

Historie ječmene setého (*Hordeum vulgare*) ve střední Evropě podle archeobotanických nálezů

*History of Barley (*Hordeum vulgare*) in Central Europe according to Archaeobotanical Findings*

TEREZA ŠÁLKOVÁ¹, JAROMÍR BENEŠ^{1,2}, VERONIKA KOMÁRKOVÁ¹, ZDENĚK VANĚČEK¹

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice / University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Science, Laboratory of Archaeobotany and Paleocology, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice
e-mail: terezasalkova@seznam.cz

² Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Filozofická fakulta, Archeologický ústav, Branišovská 31a, 370 05 České Budějovice / University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Philosophy, Institute of Archaeology, Branišovská 31a, 370 05 České Budějovice
e-mail: benes@prf.jcu.cz

Šálková, T. – Beneš, J. – Komárková, V. – Vaněček, Z.: Historie ječmene setého (*Hordeum vulgare*) ve střední Evropě podle archeobotanických nálezů. Kvasny Prum. 58, 2012, č. 7–8, s. 215–227.

Článek popisuje v kontextu vývoje zemědělství a krajiny šíření a využívání ječmene v období pravěku a raného středověku. Jádrem sledovaného území je střední Evropa, ale i jiné oblasti Evropy. Na základě rozboru archeobotanických nálezů ječmenů lze sledovat zajímavou historii této klíčové plodiny od dob jejího zavedení do sortimentu pěstovaných rostlin v neolitu až do nástupu vrcholně středověké ekonomiky. Ječmen byl v době nejstaršího zemědělství ve střední Evropě okrajovou obilninou, postupně však jeho četnost a význam stoupá.

Šálková, T. – Beneš, J. – Komárková, V. – Vaněček, Z.: History of barley (*Hordeum vulgare*) in Central Europe according to archaeobotanical findings. Kvasny Prum. 58, 2012, No. 7–8, p. 215–227.

This paper describes distribution and use of barley in prehistory and the Early Middle Ages in the context of the development of agriculture and landscape. Study focused on Central Europe, but also other European areas. Based on the analysis of archaeobotanical findings of barley, an interesting history of this key crop can be traced – from the introduction of barley into the package of grown plants in the Neolithic period to the commencement of the top medieval economy. In the period of the oldest farming, barley was only a marginal cereal in Central Europe, however, its frequency and importance gradually rose.

Šálková, T. – Beneš, J. – Komárková, V. – Vaněček, Z.: Die Geschichte der Gerste (*Hordeum vulgare*) in der Mitteleuropa nach archäobotanischen Funden. Kvasny Prum. 58, 2012, Nr. 7–8, S. 215–227.

Im Rahmen der Landwirtschaft- und Landschaftsentwicklung beschreibt der Artikel die Verbreitung und Ausnutzung der Gerste in der Urzeit- und Frühmittelalterperiode. Der Kern des verfolgten Gebietes wurde die Mitteleuropa und die andere Gebiete Europas. Auf Grund der Analyse der archäobotanischen Gerstenfunden ist es möglich die interessante Geschichte dieser Schlüsselpflanze im Zeitbereich von Neolit bis zum Eintritt des Hochmittelalters ihre Einführung ins Sortiment von Kulturpflanzen zu verfolgen.

In der ältesten Zeit der Landwirtschaft in der Mitteleuropa gehörte die Gerste zu den marginalen Pflanzen, ihre Häufigkeit und Bedeutung nimmt jedoch mit der Zeit allmählich zu.

Klíčová slova: ječmen, archeobotanika, pravěk, raný středověk, zemědělství

Keywords: barley, archaeobotany, prehistory, the Early Middle Ages, agriculture

■ ÚVOD

Způsob využívání jednotlivých druhů obilnin se od doby jejich domestikace (Zohary, Hopf 2000) v průběhu evropského pravěku měnil. Ačkoliv se v jednotlivých epochách proměňovala celková skladba pěstovaných plodin, ječmen se ze sortimentu užitkových rostlin nikdy neztratil: vždy tvořil součást portfolia užitkových rostlin počínaje neolitem a konče současností. Lišily se však způsoby obdělávání polí, sklizně, zpracování i způsob využívání rostlin, a to nejen v průběhu času, ale i v jednotlivých regionech. Tyto odlišnosti mohou být podmíněny mnoha faktory, které se archeologicky jen obtížně interpretují. Obecně lze předpokládat, že zásadní vliv na strukturu pěstovaných plodin mají klimatické poměry, kvalita půd, regionální tradice a kulturní a sociální zvyklosti v rámci sociálních jednotek.

Ječmen je obilninou, která požaduje vlhčí klima a zároveň snáší horší kvalitu půd. Díky krátké vegetační době mu nevádí méně příznivé klimatické podmínky (Kühn 1984), a v sortimentu pěstovaných rostlin jej lidé v daném regionu mohli častěji pěstovat v méně příznivých obdobích.

