on 16th October 2008.

In 2009 the total hop acreage in the Czech Republic was 5 307 ha, that is a very slight decrease from 2008. Saaz variety accounted for the largest part of the acreage with 4 627 ha. The new Czech varieties have still relatively low share in the total acreage with 643 ha which is however an increase by 72 ha from 2008. The new varieties grow thanks to better yield potential as well as higher alpha content. Hops in the Czech Republic is grown by 132 growers.

It is one of the top concerns and interests of the Czech Republic to retain the thousand-year old tradition of hop- growing. Notwithstanding of the limited state budget, the Ministry of Agriculture has always tried to support hop growing in such a way, so as to prevent a substantial reduction of areal/hop-fields. I am convinced that we will manage to maintain a very high level and quality of our hops in the following years even in the times of financial crisis.



Vážení čtenáři,

dovolte mi, abych na následujících řádcích krátce uvedl ročenku *Český chmel 2009*, kterou právě držíte v ruce. Pěstování chmele má na území České republiky tisíciletou tradici a Česká republika patří tradičně mezi největší světové producenty chmele. Přes 80 procent chmele je každoročně vyváženo, český chmel tvoří kvalitativní základ českých a světových pív.

Česká republika je největším producentem jemného aromatického chmele s nižším výnosovým potenciálem, ale specifickými aromatickými vlastnostmi a zemí s největší plochou jedné odrůdy na světě.

České republice se jako první zemi EU podařilo zaregistrovat zeměpisnou ochrannou známku

Evropské unie chráněné označení původu *Žatecký chmel*. V rámci EU se jedná o první a jediné udělené označení týkající se chmele a o jedno z prvních označení udělené českému zemědělskému nebo potravinářskému výrobku vůbec. Do Rejstříku chráněných označení původu a chráněných zeměpisných označení bylo dne 16. října 2008 zapsáno také České pivo.

V roce 2009 činila pěstitelská plocha 5 307 ha, to znamená mírný pokles oproti roku 2008. Nejvíce zastoupenou odrůdou je stále *Žatecký poloraný červeňák* (ŽPČ), v roce 2009 jím bylo osázeno 87,1 procent (tj. 4 627 ha) celkové pěstitelské plochy. Hybridní odrůdy zaujímají v roce 2009 celkem 643 ha, což je oproti roku 2008 nárůst o 72 ha. Hybridní odrůdy se stávají čím dál tím více oblíbenější, především z důvodů dosahování vyššího výnosu než u klasických odrůd, vyššího obsahu alfa hořkých kyselin a vyšší ceny produkce z 1 ha. Chmel pěstuje v ČR 132 subjektů.

Je v zájmu České republiky tisíciletou tradici pěstování chmele udržet. Ministerstvo zemědělství se vždy snažilo i při omezených možnostech státního rozpočtu podporovat pěstování chmele tak, aby nedošlo k významné redukci ploch. Jsem přesvědčen, že se i v době ekonomické krize podaří udržet vysokou úroveň a kvalitu našeho chmele do příštích let.

Ing. Jakub Šebesta,
ministr zemědělství ČR

INTRODUCTION

ÚVOD

Mgr. Zdeněk Rosa, BA, CHMELÁŘSTVÍ, družstvo Žatec

Dear friends of the Czech hop-growing industry,

The Czech Republic is the home of aroma hops, and the tradition of hop-growing in the Czech hop growing areas is more than 1000 years old. The name, and mainly the quality, of the Saaz hops is, without a doubt, known to everybody in the brewing industry, and we are very proud of this fact.

The goal of the Czech hop growers is to continue to provide the breweries with the best quality hops for the beers desired by their consumers, which is beer with pleasant bitterness and taste. Besides the Saaz variety, the Czech hop research has brought into production many other varieties, such as Sládek, Premiant, and Agnus, which are widely used by breweries, as well as many other perspective varieties such as Harmonie, Rubín, Kazbek, or Vital, which are currently being tested by breweries.

The Czech aroma hops have a unique quality, which is proven directly in the breweries as well as in studies regarding the content of health-beneficial substances. This research uses results of a study by Ing. Karel Krofta, PhD. from the Hop Research Institute, regarding the content of prenylflavonoids in the Czech and foreign beers, and the content of these substances in the Czech hop varieties. The Hop Research Institute in Žatec is one of a very few scientific workplaces in the world which specializes in a complex hop-growing topic, and therefore, we took the liberty of introducing the individual departments and their specialization; we also view their work as a warranty of the future quality of the Czech hops.

Beer is, without a doubt, the Czech national drink, and the Czech hops with the Czech beer form an inseparable couple. In 2007, after the Saaz hops had been registered on the Protected Designation of Origin list in the EU, the „České pivo“ (Czech beer) Protected Designation was registered in 2008. Within this registration, a great emphasis is, besides many other parameters, on raw materials including the Czech hop varieties. The quality of the Czech beer brands is being compared at many degustation competitions throughout the year; one of the main contests in the Czech Republic is the beer degustation contest organized annually in Žatec by the Hop Research Institute at the occasion of Žatec hop harvest festival (Žatecká dočesná). The Žatecká dočesná tradition is remembered when looking back at the history of this festival.

Many investments in technologies for recovery of the vegetation and constructions help the Czech hop growers ensure a stable hop production in the future. In fact, since 2001, a program for implementing a drop irrigation in hop fields has been implemented in the Czech Republic, and its effectiveness is monitored on a long term basis.

This year's issue reminds us of one of the great historical personalities of the Czech hop growing industry and hop growing education, Mr. Antonín Mohl, because this year we will celebrate his 150th birthday. One of the traditional publications, which has followed the hop-growing news from the first half of the 20th century, is the Chmelařská ročenka (The Hop Growing Yearbook), which has been newly re-published for the last 10 years. Besides the operating Hops Museum, the rich hop-growing tradition of Žatec will be soon remembered by the Temple of Hops and Beer project. The unique atmosphere of the Czech hop areas is clear also from the photography contest organized by the Hop growers Union of the Czech Republic.

Hops are, besides their undeniable value and important purpose, also interesting because no year is the same, and the situation in the industry changes very rapidly. In all situations, the Saaz hops were always able to maintain their position in the industry, and we hope that the breweries which want to brew beer with pleasant bitterness, high drinkability and high content of health-beneficial substances, will continue to appreciate this product and maintain their loyalty. For centuries, the Czech hop-growers have been suppliers of aroma hops of outstanding quality, have proven to be good and reliable partners, and are interested in continuing this cooperation.

Vážení přátelé českého chmelařství,

Česká republika je domovem aromatického chmele a tradice pěstování chmele v českých chmelařských oblastech je stará přes 1000 let. Jméno a především kvalitu Žateckého poloraného červeňáku zná bezesporu každý v pivovarském průmyslu a my jsme na tuto skutečnost hrdí.

Cílem českých pěstitelů chmele je nadále poskytovat pivovarům tu nejlepší kvalitu pro piva, které spotřebitelé vyhledávají, tj. piva s příjemnou hořkostí a chutí. Vedle Žateckého poloraného červeňáku přinesl český chmelařský výzkum do produkce již také řadu dalších odrůd jako Sládek, Premiant a Agnus, které jsou pivovary široce využívány a mnoho dalších perspektivních odrůd jako Harmonie, Rubín, Kazbek nebo Vital, které pivovary v současné době zkoušejí.

Český aromatický chmel má svou jedinečnou kvalitu, která je prokazována jak přímo v pivovarech tak i ve studiích týkajících obsahu zdraví prospěšných látek. V této publikaci najdete výsledky práce Ing. Karla Krofta, PhD. z Chmelařského institutu na téma obsahu prenylflavonoidů v českých a zahraničních pivech a obsahy těchto látek v českých odrůdách chmele. Chmelařský institut v Žatci je jedním z mála vědeckých pracovišť na světě, který se zabývá komplexní chmelařskou problematikou a proto si dovoluujeme představit jednotlivá oddělení a jejich zaměření, zároveň v jejich práci vidíme záruku budoucnosti kvality českého chmele.

Pivo je bezesporu českým národním nápojem a český chmel s českým pivem tvoří nerozlučnou dvojici. Poté co byl Žatecký chmel zapsán v roce 2007 do seznamu chráněných označení původu v EU, bylo v roce 2008 zapsáno chráněné označení České pivo. V rámci této registrace je vedle mnoha dalších parametrů kladen důraz na suroviny včetně českých odrůd chmele. Kvalita českých pивních značek je porovnávána na řadě degustačních soutěží v průběhu roku a mezi jednu z hlavních soutěží v ČR patří degustační soutěž piv organizovaná každoročně v Žatci Chmelařským institutem u příležitosti Žatecké dočesné. Tradice Žatecké dočesné je znovu připomenuta pohledem na historii této slavnosti.

Proto, aby čeští pěstitelé zajistili i do budoucna stabilní produkci chmele, je realizována řada investic od technologií pro obnovu porostů a konstrukcí. Již od roku 2001 existuje v České republice program pro zavádění kapkové závlahy do chmelnic, jejichž efektivita je dlouhodobě sledována.

V letošní publikaci připomínáme jednu z velkých historických postav českého chmelařství a chmelařského vzdělávání pana Antonína Mohla, protože letos uplyne 150 let od jeho narození. Mezi tradiční publikace, které navazují na chmelařské zprávy první poloviny 20. století patří Chmelařská ročenka, která je novodobě vydávána již 10 let. Bohatou chmelařskou tradici města Žatec bude v blízké budoucnosti vedle fungujícího Chmelařského muzea připomínat projekt Chrám Chmele a Piva. Jedinečný kolorit českých chmelařských oblastí je patrný také z fotografické soutěže pořádané Svazem pěstitelů chmele.

Chmel je vedle své nepopiratelné hodnoty a významného účelu zajímavý také tím, že žádný rok není stejný a situace v oboru se velmi rychle mění. Žatecký chmel si v těchto situacích vždy dokázal zachovat svoji pozici a doufáme, že pivovary, které chtějí vařit pivo s příjemnou hořkostí, vysokou pitelností i vysokým obsahem zdraví prospěšných látek nadále tento produkt ocení a zachovají mu věrnost. Čeští pěstitelé chmele jsou po staletí dodavateli aromatického chmele výjimečných kvalit, dobrými a spolehlivými partnery a mají zájem v této spolupráci setrvat.



TABLE OF CONTENTS

OBSAH

INTRODUCTION ÚVODNÍ SLOVO MINISTRA	1	UTILIZATION OF IRRIGATION SYSTEMS IN HOP GROWING VYUŽITÍ ZÁVLAHOVÝCH SYSTÉMŮ PŘI PĚSTOVÁNÍ CHMELE	20
INTRODUCTION ÚVOD	2	- Ing. Josef Ježek, Hop Research Institute Co., Ltd. Žatec/Chmelařský institut s. r. o., Žatec	
TABLE OF CONTENTS OBSAH	3	ANTONÍN MOHL	21
PROTECTED DESIGNATION OF ORIGIN "ČESKÉ PIVO" (CZECH BEER) CHRÁNĚNÉ OZNAČENÍ PŮVODU ČESKÉ PIVO	4	- Ing. Zdeněk Tempír, CSc., Hop Museum Žatec/Chmelařské muzeum Žatec	
- Ing. Jan Veselý, Czech brewing and malt association/ČSPAS		CONSTRUCTION OF THE TEMPLE OF HOPS AND BEER HAS BEGUN ZAHÁJENA VÝSTAVBA CHRÁMU CHMELE A PIVA V ŽATCI	24
THE CZECH BREWING AND MALTING INDUSTRY IN 2008 ČESKÉ PIVOVARSTVÍ A SLADAŘSTVÍ V ROCE 2008	5	- Ing. Zdeněk Rosa, BA, Chmelařství, družstvo Žatec	
- Ing. Jan Veselý, Czech brewing and malt association/ČSPAS		THE TRADITION OF "DOČESNÁ" (HOP HARVEST FESTIVAL) DOČESNÉ V HISTORII	25
HOP RESEARCH INSTITUTE CO., LTD., ŽATEC CHMELAŘSKÝ INSTITUT S. R. O., ŽATEC	6	- Ing. Zdeněk Tempír, CSc., Chmelařství, družstvo Žatec	
- Ing. Josef Patzak, PhD., Hop Research Institute Co., Ltd. Žatec/Chmelařský institut s. r. o., Žatec		BEER TASTING COMPETITION IN ŽATEC DEGUSTAČNÍ SOUTĚŽ PIV V ŽATCI	28
CONTENT OF PRENYLATED HOP FLAVONOIDS IN CZECH AND FOREIGN BEERS OBSAH PRENYLOVANÝCH FLAVONOIDŮ CHMELE V ČESKÝCH A ZAHRANIČNÍCH PIVECH	9	- Ing. Petr Svoboda, CSc., Hop Research Institute Co., Ltd. Žatec/Chmelařský institut s. r. o., Žatec	
- Ing. Karel Krofta, PhD., Hop Research Institute Co., Ltd. Žatec/Chmelařský institut		THE BEST HOP PHOTO OF 2008 NEJLEPŠÍ CHMELOVÉ FOTOGRAFIE	30
HOPS IN THE CZECH REPUBLIC CHMEL V ČESKÉ REPUBLICCE	15	- Ing. Zdeněk Rosa, BA, Chmelařství, družstvo Žatec	
CZECH HOP VARIETIES ČESKÉ ODRŮDY CHMELE	16	CHMELAŘSKÁ ROČENKA (THE HOP GROWING YEARBOOK) CELEBRATES TEN YEARS CHMELAŘSKÁ ROČENKA OSLAVILA DESÁTÉ VÝROČÍ	31
- Ing. Vladimír Nesvadba, PhD., Ing. Karel Krofta, PhD., Hop Research Institute Co., Ltd. Žatec/Chmelařský institut s. r. o., Žatec		- Ing. Zdeněk Rosa, BA, Chmelařství, družstvo Žatec	

PROTECTED DESIGNATION OF ORIGIN „ČESKÉ PIVO“ (CZECH BEER)

CHRÁNĚNÉ ZEMĚPISNÉ OZNAČENÍ ČESKÉ PIVO

Ing. Jan Veselý, Czech brewing and malting association/ČSPAS

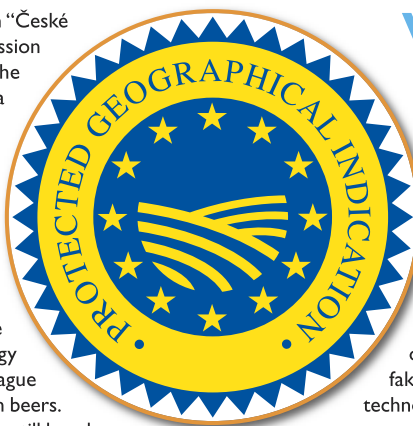
In October 2008, the protected designation of origin “České pivo” entered the European Union register (Commission regulation No. 1014/2008). The registration of the protected designation of origin is the culmination of a six-year discussion process within the Czech brewing and malt industry, many meetings with the European Union bodies and subsequent administrative steps, both at home and in the EU. The registration is based on the thinking and discussions between brewers and technologists dealing with the factual specification of the term České pivo and about the necessity of its technology and quality protection. To that statement the experts were led by the scientific conclusions of the Research Institute of Brewing and Malt Technology (Výzkumný ústav pивovarský a sladařský) in Prague confirming that Czech beer differs from all other foreign beers. This was also based on the unique fact that Czech beer is still largely produced using traditional technologies.

The protected designation of origin České pivo is aimed at preventing situations when a product made in the Czech Republic and using non-traditional production methods or a product made using traditional methods, but produced abroad pretend to be a Czech beer. It has been specified which characteristics a beer that can be marked as České pivo can have, which technologies are permitted and which ingredients are mainly used in its production. The application defined historical connections forming the beer manufacturing tradition in our country, and specified the geographical characterization of a place where a “Czech beer” may be produced.

The geographical appellation České pivo characterizes, among other things the aroma of a light and dark beer, its taste, bitterness intensity and colour that should be golden-yellow. The beer must be sparkling, with compact white foam. Furthermore it specifies the raw materials that should be used in the beer production such as barley malt, hops, water with a corresponding quality and the type of yeasts used, guaranteeing the technology of so called bottom fermentation. Also the geographical region of Bohemia, Moravia and Silesia is specified, falling into the range where the “Czech beer” may be produced. As a part of the application, proof of origin is also included, i.e. the history and tradition of beer production in our country since the pre-Slavonic period. The technology of beer production itself explicitly specifies the original, unmistakable Czech beer manufacturing process, and also the method of control of how the technological procedures are observed. Also mentioned are the professional skills of Czech brewers acquired in their studies at Czech brewing schools. Breweries meeting the geographical designation conditions are allowed to bear the designation České pivo on the packaging label. In the proximity of this designation, a sign must be located (see the picture). However, it must also be pointed out that the possibility of using this designation does not only bring benefits, but also a lot of responsibilities. This can be simply summarized as follows: the specified legislation conditions must be strictly adhered to. Careful observation of these rules will be inspected by the Czech Agriculture and Food Inspection Authority. Those who break the rules must envisage hard sanctions and, above all, the risk damage to their company's reputation.

Domestic breweries realize what marketing strengths and benefits the protected designation of origin České pivo means to them, both in the domestic market and worldwide. As expected, there is a strong interest in the protective marking, from both the biggest and smallest types of breweries. We assume the interest will continue to grow, together with the fact that brewers will be increasingly aware of the competitive advantage of the acquired geographical designation.

For the Czech brewery sector, the protected designation of origin means a significant opportunity of promoting itself, both in the domestic and world markets.



V říjnu 2008 došlo k zapsání chráněného zeměpisného označení České pivo do rejstříku Evropské unie (nařízení Komise č. 1014/2008). Zapsání chráněného zeměpisného označení je závěrem šestiletého procesu diskusí uvnitř českého pivovarovství a sladařství, mnoha jednání s orgány Evropské unie a následných administrativních kroků u nás i v EU. Základem zápisu byly úvahy a diskuse mezi sládky a technologi o věcné specifikaci pojmu České pivo a o nutnosti chránit technologii výroby a jeho kvalitu. Odborníky k tomu vedly závěry výzkumů Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského v Praze dokazující, že české pivo se liší od všech zahraničních piv. Vycházelo se i z ojedinělého faktu, že české pivo se stále vyrábí převážně tradičními technologiemi.

Cílem ochrany zeměpisného označení České pivo bylo zejména zabránit tomu, aby byl jako české pivo označován výrobek vyrobený netradičními metodami v České republice nebo vyrobený metodami tradičními, ale v zahraničí. Bylo stanoveno, jaké charakteristické vlastnosti má mít pivo, které smí nést označení České pivo, jakými technologickými postupy vzniká a jaké suroviny jsou k jeho výrobě převážně používány. Žádost specifikovaly historické souvislosti, jež založily tradici výroby piva u nás, a upřesňovaly zeměpisnou charakteristiku místa, kde je možné české pivo vyrobit.

Zeměpisné označení České pivo mj. charakterizuje vůni světlého a tmavého piva, jeho chuť, intenzitu hořkosti a barvu, která musí být zlatožlutá. Pivo musí být jiskrné s kompaktní bílou pěnou. Dále specifikuje suroviny, které musí být k výrobě piva použity, jako jsou ječný slad, chmel, voda odpovídající kvality a druh používaných kvasinek, které zaručují technologii tzv. spodního kvašení. Rovněž je vymezena geografická oblast Čech, Moravy a Slezska, která spadá do území, na němž je možné vyrábět České pivo. Součástí žádosti je i dokazování původu, tedy historie a tradice výroby piva na našem území již od předslavanského období. Samotná technologie výroby piva výslovně specifikuje originální nezaměnitelný postup výroby českého piva a také způsob kontroly, jak jsou technologické postupy dodržovány. Zmiňován je i um českých sládků získaný studiem na českých pivovarských školách. Pivovary, které vyhovují podmínkám zeměpisného označení, mohou označení České pivo používat na etiketě obalu. V blízkosti tohoto označení musí být umístěn znak (viz obrázek). Je však třeba rovněž podotknout, že možnost využívat toto označení s sebou nese nejen výhody, ale i řadu povinností. Lze je jednoduše shrnout tak, že je nutno přesně dodržovat stanovené legislativní podmínky. Stanovené dodržování předpisů bude kontrolovat Státní zemědělská a potravinářská inspekce. A pro ty, kteří poruší předpisy, čekají tvrdé postihy, ale především ohrožení dobrého jména firmy.



Tuzemské pivovary si uvědomují, jakou marketingovou sílu a zároveň, jakou výhodu pro ně nabízí ochranné zeměpisné označení České pivo na trhu doma i ve světě. Jak jsme předpokládali, zájem o chráněné označení je a to od těch největších pivovarů až po malé. Domníváme se, že zájem poroste spolu s tím, jak si pivovarníci uvědomí konkurenční výhodu získaného zeměpisného označení.

Chráněné zeměpisné označení představuje pro český pivovarský sektor významnou příležitost dále se prosazovat na domácím i na světových trzích.

CZECH BREWING AND MALTING INDUSTRY IN 2008

ČESKÉ PIVOVARSTVÍ A SLADAŘSTVÍ V ROCE 2008

Ing. Jan Veselý, Czech brewing and malting association/ČSPAS

In 2008, Czech breweries produced 19,806,107 hl of beer in total, which is the second highest production in the history. The Czech Republic's domestic consumption was 16,100,154 hl of beer, i.e. 1.3% less than in 2007. The biggest producer was Plzeňský Prazdroj, a. s. (with breweries in Pilsen, Nošovice and Velké Popovice), Pivovary Staropramen, a. s. (with the Smíchov and Ostravar breweries) and the company Heineken Czech, comprising breweries previously belonging to the groups Drinks Union, Starobrno and Královský pivovar Krušovice. Amongst the biggest beer producers, Budějovický Budvar, n. p. and PMS Přerov, a. s. should also be mentioned. These largest producers altogether produced almost 86.2 % of the total beer volume. The production of the rest of the Czech breweries decreased to 2,748,943 hl, that is 13.8 % (14.5 % in 2007).



Pivovary v České republice vyprodukovaly v roce 2008 celkem 19 806 107 hl piva, což je druhý nejvyšší výstav v historii. V tuzemsku se spotřebovalo v loňském roce 16 100 154 hl, tj. o 1,3 % méně než v roce 2007. Nejvíce piva vyrobil Plzeňský Prazdroj, a. s. (s pivovary v Plzni, Nošovicích a ve Velkých Popovicích) dále Pivovary Staropramen, a. s. (s pivovary Smíchov a Ostravar) a společnost Heineken Czech, která zahrnuje pivovary patřící dříve do skupin Drinks Union, Starobrno a Královský pivovar Krušovice. Mezi největší výstavce piva patří rovněž Budějovický Budvar, n. p. a PMS Přerov, a. s. Tito největší producenti vyprodukovali téměř 86,2 % veškerého piva. Výstav zbývajících pivovarů meziročně poklesl na 2 748 943 hl což je 13,8 % (14,5 % v roce 2007).

Z ČR se vyvezlo 3 705 953 hl piva, což je nejvíce v historii, pokračuje tak trend růstu z uplynulých let.

Vývoz piva se v letech 2000 až 2008 více než zdvojnásobil, je vyšší o 133 %, a v podstatě všechny české průmyslové pivovary svá piva vyváží.

Zatímco v roce 2001 činil průměrný vývoz pivovarů 10,4 % produkce, v loňském roce již překročil 18,7 %. Tradičně se nejvíce českého piva vyváží do SRN a na Slovensko. Na dalších místech došlo po mnoha letech ke změnám. Rusko poprvé předstihlo Anglii, páté jsou USA, na šesté místo postoupilo Švédsko. Celkem je české pivo vyváženo nebo se konzumuje ve více než 60 zemích všech světadílů. Největší zájem je o naše ležáky.