■ INTRODUCTION

The use of the individual cereals changed from the days of their domestication (Zohary, Hopf 2000) during prehistory in Europe. Although the total collection of grown plants altered in the individual epochs, barley has never disappeared from the collection of utility plants: it has always been a part of the portfolio of utility plants since the Neolithic to the current days. However, manners of soil cultivation, harvest, and processing and way of plant utilization differed not only in the course of time but also in the individual regions. These differences can be conditioned by many factors and their archaeological interpretation is difficult. Generally, we can assume that the structure of grown plants was affected principally by climatic conditions, soil quality, regional traditions and cultural and social customs within a social unit.

Barley is a cereal that requires a wetter weather but on the other hand it is tolerant to worse soil quality. Due to a short vegetation period it can stand less favorable weather conditions (Kühn 1984), and within the collection of grown plants, people could grow it under less favorable conditions in the given region.

Obr. 1 Obilky šestiřadého ječmene z raně středověkého sídliště ve Statenicích. Rekonstrukce polohy obilek v klásku – středová souměrná obilka a „deformovaná“ obilky krajní (foto V. Komárková) / Fig. 1 Caryopses of six-row barley from the early medieval settlement in Statenice. Reconstruction of the position of caryopses in the spikelet – the central symmetrical caryopsis and outer “deformed” caryopses (foto V. Komárková)

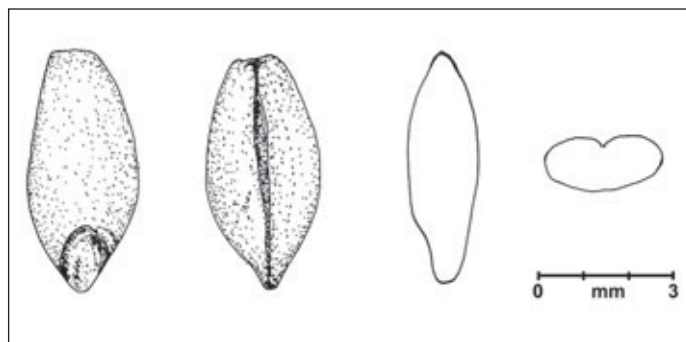


Všechny formy ječmene jsou diploidní. Ječmeny dělíme podle morfologie klasu do dvou hlavních skupin: dvouřadý (*Hordeum distichum*) a šestiřadý (*H. vulgare* sensu stricto). Planý ječmen je dvouřadý, zatímco jeho domestikované formy mohou být dvouřadé či šestiřadé. Rozdíly mezi dvouřadým a šestiřadým ječmenem způsobují pouhé dva geny: Vrs1 a Int-c (Murphy 2007). Šestiřadý ječmen (obr. 1) má větší produkci zrn, dvouřadý má naopak větší jednotlivé obilky.

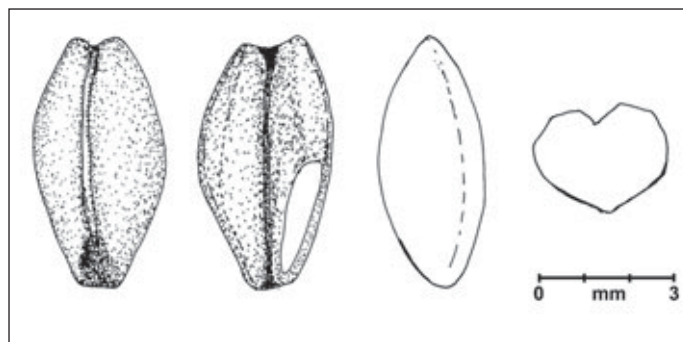
V evropském pravěku se oba typy vyskytují v nahé i pluchaté formě. Význam nahých ječmenů začal ve střední Evropě postupně upadat v době bronzové (2000–750 př. n. l.) (Hajnalová 1993). Ve větší míře se naposledy vyskytovaly v mladší době bronzové (1250–900 př. n. l.) (Kočár 2003), ovšem ojedinělé nálezy nahého ječmene (obr. 2) nejsou v jednotlivých případech vzácné ani v obdobích mladších. Nahý dvouřadý ječmen se zřejmě objevuje až v raném středověku (500–1200 n. l.) (Hajnalová 1993). I z hlediska užití se obě formy ječmene pravděpodobně lišily. Nahá forma mohla být mletá na mouku; pluchatá forma (obr. 3) se mele obtížněji a mouka je méně kvalitní (Kočár 2003). Vhodné vlastnosti ječmene mohly být snadno využity k výrobě alkoholických nápojů, přímé doklady pro kvašení ječmenů v pravěku však dosud nemáme (Hajnalová 1989), i když přímá produkce alkoholických nápojů v evropském pravěku je biochemicky doložená (Isaksson et al. 2010). Prokázáno je i využívání obou forem ječmene jako krup (Bernardová et al. 2010; Kočár, Dreslerová 2010). V archeobotanické praxi je však mnohdy pro degradaci obilek nemožné určit konkrétní formu ječmene, a v důsledku toho ani poměry jednotlivých forem na dané lokalitě či v regionu. Rekonstruovat přesné šíření jednotlivých forem ječmene pro střední Evropu archeobotanická data doposud neumožňují.

All barley forms are diploid. Based on the ear morphology, barleys are split into two main categories: two-row barley (*Hordeum distichum*) and six-row barley (*H. vulgare* sensu stricto). Wild barley is two-row while its domesticated forms can be either two-row or six-row. The differences between the two-row and six-row barley are caused by only two genes: Vrs1 and Int-c (Murphy 2007). The six-row barley (Fig. 1) has bigger grain production, the two-row, on the other hand, has bigger individual caryopses.

In prehistoric Europe, both the types occurred in naked and hulled forms. The importance of naked barley in Central Europe began to decline gradually during the Bronze Age (2000–750 BC) (Hajnalová 1993). To a higher extent, it occurred for the last time in the Late Bronze Age (1250–900 BC) (Kočár 2003). However, isolate findings of naked barley (Fig. 2) are not rare in individual cases not even in the younger periods. Naked two-row barley apparently only appears in the Early Middle Ages (500–1200 AD) (Hajnalová 1993). Both the barley forms could differ in terms of their use. The naked form was probably milled for flour; milling of the hulled form (Fig. 3) is more difficult and flour is of lower quality (Kočár 2003). Barley properties could be used for production of alcoholic beverages but no direct evidences about fermentation of barley in prehistory exist (Hajnalová 1989) although direct production of alcoholic beverages in European prehistory has been biochemically documented (Isaksson et al. 2010). The use of both barley forms as pearls has also been proven (Bernardová et al. 2010; Kočár, Dreslerová 2010). However, in the archaeobotanical practice, due to caryopses degradation, it is often impossible to determine the particular barley form and thus shares of the individual forms in the given localities or regions. The archaeobotanical data do not allow exact reconstruction of the distribution of the individual barley forms in Central Europe.



Obr. 2 Obilka nahého ječmene, mladší doba bronzová, Březnice u Bechyně (podle Šálková 2010) / Fig. 2 Caryopses of naked barley, Late Bronze Age, Březnice near Bechyně (after Šálková 2010)



Obr. 3 Obilka pluchatého ječmene, mladší doba bronzová, Březnice u Bechyně (podle Šálková 2010) / Fig. 3 Caryopses of hulled barley, Late Bronze Age, Březnice near Bechyně (after Šálková 2010)

K potravním účelům sloužilo obilí v různých fázích zralosti. Na počátku zralosti se dalo konzumovat bez úprav nebo pražit. Pražené zrna lze požívat dále neupravená, ale i skladovat a zpracovávat. I způsoby pražení se lišily: pro neolit předpokládáme pražení nad přímým ohněm buď přímo na poli, nebo v zázemí sídliště. Zralé obilí přímo konzumovat nelze, je nutná jeho tepelná úprava. Možné je opět pražení. Značná část zrn se drtila na krupici či na jemnější mouku pomocí ručních kamenných drtel (spodní kamenná deska, vrchní oválný kámen) (Beranová 1980). Na pravěkých sídlištích máme doklady víceúčelových pecí, ve kterých bylo možné z mouky péct placky (původně nekvašený chleba), případně vařit kaše.

Z hlediska archeobotaniky jsou nejvýznamnější ty výrobní postupy, při nichž zrno nebo jiný rostlinný materiál přichází do kontaktu s ohněm (pražení a pečení). Zuhelnatění je totiž v našich podmínkách nejčastější možností uchování obilnin, studovaných analýzou rostlinných makrozbytků. Důležitou informací nám tak přináší výplně různých pecí nebo nálezy samovznícených nebo spálených zásob obilí. V následujícím textu se podíváme detailně na jednotlivá období středoevropského pravěku a na pozici ječmene – jedné z rozhodujících plodin výživy člověka.

JEČMEN V NEJSTARŠÍM ZEMĚDĚLSKÉM PRAVĚKU EVROPY

Krajina střední Evropy byla v době počátků neolitu (od roku 5500 př. n. l.) převážně zalesněná, protnutá ostrůvky primárního bezlesí. Nejstarší neolitické osídlení využívalo nezalesněných travnatých ploch k zakládání stabilních sídel se zemědělským zázemím (Beneš 2004; Ložek 2011; Sádlo et al. 2005; souhrnně k neolitu Pavlů, Zápotocká 2007). Dobytek pravděpodobně košaroval polní plochy po sklizni i ty ležící ladem, pásal se i v prosvětlených lesích s převahou dubu a dalších ušlechtilých dřevin. V důsledku nového způsobu využívání krajiny primární bezlesí plynule přecházelo v bezlesí druhotné, sekundární, které se začalo postupně výrazně rozšiřovat, což bylo patrné jak z archeologického obrazu husté sítě vznikajících zemědělských sídlišť, tak z výrazného nárůstu apofytických plevelů v archeobotanických souborech neolitu (Kreuz, Schäffer 2011).