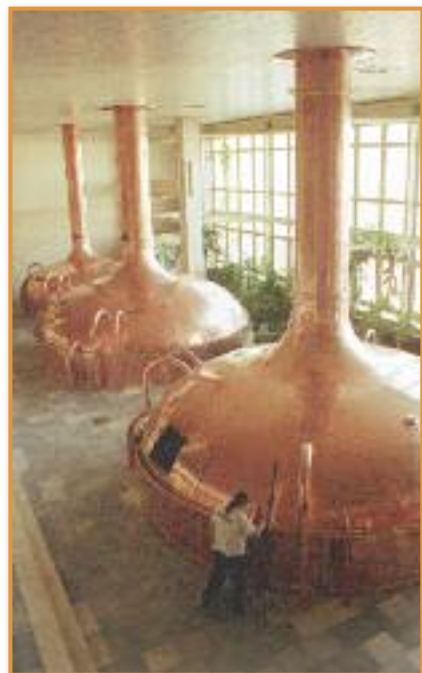
From the CR was exported 3,705,953 hl of beer, the most ever. The growth trend from the past years is continuing in this way. Between 2000 and 2008, beer exports more than doubled, higher by 133 % and, in fact, all the Czech industrial breweries nowadays export their beers. Whereas in 2001 the average brewery export amounted to 10.4 % of production, last year it already exceeded 18.7 %. Traditionally, most Czech beer is exported to Germany and Slovakia. Also in other countries changes were noticed after many years. For the first time, Russia overtook England; USA is in fifth position and Sweden in sixth. In general, Czech beer is exported to or consumed in more than 60 countries worldwide. The most interest is in Czech lager beer.

The range of beer produced is also changing. In spite of the fact that draught beer is still produced mostly because of the domestic consumption, its share has been decreasing for a long time in favour of lager beers, i.e. "eleven-degree beers" and "twelve-degree beers". The segment of non-alcoholic beers continues to widen its share dynamically. Over the last 9 years, non-alcoholic beer production has almost doubled. Now, at least 23 brands are produced in 21 breweries. After some decrease, the popularity of special beer has increased in the last three years.



Last year, business and brewery malt plants in the Czech Republic produced

540,510 t of malt, which is almost 2.5 % more than in 2007. It is already the second time of record production in malt plant history. Of 33 active malt plants and 16 trading malt plants, the largest Czech malt producer is the company Sladovny Soufflet ČR, a. s. In second place is the company Českomoravské sladovny, a. s., and in third position is the company Rudolf, s. r. o. Amongst the 17 brewery malt plants, the largest amount of malt was produced by the malt plant of the company Plzeňský Prazdroj, a. s., in Pilsen and Nošovice, followed by the malt plant of Heineken Czech and the malt plant of the brewery Konrad Vratislavice, belonging to the company Hols, a. s.



Ke změnám dochází v sortimentu vyráběného piva. I když se stále produkuje především výčepní pivo zejména kvůli domácí spotřebě, jeho podíl dlouhodobě klesá ve prospěch ležáků, tedy „jedenáctek“ a „dvanáctek“. Trvale a nejdynamičtěji z nich rozšiřuje svou působnost segment nealkoholických piv. Jeho výstav se za posledních 9 let téměř zpětinašobil. Vyrábí se nejméně 23 značek v 21 pivovarech. Po období poklesu stoupá v posledních třech letech obliba speciálních piv.

Obchodní i pivovarské sladovny v České republice vyrobily v loňském roce 540 510 t sladu, o téměř 2,5 % více než v roce 2007. Jedná se již podruhé za sebou o rekordní produkci v dosavadní historii existence sladoven. Z 33 činných sladoven je mezi 16 obchodními sladovnami největším producentem českého sladu společnost Sladovny Soufflet ČR, a. s. Na druhém místě jsou Českomoravské sladovny, a. s., a třetí místo obsadila sladovna Rudolf, s. r. o. Mezi 17 pivovarskými sladovnami vyprodukovaly nejvíce sladu sladovny Plzeňského Prazdroje, a. s., v Plzni a Nošovicích, dále sladovna Heineken Czech a sladovna pivovaru Konrad Vratislavice patřící firmě Hols, a. s.

In total, 236,048 tons of malt were exported, which is almost 44 % of the domestic production. This is 11,302 tons more (by 5 %) than in the year 2007. The biggest exporter is the company Sladovny Soufflet, a. s., and part of their production was also exported by another 9 trading malt plants. Traditionally, the most important consumer of Czech malt is Poland. Significant volumes are exported to Romania, Germany and Great Britain. Malt is exported to more than twenty countries, especially in Europe, but also to Japan, Cuba, Vietnam, Azerbaijan and another 20 countries.

Celkem bylo vyvezeno 236 048 t sladu, což je téměř 44 % domácí produkce. Je to o 11 302 t více (o 5 %) ve srovnání s rokem 2007. Největším vývozcem je firma Sladovny Soufflet, a. s., část své výroby vyvezlo dalších 9 obchodních sladoven. Tradičně nejvýznamnějším odběratelem českého sladu je Polsko. Významné objemy se vyvážejí do Rumunska, Německa a Velké Británie. Slad se vyváží do více než dvaceti, především evropských států, ale také do Japonska, na Kubu, do Vietnamu, Ázerbájdžanu a dalších 20 zemí.

HOP RESEARCH INSTITUTE CO., LTD., ŽATEC

CHMELAŘSKÝ INSTITUT S.R.O., ŽATEC

Ing. Josef Patzak, PhD., Hop Research Institute Co., Ltd., Žatec/Chmelařský institut s. r. o., Žatec

The Hop Research Institute Co., Ltd., Žatec was established in 1991 by the Hop Growers Union of the Czech Republic as an organization in succession to the Hop Growing Research Institute in Žatec, constituted by the Czech governmental authorities in 1952. The organization deals with research and development activities in the Czech hop growing industry where it continues the long hop growing research tradition in the Czech Republic since 1925. During this period, the laboratory has acquired extensive research and scientific experience in all areas of hop growing research and practice, making it a world class site of its type. Such centralized, hop growing research and scientific laboratories exist only in Germany, Slovenia and at two American universities. The research site has at its disposal up-to-date instrumental and expert equipment, enabling the performing of hop research activities in all natural science branches as well as in branches related to agricultural and technical research. Research activities cover hop cultivation, fertile material production with spatial and technical insulator and the national collection of genetic resources, fitting into the structure of support from the Ministry of Agriculture of the Czech Republic. Experimental and farming activities are carried out in the special purpose farm – Stekník - with 138 ha of hop gardens. The research laboratory is divided into five departments: hop cultivation, hop chemistry, biotechnology, hop protection and agricultural measures.

The hop breeding department

The main task of the department of genetics and cultivation is new breeding, i.e. the creation of new hop varieties. Hop cultivation has a long tradition in the Czech Republic. Recently only Czech hop varieties are registered in the Czech Republic. Hop breeding is a very demanding and – above all – time-consuming activity. For example, the variety Premiant was tested and evaluated for almost 20 years after being crossed, before it could be registered. The breeding activity is based on hop genetic resources. To verify the brewing quality of future hop varieties, the laboratory also has at its disposal a trial mini-brewery (50 l). In addition to the research activities, the hop cultivation department provides the possibility of cooperation for students for their diploma and Ph.D. works. The department activity can be classified into the following areas:

- New breeding. Creation of new hop varieties.
- Maintenance breeding. Recently 7 registered varieties and 5 newly bred ones are under evaluation; these are applied for registration tests.
- Hop genetic resources. This is a unique field collection of hop genetic resources and the working collection where non cultivated hop types from the whole world are represented.
- Dispatch of non cultivated hop types collection.
- Testing brewery. Brewing tests of Czech varieties and prospective newly bred varieties.
- Research tasks and projects. Numerous projects supported by the Ministry of Agriculture of the CR, Ministry of Education, Youth and Sports and Ministry of Industry and Trade of the CR.
- Cooperation with other laboratories within the Czech Republic and abroad.
- Learning support in the form of diploma and Ph.D. works consulting.

Department employees: Ing. Vladimír Nesvadba, PhD., Bc. Zdenka Polončíková, Marie Hartmanová, Marie Slabyhouldková, Jan Hervert



Ing. Vladimír Nesvadba, PhD.

Chmelařský institut s.r.o., Žatec byl založen v roce 1991 Svazem pěstitelů chmele ČR jako nástupnická organizace Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci, který byl zřízen státem v roce 1952. Tato organizace se zabývá vědecko-výzkumnou činností v českém chmelařství, kde navazuje na mnohaletou tradici chmelařského výzkumu v ČR od roku 1925. Za tuto dobu má pracoviště bohaté vědecko-výzkumné zkušenosti ve všech oblastech chmelařského výzkumu a praxe, což ji řadí ji mezi světová pracoviště. Takto centralizovaná vědecko-výzkumná pracoviště chmelařského výzkumu jsou ve světě pouze v Německu, Slovinsku a ve dvou amerických univerzitách. Výzkumné pracoviště disponuje dostatečným přístrojovým a odborným zázemím, umožňující provádět výzkum chmele ve všech vědních oborech přírodních věd, zemědělského a technického výzkumu. Výzkumná činnost je doplněna šlechtěním chmele, produkcí množitelského materiálu s prostorovým a technickým izolátem a národní sbírkou genetických zdrojů chmele, zapadajících do struktury podpory MZe ČR. Experimentální a hospodářská činnost je prováděna na Účelovém hospodářství Stekník s 138 ha chmelnic. Výzkumné pracoviště je rozděleno oborově do pěti oddělení: šlechtění chmele, chemie chmele, biotechnologie, ochrana chmele a agrotechnika.

Oddělení Šlechtění chmele

Hlavní náplní oddělení genetiky a šlechtění činností je novošlechtění, tj. tvorba nových odrůd chmele. Šlechtění chmele má v České republice velkou historii. V současné době jsou v České republice registrovány pouze české odrůdy chmele. Šlechtění chmele je velmi náročná a především dlouhodobá činnost. Například odrůda Premiant byla po křížení téměř 20 let testována a hodnocena, než byla registrována. Základem šlechtitelské činnosti jsou genetické zdroje chmele. K ověřování pivovarské kvality budoucích odrůd chmele má pracoviště k dispozici pokusný minipivovar (50 l). Vedle výzkumné činnosti zajišťuje oddělení šlechtění pro studenty možnost spolupráce při diplomových i disertačních pracích. Činnost oddělení lze rozdělit do následujících oblastí:

- Novošlechtění. Tvorba nových odrůd chmele.
- Udržovací šlechtění. V současné době je hodnoceno 7 registrovaných odrůd a 5 novošlechtění, která jsou přihlášena do registračních pokusů.
- Genetické zdroje chmele. Jedná se o unikátní polní kolekci genetických zdrojů chmele a pracovní kolekci, kde jsou plané chmele z celého světa.
- Expedice sběru planých chmelů.
- Pokusný pivovár. Varné zkoušky českých odrůd a perspektivních novošlechtění.
- Výzkumné úkoly a projekty. Na oddělení je řešena řada výzkumných projektů podporovaných Ministerstvem zemědělství ČR, Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR.
- Spolupráce s dalšími pracovišti v České republice i zahraničí.
- Podpora výuky formou konzultace diplomových a disertačních prací.

Pracovníci oddělení: Ing. Vladimír Nesvadba, PhD., Bc. Zdenka Polončíková, Marie Hartmanová, Marie Slabyhouldková, Jan Hervert

Oddělení Chemie chmele

Hlavní náplní oddělení chemie chmele je provádění chemických analýz chmele, chmelových výrobků a piva pro pěstitelů a obchodní organizace na objednávku, deklarace kvality pro účely nákupu a prodeje chmele. Laboratoř je vybavena špičkovou přístrojovou technikou v oblasti plynové a kapalinové chromatografie, UV-VIS spektrometrie a konduktometrie. V rámci své činnosti se zabývá řešením výzkumných projektů finančně podporovaných státem (GAČR, NAZV, MPO, MŠMT) v oboru šlechtění, pěstování a zpracování chmele, obsahu a složení sekundárních metabolitů chmele a výskytu cizorodých látek.

The hop chemistry department

The main task of the hop chemistry department is performing hop chemical analyses, analyses of hop products and beers for growers and trading organizations per order, quality declaration for the purposes of hop purchasing and sale. The laboratory is equipped with state-of-the-art equipment for gas and liquid chromatography, UV-VIS spectrometry and conductometry. In terms of its activities, the department focuses on working on research projects granted by the Czech government (GACR, NAZV, MIT, MEYS) in the field of hop cultivation, growing and processing, content and ingredients of secondary hop metabolites and the occurrence of foreign agents.

Hop and hop product analyses:

- Water content in hop and hop products.
- Biological additives.
- Conductometric hop value (ČSN, EBC 7.4, EBC 7.7, EBC 7.6).
- Determination of the content and ingredients of bitter acids (EBC 7.7).
- Content and ingredients of hop volatile oils (GC/MS).
- Seed content.
- Nitrate content by liquid chromatography.
- Determination of the content of xanthohumol and desmethylxanthohumol in the hop.
- Hop resin ingredients determination employing the Wöllmer method.
- Hop oxidation inhibiting activity (DPPH).
- Hop aging index (ASBC).
- Spectrophotometric determination of alpha and beta bitter acids (ASBC).
- Determination of content of pesticide residues.
- Total poly-phenol content.

Beer and hopped wort analyses:

- Bitterness units determination (EBC).
- Isoxanthohumol and xanthohumol content.
- Total poly-phenol content.
- Iso-alpha, alpha and beta bitter acids, as determined by liquid chromatography.
- pH.

Department employees: Ing. Karel Krofta, PhD.,
Světlana Vrabcová, Hana Lišková



Ing. Karel Krofta, PhD.

The biotechnological department

This department is one of the most recent ones; it was established together with the origination of the Hop Research Institute in 1991, as a laboratory focusing on the production of virus-free young hop plants. As part of the department, in 1995 the molecular biology laboratory also started to operate. In terms of its activities, the department collaborates with research organizations in the CR (BCAS CR, ÚMĚR, České Budějovice; VÚRV, Prague-Ruzyně; ČZU, Prague) and worldwide (IHPS, Žalec, Slovenia; IUNG, Pulawy, Poland). Over the past years they have participated in the analysis of more than 20 scientific projects of the GACR, NAZV MoA, MEYS and AS CR, published around 50 original scientific works and 200 contributions to international conferences. Their main scientific and specialist activities are as follows:

- Material sanitation – free from virus diseases using meristem cultures and thermotherapy, their maintenance and multiplication.
- Diagnostics of hop viruses and viroids using ELISA, molecular hybridization and PCR techniques, young plant health status checking and the keeping of files for certification procedure in cooperation with Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture.
- Collection and maintenance of hop genetic resources using in vitro techniques.
- Molecular testing of genetic stability of hop plant genotypes, inspecting of breeding material and authenticity of registered hop varieties.
- Molecular characterization of hop genome, analysis of separate genes in case of secondary metabolites biosynthesis.
- Study of hop resistance against fungal diseases.
- Molecular diagnostics of fungal pathogens and insect pests.
- Maintenance of spatial and technical insulates of hop fertile material, focusing on protection against the spread of serious viral diseases.
- Participation in the National Program of Conservation and Utilization of Genetic Resources of Microorganisms and Small Animals with Economical Significance.

Department employees: Ing. Josef Patzak, PhD., Ing. Petr Svoboda, CSc., Ing. Bc. Ivana Malířová, Bc. Alena Henychová

The hop protection department

The main task of the hop protection department is to perform protective action in hop gardens, carry out advice for growers and research in the field of pests and disease and protection against them. Among the main scientific and specialist activities are the following:

Analýzy chmele a chmelové výrobků:

- Obsah vody ve chmelu a chmelových výrobcích.
- Biologické příměsi.
- Konduktometrická hodnota chmele (ČSN, EBC 7.4, EBC 7.7, EBC 7.6).
- Stanovení obsahu a složení hořkých kyselin (EBC 7.7).
- Obsah a složení chmelových silic (GC/MS).
- Obsah semen.
- Obsah dusičnanů kapalinovou chromatografií.
- Stanovení obsahu xanthohumolu a desmethylxanthohumolu ve chmelu.
- Složení chmelových pryskyřic Wöllmerovou metodou.
- Antioxidační aktivita chmele (DPPH).
- Index stárnutí chmele (ASBC).
- Spektrofotometrické stanovení alfa a beta hořkých kyselin (ASBC).
- Stanovení obsahu reziduí pesticidů.
- Obsah celkových polyfenolů.

Analýzy piva a mladiny:

- Stanovení jednotek hořkosti (EBC).
- Obsah isoxanthohumolu a xanthohumolu.
- Obsah celkových polyfenolů.
- Iso-alfa, alfa a beta hořké kyseliny kapalinovou chromatografií.
- pH.

Pracovníci oddělení: Ing. Karel Krofta, PhD., Světlana Vrabcová, Hana Lišková

Oddělení Biotechnologie

Toto oddělení patří k nejmladším, založeno se vznikem Chmelařského institutu v roce 1991, jako pracoviště zabývající se produkcí bezvirozní chmelové sadby. Od roku 1995 začala v rámci oddělení pracovat i laboratoř molekulární biologie. V rámci své činnosti spolupracuje s výzkumnými pracovišti v ČR (BC AV ČR, ÚMĚR, České Budějovice; VÚRV, Praha-Ruzyně; ČZU, Praha) a světě (IHPS, Žalec, Slovinsko; IUNG, Pulawy, Polsko). Během uplynulých let se podíleli na řešení více jak 20 vědeckých projektů GAČR, NAZV MZe, MŠMT a AV ČR, publikovali kolem 50 původních vědeckých prací a 200 příspěvků na mezinárodních konferencích. K hlavním vědeckým a dalším činnostem patří:

- Ozdravování materiálů od virových chorob pomocí meristémových kultur a termoterapie a jejich udržování a množení.
- Diagnostika virů a viroidů chmele technikami ELISA, molekulární hybridizace a PCR, kontrola zdravotního stavu ozdravené sadby a vedení evidence pro potřeby uznávacího řízení ve spolupráci s ÚKZÚZ.
- Shromažďování a udržování genetických zdrojů chmele technikami in vitro
- Molekulární testace genetické stability genotypů rostlin chmele, kontrola šlechtitelského materiálu a pravosti registrovaných odrůd chmele.
- Molekulární charakterizace genomu chmele, analýza jednotlivých genů biosyntézy sekundárních metabolitů.
- Studium rezistence chmele k houbovým chorobám.
- Molekulární diagnostika houbových patogenů a hmyzích škůdců.
- Údržba prostorových a technických izolátů množitelského materiálu chmele se zaměřením na ochranu proti šíření hospodářsky závažných virových chorob.
- Účast v Národním programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu.

Pracovníci oddělení: Ing. Josef Patzak, PhD.,
Ing. Petr Svoboda, CSc., Ing. Bc. Ivana Malířová,
Bc. Alena Henychová

Oddělení Ochrany chmele

Hlavní náplní oddělení ochrany chmele je provádění ochrannářských zásahů na chmelnicích, poradenství pro pěstitele a výzkum v oblasti škůdců a chorob a ochrany proti nim. K hlavním vědeckým a dalším činnostem patří:

- Ochrana chmele proti chorobám a škůdcům.
- Stanovení toxikologických dat včetně indexů rezistence mnohogenetických škůdců chmele v laboratorních testech.
- Realizace polních komparačních pokusů v rámci řešení strategie ochrany chmele proti chorobám a škůdcům.
- Každoroční kompilace Metodiky ochrany chmele proti škodlivým organismům pro chmelaře v rámci expertní skupiny pro ochranu chmele při MZe v Praze.
- Zakládání a vyhodnocování registračních pokusů s novými perspektivními pesticidy v rámci mezinárodní spolupráce dle platných zásad EPPO s využitím metodik a na základě certifikátu GEP (Good Experimental Practise).
- Sledování dynamiky reziduí jako podklad pro stanovení MRL (Maximum Residue Level) u nových pesticidů a v rámci bezproblémového exportu českého chmele do zahraničí.
- Zajišťování poradenských služeb pro pěstitele chmele (odborné semináře, elektronická pošta, individuální konzultace).
- Integrovaná ochrana chmele, biologická ochrana chmele s prioritním zaměřením proti hospodářsky nejvýznamnějším škůdcům a chorobám.



Ing. Josef Patzak, PhD.

- Hop protection against diseases and pests.
- Determination of toxicological data including resistance indexes of multi-generation hop pests in laboratory tests.
- Realization of field comparative trials in terms of working on the strategy of hop protection against diseases and pests.
- Annual compilation of the Methodology of Hop Protection against Harmful Organisms for Hop Growers, within the framework of the hop protection expert group at the MA in Prague.
- Establishing and Evaluation of registration trials with new prospective pesticides within the framework of international cooperation according to the valid EPPA rules, using methodologies and based on the GEP (Good Experimental Practice) certificate.
- Residue dynamics monitoring as a base for MRL (Maximum Residue Level) determination – in new pesticides and with the aim of trouble-free Czech hop export abroad.
- Providing advisory activities for hop growers (expert seminars, electronic mail, and individual consulting).
- Integrated hop protection, biological hop protection with a priority focus against the economically most important pests and diseases.
- Monitoring of the negative side-effects of existing registered and new prospective pesticides on natural enemies of the economically most important hop pests.
- In terms of the hop cultivation process: collaboration focused on resistance against fungal diseases – artificial infections, hop plant attacking in field tests.

Department employees: Ing. Josef Vostřel, CSc., Ing. Tomáš Kudrna, Ing. Ivo Klapal, Helena Fořtová

Agricultural measures

The hop department mainly deals with agrotechnology in hop gardens, advisory services for growers and research in the field of hop agriculture, irrigation, nutrition and fertilization. Among the main scientific and other specialist activities are:

- Establishing of parental cultures for hop reproduction using meristems, namely in the case of Saaz variety (Osvad clone 31, 72 and 114) and in the case of hybrid varieties (Sládek, Premiant, Agnus, Harmonie, Bor, Rubín).
- Evaluation of climatic data in hop-growing areas; based on this, the need and extent of irrigation is specified.
- Advisory activities in terms of contracts for work dealing with hop growing technology, its inspection in productive hop gardens in agricultural areas.
- Hop nutrition using basic nutrients.
- Fertilizer verification.
- Extra-root hop nutrition application.
- Verification of new types of supporting and growth substances on hop growing.
- Organization and training of hop-pickers and hop dryer mechanics.
- Integrated system of hop production.
- The hop growing on the low trellis
- Analysis of research projects financially supported by the government (GACR, NAZV, MIT, MEYS).

Department employees: Ing. Jiří Kořen, PhD., Ing. Josef Ježek, Miroslav Brynda, Zdeněk Kubiska, Vladimíra Rígrová

The special purpose farm - Stekník

The special purpose farm is an integral part of the Hop Research Institute Co., Ltd., Žatec. This is an agricultural farm especially focused on hop growing. All Czech hop varieties, used for both commercial and research purposes, are grown here. In the experimental hop gardens, newly bred hybrids and some foreign varieties are grown for large-area field tests. In other hop gardens, nutrition and agricultural trials are run, and various types of artificial irrigation and growing technologies are tested. In the remaining part of arable land, hop production is supplemented by the production of cereals, oilseeds and other plants. Another important activity is the production of hop seedlings for growers in the hop growing areas in the CR. Seedlings of all of the Czech registered hop varieties are produced both in the form of grower packages and bare-rooted. Using sanitation processes, they are free of economically harmful viruses and viroids. The production process also includes sorting seedlings into qualitative classes and distribution to consumers.

Department employees: Ing. Václav Ciniburk, Ing. Jindřich Křivánek, PhD., Pavel Kozlovský, Petr Bydlo



Ing. Jiří Kořen, PhD.

- Sledování vedlejšího negativního účinku stávajících registrovaných a nových perspektivních pesticidů na přirozené nepřátele hospodářsky nejvýznamnějších škůdců chmele.
- Spolupráce v rámci procesu šlechtění chmele na odolnost proti houbovým chorobám – umělé infekce, napadení chmelových rostlin v rámci polních pokusů.