Názory na charakter středoevropského neolitického zemědělství nejsou jednoznačné. Starší výklady předpokládaly (Beranová 1980) extenzivní formu zemědělství s častou rotací polí. Podle nových výzkumů se však zdá, že základem zemědělství pravděpodobně bylo intenzivní obdělávání malé plochy, tzv. zahradní kultivace (Pokorný, Dreslerová 2007, Bogaard 2004). Zemědělství a jeho vývoj zachycují v archeologii nejrozličnější typy artefaktů, zpravidla vodou konzervované zbytky dřevěných brázdíků a lopat, dřevěných i parohových kopáčů a motyk (Beranová 1980). Samotné sklizení obilí dokládají pak srpové čepelky (Bogaard 2004), ale i celé srpy a žací nože (Beneš 1984). Kamenné štípané čepelky se zasazovaly do obloukovité násady. Části čepelky, které z ní vyčnívaly, získaly křemičitý lesklý povrch. Ten ukazuje, že čepelka přicházela dlouhodobě do kontaktu s obilními stéblky, která jsou na křemičitany bohatá (obr. 4). Sklizeň probíhala pravděpodobně technikou tzv. hrstování – odřezávání svazku stébel (Beranová 1980).

Předpokládá se, že v severní části Karpatské kotliny se zformovala kolem roku 5500 př. n. l. na základě interakcí mezi místním mezolitickým osídlením a neolitem starčevského komplexu nejstarší středoevropská kultura s lineární keramikou (Bánffy 2004). Rozšíření této kultury, známé v literatuře pod zkratkou LBK (z němčiny Linearbandkeramik), můžeme do značné míry geograficky provázat s biotem středoevropského opadavého lesa v době holocenního klimatického optima. V průběhu neolitizace Evropy se starý předovýchodní neolitický soubor domestikovaných rostlin i role ječmene v tomto souboru užito-

Corn served for food purposes in various phases of ripeness. At the beginning of ripeness it could be roasted or consumed without treatment. Roasted grain can be used without further treatment but it also can be stored and processed. The roasting methods also differed: in the Neolithic we assume roasting over direct fire on a field or in the settlement. Ripe cereal grain cannot be consumed directly; it must be thermally treated, e.g. roasted. A considerable part of corns were ground to pearls or finer flour using hand stone crushers (bottom stone plate, upper oval stone) (Beranová 1980). From archaeological sites, evidences of multifunctional furnaces exist, here flat bread (originally non fermented bread) or gruels could be made from flour.

In terms of archaeobotany, the most important techniques are those where corns or other plant materials got in contact with fire (roasting and baking). Charring is the most frequent possibility how corns were preserved, they are studied with the analysis of plant macro-residues. Important information is obtained from fillings of various furnaces or findings of spontaneously ignited or burned corn stocks. In the text below, we are going to describe in detail the individual periods of prehistoric Central Europe and position of barley – one of the crucial crop of human diet.

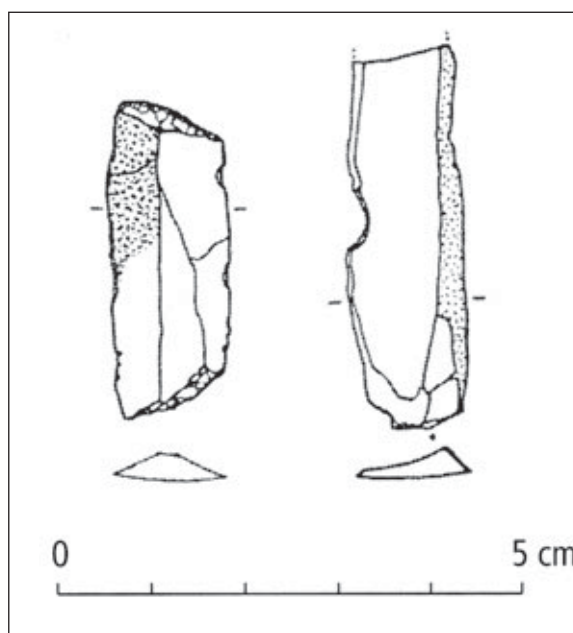
BARLEY IN THE OLDEST AGRICULTURAL PREHISTORY IN EUROPE

At the beginning of the Neolithic (from 5500 BC), the landscape of Central Europe was prevailingly wooded with islands of primary woodless area. The oldest Neolithic settlements used the woodless areas for foundation of stable settlements with agricultural background (Beneš 2004; Ložek 2011; Sádlo et al. 2005; summarily about the Neolithic Pavlů, Zápotocká 2007). Livestock probably manured field areas after harvest and also idle areas, it grazed in open woods with the dominance of oaks and other cultured trees. A new way of using the primary woodless landscape gradually led to its transformation into a secondary woodless area, which began to spread considerably as documented both by the archaeological picture of dense network of originating farming settlements and a significant increase in apophytic weeds in the archaeobotanical sets assemblages of the Neolithic (LBK) period. (Kreuz, Schäffer 2011).

The assessments of the character of Neolithic farming in Central Europe are not uniform. Older explanations presumed (Beranová 1980) an extensive form of agriculture with a frequent field rotation. New explorations, however, suggest that farming was probably based on intensive cultivation of small plots, a so-called garden cultivation (Pokorný, Dreslerová 2007, Bogaard 2004). Farming and its development is reflected in archaeology by the most various types of artifacts, usually by water preserved remnants of wooden furrowers and shovels, wooden and horn diggers and hoes (Beranová 1980). Grain harvest itself is documented by sickle blades (Bogaard 2004), complete sickles and cutting knives (Beneš 1984). Stone chipped blades were fixed to bow handles.

Some blades acquired glossy surface suggesting that blades got to contact with silica-rich stems of cereals (Fig. 4). Harvest was presumably carried out with a so-called handful technique – cutting off a bunch of stems (Beranová 1980).

It is assumed that around 5500 BC, the oldest Central European Linear Pottery Culture developed in the northern part of the Carpathian Basin from the interactions between the local Mesolithic occupation and Neolithic Starčevo complex (Bánffy 2004). Geographically, the spread of this culture, known in the literature under the abbreviation LBK (from German: Linearbandkeramik), can be largely associated with the deciduous wood biome in Central Europe in the period of the Holocene climatic optimum. During the Neolithization of Europe, the old Near-East Neolithic



Obr. 4 Kamenné srpové čepelky (Radčice; Praha-Stodůlky; podle Pavlů, Zápotocká 2007) / Fig. 4 Stone sickle blades (Radčice; Prague-Stodůlky; after Pavlů, Zápotocká 2007)

vých rostlin měnily (obr. 5) (podle Kreuz et al. 2005 upravil Beneš 2008a; Beneš 2008b). Ječmen pronikl jako pevná součást neolitického „balíčku“ kulturních rostlin až do Karpatské kotliny, avšak jeho nálezy v západní části střední Evropy jsou velmi sporadické, a tak málo četné, že ječmen setý řada badatelů nepovažuje za stabilní součást nejstaršího souboru pěstovaných rostlin kultury s lineární keramikou. Nicméně je vzácně v archeobotanických souborech registrován.

Spektrum pěstovaných užitkových rostlin v časném neolitu střední Evropy se skládalo z pšenice jednozrnky (*Triticum monococcum*), dvouzrnky (*T. dicoccum*), hrachu (*Pisum sativum*), čočky (*Lens culinaris*), lnu (*Linum usitatissimum*), máku (*Papaver somniferum*) (západní LBK) a ječmene (*Hordeum vulgare*). Lze jej srovnávat s neolitem jižního Balkánu a Řecka, ve kterém jsou ale znatelně zastoupeny druhy luštěnin jako vikev čočková (*Vicia ervilia*), cizrna (*Cicer arietinum*) a hrachor setý (*Lathyrus sativus*) (tab. 1) (Zohary, Hopf 2000). Nahé pšenice a nahý ječmen se objevují jako běžné obilniny během středního neolitu (Bogaard 2004).

Pokud se podíváme blíže, na několik dosud velmi máločetných archeobotanických souborů z prostředí české skupiny kultury s lineární keramikou, pak lze konstatovat, že je v nich ječmen setý sice přítomen, ale spíše, ve srovnání s pšenicí jednozrnkou a dvouzrnkou, jako okrajová příměs (Kreuz et al. 2005). V souhrnné studii uvádějí Kočár a Dreslerová (2010), že na 26% archeobotanicky zkoumaných neolitických lokalit v ČR byl ječmen doložený, nicméně nikde nebyl zachycen jeho hromadný nález. Podobně je tomu i na Slovensku. Velké množství spáleného obilí (35 000 ks) poskytla například kupolovitá pec odkrytá v Bajči (Cheben, Hajnalová 1997). Naprostou většinu zde tvořily obilky pšenice jednozrnky s menším podílem dvouzrnky a příměsí špaldy a nahé pšenice. Nahý víceřadý ječmen se v souboru vyskytoval jen ojediněle. V mladší fázi kultury s lineární keramikou na Slovensku nálezů ječmene přibývá (Hajnalová 1999) a doloženy jsou zde i nahé ječmeny (Hajnalová 1993; Hajnalová 1999). V jihovýchodním Polsku (Kruk 1980) je ječmen sice méně zastoupenou, nicméně běžnou obilninou. Naproti tomu v severní Itálii je ječmen podle radiokarbonového datování součástí balíčku pěstovaných rostlin od časného neolitu (Rottoli, Castiglioni 2009) a je zde dokonce nejfrekventovanější zastoupenou obilninou. Ve středním a mladším neolitu je pak frekvence výskytu ječmene a pšenice dvouzrnky a jednozrnky obdobná. Vyskytuje se pluchatá i nahá forma ječmene.