Pracovníci oddělení: Ing. Josef Vostřel, CSc., Ing. Tomáš Kudrna, Ing. Ivo Klapal, Helena Fořtová

Stanice v Tršicích

Výzkumná stanice v Tršicích je součástí oddělení Ochrany chmele Chmelařského institutu s.r.o., Žatec. Toto pracoviště je zaměřené na výzkum ochrany a výživy chmele na Moravě. K hlavním vědeckým a dalším činnostem patří:

- Realizace polních komparačních pokusů v rámci řešení strategie ochrany chmele proti chorobám a škůdcům.
- Zakládání a vyhodnocování registračních pokusů s novými perspektivními pesticidy.
- Zajišťování poradenské služby pro pěstitele chmele (odborné semináře, individuální konzultace).
- Odběry vzorků chmele z Moravské oblasti pro monitoring virových chorob, výskytu chorob a škůdců chmele, obsahu hořkých kyselin a silic a další analýzy.



Ing. Josef Vostřel, CSc.

Oddělení Agrotechniky

Hlavní náplní je provádění agrotechnických zásahů na chmelnicích, poradenství pro pěstitele a výzkum v oblasti agrotechniky, závlah, výživy a hnojení chmele. K hlavním vědeckým a dalším činnostem patří:

- Zakládání matečnic pro množení chmele z meristémů, a to u Žateckého poloraného červeňáku (Osvadův klon 31, 72 a 114) a u hybridních odrůd (Sládek, Premiant, Agnus, Harmonie, Bor, Rubín).
- Vyhodnocování klimatických údajů ve chmelařských oblastech a na jejich základě stanovení potřeby a velikosti závlahových dávek.
- Poradenská činnost v rámci smluv o dílo na technologii pěstování chmele a její kontrola v produkčních chmelnicích v zemědělských podnicích.
- Výživa chmele základními živinami.
- Ověřování hnojiv.
- Uplatnění mimokořenové výživy chmele.
- Ověřování nových druhů podpůrných růstových látek při pěstování chmele.
 - Organizace a školení strojníků česáček a sušáren chmele.
 - Integrovaný systém produkce chmele.
 - Pěstování chmele na nízkých konstrukcích
 - Řešení výzkumných projektů finančně podporovaných státem (GA ČR, NAZV, MPO, MŠMT).

Pracovníci oddělení: Ing. Jiří Kořen, PhD., Ing. Josef Ježek, Miroslav Brynda, Zdeněk Kubiska, Vladimíra Rígrová

Účelové hospodářství Stekník

Účelové hospodářství Stekník je nedílnou součástí Chmelařského institutu s.r.o., v Žatci. Jedná se o zemědělskou farmu zaměřenou především na pěstování chmele. Pěstují se zde všechny české odrůdy chmele pro komerční i výzkumné účely. Na experimentálních chmelnicích se pěstují novošlechtěné hybridy, ve velkoplošných polních pokusech i některé zahraniční odrůdy. Na dalších chmelnicích jsou založeny výživářské a agrotechnické pokusy, testovány různé typy umělých závlah a pěstebních technologií. Výrobu chmele doplňuje na zbývajících orných půdách výroba obilovin, olejnin a dalších plodin. Další významnou činností je výroba chmelové sadby pro pěstitele ve chmelařských oblastech ČR. Sadba všech registrovaných českých odrůd chmele je vyráběna v pěstebních balíčcích i jako prostokořenná. Ozdravovacím procesem je zbavena hospodářsky škodlivých virů a viroidů. Součástí výrobního procesu je třídění sadby do kvalitativních tříd a distribuce odběratelům.

Pracovníci oddělení: Ing. Václav Ciniburk, Ing. Jindřich Křivánek, PhD., Pavel Kozlovský, Petr Bydlo



Ing. Václav Ciniburk

CONTENT OF PRENYLATED HOP FLAVONOIDS IN CZECH AND FOREIGN BEERS

OBSAH PRENYLOVANÝCH FLAVONOIDŮ CHMELE V ČESKÝCH A ZAHRANIČNÍCH PIVECH

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

Abstract

Content of isoxanthohumol (IX) in most of Czech and foreign beer brands did not exceed limit of 2000 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Concentration of xanthohumol (XN) was up to 100 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. The majority of prenylflavonoids within all the investigated beers were found in Czech dark 12 % lager - 2500 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ IX and 500 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ XN. On average less prenylflavonoids were found in draught and alcohol-free beer brands due to lower hopping rate and higher proportion of CO₂-extracts. Level of IX in beer can be influenced by choice of hop variety with higher XN/alpha acid ratio. Most of prenylflavonoids is inserted into brewing process if Sladek and Saazer are used for hopping. Monitoring of isoxanthohumol concentrations in semiproductions of brewing technology in two industrial breweries confirmed that high losses occur in the course of beer production. Critical points are cooling of wort, fermentation and filtration. Total rate of xanthohumol utilisation during beer production in fullscale is approximately 20-30 %. Tracing of the stability of IX and XN contents in bottled beers which was done in the time period of 3 months, showed that concentration of IX was reduced by 10-15 % based on storage temperature. Losses of XN were higher and reached one third of the original content.

Introduction

Hops, as a base material in beer production, are the only source of prenylflavonoids, xanthohumol, isoxanthohumol and 8-prenylnaringenin (8-PN) in this beverage. The importance of the above-mentioned agents has been rapidly growing in the past decade by reason of the discovery of numerous bioactive effects. As for xanthohumol, this is especially the inhibiting effect on some types of cancer, as well as antimicrobial, anti-inflammatory and anti-oxidation effects. The chemopreventive effect of xanthohumol in the case of carcinogenesis mostly consists of the inhibition of metabolic activation of pro-carcinogens, increasing of the activity of carcinogendetoxification enzymes and/or tumor growth inhibition in the initial stage [1]. Xanthohumol – together with some hop resin ingredients – also inhibits origination of bone rarefaction. The bioactive effects of isoxanthohumol are similar to those of xanthohumol, but less pronounced. To a certain extent, a lower efficiency is compensated by higher concentrations and easy availability in beer. For many years, xanthohumol was considered a source of estrogenic hop effects. However, based on extensive biological tests of fractionated hop extracts, Milligan et al. [2] identified 8-prenylnaringenin as the cause of hop estrogenic effects. Based on the comparison of the estrogenic effects of 8-PN and other agents extracted from trefoil or soya it became obvious that this is the most efficient phytoestrogen discovered so far. Phytoestrogens are natural substances, structurally and functionally similar to estrogens of the hormonal nature. They are used e.g. in the case of substitution treatment of women, in order to relieve health complications in the postmenopausal period. The direct source of 8-PN in beer is the isomerisation of desmethylxanthohumol (DMX), contained in hops in the quantity of 0.10 to 0.40 % by weight. In standard beer, 8-PN concentration is very low (< 50 $\mu\text{g}/\text{l}$) that is considered as physiologically insignificant. However, it has been found that intestine bacilli are capable of transforming the isoxanthohumol present in beer into 8-PN. Therefore, due to regular beer consumption, the daily intake of phytoestrogen may increase as much as to a physiologically active level [3].

In spite of the fact that xanthohumol is contained in hops to the greatest extent, its concentration in beer is minor due to thermal isomerisation to isoxanthohumol. On the contrary, isoxanthohumol is a dominant beer prenylflavonoid. During the brewing process, big losses of prenylflavonoids take place, caused by an imperfect extraction to wort, adsorption to malt proteins and yeasts. Stevens claims that the total xanthohumol usefulness, mostly in isomerised form, is 20 to 30 %. Other losses occur during stabilization and filtration, whereby the usefulness may drop to 10 to 20 %. Xanthohumol concentration in classical beers is thus lower than 0.1 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, the content of isoxanthohumol does not normally exceed the level of 2.0 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ [4]. The structure of the most important prenylflavonoids contained in hops and beer is shown in Fig. 1. Analytical determination of hop prenylflavonoids in beer is carried out – almost exclusively – using liquid chromatography, optimally in

Abstrakt

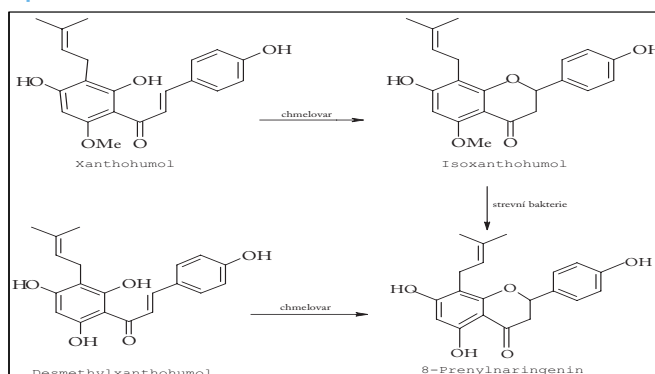
Obsah isoxanthohumolu (IX) ve většině různých značek českých a zahraničních piv nepřesáhl hranici 2000 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Koncentrace xanthohumolu (XN) byla většinou do 100 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Nejvíce prenylflavonoidů ze všech zkoumaných piv bylo nalezeno v tmavém 12% ležáku - 2522 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ IX a 505 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ XN. V průměru méně prenylflavonoidů obsahují výčepní a nealkoholická piva vzhledem k slabšímu chmelení s vyšším podílem CO₂-extraktů. Hladinu IX v pivech lze ovlivnit výběrem odrůdy chmele s vysokým poměrem XN/alfa kyseliny. Nejvíce xanthohumolu se do varního procesu vnáší chmelením odrůdami Sládek a Žatecký červeňák. Sledování obsahu IX v meziproduktech výroby piva ve dvou průmyslových pivovarech potvrdilo, že během výroby piva dochází k výrazným ztrátám. Největší úbytky byly zjištěny při chlazení mladiny, kvašení a filtraci. Míra využití XN při výrobě piva v provozním měřítku je zhruba 20 až 30 %. Sledování stability obsahu IX a XN v hotových lahvových pivech, prováděné po dobu 3 měsíců, ukázalo, že úbytek IX se pohybuje v rozmezí 10 až 15 % v závislosti na skladovací teplotě. Úbytek XN byl vyšší a činil přibližně třetinu původního množství.

Úvod

Chmel, jako základní surovina pro výrobu piva, je jediným zdrojem prenylflavonoidů xanthohumolu, isoxanthohumolu a 8-prenylnaringenu (8-PN) v tomto nápoji. Význam uvedených látek v posledním desetiletí rapidně stoupl z důvodu objevení řady bioaktivních účinků. V případě xanthohumolu se jedná především o inhibiční působení na některé typy rakovinného bujení, antimikrobiální, protizánětlivé a antioxidační účinky. Chemopreventivní účinek xanthohumolu při karcinogenezi většinou spočívá v inhibici metabolické aktivity prokarcinogenů, zvýšení aktivity karcinogen-detoxifikačních enzymů nebo inhibici růstu nádorů v raném stádiu [1]. Xanthohumol společně s některými složkami chmelových pryskyřic také působí inhibičně při vzniku osteoporózy. Bioaktivní účinky isoxanthohumolu jsou obdobné jako u xanthohumolu, ale slabší. Nižší účinnost je do určité míry kompenzována vyššími koncentracemi a snadnou dostupností v pivu. Xanthohumol byl dlouhá léta považován za zdroj estrogenních účinků chmele. Na základě rozsáhlých biotestů frakcionovaných chmelových extraktů však Milligan et al. [2] identifikoval jako původce estrogenních účinků chmele 8-prenylnaringenin. Porovnáním estrogenních účinků 8-PN s dalšími látkami z jetele či sóji se ukázalo, že se jedná o nejúčinnější dosud známý fytoestrogen. Fytoestrogeny jsou přírodní látky, které se strukturně i funkčně podobají estrogenům hormonálními. Používají se např. k substituční léčbě žen ke zmírnění zdravotních potíží v postmenopauzálním období. Přírodním zdrojem 8-PN v pivu je izomerace desmethylxanthohumolu (DMX), který je obsažen ve chmelu v množství 0,10 až 0,40 % hm. V běžných pivech jsou koncentrace 8-PN velmi nízké (< 50 $\mu\text{g}/\text{l}$), považované za fyziologicky zanedbatelné. Bylo však zjištěno, že bakterie střevního traktu jsou schopny transformovat isoxanthohumol přítomný v pivu na 8-PN. Denní příjem fytoestrogenů pravidelnou konzumací piva tak může stoupnout až na fyziologicky aktivní hladinu [3].

Fig. 1: Structure of the most important prenylated hop and beer flavonoids

Obr. 1: Struktura nejvýznamější prenylovaných flavonoidů chmele a piva



conjunction with mass detectors. Using this technique Stevens identified not only XN and IX, but also minor prenylflavonoids such as 8-prenylarigenine in beer. Prenylflavonoid analysis using the HPLC method in conjunction with a UV detector is only possible for XN and IX after the analytes have been concentrated using extraction with solid phase. It goes without saying that with respect to the positive effects on human health, endeavours have occurred in dealing with a substantial increase of the concentrations of xanthohumol and isoxanthohumol in beers. This may only be achieved using technological modifications and preparations enriched with xanthohumol. The first beers with a higher xanthohumol concentration, i.e. above 1 mg.l^{-1} , entered the market in Germany. During their production, so called „XAN“ technology was used, consisting of the application of extracts enriched with xanthohumol, added at the end of the brewing cycle.

This paper summarizes the actual data about the content of xanthohumol and isoxanthohumol in a set of Czech and foreign beers, acquired during the period 2004 to 2009. In cooperation with industrial breweries, isoxanthohumol concentrations and the measure of their loss in the course of the brewing process in operational conditions have been found. Furthermore, in final beers prenylflavonoid stability was investigated within the time interval of three months.

Material and methods

The prenylflavonoid content was determined in various types of Czech and foreign beers (lagers, draught beers, nonalcoholic beers, dark and special beers). Beers bought in common chain stores both in the CR and abroad were first cleansed of carbon dioxide, using sonic processes for a period of 10 minutes.

Analyte concentration was carried out using a solid phase extraction (SPE) on silica gel columns Strata C-18 E. This type was selected as the result of SPE column testing by several suppliers. In case of Strata columns, the best ballast agent removal was achieved, with a good reproducibility and the yield of $91 \pm 5 \%$ rel. for both of the prenylflavonoids. For the beer analysis itself and ingredient identification, liquid chromatography with a diode array detector was used. Analytical determination of prenylflavonoids was carried out using chromatographs SHIMADZU LC 10A and LC 20A and column Gemini, $250 \times 4.6 \text{ mm}$, $5 \mu\text{m}$, C18 (Phenomenex). Mobile phase had the following ingredients: acetonitrile:water:formic acid (700:300:3 by vol.) and the flow rate was 0.8 ml.min^{-1} . Agents were detected at the wavelength $\lambda = 290 \text{ nm}$ (isoxanthohumol) and $\lambda = 370 \text{ nm}$ (xanthohumol). The prenylflavonoid elution profile is given in Fig. 2. Analyte quantification was performed using external standards. The detection limit for IX is $10 \mu\text{g.l}^{-1}$, and for XN it is $5 \mu\text{g.l}^{-1}$. The variation coefficient of 10 repeated determinations of prenylflavonoids in beer was 3.4 % rel. for XN and 2.5 % rel. for IX, which can be considered as an acceptable result.

Results and discussion

Content of xanthohumol and isoxanthohumol in Czech and foreign beers

The results of xanthohumol and isoxanthohumol determination in Czech light lager beers, measured repeatedly during the period 2004 to 2009, are summarized in Table 1. From the presented data it becomes obvious that IX concentrations range within a relatively wide range from $130 \mu\text{g.l}^{-1}$ to almost $2000 \mu\text{g.l}^{-1}$. XN concentrations are much lower, mostly below the boundary value of $100 \mu\text{g.l}^{-1}$. The highest xanthohumol content was found in beer B ($174 \mu\text{g.l}^{-1}$). As for the other beer, XN concentrations were repeatedly found below the detection limit $5 \mu\text{g.l}^{-1}$. The wide variability of prenylflavonoid

Ačkoli xanthohumol je nejvíce obsažen ve chmelu, v pivu je jeho množství minoritní díky termické izomeraci na isoxanthohumol. Isoxanthohumol je naopak dominantním prenylflavonoidem v pivu. V průběhu pivovarského procesu dochází k velkým ztrátám prenylflavonoidů způsobeným nedokonalou extrakcí do mladiny, adsorpcí na sladové proteiny a kvasinky. Stevens uvádí, že celková využitelnost xanthohumolu, převážně v izomerované formě, je 20 až 30 %. K dalším ztrátám prenylflavonoidů dochází při stabilizaci a filtraci, čímž využitelnost může klesnout na 10 až 20 %. Obsah xanthohumolu v běžných světlých pivech je tak menší než $0,1 \text{ mg.l}^{-1}$, obsah isoxanthohumolu nepřesahuje zpravidla hranici $2,0 \text{ mg.l}^{-1}$ [4]. Struktura nejdůležitějších prenylflavonoidů nacházejících se ve chmelu a pivu je uvedena na obr. 1. Analytické stanovení chmelových prenylflavonoidů v pivu se provádí téměř výlučně kapalinovou chromatografií, nejlépe ve spojení s hmotnostními detektory. Stevens touto technikou identifikoval v pivu nejen XN a IX, ale i minoritní prenylflavonoidy např. 8-prenylarigenin. Analýza prenylflavonoidů metodou HPLC ve spojení s UV detektorem je možná pouze pro XN a IX po zakoncentrování analytů extrakcí na pevné fázi. Díky pozitivním účinkům na lidské zdraví se logicky objevily snahy podstatně zvýšit koncentrace xanthohumolu a isoxanthohumolu v pivech. Toho lze dosáhnout pouze technologickými úpravami a použitím preparátů obohacených xanthohumolem. První piva s vyšším obsahem xanthohumolu, tj. nad 1 mg.l^{-1} , byla uvedena na trh v Německu. Při jejich výrobě byla použita tzv. technologie „XAN“ spočívající v aplikaci extraktů obohacených xanthohumolem, přidávaných ke konci chmelovaru.

Tato práce shrnuje aktuální data o obsahu xanthohumolu a isoxanthohumolu v souboru českých a zahraničních piv, který byl získán v časovém období 2004 až 2009. Ve spolupráci s průmyslovými pivovary byly zjišťovány obsahy isoxanthohumolu a míra jeho ztrát v průběhu varního procesu v provozních podmínkách. V hotových pivech byla dále zkoumána stabilita prenylflavonoidů v časovém intervalu tří měsíců.

Material and methods

Obsah prenylflavonoidů byl zkoumán v různých typech českých a zahraničních piv (ležáky, výčepní a nealkoholická, piva tmavá a speciální). Piva zakoupená v běžné obchodní síti v ČR i zahraničí byla nejprve zbavena oxidu uhličitého sonikací po dobu 10 minut. Zakoncentrování analytů bylo prováděno extrakcí na pevné fázi (SPE) na silikagelových kolonkách Strata C-18 E. Volba uvedeného typu byla výsledkem testování SPE kolonek od několika výrobců. U kolonek Strata bylo dosaženo nejlepšího odstranění balastních látek s dobrou opakovatelností a výtěžností $91 \pm 5 \%$ rel. pro oba prenylflavonoidy. K vlastní analýze piv a identifikaci složek byla použita kapalinová chromatografie s detektorem diodového pole. Analytické stanovení prenylflavonoidů bylo provedeno na chromatografích SHIMADZU LC 10A a LC 20A a koloně Gemini, $250 \times 4,6 \text{ mm}$, $5 \mu\text{m}$, C18 (Phenomenex). Mobilní fáze měla složení acetonitril:voda:kyselina mravenčí (700:300:3 obj.) a průtok $0,8 \text{ ml.min}^{-1}$. Látky byly detekovány při vlnové délce $\lambda = 290 \text{ nm}$ (iso-xanthohumol) a $\lambda = 370 \text{ nm}$ (xanthohumol). Eluční profil prenylflavonoidů je uveden na obr. 2. Kvantifikace analytů byla provedena pomocí vnějších standardů. Limit stanovitelnosti pro IX je $10 \mu\text{g.l}^{-1}$, pro XN $5 \mu\text{g.l}^{-1}$. Variační koeficient 10 opakovaných stanovení prenylflavonoidů v pivu byl 3,4 % rel. pro XN a 2,5 % rel. pro IX, což lze považovat za akceptovatelný výsledek.

Výsledky a diskuse

Obsah xanthohumolu a isoxanthohumolu v českých a zahraničních pivech

V tabulce 1 jsou shrnuty výsledky stanovení obsahů xanthohumolu a isoxanthohumolu v českých světlých ležáckých pivech, které byly opakovaně měřeny

Fig. 2 Separation of analytes in the Gemini column, $250 \times 4,6 \text{ mm}$, $5 \mu\text{m}$ C18 (Phenomenex) mobile phase acetonitrile, water, formic acid 700:300:3, and the flow rate was $0,8 \text{ ml.min}^{-1}$

Obr. 2: Separace analytů na koloně Gemini, $250 \times 4,6 \text{ mm}$, $5 \mu\text{m}$, C18 (Phenomenex) mobilní fáze acetonitril:voda:kyselina mravenčí (700:300:3 obj.), průtok $0,8 \text{ ml.min}^{-1}$.

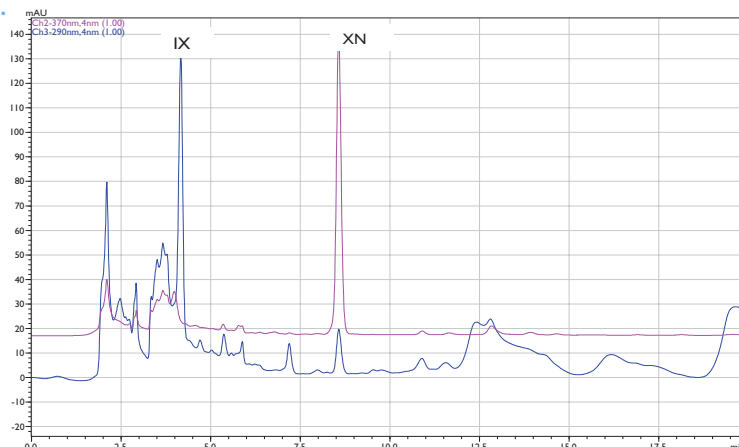
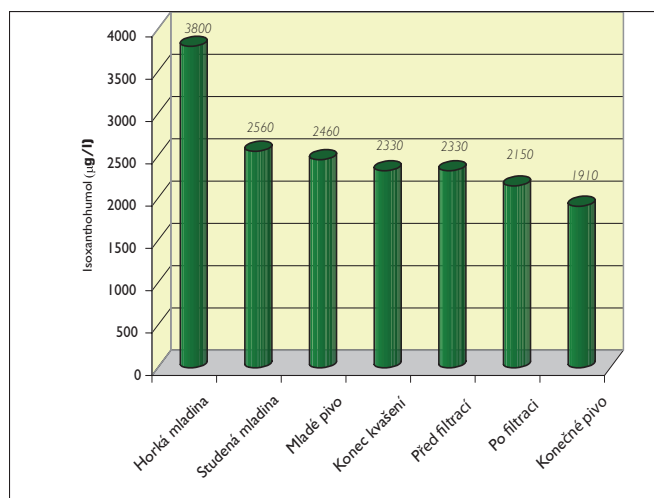


Fig. 3: The content of isoxanthohumol in the intermediate products during beer production using CKT technology during lager production 12 % plato

Obr 3: Obsah isoxanthohumolu v meziproduktech výroby piva technologií CTK při výrobě 12% světlého ležáku

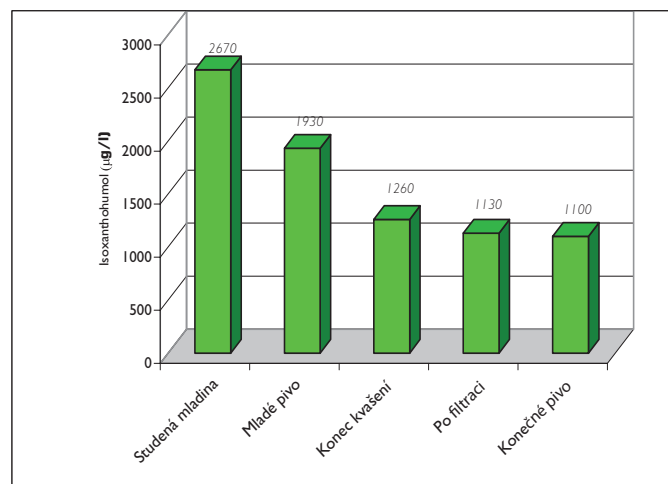


concentration in beers is caused by the inter-variety and year variability of XN and DMX concentration in the separate hop types. Another factor is the change of prenylflavonoid concentration during the processing of hop products. For example, widely-used CO₂-extracts contain almost no xanthohumol. During the production of granules of type 90, prenylflavonoid concentration does not change in comparison with the raw material, whereas during the production of granules of type 45 it increases in proportion to the content of α-acids. In the case of real hop processing in breweries, prenylflavonoid concentration is related to the ratio extract-pellets. Monitoring the stability of the prenylflavonoid concentration in lager beers over 5 years is also interesting. In most of the beers the prenylflavonoid concentration is relatively stable, if the differences within the range 100 to 200 µg.l⁻¹ are considered as natural fluctuation. However, in the case of beer C a permanent decrease is noticed within the given time period, in the end to almost half values (1900→1000 µg.l⁻¹). So much significant change may be related to a change in the hop processing to the benefit of CO₂-extracts, known as ones containing almost no xanthohumol on the contrary to the alcohol types. Another reason might be the change of variety with a lower ratio of xanthohumol/α-acids. A change of variety with a higher ratio of xanthohumol/α-acids could positively influence the IX concentration in beer E in 2009. Fluctuations in the prenylflavonoid concentration may also be caused by the number of ale yeasts settings. The yeasts tend to bind prenylflavonoids on their surface. In the case of repeated setting, the measure of their „saturation“ increases, so the concentration decrease in the beer during the fermentation process is lower. Typical xanthohumol/α-acids ratios for all Czech hop varieties are shown in Table 2. From the values it is obvious that the largest amounts of xanthohumol enter the brewing process in the case of hop processing using the varieties Sládek and Saaz.