set of domesticated plants as well as a role of barley changed (Tab. 1) (after Kreuz et al. 2005 modified by Beneš 2008a; Beneš 2008b). Barley as a stable component of the Neolithic “package” of cultural plants penetrated as far as to the Carpathian Basin, however, findings of this crop in the western part of Central Europe are very sporadic and less frequent, therefore many explorers do not consider barley a stable component of the oldest set of grown plants of the LBK. Nevertheless, it is rarely registered in the archaeobotanical findings.

The spectrum of utility plants grown in the Early Neolithic of Central Europe included wheat einkorn (*Triticum monococcum*), emmer wheat (*T. dicoccum*), peas (*Pisum sativum*), lentils (*Lens culinaris*), flax (*Linum usitatissimum*), poppy seed (*Papaver somniferum*) (western LBK), and barley (*Hordeum vulgare*). It can be compared with the Neolithic in southern Balkans and Greece where legumes such as bitter vetch (*Vicia ervilia*), chick pea (*Cicer arietinum*) and grass pea (*Lathyrus sativus*) are noticeably represented (Tab. 1) (Zohary, Hopf 2000). Naked wheat and naked barley were common cereals during the Middle Neolithic Age (Bogaard 2004).

A closer view of several so far very infrequent archaeobotanical assemblages from the environment of a Czech group of the LBK shows that barley is present only as a marginal admixture compared to einkorn and emmer (Kreuz et al. 2005). Kočár and Dreslerová (2010) in a summary review state that barley was documented in 26% of archaeobotanically investigated Neolithic sites in the CR, nevertheless it was not detected as an mass accumulation in any sites. A similar situation is also in Slovakia. A large quantity of charred cereal grains (35000 pcs) was provided by for example a dome-shaped furnace excavated in Bajč (Cheben, Hajnalová 1997). The utmost majority was formed by einkorn caryopses with a minor portion of emmer and admixtures of spelt wheat and naked wheat. Naked six-row barley occurred in the assemblages only sporadically. Barley findings increase in the younger phase of the Linear pottery culture (LBK from German: *Linearbandkeramik*), in Slovakia (Hajnalová 1999) and even naked barleys are documented here (Hajnalová 1993; Hajnalová 1999). In southeast Poland (Kruk 1980), barley is less represented but still common cereal. On the contrary, in Northern Italy barley was a part of the package of grown plants from the Early Neolithic as shown by radiocarbon dating (Rottoli, Castiglioni 2009) and it was

Tab.1 Struktura souborů užitkových rostlin v procesu neolitizace Evropy (podle Kreuz et al. 2005, doplnil J. Beneš) / Structure of sets of utility plants during the Neolithisation of Europe (Kreuz et al. 2005, adapted by J. Beneš)

Oblast / region		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Hordeum spec.</i>	Ječmen									
<i>T. aestivum/durum/turgidum</i>	Pšenice setá/tvrdá/turgidská		??						?	
<i>Triticum dicoccum</i>	Pšenice dvouzrnka									
<i>Triticum monococcum</i>	Pšenice jednozrnka									
<i>Cicer arietinum</i>	Cizrna beraní									
<i>Lathyrus sativus/cicera</i>	Hrachor setý/cizrnový									
<i>Vicia ervilia</i>	Vikev čočková									
<i>Lens culinaris</i>	Čočka kuchyňská							??		
<i>Pisum sativum</i>	Hrách setý						??	??		
<i>Linum usitatissimum</i>	Len setý		??				??	??		
<i>Papaver somniferum</i>	Mák setý									LBK2