In Czech light, draught beers, the IX and XN concentrations range between approximately the same limits as in case of lager beers, as shown in Table 3. Beers with IX concentration of up to 1000 µg.l⁻¹ and XN concentration lower than 100 µg.l⁻¹ prevail. On average, draught beers contain less prenylflavonoids, which is given by not such intensive hop processing and a higher content of CO₂-extracts. However, there are still draught beers equal to lager beers in prenylflavonoid content (beers No. 7, 9). Light, non-alcoholic beers contain only limited amounts of prenylflavonoids (Table 4). Among dark beers, by far the best was the dark lager No. 1 with the highest prenylflavonoid concentration of all evaluated beers: 2522 µg.l⁻¹ of IX and 505 µg.l⁻¹ of XN. In Table 5, the results of the determination of the isoxanthohumol content in the set of light and dark foreign beers bought in normal chain stores, both in the CR and abroad, are summarized. The results show that the IX concentrations found do not differ significantly from the range measured in the case of Czech beers. IX findings below the limit of 10 µg.l⁻¹ in lager beers II and VII confirm that the beers were hop-processed exclusively using a CO₂-extract. Based on the analytical values of IX and XN concentrations in both the Czech and foreign beers, it can be stated that the IX concentration of ca 2.0 mg.l⁻¹ and the XN of up to 1.0 mg.l⁻¹ are approximately the maximum that can be achieved in beers when using standard technology. In the case that we want to produce a beer with concentrations exceeding the above limits, some

Fig. 4: The content of isoxanthohumol in the intermediate products during beer production using traditional technology during lager production 12 % plato

Obr 4: Obsah isoxanthohumolu v meziproduktech výroby piva klasickou technologií kvašení při výrobě 12% světlého ležáku



v časovém období 2004 až 2009. Z údajů je patrné, že obsahy IX se pohybují v poměrně širokém rozmezí od 130 µg.l⁻¹ až po téměř 2000 µg.l⁻¹. Koncentrace XN jsou podstatně nižší, většinou pod hranicí 100 µg.l⁻¹. Nejvyšší obsah xanthohumolu byl nalezen v pivu B (174 µg.l⁻¹). V jiných pivech byly obsahy XN opakovaně pod mezí stanovitelnosti 5 µg.l⁻¹. Široká koncentrační variabilita prenylflavonoidů v pivech je způsobena meziodrůdovou a ročníkovou variabilitou obsahu XN a DMX ve chmelech. Dalším faktorem jsou změny obsahu prenylflavonoidů při zpracování na chmelové výrobky. Například široce používané CO₂-extrakty neobsahují prakticky žádný xanthohumol. Při výrobě granulí typu 90 se obsah prenylflavonoidů v porovnání se surovinou nemění, při výrobě granulí typu 45 se zvyšuje úměrně s obsahem α-kyselin. Při reálném chmelení v pivovarech se obsah prenylflavonoidů odvíjí od poměru extrakt-granule. Zajímavé je sledování stability obsahu prenylflavonoidů v ležáckých pivech v časovém horizontu 5 let. Ve většině piv jsou koncentrace prenylflavonoidů relativně stabilní, pakliže rozdíl v rozmezí 100 až 200 µg.l⁻¹ budeme považovat za přirozený výkyv. U piva C však lze v daném časovém období zaznamenat trvalý pokles až na bezmála poloviční hodnoty (1900 → 1000 µg.l⁻¹). Tak výrazné změny mohou souviset se změnou chmelení ve prospěch CO₂-extraktů, o nichž je známo, že - na rozdíl od alkoholových - neobsahují prakticky žádný xanthohumol. Další příčinou může být změna odrůdy s nižším poměrem xanthohumol/α-kyselin. Změna odrůdy s vyšším poměrem xanthohumol/α-kyselin mohla pozitivně ovlivnit obsah IX v pivu E v roce 2009. Kolísání obsahu prenylflavonoidů může být také způsobeno počtem nasazení pivovarských kvasinek. Kvasinky mají tendenci prenylflavonoidy vázat na svém povrchu. Při opakovaném nasazení se míra jejich „nasyčenosti“ zvyšuje, a tudíž pokles koncentrace v pivu v průběhu kvašení je menší. V tabulce 2 jsou uvedeny typické poměry xanthohumol/α-kyselin pro všechny české odrůdy chmele. Z hodnot je patrné, že nejvíce xanthohumolu se do varního procesu vnáší chmelením odrůdami Sládek a ŽPČ.

Obsahy IX a XN v českých světlých výčepních pivech, uvedené v tabulce 3, se pohybují v přibližně stejných intervalech jako v pivech ležáckých. Převažují piva s obsahem IX do 1000 µg.l⁻¹ a 100 µg.l⁻¹ XN. Výčepní piva obsahují v průměru méně prenylflavonoidů vzhledem k nižšímu chmelení s vyšším podílem CO₂-extraktů. Existují ale výčepní piva, která se obsahem prenylflavonoidů ležáckým pivům vyrovnají (pivo č. 7, 9). Velmi málo prenylflavonoidů obsahují světlá nealkoholická piva (tabulka 4). Mezi tmavými pivy byl zdaleka nejlepší tmavý ležák č. I s největšími koncentracemi prenylflavonoidů ze všech hodnocených piv; 2522 µg.l⁻¹ IX a 505 µg.l⁻¹ XN. V tabulce 5 jsou shrnuty výsledky stanovení obsahu isoxanthohumolu v souboru světlých i tmavých zahraničních piv zakoupených v běžné obchodní síti v ČR i zahraničí. Výsledky ukazují, že zjištěné koncentrace IX nijak nevybočují z rozmezí, která byla naměřena v českých pivech. Nálezy IX pod hranicí 10 µg.l⁻¹ v ležáckých pivech II a VII svědčí o tom, že piva byla chmelena výhradně CO₂-extraktem. Na základě analytických hodnot obsahu IX a XN v pivech české i zahraniční provenience lze konstatovat, že koncentrace IX kolem 2,0 mg.l⁻¹ a do 1,0 mg.l⁻¹ XN jsou přibližně maximum, které lze v pivech dosáhnout běžnou technologií. Chceme-li vyrobit piva s obsahy nad uvedenou hranicí, je nutné provést různé technologické úpravy a použít preparáty se zvýšeným obsahem xanthohumolu. Na trhu jsou již výrobky, které obsahují více než 80 % XN. Další možností podstatného zvýšení

technical modifications must be carried out and preparations with a higher xanthohumol concentration need to be used. Products containing more than 80 % of XN are already available on the market. The further possibility of significant xanthohumol concentration increase in beers is in using special dark malts. Generally, dark beers contain more XN and IX than light ones. It was found that xanthohumol binds protein-type agents contained in dark malts, inhibiting thus XN isomerisation to IX. These proteins are dissolved in water and have the molecular weight of approximately 3000 Da. By using hop products enriched with xanthohumol, modifying its dosage, special dark malts and their extracts, it becomes possible to increase xanthohumol concentration to 3.5 mg.l⁻¹ in light beers and to more than 10 mg.l⁻¹ in dark beers. At the same time, IX concentrations might be 8.0 to 9.0 mg.l⁻¹ [5].

Changes in isoxanthohumol concentration during beer production

Changes in isoxanthohumol concentration during beer production were investigated during the production of light, 12% lagers, in two industrial breweries with different fermentation technology, CK tanks (brewery A) and lager tanks (brewery B). During the production, brewery intermediate product and beer samples were taken from the technological lines. IX concentration was then measured in the samples. The samples were conditioned in the fridge at a temperature of +4 °C until the processing time, i.e. 5 days after withdrawal. The results of determination of IX concentration in the samples of wort, young beers, beers before and after filtration (bergmeal) and final beers are specified in the column graphs of Figures 3 and 4. The results confirm that there is significant isoxanthohumol loss during beer production, especially during wort cooling, fermentation and filtration. Just during hot wort cooling in brewery A, one third of the original IX concentration was lost. Total IX losses in brewery A in the line hot wort – beer amounted to almost 50 % rel. Even higher losses were realized in the case of brewery B, where the waste between cold wort and final beer was almost 60 % rel. On the contrary to that it was proven that beer pasteurization has no probative effect on isoxanthohumol concentration. Further losses, not included in the performed tests, take place due to imperfect xanthohumol dilution in wort. During independent brewing tests carried out in a pilot-scale, it was ascertained that after wort boiling lasting for 90 minutes, at 100% hop processing at the start of wort boiling, 10-15% of the original xanthohumol quantity was found in the hop grain. This is in good relation to the data published by Magalhães who – under the conditions of a testing brewery, with gradual hop processing per 3 batches – measured XN losses amounting to 17 to 21 % [6]. The reason was an imperfect extraction. Because of the fact that the hop processing model is based on the gradual dosing of various hop products (extracts – granules) in many breweries, losses given by imperfect XN dissolving in wort may be even higher. Based on the obtained data, the total intensity of utilization of prenylflavonoids (XN and IX) in beers produced in industrial breweries can be estimated at 20 to 30 %, which is in agreement with published data [7].

Isoxanthohumol and xanthohumol stability during beer storage

Prenylflavonoid stability in beers was investigated in light and dark lagers for a period of three months. Beers purchased in normal chain stores were kept in the dark and at temperatures of +3 °C to +20 °C. XN and IX concentrations were measured after 6 and 12 weeks of storage. The

koncentrací xanthohumolu v pivech je použití speciálních tmavých sladů. Tmavá piva většinou obsahují více XN a IX než piva světlá. Bylo zjištěno, že xanthohumol se váže na látky proteinového charakteru obsažené v tmavých sladech, čímž se inhibuje izomerace XN na IX. Tyto proteiny jsou rozpustné ve vodě a mají molekulovou hmotnost kolem 3000 Da. Použitím chmelových produktů obohacených xanthohumolem, úpravou jejich dávkování, speciálních tmavých sladů a jejich výtažků, je možné zvýšit koncentrace xanthohumolu na 3,5 mg.l⁻¹ ve světlých pivech a více než 10 mg.l⁻¹ v tmavých pivech. Koncentrace IX mohou být současně 8,0 až 9,0 mg.l⁻¹ [5].

Koncentrační změny isoxanthohumolu v průběhu výroby piva

Koncentrační změny isoxanthohumolu v průběhu výroby piva byly zkoumány při výrobě světlých 12% ležáků ve dvou průmyslových pivovarech s odlišnou technologií kvašení, CK tancích (pivovar A) a na spilce/ležáckých tancích (pivovar B). V průběhu výroby byly z technologických linek odebrány vzorky pivovarských meziproduktů a piv, ve kterých byl měřen obsah IX. Vzorky byly uchovány v lednici při teplotě +4 °C až do doby zpracování, tj. do 5 dnů po odběru. Výsledky stanovení obsahu IX ve vzorcích mladiny, mladých piv, piv před a po filtraci (křemelina) a konečných piv jsou uvedeny ve sloupcových diagramech na obr. 3 a 4. Výsledky potvrzují, že v průběhu výroby piva dochází k výrazným ztrátám isoxanthohumolu, zejména při chlazení mladiny, kvašení a filtraci. Jen při chlazení horké mladiny v pivovaru A ubyla třetina původní koncentrace IX. Celkové ztráty IX v pivovaru A v řadě horká mladina-pivo činily téměř 50 % rel. Ještě vyšší ztráty byly zjištěny v pivovaru B, kde ztráty mezi studenou mladinou a ko-nečným pivem byly bezmála 60 % rel. Naproti tomu bylo prokázáno, že pastace piva nemá na obsah isoxanthohumolu průkazný vliv. Další ztráty, které provedené testy nezahrnují, vznikají nedokonalým rozpuštěním xanthohumolu v mladině. V nezávislých varních testech ve čtvrtprovozním měřítku bylo zjištěno, že po 90minutovém chmelovaru při 100% chmelení na začátku chmelovaru bylo ve chmelovém mlátu nalezeno 10 až 15 % původního množství xanthohumolu. To je v dobré relaci s údaji, které uvádí Magalhães, který v podmínkách minipivovaru s postupným chmelením na 3 dávky naměřil ztráty XN z důvodu nedokonalé extrakce ve výši 17 až 21 % [6]. Vzhledem k tomu, že model chmelení v řadě pivovarů je založen na postupném dávkování různých chmelových výrobků (extrakty-granule), mohou být ztráty dané nedokonalým rozpuštěním XN v mladině ještě vyšší. Na základě zjištěných skutečností lze celkový stupeň využití prenylflavonoidů (XN a IX) v pivech vyrobených v průmyslových pivovarech odhadovat na 20 až 30 %, což je ve shodě s publikovanými údaji [7].

Stabilita isoxanthohumolu a xanthohumolu během skladování piva

Stabilita prenylflavonoidů v pivech byla zkoumána ve světlém a tmavém ležáku po dobu tří měsíců. Piva, zakoupená v běžné obchodní síti, byla uchována v temnu při teplotách +3 °C a +20 °C. Koncentrace XN a IX byly měřeny po 6 a 12 týdnech skladování. Výsledky sledování jsou uvedeny na obr. 5 a 6. Úbytek isoxanthohumolu ve světlém ležáku byl po 6 týdnech skladování, nezávisle na teplotě, přibližně 8 % rel. Po dalších 6 týdnech poklesl obsah IX celkově o 10,9 % při teplotě skladování 3 °C, o 12,1 % při 20 °C. V tmavém ležáku se koncentrace IX po 6 týdnech prakticky nezměnila. K poklesu došlo až po 12 týdnech skladování při 20 °C, a to zhruba o 10 % rel. Koncentrace xanthohumolu v tmavém ležáku klesaly lineárně s časem a nezávisle na teplotě skla-

Fig. 5: Concentration of IX in the light lager after 6 and 12 weeks of storage

Graf 5: Koncentrace IX ve světlém ležáku po 6 a 12 týdnech skladování

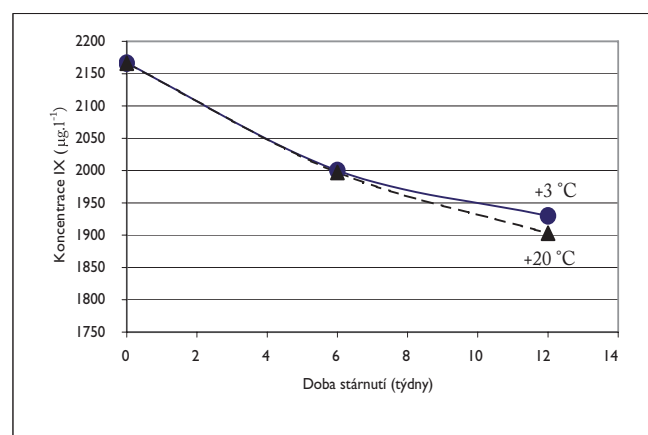
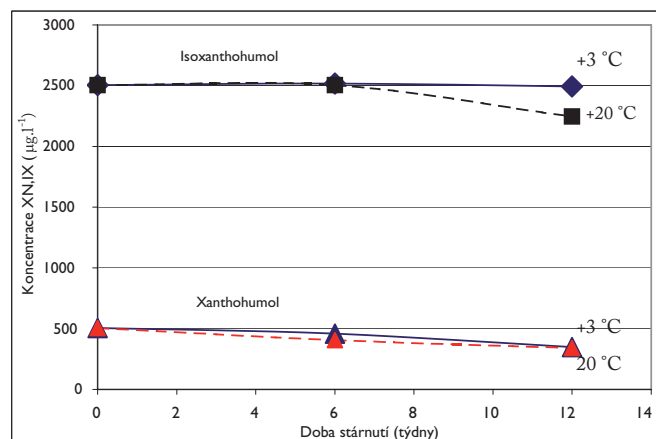


Fig. 6: Concentration of XN and IX in the dark lager after 6 and 12 weeks of storage

Obr. 6: Koncentrace XN a IX v tmavém ležáku po 6 a 12 týdnech skladování



monitoring results are summarized in Figures 5 and 6. The loss of isoxanthohumol in light beer after 6 weeks of storage was – independent of temperature – approximately 8 % rel. After another 6 weeks the IX content dropped in total by 10.9 % at a storage temperature of 3 °C, and by 12.1 % at a temperature of 20 °C. In the case of dark lager, after 6 weeks the IX concentration did not effectively change. A decrease was observed as late as after 12 weeks of storage at 20 °C, namely by ca 10 % rel. Xanthohumol concentrations in the dark beer dropped linearly and independently of storage temperature, in that after 12 weeks of storage, approximately one third of the original xanthohumol quantity was lost. The stability of isoxanthohumol in beers, when properly stored in a cool, dark place, is very good. Also the stability of xanthohumol can be declared satisfactory, with regard to the fact that during 3 months after production, the majority of the quantity intended for the domestic market is consumed.

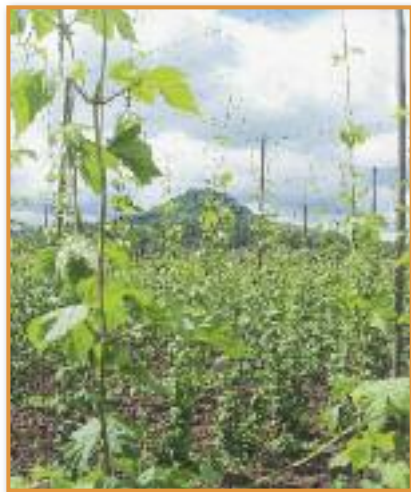
Conclusion

In most of the various Czech and foreign brands of beer, the isoxanthohumol content did not exceed the limit of 2000 µg.l⁻¹. In most cases, the quantity of xanthohumol was lower than 100 µg.l⁻¹. Prenylflavonoid concentrations in beers are very variable and they are evidently related to the hop processing strategy of individual breweries. The concentrations of isoxanthohumol below the limit of 200 µg.l⁻¹ confirm that CO₂-extract was used during hop processing for the most part. The isoxanthohumol level may be positively influenced by the selection of a hop variety with a high XN/α-acids ratio. In this case the Czech varieties Sládek and Saaz are the best. The biggest xanthohumol waste in operational conditions of two industrial breweries was observed during wort cooling, fermentation and filtration. The XN utilization rate during beer production is, in the full scale, ca 20 to 30 %, which agrees very favourably with the data published for semi-industrial brewery trials. Monitoring of prenylflavonoid content stability in finished bottled beers, carried out over a period of 3 months showed that IX concentration decrease

ranges between 10 and 15 %, depending on storage temperature. XN loss was approximately one third of the original quantity. In the case of proper storage conditions, in a cool, dark place, the stability of prenylflavonoids in beer can be declared satisfactory.

Acknowledgements

The paper was realized within the analysis of the research program MŠMT 1486434701.



vání tak, že po 12 týdnech skladování ubyla zhruba třetina původního množství xanthohumolu. Stabilita isoxanthohumolu v pivech, při správném skladování v chladu a temnu, je velmi dobrá. Rovněž stabilitu xanthohumolu je možno označit za uspokojivou s ohledem na skutečnost, že během 3 měsíců od výroby je převážná část produkce pro tuzemský trh zkonzumována.

Závěr

Obsah isoxanthohumolu ve většině různých značek českých a zahraničních piv nepřesáhl hranici 2000 µg.l⁻¹. Množství xanthohumolu bylo většinou do 100 µg.l⁻¹. Koncentrace prenylflavonoidů v pivech jsou velmi proměnlivé a zjevně souvisí se strategií chmelení v jednotlivých pivovarech. Obsahy isoxanthohumolu pod hranicí 200 µg.l⁻¹ svědčí o tom, že při chmelení byl z velké části použit CO₂-extrakt. Hladinu isoxanthohumolu lze pozitivně ovlivnit výběrem odrůdy chmele s vysokým poměrem XN/α-kyseliny. V tomto směru jsou nejlepší české odrůdy Sládek a ŽPČ. K největším ztrátám xanthohumolu, které byly sledovány v provozních podmínkách dvou průmyslových pivovarů, dochází při chlazení mladiny, kvašení a filtraci. Míra využití XN při výrobě piva v provozním měřítku je zhruba 20 až 30 %, což je ve velmi dobré shodě s údaji, které byly publikovány pro poloprovozní pivovarské testy. Sledování stability obsahu prenylflavonoidů v hotových lahvoých pivech, prováděné po dobu 3 měsíců ukázalo, že úbytek IX se pohybuje v rozmezí 10 až 15 % v závislosti na skladovací teplotě. Úbytek XN činil přibližně třetinu původního množství. Stabilitu prenylflavonoidů v pivech, při správném skladování v chladu a temnu, je možno označit za uspokojivou.

Poděkování

Tato studie byla vypracována jako součást řešení výzkumného záměru MŠMT 1486434701.

Literatura

- Henderson, M.C., Miranda, C.L., Stevens, J.F., Deinzer, M.L., Buhler, D.R.: In vitro inhibition of human P450 enzymes by prenylated flavonoids from hop, *Humulus lupulus*. *Xenobiotica*, 30 (3), 235-251, 2000.
- Milligan, S.R. et al.: Identification of a potent phytoestrogen in hops and beer. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 83, 2249-2252, 1999.
- Possemiers, S. et al.: Activation of Proestrogens from Hops by Intestinal Microbiota: Conversion of Isoxanthohumol into 8-Prenylnaringenin. *J. Agric. Food Chem.*, 53, 6281-6288, 2005.
- Stevens, J. F., Taylor, A.W., Deinzer, M.L.: Quantitative analysis of xanthohumol and related prenylflavonoids in hops and beer by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J. Chrom. A*, 832, 97-107, 1999.
- Wunderlich, S., Zürcher, A., Back, W.: Enrichment of xanthohumol in the brewing process. *Mol. Nutr. Food Res.*, 49, 874-881, 2005.
- Magalhães, P.J., Dostálek, P., Cruz, J. M., Guido, L. F., Barros, A.A.: The impact of a Xanthohumol-Enriched hop Products on the Behavior of Xanthohumol and Isoxanthohumol in Pale and Dark Beers: A Pilot Scale Approach. *J. Inst. Brew.*, 114 (3), 246-256, 2008.
- Stevens, J.F. et al.: Fate of Xanthohumol and Related Prenylflavonoids from Hops to Beer. *J. Agric. Food. Chem.*, 47, 2421-2428, 1999.