- 1 Řecko, Turecká Thrákie, Bývalá Jugoslávie, Bulharsko, Rumunsko, Východní Maďarsko, Západní Maďarsko, ČR, Německo/Rakousko / Greece, Turkish Thrace, Former Yugoslavia, Bulgaria, Romania, Eastern Hungary, Western Hungary, Czech Republic, Germany/Austria
- 2 Turecká Thrákie, Bývalá Jugoslávie, Bulharsko, Rumunsko, Východní Maďarsko, Západní Maďarsko, ČR, Německo/Rakousko / Turkish Thrace, Former Yugoslavia, Bulgaria, Romania, Eastern Hungary, Western Hungary, Czech Republic, Germany/Austria
- 3 Bývalá Jugoslávie, Bulharsko, Rumunsko, Východní Maďarsko, Západní Maďarsko, ČR, Německo/Rakousko / Former Yugoslavia, Bulgaria, Romania, Eastern Hungary, Western Hungary, Czech Republic, Germany/Austria
- 4 Bulharsko, Rumunsko, Východní Maďarsko, Západní Maďarsko, ČR, Německo/Rakousko / Bulgaria, Romania, Eastern Hungary, Western Hungary, Czech Republic, Germany/Austria
- 5 Rumunsko, Východní Maďarsko, Západní Maďarsko, ČR, Německo/Rakousko / Romania, Eastern Hungary, Western Hungary, Czech Republic, Germany/Austria
- 6 Východní Maďarsko, Západní Maďarsko, ČR, Německo/Rakousko / Eastern Hungary, Western Hungary, Czech Republic, Germany/Austria
- 7 Západní Maďarsko, ČR, Německo/Rakousko / Western Hungary, Czech Republic, Germany/Austria
- 8 ČR, Německo/Rakousko / Czech Republic, Germany/Austria
- 9 Německo/Rakousko / Germany/Austria

Příčinu nízké četnosti ječmene ve střední Evropě není jednoduché určit. Je možné, že relativně teplé, ale také značně vlhké podnebí holocenního klimatického optima nesvědčilo v principu „předovychodním“ nárokům pluchatého ječmene setého, a tak nebyl ve větší míře využíván.

Přílohou zemědělství s využitím oradla se uplatnilo zřejmě až v eneolitu (Neustupný 1978; Peške 1985; Pokorný, Dreslerová 2007). Pojem eneolit je užíván jako více méně umělý kontrast mezi novým paleoekologickým systémem a starším neolitickým obdobím (Pleiner, Rybová 1978). Je do značné míry ekvivalentem pojmu Late Neolithic (čili pozdní neolit) v západní Evropě. Využití tažné síly zvířat k obdělávání půdy zefektivnilo a umožnilo hlubší orbu, což mohlo vést ke zvýšené míře eroze zachycené v některých archeologických situacích (Beneš 1995; Neustupný 1978). Lidský vliv na krajinu v neolitu a eneolitu přesto nebyl drastický. Obdělávání polí motykami rozrušovalo půdu jen do hloubky několika centimetrů, a ani orba po zavedení oradla v eneolitu narušení půdy příliš neprohloubila. Oralo se křížovým způsobem s úvratěmi na všech stranách (Pokorný, Dreslerová 2007). M. Beranová (1980) usuzuje, že eneolitická nadprodukce plynoucí z efektivního zemědělství zapříčinila posílení vlivu řemeslníků a obchodníků. Technologický pokrok vedl k zpracování bronzu (Beranová 1980).

Eneolit spadá do rozhraní atlantiku a epiantlantiku, kdy klima nebylo stabilní a prošlo řadou výkyvů. Osídlení mírně ustoupilo, především ve vlhkých okrajových oblastech (Peške 1994). Eneolitické období bývá charakterizováno ekonomikou plužního zemědělství a využitím zvířat k diverzifikovanějšímu účelům, než tomu bylo v předchozím neolitu. Zdůrazněna je role tažných zvířat (tedy dodatková zvířecí energie), využívání ovcí jako zdroje vlny a mléka. V otázce produkce mléka se více zdůrazňuje i role skotu. Paleoekonomie tak v této koncepci poměrně ostře odděluje starý neolitický systém od nové eneolitické ekonomiky (Pleiner, Rybová 1978, Peške 1994).

Využívání ječmene setého v eneolitu střední Evropy je ve srovnání s předchozím neolitem odlišné. Na dobře prozkoumaných nalezištích bylo zjištěno, že ječmen setý byl lokálně jednou z hlavních plodin. Na severoevropských eneolitických (*Late Neolithic*) nalezištích byl ječmen jednoznačně nejdůležitější plodinou (tab. 2). V souborech z těchto nově zveřejněných nalezišť se vyskytují jak nahé, tak pluchaté formy ječmene (Kirleis et al. 2012).

even the most frequently represented cereal. In the Middle and Early Neolithic, frequency of the occurrence of barley and emmer and einkorn wheat was similar. Both naked and hulled barley forms occurred.


The cause of a low frequency of barley in Central Europe cannot be easily determined. It is possible that relatively warm but also considerably wet weather of the Holocene climatic optimum did not correspond to the “Near-Eastern” requirements of hulled barley and therefore it was not largely used.