Table 1: Isoxanthohumol (IX) and xanthohumol (XN) concentration in Czech light lager beers during the period 2004 to 2009 (the concentrations announced in µg.l⁻¹)

Tabulka 1: Koncentrace isoxanthohumolu (IX) a xanthohumolu (XN) v českých světlých ležáckých pivech v období 2004 až 2009 (obsahy jsou uvedeny v µg.l⁻¹)

Brewery/ Pivovar	IX/XN	2004	2005	2006	2008	2009
A	IX	862	842	-	612	782
	XN	-	15	-	17	16
B	IX	1731	1744	-	1473	1754
	XN	-	149	-	72	174
C	IX	1874	1947	1346	-	1028
	XN	-	69	46	-	27
D	IX	1074	1019	1174	1094	-
	XN	-	16	25	42	-
E	IX	650	685	798	590	1106
	XN	-	15	32	< 5	16
F	IX	-	625	-	-	635
	XN	-	125	-	-	111
G	IX	226	-	271	-	416
	XN	-	-	<5	-	10
H	IX	375	338	-	133	221
	XN	-	< 5	-	<5	<5

Table 2: Content of alpha acids and xanthohumol and XN/alpha ratio in Czech hop varieties**Tabulka 2: Obsah alfa kyselin, xanthohumolu a poměr XN/alfa v českých odrůdách chmele**

Variety/ Odrůda	Alpha acids/ Alfa kyseliny (% hm.)	Xanthohumol (% hm.)	Ration/Poměr XN/Alfa*100
Saaz/Žatecký poloraný červeňák	2,5 - 4,0	0,30 - 0,50	9 - 12
Sládek	4,5 - 7,0	0,50 - 0,75	10 - 14
Harmonie	5,0 - 8,0	0,40 - 0,70	7 - 9
Bor	6,0 - 9,0	0,40 - 0,60	5 - 7
Premiant	7,0 - 10,0	0,30 - 0,50	4 - 6
Rubín	9,0 - 12,0	0,45 - 0,75	4 - 6
Agnus	9,0 - 12,0	0,70 - 1,10	7 - 9
Vital	12,0 - 16,0	0,70 - 1,00	6 - 8
Kazbek	5,0 - 8,0	0,30 - 0,45	4 - 6

Table 3: Concentration of isoxanthohumol (IX) and xanthohumol (XN) in Czech light draught beers within the period 2004 to 2009**Tabulka 3: Koncentrace isoxanthohumolu (IX) a xanthohumolu (XN) v českých světlých výčepních pivech v období 2004 až 2009**

Beer no/ Označení piva	IX/XN	Content/Obsah (μg.l ⁻¹)	Beer no/ Označení piva	IX/XN	Content/Obsah (μg.l ⁻¹)
1	IX	841	8	IX	723
	XN	65		XN	17
2	IX	321	9	IX	1091
	XN	-		XN	55
3	IX	248	10	IX	250
	XN	<5		XN	11
4	IX	359	11	IX	996
	XN	-		XN	24
5	IX	731	12	IX	519
	XN	-		XN	34
6	IX	144	13	IX	389
	XN	<5		XN	47
7	IX	1650	14	IX	740
	XN	116		XN	21

Table 4: Concentration of isoxanthohumol (IX) and xanthohumol (XN) in Czech dark and non-alcoholic beers within the period 2004 to 2009**Tabulka 4: Koncentrace isoxanthohumolu (IX) a xanthohumolu (XN) v českých tmavých a nealkoholických pivech v období 2004 až 2009**

Non-alcoholic beers/Nealkoholická piva			Dark beers/Tmavá piva		
Beer no/ Označení piva	IX/XN	Content/Obsah (μg.l ⁻¹)	Beer no/ Označení piva	IX/XN	Content/Obsah (μg.l ⁻¹)
1 - light/světlé	IX	234	I - lager/ležák	IX	2522
	XN	<5		XN	505
2 - light/světlé	IX	135	II - lager/ležák	IX	536
	XN	<5		XN	30
3 - dark/tmavé	IX	623	III - výčepní	IX	294
	XN	140		XN	51

Table 5: Concentration of isoxanthohumol (IX) in light and dark foreign beers**Tabulka 5: Koncentrace isoxanthohumolu (IX) ve světlých i tmavých zahraničních pivech**

Marking/Označení	Beer type/Specifikace piva	Country of origin/Země původu	Content/Obsah IX (μg.l ⁻¹)
I	light lager/světlý ležák	Japonsko	975
II	light lager/světlý ležák	Nizozemí	<10
III	light lager/světlý ležák	Rakousko	250
IV	light lager/světlý ležák	Belgie	470
V	wheat special/pšeničný speciál	Belgie	250
VI	top fermented special/svrchně kvašený speciál	Belgie	350
VII	dark lager/tmavý ležák	Irsko	<10
VIII	dark lager/tmavý ležák	Irsko	1420
IX	light lager/světlý ležák	USA	370

HOPS IN THE CZECH REPUBLIC

CHMEL V ČESKÉ REPUBLICE

Hops are grown in three hop growing region in the Czech Republic:

V České republice se chmel pěstuje ve třech chmelařských oblastech:

Saaz hop growing region
Žatecká chmelařská oblast

Auscha hop growing region
Úštěcká chmelařská oblast

Tirschitz hop growing region
Tršická chmelařská oblast



Hop acreage in hectares according to the region and variety (2009)

Plocha chmele v hektarech podle oblastí a odrůd (2009)

VARIETY / REGION ODRŮDA / OBLAST	SAAZ ŽATECKO (ha)	AUSCHA ÚŠTĚCKO (ha)	TIRSCHITZ TRŠICKO (ha)	CZECH REPUBLIC ČESKÁ REPUBLIKA
SAAZ ŽATECKÝ POLORANÝ ČERVEŇÁK	3456	596	575	4627
SLÁDEK	192	10	75	277
PREMIANT	165	51	77	293
AGNUS	58	0	0	58
TOTAL ACREAGE / CELKOVÁ PLOCHA	3899	671	737	5307

Development of the production and acreage 1998 – 2008

Vývoj produkce a ploch 1998 – 2008

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
2007	5389	5631	1,04
2008	5335	6753	1,27

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. Žatec/Chmelařský institut, s. r. o., Žatec

SAAZ / ŽATECKÝ POLORANÝ ČERVEŇÁK



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

total resins (% w/w)

α -bitter acids (% w/w)

β -bitter acids (% w/w)

α/β ratio

cohumulone (% rel.)

colupulone (% rel.)

Chmelové pryskyřice

celkové pryskyřice (% hm.) 13 – 20

α -hořké kyseliny (% hm.) 3,0 – 6,0

β -hořké kyseliny (% hm.) 4,5 – 8,0

poměr α/β 0,60 – 0,90

kohumulon (% rel.) 23 – 26

kolupulon (% rel.) 39 – 43

Essential oils

total oil (% w/w)

myrcene (% rel.)

linalool (% rel.)

2-undecanone (% rel.)

methyl-4-decenoate (% rel.)

β -caryophyllene (% rel.)

α -humulene (% rel.)

β -farnesene (% rel.)

selinenes (% rel.)

Chmelové silice

hmotnost silic (% hm.) 0,4 – 1,0

myrcen (% rel.) 25 – 40

linalool (% rel.) 0,4 – 0,8

2-undekanon (% rel.) 0,3 – 0,8

methyl-4-decenoat (% rel.) 0,9 – 1,5

β -karyofylen (% rel.) 6 – 9

α -humulen (% rel.) 15 – 25

β -farnesen (% rel.) 14 – 20

selineny (% rel.) 0,5 – 1,5

Hop polyphenols

total polyphenols (% w/w)

xanthohumol (% w/w)

Chmelové polyfenoly

celkové polyfenoly (% hm.) 4,5 – 6,0

xanthohumol (% hm.) 4,5 – 6,0

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 červeňáku

Registrace: 1994

Aroma: jemné, chmelové

Vegetační doba: 133-140 dní

Hop resins

total resins (% w/w)

α -bitter acids (% w/w)

β -bitter acids (% w/w)

α/β ratio

cohumulone (% rel.)

colupulone (% rel.)

Chmelové pryskyřice

celkové pryskyřice (% hm.) 17 – 24

α -hořké kyseliny (% hm.) 4,0 – 8,0

β -hořké kyseliny (% hm.) 3,5 – 8,0

poměr α/β 0,70 – 1,30

kohumulon (% rel.) 25 – 31

kolupulon (% rel.) 45 – 51

Essential oils

total oil (% w/w)

myrcene (% rel.)

linalool (% rel.)

2-undecanone (% rel.)

methyl-4-decenoate (% rel.)

β -caryophyllene (% rel.)

α -humulene (% rel.)

β -farnesene (% rel.)

selinenes (% rel.)

Chmelové silice

hmotnost silic (% hm.) 1,0 – 2,0

myrcen (% rel.) 40 – 50

linalool (% rel.) 0,2 – 0,4

2-undekanon (% rel.) 1,0 – 2,0

methyl-4-decenoat (% rel.) 1,0 – 2,0

β -karyofylen (% rel.) 8 – 13

α -humulen (% rel.) 20 – 30

β -farnesen (% rel.) <1,0

selineny (% rel.) 0,5 – 1,5

Hop polyphenols

total polyphenols (% w/w)

xanthohumol (% w/w)

Chmelové polyfenoly

celkové polyfenoly (% hm.) 3,0 – 4,0

xanthohumol (% hm.) 0,50 – 0,75

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

total resins (% w/w)
 α -bitter acids (% w/w)
 β -bitter acids (% w/w)
 α/β ratio
 cohumulone (% rel.)
 colupulone (% rel.)

Chmelové pryskyřice

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

Essential oils

total oil (% w/w)
 myrcene (% rel.)
 linalool (% rel.)
 2-undecanone (% rel.)
 methyl-4-decenoate (% rel.)
 β -caryophyllene (% rel.)
 α -humulene (% rel.)
 β -farnesene (% rel.)
 selinenes (% rel.)

Chmelové silice

hmotnost silic (% hm.) 1,0 – 2,0
 myrcen (% rel.) 35 – 45
 linalool (% rel.) 0,4 – 1,0
 2-undekanon (% rel.) 0,7 – 1,5
 methyl-4-decenoat (% rel.) 1,0 – 1,7
 β -karyofylen (% rel.) 7 – 13
 α -humulen (% rel.) 25 – 35
 β -farnesen (% rel.) 1 – 3
 selineny (% rel.) 0,5 – 1,5

Hop polyphenols

total polyphenols (% w/w)
 xanthohumol (% w/w)

Chmelové polyfenoly

celkové polyfenoly (% hm.) 3,0 – 4,0
 xanthohumol (% hm.) 0,3 – 0,5

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

total resins (% w/w)
 α -bitter acids (% w/w)
 β -bitter acids (% w/w)
 α/β ratio
 cohumulone (% rel.)
 colupulone (% rel.)

Chmelové pryskyřice

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

Essential oils

total oil (% w/w)
 myrcene (% rel.)
 linalool (% rel.)
 2-undecanone (% rel.)
 methyl-4-decenoate (% rel.)
 β -caryophyllene (% rel.)
 α -humulene (% rel.)
 β -farnesene (% rel.)
 selinenes (% rel.)

Chmelové silice

hmotnost silic (% hm.) 2,0 – 3,0
 myrcen (% rel.) 40 – 55
 linalool (% rel.) 0,4 – 0,8
 2-undekanon (% rel.) 1,2 – 1,6
 methyl-4-decenoat (% rel.) 1,6 – 2,1
 β -karyofylen (% rel.) 9 – 13
 α -humulen (% rel.) 15 – 22
 β -farnesen (% rel.) <0,2
 selineny (% rel.) 1 – 3

Hop polyphenols

total polyphenols (% w/w)
 xanthohumol (% w/w)

Chmelové polyfenoly

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

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

total resins (% w/w)
 α -bitter acids (% w/w)
 β -bitter acids (% w/w)
 α/β ratio
 cohumulone (% rel.)
 colupulone (% rel.)

Chmelové pryskyřice

celkové pryskyřice (% hm.) 22 – 27
 α -hořké kyseliny (% hm.) 10 – 14
 β -hořké kyseliny (% hm.) 4 – 6
 poměr α/β 2,4 – 3,4
 kohumulon (% rel.) 25 – 33
 kolupulon (% rel.) 45 – 52

Essential oils

total oil (% w/w)
 myrcene (% rel.)
 linalool (% rel.)
 2-undecanone (% rel.)
 methyl-4-decenoate (% rel.)
 β -caryophyllene (% rel.)
 α -humulene (% rel.)
 β -farnesene (% rel.)
 selinenes (% rel.)

Chmelové silice

hmotnost silic (% hm.) 1,0 – 2,0
 myrcen (% rel.) 30 – 40
 linalool (% rel.) 0,30 – 0,70
 2-undekanon (% rel.) 0,50 – 0,10
 methyl-4-decenoat (% rel.) 0,90 – 1,80
 β -karyofylen (% rel.) 7 – 10
 α -humulen (% rel.) 15 – 30
 β -farnesen (% rel.) <0,02
 selineny (% rel.) 10 – 20

Hop polyphenols

total polyphenols (% w/w)
 xanthohumol (% w/w)

Chmelové polyfenoly

celkové polyfenoly (% hm.) 2,5 – 3,5
 xanthohumol (% hm.) 0,45 – 0,75

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

total resins (% w/w)
 α -bitter acids (% w/w)
 β -bitter acids (% w/w)
 α/β ratio
 cohumulone (% rel.)
 colupulone (% rel.)

Chmelové pryskyřice

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

Essential oils

total oil (% w/w)
 myrcene (% rel.)
 linalool (% rel.)
 2-undecanone (% rel.)
 methyl-4-decenoate (% rel.)
 β -caryophyllene (% rel.)
 α -humulene (% rel.)
 β -farnesene (% rel.)
 selinenes (% rel.)

Chmelové silice

hmotnost silic (% hm.) 1,0 – 2,0
 myrcen (% rel.) 40 – 55
 linalool (% rel.) 0,2 – 0,4
 2-undekanon (% rel.) 0,5 – 1,5
 methyl-4-decenoat (% rel.) 0,9 – 1,7
 β -karyofylen (% rel.) 7 – 12
 α -humulen (% rel.) 25 – 35
 β -farnesen (% rel.) <1,0
 selineny (% rel.) <1,0

Hop polyphenols

total polyphenols (% w/w)
 xanthohumol (% w/w)

Chmelové polyfenoly

celkové polyfenoly (% hm.) 3,0 – 4,0
 xanthohumol (% hm.) 0,40 – 0,60

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

total resins (% w/w)
 α -bitter acids (% w/w)
 β -bitter acids (% w/w)
 α/β ratio
 cohumulone (% rel.)
 colupulone (% rel.)

Hop polyphenols

total polyphenols (% w/w)
 xanthohumol (% w/w)

Chmelové pryskyřice

celkové pryskyřice (% hm.) 22 – 26
 α -hořké kyseliny (% hm.) 5 – 8
 β -hořké kyseliny (% hm.) 5 – 8
 poměr α/β 0,80 – 1,20
 kohumulon (% rel.) 17 – 21
 kolupulon (% rel.) 35 – 40

Chmelové polyfenoly

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

Essential oils

total oil (% w/w)
 myrcene (% rel.)
 linalool (% rel.)
 2-undecanone (% rel.)
 methyl-4-decenoate (% rel.)
 β -caryophyllene (% rel.)
 α -humulene (% rel.)
 β -farnesene (% rel.)
 selinenes (% rel.)

Chmelové silice

hmotnost silic (% hm.) 1,0 – 2,0
 myrcen (% rel.) 30 – 40
 linalool (% rel.) 0,5 – 1,2
 2-undekanon (% rel.) 1,0 – 2,0
 methyl-4-decenoat (% rel.) 1,5 – 2,5
 β -karyofylen (% rel.) 7 – 11
 α -humulen (% rel.) 15 – 25
 β -farnesen (% rel.) <0,2
 selineny (% rel.) 10 – 15



UTILIZATION OF IRRIGATION SYSTEMS IN HOP GROWING

VYUŽITÍ ZÁVLAHOVÝCH SYSTÉMŮ PŘI PĚSTOVÁNÍ CHMELE

Ing. Josef Ježek, Hop Research Institute Co., Ltd., Žatec/Chmelařský institut s. r. o., Žatec

In critical regions, especially in Bohemia, hop growing success depends on the conditions for the supply of natural precipitation. The specific characteristics of the Czech hop growing regions are their location. They are located in the so-called areas of rain shadow of the Krušné Mountains and Doupovské hills, from the north they are screened by the Děčínské stěny and České středohoří. The region of Saaz and Auscha is characterized by a low yearly rainfall and with its relatively favourable distribution during growth. The annual rainfall in Žatec is 441 mm (the hop growing region of Žatec), in Roudnice it is 489 mm (the hop growing region of Ústěck) and in Tršice it is 625 mm (the hop growing region of Tršice).

Within the growing period, the rainfall in Žatec is 261 mm, in Roudnice it is 284 mm and in Tršice it is 353 mm. **The need of hops for additional water is confirmed by precipitation deficits, especially during the last years.** The incidence of precipitation deficits of hops has a stochastic character in locality and term. Experimental and pilot trials confirmed that in hop irrigation, it is suitable to apply new and progressive irrigation systems – i.e. drip irrigation and micro-spray irrigation. In the case of these proposed systems, the irrigation water is used in the most economical manner. It is necessary to respect the specific demands and characteristics of the separate methods of irrigation water distribution within the hop garden area.

With drip irrigation with drippers above the rows of hops, dripping water is distributed under and next to the hop plants. This way the area below the hop plants, with a width of ca 1-1.2 m and with very uneven intensity of rainfall at ground level, becomes irrigated. Irrigation water moves inside the soil – both vertically and horizontally – thus forming an onion shape of damp soil around the plant root system.



Pěstování chmele v rozhodujících oblastech, především v Čechách, závisí na podmínkách zásobování přirozenými srážkami. Specifickou zvláštností českých chmelařských oblastí je jejich poloha. Nacházejí se v oblasti tzv. dešťového stínu Krušných hor a Doupovských vrchů, od severu toto území cloní Děčínské stěny a České středohoří. Žatecká a Ústěcká oblast se vyznačuje nízkým úhrnem dešťových srážek za rok a jejich relativně příznivým rozdělením během vegetace. Roční souhrn srážek činí v Žatci 441 mm (chmelařská oblast Žatecko), v Roudnici 489 mm (chmelařská oblast Ústěcko),

v Tršicích 625 mm (chmelařská oblast Tršicko), za vegetační období v Žatci 261 mm, v Roudnici 284 mm a v Tršicích 353 mm. **Potřeba u chmele využívat doplňkovou závlahu prokazují srážkové deficity zvláště v posledních letech.** Výskyt srážkových deficitů chmele má stochastický charakter v lokalitě a i v termínech. Experimentální a poloprovozní pokusy prokázaly, že při zavlažování chmele je vhodné uplatnit nové, progresivní závlahové systémy – kapkovou závlahu a mikropostřik. U těchto navržených systémů dochází k nejhospodárnějšímu zhodnocení závlahové vody. Je nezbytné respektovat specifické nároky a vlastnosti jednotlivých způsobů rozdělování závlahové vody na ploše chmelnice.

Při kapkové závlaze s kapkovači situovanými nad chmelovými řady se kapající voda rozptýluje pod a vedle chmelových keřů. Dochází k zavlažování cca 1-1,2 m širokého pásu pod chmelovými keři s dosti nerovnoměrnou intenzitou srážek na úrovni půdy. Dodaná závlahová voda se v půdě pohybuje jednak vertikálním, jednak horizontálním směrem a vytváří cibulovitý tvar provlhlé země kolem kořenového systému rostliny.

Hop irrigation represents an important stabilizing factor of profitable hop growing.
Závlaha chmele představuje významný stabilizační faktor pro rentabilní pěstování chmele.

With underground drip irrigation, soil humidity spreads mainly through gravitational pores. Irrigation water increases soil humidity in the profile under the installed pipeline with drippers to a depth of 0.5 m. By capillary action, the soil moisture is spread to an area of one meter from the hop rows and to a depth of up to 0.8 meters. It can be assumed that this method of irrigation water distribution supports hop root system expansion in the space influenced by irrigation water.

With micro-spray irrigation, the entire hop garden area is irrigated. The advantage of micro-spray irrigation is its favourable micro-climatic effect. Fine spraying increases the quality of water retained on the plant leaf area. During evaporation, a thermoregulation effect is exploited, which prevents unwanted plant organ overheating and decreases the consumption of water from the soil profile in transpiration. It was shown that hop micro-spray irrigation and drip irrigation from above decrease the temperature of the air around hop plant and the leaf temperature by up to 4 °C, and increase relative air humidity in the entire hop garden area. Uneven water distribution during spraying may be affected by wind. Increased water consumption and with it, energy consumption is a disadvantage of micro-spray irrigation.

Při kapkové závlaze podzemní se šíří půdní vlaha především gravimetrickými póry. Závlahová voda zvyšuje vlhkost půdy v profilu pod uloženým potrubím s kapkovači v hloubce 0,5 m. Vzlínáním se šíří půdní vlaha i do prostoru jeden metr od chmelových řadů a do hloubky až 0,8 metru. Lze předpokládat, že tento způsob distribuce závlahové vody podporuje rozvoj kořenového systému chmele v prostoru ovlivňovaném závlahovou vodou.

Při aplikaci závlahy mikropostřikovači je zavlažována celá plocha chmelnice. Předností závlahy mikropostřikem je její příznivý klimatizační účinek. Jemným postřikem se zvyšuje množství vody zadržené na listové ploše rostlin. Při jejím výparu se využívá termoregulační účinek, kterým se zabrání nežádoucímu přehřívání rostlinných orgánů, snižuje se spotřeba vody z půdního profilu na evapotranspiraci. Bylo prokázáno, že mikropostřikem a také kapkovou závlahou chmele při svrchním rozvodu vody, se snižuje teplota vzduchu v prostoru chmelového keře i teplota listu až o 4 °C, zvyšuje se relativní vlhkost vzduchu v celém prostoru chmelnice. Na nerovnoměrné rozdělování vody při postřiku se negativně uplatňuje vliv větru. Nevýhodou závlahy mikropostřikem je zvýšená potřeba vody a tím i potřeba elektrické energie.

Tab. I: Reached Yields of hop cones 2003–2007

Tab. I: Dosažené výnosy suchého chmele v roce 2003–2007

(t · ha⁻¹)

Option/Varianta	Year/Rok					Aver. Průměr	Index %
	2003	2004	2005	2006	2007		
OSVALDŮV KLON 72/SAAZ – Osv. cl. 72							
Control Kontrola	1,22	1,31	2,01	1,69	1,32	1,51	100
Underground Podzemní závlaha	1,54	1,81	2,19	2,11	1,78	1,89	125
Drip irrigation Kapková závlaha	1,35	1,84	2,30	1,86	1,70	1,81	120
Sprinklers Mikropostřik	1,51	1,78	2,12	2,08	1,86	1,87	124
AGNUS							
Control Kontrola	-	1,95	2,36	1,69	1,89	1,97	100
Drip irrigation Kapková závlaha	-	2,32	2,68	1,89	2,46	2,33	118

Irrigation trials were carried out between 2003 and 2007 in the hop garden of the special-purpose farm in Stekník, administered by the Hop Research Institute Co., Ltd., Žatec. The results of these tests are published in Tables 1 and 2.

The evaluation of separate irrigation systems was performed in the hop garden planted with the Saaz variety (Osvad clone 72) and the hybrid variety Agnus. On average, during the monitored period of 2004–2007, in the case of the Saaz variety, the yield was increased by 20–25 % and in case of the hybrid variety Agnus, the yield was 18 % higher.

During growth, hop plants under irrigation formed a more bulky growth habit, with hop plants of cylindrical shape and with longer side branches. In comparison with the control variant, in the irrigated hop gardens the fructiferous branches appeared already on lower stages and their formation started at a height of 150 cm. Flowers and cones occurred in a higher density on the fructiferous branches. In this case the

Pokusy se závlahou se prováděly v letech 2003–2007 na chmelnicích účelového hospodářství na Stekníku, které spravuje Chmelářský institut s. r. o., Žatec. Výsledky pokusů jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

Hodnocení různých úsporných systémů závlah se provádělo na chmelnici, která byla osázena Osvadovým klonem 72 a hybridní odrůdou Agnus. V průměru došlo ke zvýšení výnosu u Žateckého poloraného červeňáku o 20–25 %, u hybridní odrůdy Agnus činilo zvýšení výnosu 18 % za sledované období 2004–2007.

Chmelový porost pod závlahou vytvářel v průběhu vegetace mohutnější habitus chmelových keřů válcovitého tvaru s delšími postranními pazochy. Plodonosné pazochy na zavlažovaných chmelnicích byly oproti variantě kontrolní v nižších patrech a začaly se utvářet již od výšky 150 cm. Květ i hlávky byly na plodonosných pazochách hustěji nasazeny. Chmelové hlávky byly většího vzrůstu a v době sklizně byly uzavřenější, což mělo vliv na jejich větší hmotnost.

Tab. 2: The alfa acid content 2003–2007

Tab. 2: Obsah alfa hořkých kyselin v roce 2003–2007

(t . ha ⁻¹)							
Option/Varianta	Year/Rok					Aver. Průměr	Index %
	2003	2004	2005	2006	2007		
OSVALDŮV KLON 72/SAAZ – Osv. cl. 72							
Control Kontrola	2,69	3,45	3,58	1,80	2,47	2,80	100
Underground Podzemní závlaha	3,59	4,43	3,30	1,61	3,37	3,26	117
Drip irrigation Kapková závlaha	3,53	3,89	3,93	1,73	2,61	3,14	112
Sprinklers Mikropostřik	4,04	3,26	4,19	1,63	3,29	3,28	117
AGNUS							
Control Kontrola	-	12,05	11,94	10,29	9,19	10,86	100
Drip irrigation Kapková závlaha	-	12,03	10,88	10,56	9,95	10,85	100

hop cone growth was bigger and at the time of harvest the cones were more closed which was manifested in their larger weight.

Due to irrigation, the concentration of alpha acids in hop cones increases in separate systems of low-cost irrigation. The greatest increase was observed in the case of micro-spray irrigation and underground irrigation – by up to 17 %. This is obviously caused by the micro-climatic changes in the growth. Especially lowered growth temperature (by more than 4 °C) positively influences bitter acid formation in the hop cones. In the case of hybrid varieties, additional drip irrigation had no effect on the concentration of bitter acids in the hop cones.

Experimental and pilot plant trials confirmed that it is advantageous to implement new, progressive hop irrigation systems – drip irrigation and micro-spray irrigation. In these systems, the production utilization of irrigation water is optimal. The economic benefits of the application of progressive irrigation systems and their control consist especially in the stabilization of hop yields when maintaining the quality. Other benefits are achieved by saving energy, labour costs and irrigation water used, enabling irrigation expansion to a larger hop garden area.

Acknowledgements

The paper was realized within the analysis of the research program MŠMT I486434701: Research and Regulation of Stress Factors on Hop Growing, with financial support from the Ministry of Education, Youth and Sports of the CR.

U různých systémů úsporných závlah dochází uplatněnou závlahou ke zvýšení obsahu alfa kyselin ve chmelových hlávkách. Největší zvýšení jsme zaznamenali u systému závlahy mikropostřikem a podzemní závlahy až o 17 %. Je to zřejmě způsobeno v důsledku změny mikroklimatu v porostu. Především snížená teplota v porostu (o více jak 4 °C) příznivě ovlivňuje tvorbu hořkých kyselin ve chmelových hlávkách. U hybridních odrůd neměla kapková doplňková závlaha vliv na obsah hořkých kyselin ve chmelových hlávkách.

Experimentální a poloprovozní pokusy prokázaly, že při zavlažování chmele je vhodné uplatnit nové progresivní závlahové systémy – kapkovou závlahu a mikropostřik. U těchto systémů dochází k nejhospodárnějšímu produkčnímu zhodnocení závlahové vody. Ekonomické přínosy uplatnění progresivních systémů závlah a jejich řízení spočívají především ve stabilizaci výnosů chmele při zachování jeho kvality. Další přínosy vzniknou při úspoře energie, pracovních sil a použité závlahové vody, což umožní rozšíření závlah na větší ploše chmelnic.

Poděkování

Článek byl realizován v rámci řešení výzkumného záměru MŠMT I486434701: Výzkum a regulace stresových faktorů chmele s finanční podporou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR.

Antonín Mohl (* 15. December 1859, † 8. January 1924)

Antonín Mohl (* 15. prosince 1859, † 8. ledna 1924)

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

Teacher, researcher and organizer, the most important hop grower of the end of the 19th century and beginning of the 20th century, was born in Chlumčany in the Louny region.

His father was a cottager: a smallholder with a small piece of land. His mother Tereza came from Mšec, at that time in the region of Nové Strašecí, more recently in the Rakovník region. As a pupil, the young Mohl attended the grammar school in Rakovník, and then started to study chemistry at a technical school in Prague. In eighties he passed shorter agricultural courses in Berlin and Königs-

Učitel, výzkumník a organizátor, nejvýznamnější chmelář koncem 19. století a začátkem 20. století, narodil se v Chlumčanech na Lounsku.

Jeho otec byl chalupník; zemědělec hospodařící na malé výměře půdy. Matka Terezie, rozená Hlavanová, pocházela ze Mšce, tehdy v okrese Nové Strašecí, později okres Rakovník. Jako žák mladý Mohl navštěvoval v Rakovníku reálné gymnázium a pak začal studoval chemii na technické škole v Praze. V osmdesátých letech absolvoval kratší studia zemědělství v Berlíně a v Královci (tehdejší

berg (at that time it was in Eastern Prussia). After being a member of an agricultural council and passing his teacher exams he became the director of the newly established winter farming school in Louny (1889). Mohl stayed at the agricultural school in Louny until 1897. Due to his previous education, acquired experience, editorial work and organizational skills in the agricultural council, he concentrated on a permanent activity in the dynamically developing agriculture. Antonín Mohl remained in Louny where he married the daughter of the local apothecary Karolína Sekerová (13. May, 1890).

Shortly after coming to Louny, he became an executive of the farming (agricultural) association in the Louny district. He concentrated all of his energy on association activities. He helped to solve the needs and problems of numerous smallholders, farmers and peasants in many fields. He assisted in the purchase of fertilizers, he solved problems related to white beet processing and cattle breeding, he organized educational activities for agriculturists and he concentrated on the issues related to application methods and trial result publishing at the school. He dealt with the education at his own school and its management. He was then rewarded by the school with a higher level of expertise where the education was all year.

Antonín Mohl attentively watched the course of events in hop growing. He realized the importance of this area, its possibilities and the need to support it: from the factual, organizational and political points of view. He systematically increased his knowledge - by studying hop growing, its history and the overview of events in other hop growing regions, not only in the Austro-Hungarian empire, but also in the rest of Europe and worldwide. During his work at the school in Louny, Mohl developed into a respected specialist, competent organizer and hop growing politician.

Since coming to Louny he gave presentations in many villages in the Louny district, especially in the important hop growing locality in Podlesí and in the region of Rakovník. At the request of the Farming and Hop Growing Association in Hřivice (26. April, 1890), he communicated that he could give a presentation on hop growing and the country exhibition, to be organized in Prague in 1891, as well as about the need of hop grower participation as exhibitors. The general meeting of the association took place in Solopysky, as is obvious from the invitation.

Mohl's participation in the preparation for the jubilee exhibition in Prague, together with participation of Jan Tomeš, the director of the winter farming and hop growing school in Rakovník, was very important, as is apparent later. With the aid of district farming organizations and their members, they both managed to secure an important attendance of hop growers as exhibitors. Thanks to them, enough reminders appeared at the exhibition, including tools, and also the traditional procession of „hop harvest festival“. Shortly before the exhibition was ready, Jan Tomeš became ill and he died even before it started.

As an executive of the Louny farming association, in 1891 Antonín Mohl, together with the board decided to publish a hop growing bulletin. For this purpose, cooperation with the school was exploited. The bulletin publishing started in 1892 under the name of The Farming and Hop Growing Bulletin (Hospodářsko-chmelářský věstník). Mohl's objective was to replace the hop growing news-paper, The Czech Hop Growing Market, edited by Jan Tomeš, whose publication ceased in 1886 on the grounds of the limited interest of hop growers. The Farming and Hop Growing Bulletin, edited by Antonín Mohl, appeared in Louny until half way through 1894. It ceased publication because of the action of the state supervisory body in Most by virtue of a shortened reprint of the articles „A Few Words about Socialism“ and the recommendation of the journal „Slovani“ (Slav) in the general meeting of the association (Farming and Hop Growing Bulletin, No. 7/1894). Antonín Mohl solved the situation by starting to publish the Hop



východní Prusko). Po působení v zemědělské radě a složení učitelských zkoušek, se stal ředitelem nově založené zimní hospodářské školy v Lounech (1889). V lounské zemědělské škole A. Mohl působil do roku 1897. Díky svému předcházejícímu vzdělání, získaným zkušenostem, redakční práci i organizačním zkušenostem v zemědělské radě se zaměřil na soustavnou činnost v překotně se rozvíjícím zemědělství. Antonín Mohl zůstává v Lounech, kde se ožení s dcerou lounského lékárníka Karolínou Sekerovou (13. května 1890).

Krátce po příchodu do Loun se stává jednatelem hospodářského (zemědělského) spolku lounského okresu. Veškerou energii soustřeďuje na dění spolku. Pomáhá řešit požadavky i problémy značného množství rolníků, sedláků a menších zemědělců, zabývajících se mnoha odvětvími výroby. Pomáhá organizovat nákup hnojiv, řešit problémy se zpracováním cukrovky, řeší problémy plemenného skotu, organizuje vzdělávací činnost zemědělců a také se zabývá otázkami způsobů publikace a šířením výsledků pokusů na škole. Věnuje se výuce na vlastní škole a jejímu řízení. Odměnou jeho práce je přefazování školy do vyššího stupně odbornosti s celoroční výukou.

Antonín Mohl bedlivě sleduje dění ve chmelářství. Uvědomuje si význam tohoto odvětví, jeho možnosti a také potřebu jeho podpory věcné, organizační i politické. Soustavně prohlubuje své znalosti studiem chmelářství, jeho historie a přehledem dění v dalších chmelářských oblastech Rakouska-Uherska, ale i v ostatní Evropě a ve světě. Během působení ve škole v Lounech se A. Mohl vypracoval na uznávaného odborníka, schopného organizátora a chmelářského politika.

Od příchodu do Loun přednáší v mnoha vesnicích v lounském okrese, především ve významné chmelářské poloze v Podlesí a na Rakovnicku. Na vyzvání Hospodářsko-chmelářského spolku v Hřivicích (26. dubna 1890) sděluje, že na schůzi spolku může přednést o pěstování chmele a o zemské výstavě, připravované na rok 1891 v Praze a potřebě účasti chmelářů jako vystavovatelů. Valná schůze spolku byla v Solopyskách, jak je zřejmé z pozvánky.

Mohlova účast na přípravě chmelářů na jubilejní výstavu v Praze, spolu s Janem Tomešem, ředitelem zimní rolnícko-chmelářské školy v Rakovníku, jak se později ukázalo byla velmi důležitá. Oba dokázali za pomoci okresních hospodářských spolků a jejich členů, zajistit velkou účast chmelářů, jako vystavovatelů. Jejich zásluhou bylo na výstavě dostatek památek včetně nářadí a také předvedení tradičního průvodu „dočesné“. Jan Tomeš krátce před dokončením výstavy onemocněl a zemřel ještě před jejím zahájením.

V polovině roku 1891 se Antonín Mohl jako jednatel lounského hospodářského spolku s jeho výborem rozhodli vydávat za spolupráce školy chmelářský věstník. Věstník začal vyházet v roce 1892 pod názvem Hospodářsko-chmelářský věstník. Mohlovým cílem bylo nahradit rakovnické chmelářské listy České tržnice na chmel redigované Janem Tomešem a zaniklé pro malý zájem chmelářů v roce 1886. Hospodářsko-chmelářský věstník redigovaný Antonínem Mohlem vycházel v Lounech až do poloviny roku 1894. Příčinou ukončení jeho vydávání byl zásah dohlédacího státního návladnictví v Mostě pro zkrácený přetisk článků

„Několik slov o socialismu“ a doporučení časopisu „Slovani“ na valné schůzi spolku (Hospodářsko-chmelářský věstník č. 7/1894). Antonín Mohl situaci vyřešil tak, že začal vydávat Chmelářské listy v Rakovníku a c. a. k. okresnímu hejmanství a státnímu návladnictví na vědomí sdělil, že Hospodářsko-chmelářský věstník od září 1894 nebude vydáván. Chmelářské listy posléze byly vydávány Českým chmelářským pro království České až do roku 1908 (12. ročníků) s přerušením v letech 1900–1902.

Antonín Mohl jako volený delegát zemědělských spolků lounského okresu se stal členem Českého odboru zemědělské rady pro království České a členem



Growing Journal in Rakovník and he announced to the “Kaiser und König” district office and state agency that starting from September 1894, the Farming and Hop Growing Bulletin would no longer be published. More recently, the Hop Growing Journal was published by the Czech Hop Growing Organization with the scope of activity for the Czech Kingdom, until 1908 (12 years), with an interruption between 1900 and 1902.

As an elected delegate of agricultural associations of the Louny district, Antonín Mohl became a member of the Czech department of the agricultural board for the Czech Kingdom, and from 1893 he was a member of the Czech department commission.

As for the need to establish the country hop growing organization, Antonín Mohl preliminarily discussed this with several hop growers from the Rakovník and Louny districts at a meeting on July 18, 1893. Proposals for establishing the organization were approved and Mohl was entrusted with preparing its regulations. The regulations were approved on October 1, 1893, in Kroučová. The constitutive meeting of the association took place in Domoušice on March 18 in the same year. Thus, an organizational base for further activities was created, with the possibility of improving some obsolete and absurd measures from the past. At the same time, a chance for more intensive influencing of hop growing development in Bohemia was prepared, for the benefit of hop growers. The association, whose executive was Antonín Mohl (the chairman was František Fejfar) allowed for a gradual settlement of relationships with the town of Žatec and the town's marking plant. It was enabled to evaluate the hop according to its quality in the whole range; weighing in law preparation and other norms dealing with hop growing became possible (the hop mark act, voluntary (and later obligatory) provenance marking act (so called marking, custom), the act dealing with the situation and its relation to hop trading, the act of protection against pests and infections, the act of equal rights for the Czech and German nations, and many other areas).

As a free delegate, a member of the Czech department commission, hop growing advisor of the agricultural commission, and also the country deputy and a member of the group of agricultural representatives preparing the establishment of an agricultural party, Antonín Mohl utilized his contacts to support the Czech hop growing industry. At that time, the agricultural commission chairmen were Ferdinand Lobkowicz (1891–1908) and JUDr. Bedřich Schwarzenberg (1909–1914–1926). Amongst Žatec hop growers, JUDr. Jan Damm was an imperial deputy and Theodor Zuleger was chairman of the German department of the agricultural commission. In 1911, Mohl was very successful in convoking the first international hop growers conference in Žatec and in establishing the first international hop growers organization based in Žatec. After longstanding negotiations, the Hop Growers Union in Žatec (Hopfenbau Verband) was divided into the Czech and German departments. The Czech Hop Growers Association was represented with its members in the Czech department of the Union.

Antonín Mohl contributed to the creation of the Czech hop growing news service and, at the same time, to the improvement of hop growing statistics. He wrote numerous valuable hop growing publications. The most important ones are as follows: Chmelařství I. and II. (Hop Growing I. and II., 1906, 1924) with a very precisely processed hop growing history, Posouzení našich stávajících sušiček chmele (Evaluation of our Existing Hop Driers, 1896, page 32, bottom figure); Stríkáni chmele (Hop treatment, 1904, page 14, 23 Fig.). The last two are the results of an organized overview and practical usefulness evaluation. Navedení k racionálnímu pěstování chmele (Introduction to Rational Hop Growing, together with other authors, 1909, page 62, the Czech-German-Polish version) and the translation Pěstění chmele (Hop Growing) by Charles Whitehead (1907, page 29, Tab. Fig.). The bibliography of his papers has still not been completed.

Antonín Mohl also participated in the creation of the Czech Association for Hop Purchasing and Selling (1917). During the period 1900–1923 he was a director at the agricultural and hop growing school in Rakovník. In 1923 Antonín Mohl retired at the age of 63 and shortly after his 64th birthday (8.1.1924) he died in Rakovník. Many of his visions and intentions came true within the next years and some of them are still being solved by hop growers.

On the occasion of the 150th anniversary of his birth, the Hop Museum in Žatec organized an exhibition that took place thanks to the contribution of his granddaughter Mrs. Buštová.

Antonín Mohl – the illustrations:

1. Antonín Mohl at the age of 34, as a member of the Czech department of the agricultural commission for the Czech Kingdom
2. Dwelling house in the premises of the school farm of the agricultural school in Rakovník – in this house A. Mohl had his apartment
3. Title page of the second part of Chmelařství (Hop Growing), the last publication of A. Mohl, Prague 1924

výboru českého odboru byl od roku 1893.

O potřebě založení zemského chmelařského spolku Antonín Mohl předběžně jednal s několika chmelaři z rakovnického a lounského okresu na jejich schůzi dne 18. července 1893. Návrh na založení spolku byl schválen a Mohl byl pověřen vypracováním jeho stanov. Stanovy byly schváleny 1. října 1893

v Kroučové. Ustavující schůze spolku byla v Domoušicích 18. března téhož roku. Tímto byl vytvořen organizační základ pro další činnost s možností napravit některá zastaralá a nesmyslná opatření z minulosti a zároveň byla otevřena možnost více ovlivňovat vývoj chmelařství v Čechách ve prospěch pěstitelů chmele. Spolek jehož se stal Antonín Mohl jednatelem (předseda František Fejfar) umožnil postupně narovnat vztahy s městem Žatec a městskou známkovnou. Bylo umožněno hodnotit chmel podle jeho kvality v celé oblasti a zasahovat do přípravy zákona o chmelu, týkajícího se pěstování chmele (zákon o chmelové známce, o dobrovolném později povinném označování provenience (tzv. známkování), k otázkám cel, poměrů a vztahů k obchodu s chmelem, k ochraně před škůdci a chorobami, rovnosti české a německé národnosti a mnoha dalších úseků).

Antonín Mohl, jako volný delegát, člen výboru českého odboru a poradce pro chmelařství zemědělské rady a také zemský poslanec a člen skupiny představitelů zemědělství, připravující vznik agrární strany, využíval svých kontaktů pro podporu českého chmelařství. Předsedy zemědělské rady v této době byli Ferdinand Lobkowicz (1891–1908) a JUDr. Bedřich Schwarzenberg (1909–1914–1926). Z žateckých chmelařů byl JUDr. Jan Damm říšským poslancem a Theodor Zuleger předsedou německého odboru zemědělské rady. V roce 1911 se A. Mohl velmi úspěšně podílel na svolání první mezinárodní konference pěstitelů chmele do Žatce a na vytvoření první mezinárodní organizace pěstitelů chmele se sídlem v Žatci. Po dlouholetých jednáních byla Jednota chmelařská v Žatci (Hopfenbau Verband) rozdělena na český a německý odbor. Český chmelařský spolek byl v českém odboru jednoty zastoupen svými členy.

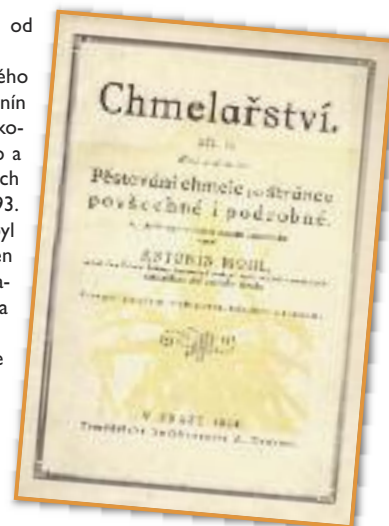
Antonín Mohl, jako volný delegát, člen výboru českého odboru a poradce pro chmelařství zemědělské rady a také zemský poslanec a člen skupiny představitelů zemědělství, připravující vznik agrární strany, využíval svých kontaktů pro podporu českého chmelařství. Předsedy zemědělské rady v této době byli Ferdinand Lobkowicz (1891–1908) a JUDr. Bedřich Schwarzenberg (1909–1914–1926). Z žateckých chmelařů byl JUDr. Jan Damm říšským poslancem a Theodor Zuleger předsedou německého odboru zemědělské rady. V roce 1911 se A. Mohl velmi úspěšně podílel na svolání první mezinárodní konference pěstitelů chmele do Žatce a na vytvoření první mezinárodní organizace pěstitelů chmele se sídlem v Žatci. Po dlouholetých jednáních byla Jednota chmelařská v Žatci (Hopfenbau Verband) rozdělena na český a německý odbor. Český chmelařský spolek byl v českém odboru jednoty zastoupen svými členy.

Antonín Mohl přispěl k vytvoření českého chmelařského zpravodajství a zároveň ke zpřesnění chmelařských statistik. Napsal řadu cenných chmelařských publikací. K nejdůležitější řadě Chmelařství I. a II. (1906, 1924) s velmi podrobně zpracovanou historií pěstování chmele; Posouzení našich stávajících sušiček chmele (1896, 32 str. obr. dole); Stríkáni chmele (1904, str. 14, 23 obr.) z nichž poslední dvě jsou výsledkem utříděného přehledu a hodnocení praktické upotřebitelnosti. Navedení k racionálnímu pěstování chmele spolu s dalšími autory (1909, str. 62 českonočesko-polská verze) a překlad Pěstění chmele od autora Charles Whitehead (1907, 29 str. tab. obr.). Bibliografie jeho článků nebyla dosud dokončena.

Antonín Mohl se též podílel na vzniku České společnosti pro nákup a prodej chmele (1917). V letech 1900–1923 byl ředitelem na rolnicko-chmelařské škole v Rakovníku. V roce 1923 Antonín Mohl odešel do důchodu ve věku 63 let a krátce po 64 narozeninách v Rakovníku (8.1.1924) zemřel. Mnohé jeho vize a záměry byly naplněny v dalších letech, některé z nich řeší chmelaři doposud. Chmelařské muzeum v Žatci uspořádalo ke 150. výročí jeho narození výstavu, která vznikla díky příspěvku jeho vnučky paní Buštové.

Antonín Mohl – ilustrace:

1. Antonín Mohl ve věku 34 let, člen českého odboru zemědělské rady pro království České
2. Obytný dům v areálu školního statku zemědělské školy v Rakovníku, v němž měl byt A. Mohl
3. Titulní list II. dílu Chmelařství, poslední práce A. Mohla, Praha 1924



CONSTRUCTION OF THE TEMPLE OF HOPS AND BEER HAS BEGUN

VÝSTAVBA CHRÁMU CHMELE A PIVA BYLA ZAHÁJENA

Mgr. Zdeněk Rosa, BA, CHMELÁŘSTVÍ, družstvo Žatec

On Friday, November 21, 2008, the opening ceremony of the project for the construction of the Temple of Hops and Beer (Chrám chmele a piva) took place on Prokop Veliký Square, at the Hop Museum in Žatec.

The project motto is a vision of increasing tourism to Žatec, based on the hop growing tradition and the significance of Žatecký hops (Žatecký chmel). The investor is the town Žatec (Saaz).

Besides buildings on Prokop Veliký Square, the total project budget of CZK 247 million (85 % from grants) also includes the garden of the Capuchin monastery and the building of the renaissance malt-house. Over all, the project is divided into six phases ending in mid 2011. In addition to the town and regional administrative management, mayors of surrounding towns and communities also participated in the ceremony, as well as representatives from hop organizations.

The goal of the project for the Temple of Hops and Beer is the conservation of past and present traditions, utilizing the main qualities of the region, i.e. hops and beer. Also important is the development of tourism and agro-tourism in the whole hop growing region, with the viniculture trails in South Moravia as a model. As the result, the resurgence of the historical centre of the town of Žatec, as well as an increase in the number of visitors to the town and the entire hop growing area is expected.

The main starting point of the entire project will be represented by the Information centre of the Žatec Hop Growing Region. Right here, through non-traditional means, it will be possible for the visitor to the region to experience local present and historical traditions, and to get information about all the hop-growing communities in the Žatec hop-growing district.

The information centre of the Žatec Hop Growing Region will be situated in the historical hop store and packaging building. On the ground floor of the information centre, multimedia and printed information datasheets about hop-growing communities and neighbouring regions (the regions of Karlovy Vary, Křivoklátsko, Krušnohoří, Poddřbánsko, Středoohoří etc.) will be available. An observation tower of the Temple of Hop and Beer, as the entrance to the building, is planned right in the centre of Žatec, in the focal point of the suburb called Pražské. The new tower, appearing as if it would like to be part of the townscape, joins the vertical lines of chimneys, both dominating and protecting them. At the rear of the historical hop store is a uniquely preserved object documenting the development of Žatec hop growing. Eighty years ago, a company was based there that was responsible for hop transportation and storage within the entire region. Storage space and stables used by the carters are preserved. In part of the building, a small brewery is planned.

The building houses the currently functioning Hop Museum where a new annex will be. The new annex is designed as transit, in order to provide a passage to the vestibule and the Hop Museum



Vpátek 21. listopadu 2008 proběhlo v Žatci na náměstí Prokopa Velikého u Chmelařského muzea slavnostní zahájení výstavby v rámci projektu Chrám chmele a piva.

Mottem projektu je vize na zvýšení turistického ruchu v Žatci, navázání na chmelařskou tradici a význam Žateckého chmele. Investorem je město Žatec.

Celkový rozpočet projektu 247 mil. Kč (85 % hrazeno s dotační pomocí) zahrnuje vedle objektů na náměstí Prokopa Velikého také zahradu Kapucinského kláštera a objekt renesanční

sladovny. Projekt je naplánován celkem do šesti etap končících v polovině roku 2011. Slavnostního aktu se zúčastnily vedle vedení města a kraje, starostové okolních měst a obcí, tak jako i zástupci chmelařských organizací.

Cílem projektu Chrám Chmele a Piva – je zachování tradic minulosti i současnosti s využitím hlavního hodnot regionu, tj. chmele a piva. Dále je to rozvoj turistiky potažmo i agroturistiky v celém chmelařském regionu po vzoru vinařských stezek na jižní Moravě. Výsledkem by mělo být oživení historického jádra města Žatec a zvýšení počtu návštěvníků města a celé chmelařské oblasti.

Hlavním startovním bodem celého projektu se má stát Informační centrum Žatecké chmelařské oblasti. Právě zde by návštěvník regionu měl možnost ne-traditionálním zážitkem poznat zdejší současnost i historické tradice a načerpat informace o všech chmelařských obcích, které se na území Žatecké chmelařské oblasti nacházejí.

Informační centrum Žatecké chmelařské oblasti bude umístěno v historickém skladu a balírně chmele. V přízemí Informačního centra budou k dispozici multimediální i tištěné informační materiály o chmelařských obcích i sousedních regionech (Karlovarsko, Křivoklátsko, Krušnohoří, Poddřbánsko, Středoohoří atd). Objekt rozhledny Chrám Chmele a Piva, jako vstupního objektu do objektu – je navržen přímo v centru Žatce, v těžišti předměstí, kterému se říká Pražské. Nová věž, jakoby se chtěla do panoramatu města začlenit, vmísí se mezi vertikály komínů, ovládnout je i chránit zároveň. Hospodářské zázemí historického chmelového skladu je unikátně dochovaným objektem, který dokumentuje rozvoj žateckého chmelařství. V objektu sídlila před 80 lety firma, která zabezpečovala přepravu a skladování chmele po celém regionu. Jsou dochovány úložné prostory i stáje, kterými formanství disponovalo. V části objektu je naplánován minipivovar.

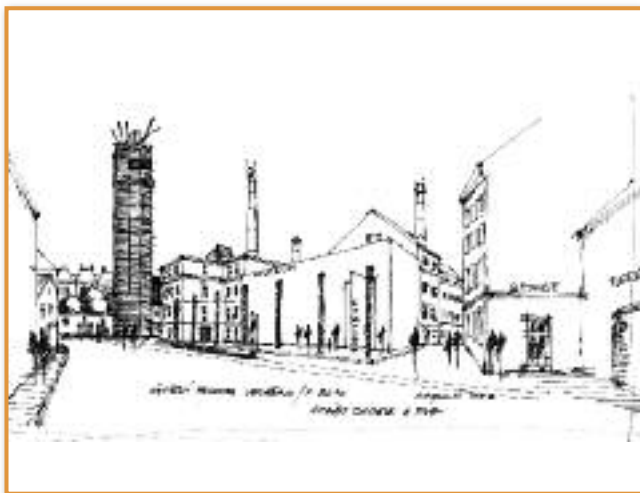
Objekt navazuje na současně fungující Chmelařské muzeum, kde bude provedena dostavba. Nová dostavba proluky bude navržena jako průchozí, aby se jí dalo v případě potřeby projít do vestibulu i do dvora chmelařského muzea. V hale je předpokládáno umístění historického česacího stroje.

Další část projektu zahrnuje rekonstrukci klášterní zahrady v blízkosti chmelařského muzea. Původně zahrada Kapucinského kláštera, dnes v majetku města, leží v ochranném pásmu na území pražského předměstí, které je navrženo do seznamu technických památek UNESCO. Zahrada francouzského stylu byla v 60. letech zdevastována. Dnes je hlav-



courtyard. In the vestibule, an historical hop-picking machine is to be situated.

Another part of the project covers the reconstruction of monastery garden situated close to the Hop Museum. Originally the garden of the Capuchin monastery, today owned by the town, it is located in an area of conservation, in the suburb Pražské, proposed for inclusion in UNESCO's list of technical landmarks. The garden in the French style was devastated in the 1960s. Today, the main aim is the total renovation of the garden according to extant historical sources. The garden will serve the town inhabitants and visitors and, at the same time, it will be a place of rest for the nearby old people's home. The last building in the project is the renaissance malt-house. The earliest reference to the building is from the year 1681 when it was reported as a municipal malt-house. However, from a viewpoint of architectural analysis of the building, it is obvious that the malt-house has a much older, renaissance base, dating back to the 16th century. Historically, the building is an urban part of the Pražské (Upper) suburb. The utilization of premises and presentation of the original renaissance town malt-house are aimed at a wider public.



je však zřejmé, že tato sladovna má mnohem starší renesanční základ, sahající do 16. století. Historicky je objekt urbanistickou součástí Pražského (Horního) předměstí. Využití prostor a prezentace bývalé renesanční městské sladovny je zaměřeno pro širší veřejnost.

ním cílem celková renovace zahrady podle dochovaných historických pramenů. Bude sloužit obyvatelům města a zároveň zahrada bude sloužit jako odpočinkové místo pro sousední domov důchodců. Posledním objektem projektu je renesanční sladovna. Nejstarší zmínkou o naší sledované stavbě je údaj až z r. 1681, kdy je uváděna jako obecní sladovna. Z hlediska architektonického rozboru stavby

THE TRADITION OF "DOČESNÁ" (HOP HARVEST FESTIVAL)

TRADICE DOČESNÁ NA VESNICÍCH

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

The completion of demanding agricultural work, especially harvests, the successful management of which enabled the appreciation of all the previous care and effort of crop growers, has always been an opportunity to celebrate the work with the participation of all who helped. "Dočesná" was an analogy to all celebrations of many other cultivated crops – cereals, textile crops, fruit and vegetables, grapes, etc. From the uncertainty of the harvest sprang later the satisfaction and also pleasure at finishing the hard work. After the harvest came the time to store and process the crop, but now indoors and with the possibility of carrying out other activities more easily.

In hop-growing regions, the celebration linked to the completion of the hop harvest was called "dočesná" (in Bohemia) or "doobíraná" (in Moravia). The name came from the activity, the ways in which the main activities during the harvest were named. It is a similar situation to the name of the cereal harvest celebration – "dožínky", where the name was based on the main activity during cereal harvests, i.e. mowing (in Czech "žniti", harvesting using sickles). "Dočesná" (or "doobíraná") was celebrated in separate farmsteads, immediately after the work had been completed. The celebration was characterized by serving better meals and drinks (treats) than was usual on normal working days. The celebration also included acknowledgements to the farmer, the farmer's wife, and pickers and – vice versa – for the help or paid work, as well as mutual wishes of good health and happiness to the next season. This period of relaxation and social gathering was an opportunity for narration, singing, music and dancing and children's games. According to the make-up of the groups of workers and farmers, pickers and other participants, the course of "dočesná" varied, but predominantly it was happy. With the further development of rural and town populations and their life styles, changes in the content and purpose of "dočesná" took place.



Dokončení náročných prací v zemědělství, zvláště sklizni, jejichž úspěšné zvládnutí umožňovalo zhodnocení veškeré předcházející péče a činnosti pěstitelů zemědělských plodin, bylo od pradávna příležitostí k oslavě díla za účasti všech, kteří se na něm podíleli. Dočesná byla obdobou všech oslav mnoha dalších pěstovaných plodin – obilnin, přadných rostlin, ovoce a zeleniny, révy vinné apod. Z nejistoty sklizni pramenilo uspokojení a také radost nad dokončením obtížného úseku práce. Po sklizni přišla doba skladování a zpracování surového produktu, ale již pod střechou s možností snadnějšího provádění dalších úkonů.

Ve chmelařských krajích se oslava navazující na dokončení sklizně chmele, nazývala dočesná (v Čechách) nebo doobíraná (na Moravě). Název vycházel z činnosti, způsobů označení hlavního úkonu při sklizni. Podobně jako je tomu při názvu oslav sklizně obilovin – dožínky, kdy označení vycházelo z hlavního úkonu při sklizni obilovin, tedy žniti (sklizeň pomocí srpů).

Dočesná popřípadě doobíraná se slavila především v jednotlivých zemědělských usedlostech, vzápětí po ukončení práce. Oslava se vyznačovala podáváním lepšího jídla i nápojů (pohoštění), než bylo obvyklé v normální pracovní dny. Součástí oslavy bylo poděkování hospodářů, hospodyní česáči a naopak za výpomoc či placenou práci a vzájemné popřání zdraví a štěstí do dalšího období. Doba odpočinku, společného posezení, byla příležitostí k vyprávění, zpívání, hudbě, tanci a ke hrám mladých. Podle složení skupin pracovníků a hospodářů, česáčů i ostatních podílejících se na sklizni chmele, byl průběh dočesné různý, převážně radostný. S dalším vývojem vesnického i městského obyvatelstva a způsobu jejich života, docházelo ke změnám obsahu i smyslu dočesné.

In 1833, the Austrian emperor and his wife visited Žatec. They stayed there from August 5th to August 7th and the town, on the occasion of their visit, organized a performance in the form of "dočesná". On an extant lithograph, made on August 6th (Fig. 1), uniformly dressed young dancers are represented, holding in their hands a long, spiral hop garland. Three girls in the middle, dressed in the same way, are holding a wreath with the initials FK and garlands. Against the background of the girls, two rows of soldiers are present (these are Coburg uhlans) with the commanding officer in the front. Townsfolk are watching from the windows of their houses. The next visit of the imperial couple to Žatec took place two years later, during the hop harvest, on September 17th and 18th, 1835.

Two further drawings with scenes from "dočesná" are preserved in the regional museum of K.A. Polánek in Žatec. Sheet Nro.2 (Fig. 2) depicts a group of eight people. All the figures on the sheet, except the man with a pan, are decorated with hops or holding hop garlands. On sheet Nro.3 (Fig. 3) there is an agricultural wagon pulled a pair of horses. The wagon is loaded with bales of fresh hops and picked loose hops, and there are also several hop stools on the wagon. On the horse, a Coburg uhlan is in the saddle. Coburg uhlans were garrisoned in Žatec in the period 1818 to 1843.

In 1891, the Great General Provincial Exhibition was organized in Prague. The exhibition was named Jubilejní (Jubilee), to celebrate the first industrial exhibition in Prague in 1791. All important fields of developing industrial and agricultural production participated in the exhibition. The Czech hop-growing industry presented itself at a separate exhibition, held in September. On September 13th, hop growers, especially those from the Louny and Rakovník districts, prepared a festive „Dočesná“. More than one thousand hop-growers from tens of villages took part in the procession. Floats were decorated with hops, flowers and ribbons. After going around the exhibition site, the dancing and singing procession returned back through the main entrance. Male and female pickers saluted the exhibition executive committee, delivered the usual words to the "pantáta" and "paní-máma". After the "pantáta's" pledge, the dancing and general merrymaking of the hop growers and visitors to the exhibition began.

The jubilee exhibition was organized at a time of very significant social and political emancipation of the agricultural village population and, at the same time, at a time of complicated national emancipation in Bohemia, Moravia and Silesia. Mr. Jan Tomeš and Mr. Antonín Mohl, that time executives of the winter and farming (agricultural) schools in Rakovník and Louny, also participated in the preparation of the hop-growing exhibition. "Dočesná" exhibited by the hop growers in the Prague exhibition was closer to real hop growers and agricultural reality, but was not a direct celebration of harvest; its content and purpose were different. In farming communities, the "Dočesná" traditional is kept up, however, it is becoming influenced by the increasing number of hired pickers, needed for the hop harvest in the expanding hop garden areas.

"Dočesná" in Žatec in 1910

In spite of the problems related to Czech hop exports in the first decades of the 20th century and extraordinary decrease in hop prices on the world market, the area of hop gardens in Bohemia was still growing. Perhaps because of the fact that this year prices slightly increased and due to a good harvest, the Žatec guild of "wine-growers" (also including hop-growers since the 16th century, modernized in 1891 into a standard association) decided to bring back the celebration of "dočesná". However, there were many reasons to commemorate "dočesná" in the town.

On Sunday, September 18, after the completion of the hop harvest, a big and colourful procession was organized. It started with its participants meeting on the Neider Square, it passed through Václavské suburb and then through Kněžská gate to the square and town hall. At the front of the procession there was a band, followed by a young hop grower with a hook for pulling hop-poles decorated with hops, then women with baskets on their backs and female pickers dressed in costumes, with hats, carrying hop garlands. At the end of the procession, there was a wagon with whooping female pickers, symbolizing the return from the hop garden. After an exchange of greetings between the

V roce 1833 navštívili Žatec rakouský císař se svou ženou. V Žatci pobýli od 5. do 7. srpna a město k jejich návštěvě uspořádalo představení ve formě dočesné. Na dochované litografii, zhotovené k 6. srpnu (obr. 1) jsou mladé tanečnice v jednotném úboru a v rukou drží dlouhou spirálovou girlandu z chmele. Tři dívky uprostřed ve stejném úboru drží věnec s iniciálním FK a girlandami. Pozadí skupiny dívek vytvořily dvě řady vojáků (Coburských hulánů) s velícím důstojníkem v popředí. Z oken domů přihlížejí měšťané. K další návštěvě císařského páru v Žatci došlo za dva roky později v době pro sklizni chmele ve dnech 17. a 18. září 1835.

V regionálním muzeu K.A. Polánka v Žatci se dochovaly další dvě kresby se scénami dočesné. List označený Nro.2 (obr.2) zobrazuje skupinu osmi osob. Všechny postavy na listu, až na muže s pánví, jsou ozdobeny chmelem, nebo drží chmelové girlandy. Na listu označeném Nro.3 (obr.3) je žebřinový zemědělský vůz, tažený párem koní. Vůz je naložen žoky čerstvého chmele a načesaným volně loženým chmelem a na voze je též několik chmelařských stoliček. Na koni sedí coburský hulán v jezdeckém sedle. V Žatci byli coburgští huláni posádkou v letech 1818 až 1843.



V roce 1891 byla v Praze uspořádána velká všeobecná zemská zemědělsko-průmyslová výstava, nazvaná jubilejní, na oslavu první průmyslové výstavy v Praze roku 1791. Na výstavě se podílely všechny důležité obory rozvíjející se průmyslové a zemědělské výroby. České chmelařství se představilo samostatnou výstavou v září. Chmelaři, zvláště z lounského a rakovnického okresu, připravili na 13. září slavnostní „Dočesnou“. Více než tisíc chmelařů z desítek vesnic vyjelo v průvodu. Alegorické vozy byly zdobeny chmelem, květinami a fábory. Po objetí výstaviště se tančící a zpívající průvod, vrátil zpět hlavním vchodem. Česači a česačky

pozdravili výkonný výbor výstavy, proslovili obvyklé říkání před pantátou a panímámou. Po připitku pantáty začal tanec a všeobecná veselice návštěvníků výstavy i chmelařů.

Jubilejní výstava byla uspořádána v době velmi výrazné společenské a politické emancipace zemědělského vesnického obyvatelstva a současně v době obtížné emancipace národní v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Na přípravě chmelařské výstavy a předvedení dočesné se významně podíleli pan Jan Tomeš a Antonín Mohl, tehdy vedoucí pracovníci zimní a hospodářských (zemědělských) škol v Rakovníku a Lounech. Dočesná předvedená chmelaři na pražské výstavě byla blíže skutečným pěstitelům chmele i zemědělské realitě, nebyla však přímou oslavou sklizně, její obsah a účel byl jiný. Dočesná v zemědělských usedlostech se dodržuje v tradičním duchu, mění se však vlivem stoupajícího počtu námezdních česačů potřebných pro sklizeň chmele na vzrůstajících plochách chmelnic.

Dočesná v Žatci v roce 1910

Přes problémy s vývozem českého chmele v prvním desetiletí 20. století a mimořádný pokles cen chmele na světovém trhu, plocha chmelnic v Čechách stále narůstala. Snad proto, že v tomto roce ceny poněkud vzrostly a díky dobré úrodě žatecký cech „vinařů“ (zahrnující též chmelaře od 16. století; v roce 1891 modernizovaný v normální spolek) se rozhodl řádně připomenout oslavu dočesné. Důvodů pro oslavení dočesné ve městě však bylo více.

Po sklizni chmele v neděli 18. září 1910 byl uspořádán velký a pestrý průvod. Ze srazu účastníků na Neiderově náměstí průvod prošel Václavským předměstím a pak Kněžskou bránou na náměstí k radnici. Vpředu průvodu byla kapela za ní mladý chmelař s hákem na vytahování tyčí ozdobeným chmelem, dále pak ženy s nůsemi na zádech a česačky v krojích s klobouky nesoucí chmelové věnce. Na konci průvodu byl žebřinák s výskakujícími česačkami jako symbol návratu z chmelnice. Po pozdravení předsedy spolku s představiteli města a podle obyčeje nasazení chmelového věnce na hlavu starosty, krátkých proslovů a přání, děkovaní, za hudby a tance vcházeli účastníci do tělocvičny, kde pokračovala zábava. Od roku 1848 tak spolek poprvé připomnul tradiční dočesnou. Chmelovým králem byl zvolen praporečník spolku pan Dvořák.

association chairman and town representatives and the customary putting a hop wreath on the mayor's head, short speeches and wishes, thanksgiving, with music and dancing, the participants entered the gymnastics hall where the entertainment continued. This was the first time since 1848 that the association celebrated the traditional "dočesná". Mr. Dvořák, the association ensign was elected hop king.

Thanks to the document of the conservator L. Engla about the guild of wine and hop growers and the description of "dočesná", as well as thanks to several photographs by the Žatec photographer Josef Wara, we know relatively quite a lot about the "dočesná" in Žatec.

Traditional "dočesná" in villages

With the growth of hop gardens in the last third of the 19th century, the need for hop pickers also increased. Tens of thousands of hop pickers came on foot, with their children, arriving on carriages or by train. Hop growers collected them and billeted them in attics, on straw, etc. Catering was very simple. The harvest



took only one to three weeks so the time suitable for picking had to be utilized. According to folk tradition, on the last day the pickers gathered at the last unharvested hop garden, pulled out the hop-poles, on one of them they left hops, and attached a colourful cloth or scarf to it. They tied hops intended for picking into bundles, and loaded the picked baled hops and their wooden stools onto a wagon and prepared a garland for the farmer and his wife. Mainly the children and the old pickers sat on the wagon and the others went on foot, happy that the arduous work was over, returning from the hop garden with the accompaniment of harmonica music. The farm gate was decorated with hops. A garland of hops was given to the farmer paying the pickers, or the farmer's wife who prepared a celebratory meal with meat, scones or cakes and beer. In some cases, a hamper was given for their journey home. Thanks to the farmer and wishes of good health and joy, as well as thanks for the work done, were usually exchanged before dinner, and sometimes as late as on the next day, just before departure. Singing and dancing with music from an accordion player very frequently occurred after the dinner. In separate farming communities, "dočesná" was celebrated in different ways so its content and interpretation changed with time. There is not much documentation about "dočesná" from the 19th century and the first half of the 20th century, and so far it has not been processed thoroughly.

"Dočesná" illustrations:

1. Lithograph made on the visit of Emperor František I. (Francis I.) and his wife Karolina (Caroline) to Žatec on August 5th – 7th, 1833. Sign. lith. Klimsch, lithograph C. Hennig. Regional museum, Žatec
2. Coloured drawings from the set regarding "dočesná" in Žatec, probably 1833. Numbered with the ordinal numbers 2. and 3. The artist is unknown. Regional museum, Žatec
3. Drawing of the procession on "dočesná" in the jubilee exhibition in Prague in 1891. Antonín Viktor Oliva, the exhibition catalogue
4. Procession at "dočesná" in Žatec in 1910. Photographed by Josef Wara. Hop Museum, Žatec



Díky spisu konzervátora L. Engla o cechu vinařů-chmelařů a popisu dočesné i několika fotografiím žateckého fotografa Josefa Wary, víme o dočesné v Žatci poměrně mnoho.

Tradiční dočesná na vesnicích

S nárůstem ploch chmelnic vzrostla v poslední třetině 19. století potřeba česáčů chmele. Desetitisíce česáčů přicházeli s dětmi pěšky, přijížděli po vozy nebo vlaky. Chmelaři je svázeli a ubytovávali na půdách na slámě apod. Stravování bylo velmi jednoduché. Sklizeň trvala jen dva až tři týdny, čas vhodný k česání chmele bylo třeba využít. Podle lidové tradice se česáči poslední den sklizně shromáždili u zbytku nesklizené chmelnice, vytáhli tyče a na jedné nechali chmel, přivázali k ní pestrý ubrus nebo šátek. Chmel určený k česání svázali do otepí, načesaný chmel v žočkách a dřevěné stoličky naložili na vůz a, připravili věnec pro hospodáře či hospodyni. Většinou děti a staří česáči a česačky nasadili na vůz, ostatní šli pěšky a s radostí nad

koncem úmorné práce, při doprovodu harmoniky se vraceli z chmelnice. Brána do statku bývala ozdobena chmelem. Chmelový věnec dostal hospodář, který česáče vyplácel, případně hospodyně, která připravila slavnostnější večeři s masem, vdolky nebo koláči a pivem. Na cestu domů se někdy dávala výslužka. Poděkování hospodáři s přáním zdraví a štěstí a poděkování za odvedenou práci bylo popřáno obvykle před večeří, někdy až druhý den před odjezdem. Po večeři se často zpívalo, tančilo při hudbě, harmonikáře. Dočesná se slavila v jednotlivých hospodářstvích odlišně a její obsah i smysl se postupem času měnil. Dokladů o dočesných z 19. století a první poloviny 20. století není mnoho a doposud nebyly kvalifikovaně zpracovány.

Dočesná obr.

1. Litografie pořizená o návštěvě císaře Františka I. a jeho ženy Karoliny v Žatci 5.-7. srpna 1833. Sign. lith. Klimsch, kamenotisk C. Hennig. Regionální muzeum Žatec
2. Kolorované kresby ze souboru o dočesné v Žatci, pravděpodobně v roce 1833. Označeny pořadovým číslem 2. a 3. Autor neuveden. Regionální muzeum Žatec
3. Kresba o průvodu na dočesné na jubilejní výstavě 1891 v Praze. Antonín Viktor Oliva, katalog výstavy
4. Průvod při dočesné v Žatci v roce 1910. Foto Josef Wara. Chmelařské muzeum Žatec

BEER TASTING COMPETITION IN ŽATEC

DEGUSTAČNÍ SOUTĚŽ PIV V ŽATCI

Ing. Petr Svoboda, CSc., Hop Research Institute Co., Ltd., Žatec/Chmelařský institut s. r. o., Žatec

Žatec already acquired the town statute in 1265. Since that time it has been an important trade and industrial centre. During the reign of Charles IV., the town was one of the three biggest in Bohemia and its fame spread abroad. The tradition of hop cultivation in Žatec and its surroundings is more than seven hundred years old. Together with receiving town rights, Žatec also acquired the right of brewing. The 19th century can already be considered as the golden era of Czech hop growing. Due to its typical characteristics, the Saaz hops became a standard for quality and price assessment in the European market, and the town became a hop growing metropolis. In the twentieth century, Žatec hops were exported to about 70 countries worldwide. Saaz hops (Žatecký poloraný červeňák) were at the birth of the most famous beer brands, and even today they are a symbol of quality of the foamy beverage.

"Dočesná", the festival celebrating the end of the hop picking in Žatec, the hop and beer celebration, is a traditional top event, organized by the royal town which, in 2004, celebrated 1000 years since its first written reference. The celebrations take place regularly, always at the end of the holidays; in 2009 this was on September 4th and 5th. Originally the event was meant as a celebration of the picking of the last hop plant and, over the years, many changes have occurred. In today's form, the celebration and entertainment is situated on the square Svobody, where the main podium is located in front of the town hall; on this platform, mostly musical festivities may be seen over the two days. As an integral part of the event, hop and beer competitions should be mentioned; the most popular ones are hop picking by hand and dancing with a tankard of beer on one's head.

Breweries from the whole Czech Republic are represented in "Dočesná" in Žatec, as well as those from abroad. Considering that several events of a similar type are organized within the Czech Republic, there is an effort to move the celebration to the level of an informal meeting of breweries, especially those brewing their beers from Saaz hops. Traditionally about 20 breweries are presented here, representing about 30 beer brands.

On the 5th and 6th of September, 2008, the 51st Žatec Dočesná took place, taking up the new concept established over the past years; the concept was met with approval not only by all of the twenty two breweries concerned, but also by the more than 60,000 festival visitors themselves, from the entire Czech Republic and abroad. According to figures, more than 140,000 beers were pulled, and so breaking the previous festival record.

The paramount aim is the integration of the hop festival with a meeting of breweries. We would like to achieve this goal by providing equal conditions to all participating breweries on the central square Svobody where the main program of Dočesná takes place. At the same time, our festival is aimed at the promotion of „ČESKÉ PIVO“ (Czech beer) as a natural part of Czech life style, tradition and national pride. Because the contest takes place in Žatec, which is a real hop growing metropolis, another goal of the event is the promotion of the Saaz hops as the hop is directly influencing beer quality and is an integral part.

Also an expert tasting has been organized for several years; for participating breweries the tasting has become a prestigious event and - as for its range and importance - the tasting is one of the 5 most important tasting events in the Czech Republic. The tasting results are much appreciated by the breweries. In 2008, 28 breweries took part, sending altogether 158 different beers. The tasting is organized by the Hop Research Institute Co., Ltd., Žatec, the tasting here is carried out in the assembly hall capable of seating of up to 180 people. Due to the high number of samples, in 2008 the tasting was divided over two days. On Thursday, September 4th, 20 commissions tasted special, dark,

Žatec obdržel statut města již v roce 1265. Od té doby se řadí k významným obchodním a řemeslným střediskům. Za Karla IV. patřil mezi tři největší města v Čechách a jeho sláva sahala až do zahraničí. Pěstování chmele v Žatci a jeho okolí má více než sedmisetletou tradici. Současně s udělením práv městu, dostal Žatec i právo vařit pivo. Již 19. století můžeme považovat za zlatou éru českého chmelařství. Žatecký chmel (Žatecký poloraný červeňák) se stal pro své typické vlastnosti měřítkem pro stanovení kvality a ceny na evropském trhu a město se stalo chmelařskou metropolí. Ve dvacátém století se žatecký chmel vyvážel zhruba do 70 zemí celého světa. Žatecký chmel stál u zrodu těch nejslavnějších značek piva a i dnes je symbolem kvality pěnívého moku.

Dočesná v Žatci, slavnost chmele a piva, je tradičně vrcholnou akcí královského města, které v roce 2004 oslavilo 1000 let od první písemné zmínky. Slavnosti se konají pravidelně vždy na konci prázdnin, v roce 2009 to bylo 4. a 5. září. Tato akce vznikla původně jako oslava dočesání posledního chmelového štoka a v průběhu let doznávala mnoha proměn. V dnešní podobě se těžištěm oslav a zábavy stalo centrální náměstí Svobody, kde je před radnicí umístěno hlavní

pódium, na kterém se po oba dny střídají zábavné pořady především hudebních žánrů. Nedílnou součástí jsou chmelové a pивní soutěže, mezi nejoblíbenější patří ruční česání chmele a tanec s korbelem piva na hlavě.

Na žatecké Dočesné se představují pivovary z celé České republiky, ale i ze zahraničí. S ohledem na skutečnost, že akcí podobného charakteru se v ČR koná několik, je snaha posunout slavnosti do roviny neformálního setkání pivovarů, především těch, které vaří pivo ze žateckého chmele. Tradičně se zde představuje okolo 20 pivovarů, prezentujících kolem 30 druhů pív.

Ve dnech 5. a 6. září 2008 se konal již 51. ročník Žatecké Dočesné, který navazoval na nové pojetí, které bylo nastoleno v minulých letech a setkalo se s kladným ohlaselem všech dvaadvaceti zúčastněných pivovarů tak i samotných návštěvníků slavností, kterých z celých Čech a ze zahraničí dorazilo více než 60.000. Dle průzkumu se podařilo vytočit více než 140.000 pív a tím byl překonán dosavadní rekord slavností.

Prvořadým cílem je, aby slavnosti chmele byly spojené se setkáním pivovarů. Tohoto cíle chceme dosáhnout tím, že jsou vytvořeny na centrálním náměstí Svobody, na kterém probíhá hlavní program Dočesné, rovné podmínky pro všechny zúčastněné pivovary. Naše slavnosti si kladou rovněž za cíl propagovat „ČESKÉ PIVO“, jako přirozenou součást českého životního stylu, tradice a národní hrdosti. Protože se soutěž koná v Žatci, který je opravdovou chmelařskou metropolí, je dalším cílem slavností propagace žateckého chmele, jenž se přímo podílí na kvalitě piva a je jeho nezastupitelnou součástí.

Po několik let je také organizována odborná degustace, která se stala prestižní záležitostí přihlášených pivovarů a svým rozsahem a významem patří mezi 5 nejvýznamnějších degustací v České republice a její výsledky jsou mezi pivovary velmi ceněny. V roce 2008 se zúčastnilo 28 pivovarů, které na degustaci zaslaly 158 vzorků piva. Degustaci organizuje Chmelařský institut s.r.o., Žatec a degustace zde probíhá v aule, která pojme až 180 osob. V roce 2008 byla degustace vzhledem k vysokému počtu vzorků rozdělena do dvou dní. Ve čtvrtek 4. 9. degustovalo 20 ko-



semi-dark and other beers, divided into 8 groups covering 75 beer samples; the tasting was carried out by 89 people, both laymen and experts. The tasting was organized into two rounds. After the first round, the best beer always reached the final where 8 final commissions, each with 6 members, selected the best beers. The next day the draught light beer, light lager 11 % and light lager were assessed. Altogether 83 evaluated beers were tasted by 149 people divided into 21 commissions. From the first round altogether 21 beers reached the semi-final where 4 commissions, each with 32 members, and 5 commissions, each with 8 members, carried out their work. Then altogether 13 beers appeared in the final, to be evaluated by 3 final commissions, each with 6 members. For both days, the tasting was organized and headed by Ing. Petr Svoboda from the Hop Research Institute. After the contest, the results were announced to all the tasting participants, and on the 6th of September the results were presented to the general public on the main podium on the square as well as to all media, see Table I.

misí speciální, tmavá a polotmavá a další piva rozdělaná do 8 skupin, které zahrnovaly 75 vzorků piva a degustaci provádělo osob 89 osob z řad laické i odborné veřejnosti. Degustace byla dvoukolová. Po prvním kole postupovalo vždy nejlepší pivo do finále, kde 8 šestičlenných finálových komisí vybralo nejlepší piva. Druhý den byly hodnoceny piva výčepní světlé, ležák světlý 11 %, ležák světlý. Celkem 83 hodnocených piv degustovalo 149 osob zařazených do 21 komisí. Z prvního kola celkem postupovalo 21 piv do semi-finále, které převáděly 4 komise po 32 členech a 5 komisí po 8 členech. Následně do finále postupovalo celkem 13 piv, které hodnotily 3 finálové komise po 6 členech. Degustaci organizoval a oba dny řídil Ing. Petr Svoboda z Chmelařského institutu s.r.o., Žatec. Výsledky degustace (tabulka č.1.) byly po vyhlášení poskytnuty všem účastníkům degustace a byly prezentovány široké veřejnosti 6. 9. na hlavním pódiu Žatecké dočesné na náměstí a ve všech médiích

Table I: Ranking (1-3rd place) in the individual beer categories
Tabulka č. 1: Přehled umístění piv (1 – 3 místo) v jednotlivých kategoriích při Žatecké degustaci 2008

Dark lager – 10 % plato		
Výčepní piva tmavá		
	Pivo/Beer brand	% alk.
1.	Louny	3,8
2.	Dačický	3,8
3.	Břežňák - Schwarzbier	3,8
Dark lager – 12 % plato		
Ležák tmavý		
1.	Rebel - černý	4,7
2.	Budvar	4,7
3.	Žatec - Lučan Premium	4,3
Semi-dark beers		
Polotmavá piva		
1.	Rychtář Hejtman	5,1
2.	Rohozec - Skalák 11%	5,0
3.	Bernard - Jantarový ležák s přídáv.kvasn.	4,7
Special lagers		
Speciální piva světlá		
1.	Vyškov - Generál 14%	6,0
2.	Jihlava - Jihlavský Grand	8,0
3.	Primátor - Exkluziv 16%	7,5
Special dark beers		
Speciální piva tmavá		
1.	Svijany - Svijanská kněžna 13%	5,2
2.	Žatec - Xantho	5,7
3.	Rohozec - Skalák 13%	5,9
Special semi-dark beers		
Speciální piva polotmavá		
1.	Primátor 13%	5,5
2.	Ferdinad - Sedm kulí	5,5
3.	Primátor - English Pale Ale	5,0
Non-alcoholic beers		
Nealkoholická piva		
do 0,5 %		
1.	Bernard - Free	
2.	Bernard - Free Jantar	
3.	Starobrno - Fríí...	
Beers with lower sugar content		
Piva se sníženým obsahem cukrů		
1.	Budweiser Bier - Dianello	4,0
2.	Pernštejn	4,0
3.	Primátor - Diamant	4,0
Lagers – 10 % plato		
Výčepní piva světlá		
1.	Krušovice - Mušketýr	4,5
2.	Holba - Classic	4,2
3.	Rebel - Czech Beer	4,4
Lagers – 11 % plato		
Ležák světlý 11%		
1.	Holba - Šerák	4,7
2.	Černá Hora - Páter	4,4
2.	Bernard	4,5
3.	Starobrno - Medium	4,7
Lagers – 12 % plato		
Ležák světlý		
1.	Žatec - Export	5,1
2.	Břežňák	5,1
3.	BON	4,1

THE BEST HOP PHOTO OF 2008

NEJLEPŠÍ CHMELOVÉ FOTOGRAFIE ROKU 2008

Mgr. Zdeněk Rosa, BA, CHMELÁŘSTVÍ, družstvo Žatec

Since 2007, The Hop Growers Union of the Czech Republic has been running a competition for the best hop photo of the year. Photographs for the contest may be forwarded by hop growers and other people from hop organizations. Evaluation is then carried out by hop growers themselves by means of electronic voting.



Od roku 2007 vyhlašuje Svaz pěstitelů chmele České republiky soutěž o nejlepší chmelové fotografii roku. Fotografie do soutěže zasílají pěstitelé chmele a další lidé z chmelařských organizací, hodnocení je pak prováděno elektronickým hlasováním samotnými pěstiteli chmele.

První ročník v roce 2007 vyhrála fotografie Ing. Josefa Ježka. Soutěž o nejlepší fotografii roku 2008 vyhrál snímek Ing. Vlastimila Nedvěda. Vítěz soutěže se opět mohl těšit na chmelařské ceny -



In the first year, 2007, the winning photograph was by Ing. Josef Ježek. The competition for the best photo of 2008 was then won by a photograph taken by Ing. Vlastimil Nedvěd. The contest winner could once again enjoy hop grower prizes – a hop grower T-shirt with the sign “Český chmel – Tradice kvality” (Czech Hop Growing – A Quality Tradition) and the logo of the Saaz hops (Žatecký chmel). The Hop

Growing Yearbook 2009 and a bottle of sparkling wine to welcome the new hop growing year.

In 2008, more photographers and more photographs entered the competition, and also more judges participated in comparison with the first year. According to many people as well as according to the results, the contest was very even. A photograph of three hop cones against a black background taken by Mr. Nedvěd won the most votes and received the most points. Ing. Karel Krofta's first participation in the contest saw him win second place. Further positions were won by photographers whose pictures were in the top positions in 2007.



3. místo

hlasovalo nejvíce hodnotitelů a získal také nejvíce bodů. Svoji první účast v soutěži pak proměnil ve stupně vítězů Ing. Karel Krofta. Na dalších místech se pak umístili autoři, jejichž fotografie obsadily první místa již v roce 2007.

Česká republika je největším světovým producentem jemného aromatického chmele a Žatecký chmel je jediné chráněné označení původu týkající se chmele v rámci celé Evropské Unie.

O zachycení této jedinečnosti, půvabu chmele a chmelařské krajiny se snažili i autoři fotografií.



2. místo

The Czech Republic is the world's largest producer of fine, aroma hops and the Saaz hops (Žatecký chmel) is the only protected designation of origin dealing with hop growing in the entire European Union. The photographs just tried to catch this uniqueness and beauty of the hop plants and the hop growing landscape.



1. místo



CHMELAŘSKÁ ROČENKA (THE HOP GROWING YEARBOOK) CELEBRATES TEN YEARS

CHMELAŘSKÁ ROČENKA OSLAVILA DESETELETÉ VÝROČÍ

Mgr. Zdeněk Rosa, BA, CHMELAŘSTVÍ, družstvo Žatec

In the modern history of the Czech hop growing yearbooks, Chmelařská ročenka 2009 is a jubilee, tenth edition. It should be remembered that this modern period of the exceptional publication was started by Prof. Ing. Václav Fric, DrSc. Dr.h.c., responsible for the first three years, that is 2000–2002. Every year, Professor Fric still actively collaborates on the preparation of the yearbook's historical part, especially in cooperation with Mr. Nesvadba, focusing on processing the biographies of Czech hop growing personalities.

„Chmelařská ročenka, which is now being prepared by the Hop Growers Union of the CR, has already become a part of the hop growing industry over the past ten years, as well as a publication sought after not only by hop growers, but also others who – either from a personal or professional point of view – are interested in the Czech hop growing or brewing industry“, says Zdeněk Rosa who has been responsible for the preparation during the last seven years.

Chmelařská ročenka can regularly appear, partly due to the helpful attitude of the editorial staff of the journal Kvasný průmysl (Fermentation Industry), but especially because of its regular advertisers, traditionally represented by Bohemia Hop, a.s., Chmelařství, Cooperative Žatec, Emil Bureš Hopservis, s.r.o., Hopex Louny, s.r.o., The Hop Research Institute Co., Ltd., Žatec, Joh.Barth&Sohn., Netafim Czech, s.r.o., Arix EU, Sumi Agro Czech, s.r.o., Regional Agricultural Laboratory Malý a spol. and the technical magazine Chmelařství (Hop Growing).

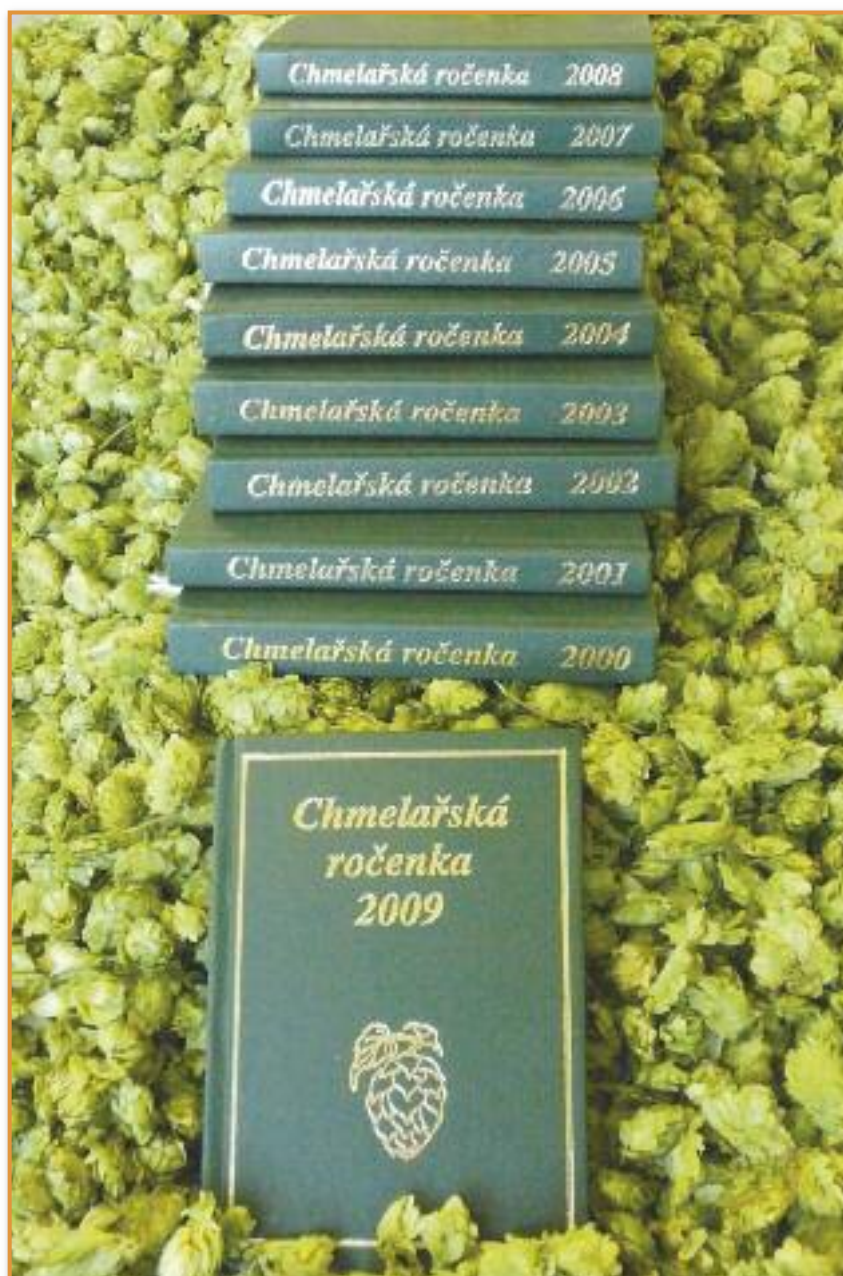
However, the hop growing yearbook history is much longer. As progress reports, hop growing yearbooks were issued every year by the Hop Growing Union in Žatec, even more than 70 years ago. For example, hop growing yearbooks published under the direction of Ing. Kašpárek are still seen as a model of a publication dealing with both the domestic and foreign situation, legislation, statistics and contacts.

Chmelařská ročenka 2009 je jubilejním desátým vydáním v novodobé historii českých chmelařských ročenek. Je nutné připomenout, že tuto novodobou etapu této výjimečné publikace odstartoval Prof. Ing. Václav Fric, DrSc. Dr.h.c., který stál za vznikem prvních tří ročníků, tedy 2000–2002. Profesor Fric i nadále velmi aktivně každý rok spolupracuje na přípravě historické části ročenky, zejména pak ve spolupráci s panem Nesvadbou, na zpracování životopisů českých chmelařských osobností.

„Chmelařská ročenka, která je nyní připravovaná Svazem pěstitelů chmele ČR se v těchto deseti letech stala již součástí oboru chmelařství a vyhledávanou publikací nejen chmelařů, ale i dalších, kteří se ať už z osobního nebo profesního hlediska zajímají o české chmelařství nebo pivovarství“ říká Zdeněk Rosa, který připravoval posledních sedm ročníků.

Chmelařská ročenka může pravidelně vznikat jednak díky vstřícnému postoji redakce časopisu Kvasný průmysl, ale především díky stále příznivým inzerentům mezi které tradičně patří Bohemia Hop, a.s., Chmelařství, družstvo Žatec, Emil Bureš Hopservis, s.r.o., Hopex Louny, s.r.o., Chmelařský institut, s.r.o., Žatec Joh.Barth&Sohn., Netafim Czech, s.r.o., Arix EU, Sumi Agro Czech, s.r.o., Zemědělská oblastní laboratoř Malý a spol. a odborný časopis Chmelařství.

Historie chmelařských ročenek je ovšem mnohem delší. Chmelařské ročenky vydávala každoročně jako zprávu o své činnosti Chmelařský institut s.r.o., Žatec již před více než 70 lety. Například chmelařské ročenky vydávané pod vedením Ing. Kašpárka jsou dodnes vzorným příkladem publikace zachycující místní a zahraniční situaci, legislativu, statistiku a kontakty.



CONTACT LIST FOR CZECH HOPS

members of the Association of hop merchants and hop processors of the Czech Republic

Arix EU Ltd.

Mostecká 2580, 438 19 Žatec • Czech Republic
Tel.: +420 415 733 413 • Fax: +420 415 733 414
www.arixhop.cz

BOHEMIA HOP, a. s.

Mostecká 2580, 438 19 Žatec • Czech Republic
Tel.: +420 415 733 315 • Fax: +420 415 733 114
www.bohemiahop.cz

EMIL BUREŠ HOPSERVIS s. r. o.

Holedeč 14, 438 01 Žatec • Czech Republic
Tel.: +420 415 722 515

HOPSTEINER ČR s. r. o.

Rubešova 4, 30153 Plzeň • Czech Republic
Tel.: +420 377 210 254 • Fax: +420 377 240 251

CHMELARSTVÍ, družstvo Žatec

Mostecká 2580, 438 19 Žatec • Czech Republic
Tel.: +420 415 733 216 • Fax: +420 415 726 002
www.chmelarstvi.cz

SVOBODA-FRAŇKOVÁ s. r. o.

Puškinova 2296, 438 07 Žatec • Czech Republic
Tel.: +420 415 740 744

TOP HOP spol. s r. o.

Jilská 2, 110 00 Praha 1 • Czech Republic
Tel.: +420 224 218 624 • Fax: +420 224 218 630
www.hop.cz

ŽATEC HOP COMPANY, a. s.

U kolejí 8/317, 161 00 Praha 6 • Czech Republic
Tel.: +420 220 561 474 • Fax: + 420 220 562 124
www.zhc.cz

FURTHER INFORMATION ON CZECH HOPS

Hop Growers Union of the Czech Republic

Mostecká 2580, 438 19 Žatec • Czech Republic
Tel.: +420 415 733 401 • Fax: +420 415 726 052
www.czhops.cz

Hop research institute, s. r. o.

Kadaňská 2525, 438 46 Žatec • Czech Republic
Tel.: +420 415 732 133 • Fax: +420 415 732 150
www.chizatec.cz

Central Institute for Supervising and Testing in Agricultural

www.ukzuz.cz

Ministry of Agriculture of the Czech Republic

www.mze.cz



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

**Vydalo Ministerstvo zemědělství
Těšnov 17, 117 05 Praha 1
[http: www.mze.cz](http://www.mze.cz), e-mail: info@mze.cz**

ISBN 978-80-7084-853-1