Following agriculture using a wooden tiller was probably applied only since the Eneolithic epoch onwards (Neustupný 1978; Peške 1985; Pokorný, Dreslerová 2007). The term Eneolithic is used as a more or less artificial contrast between a new paleoeconomic system and older Neolithic period (Pleiner, Rybová 1978). It is an equivalent to the term Late Neolithic in Western Europe. The use of draught power of livestock for soil cultivation made ploughing more efficient and enabled deeper tillage, which could lead to higher degree of erosion as found in some archaeological situations (Beneš 1995; Neustupný 1978). Nevertheless, the effect of human activities on the landscape in the Neolithic and Eneolithic was not dramatic. Cultivation of soils with hoes eroded soil only to the depth of several centimeters and plowing after introduction of tiller/plow in the Eneolithic did not deepen erosion considerably either. The cross method was used for ploughing with headlands on all sides (Pokorný, Dreslerová 2007). M. Beranová (1980) concluded that the Eneolithic overproduction due to effective farming resulted in strengthening the influence of craftsmen and traders. Technological progress led to processing of bronze (Beranová 1980).


The Eneolithic falls between the Atlantic and Epianatlantic period when the climate was not stable and fluctuated considerably. The settlement slightly moved, mainly in wetter marginal areas (Peške 1994). The Eneolithic period is often characterized by plow agriculture and the use of animals for more diversified purposes compared to the previous Neolithic. The role of draught animals is emphasized (it means additional animal power), sheep are used as a source of wool and milk. A role of livestock for milk production becomes more important. Paleoeconomy thus in this concept relatively sharply separates the old Neolithic system from the new Eneolithic economy (Pleiner, Rybová 1978, Peške 1994).


Tab. 2 Struktura souborů užitkových rostlin na eneolitických (*Late Neolithic*) sídlištích v severní Evropě (podle Kirleis et al. 2012) / *Structure of sets of utility plants in Eneolithic (Late Neolithic) sites in northern Europe (after Kirleis et al. 2012)*

Period	Sw/Haz	FBC	FBC	FBC	FBC	Vla	SGC	SGC	SGC	YN/BAC	LN	LN/BB	Neol.	Neol.	Neol.
Region	The Netherlands	Northern Germany	Denmark	region Scania, South Sweden	Southern and Middle Sweden	The Netherlands	Northern Germany	Denmark	The Netherlands	Southern and Middle Sweden	Northern Germany	Denmark	England and Wales	Scotland	Ireland
<i>Hordeum vulgare</i>															
<i>Triticum dicoccum</i>															
<i>Triticum monococcum</i>	r	r									r	r			
<i>Triticum aestivum/durum</i>		r	r				r		r		r	r			r
<i>Triticum spelta</i> *			r												
<i>Papaver somniferum</i>	r	r													
<i>Linum usitatissimum</i>						r			r				r	r	
<i>Pisum sativum</i>	r						r								

 main crop

 crop of secondary importance

 regularly present

 rare occurrence

* for Sweden the identification is based mainly on cereal grains and thus the identification is questionable

V souvislosti s vyšší produkcí obilí (ječmene) v eneolitu nelze zmínit doklady spojené s pitím alkoholických nápojů. Picí slavnosti již od počátku eneolitu musely mít jistou ceremoniální povahu. V nálezech se objevují picí nádoby (v hrobech a v depotech), specifické keramické tvary související s přípravou, míšením a konzumací nápojů. Džbány, hrnky s uchem, poháry, amfory a zásobnicové hrnce jsou pro neolit neznámé, v eneolitu se již ale vyskytují (Turek 2006). Vaření piva z ječmene v eneolitu nemůžeme na rozdíl od časově rovnocenného předdynastického Egypta doložit přímo, lze jej však předpokládat podle nepřímých indicií.

Soudobé znalosti o výrobě piva z ječmene pocházejí z výzkumu naleziště Al Kom Al Ahmar v jižním Egyptě (starověký Hierakonpolis), kde provedli Ahmed Fahmy a Renée Friedmanová v posledních letech komplexní environmentální výzkum pohřebiště a místa, kde bylo pivo produkováno a zachytili pomocí metod archeobotaniky a biokemie celý výrobní postup a konzumaci. Výroba piva v Hierakonpolis je tedy dnes exaktně prokázána pro období 3700–3400 př. n. l. (Samuel 2000, Maksoud et al. 1994).

Podle S. Vencle (1994) bylo vaření piva efektivním způsobem, jak přeměnit přebytkový ječmen v komoditu vyšší hodnoty. Z etnografických pozorování vyvozuje, že pivní hostina mohla sloužit k recipročnímu získání pracovní síly (Vencle 1994). Výroba piva musela být náročná, nápoj však nemohl mít dlouhou životnost, proto J. Turek (2006) předpokládá, že jeho konzumace probíhala kolektivně. Hostiny s konzumací alkoholu mohly plnit řadu společenských funkcí – utužení vztahů v rámci komunity, posílení její skupinové identity, demonstrace ekonomické a politické moci směrem vně komunity (Turek 2006).

Například na dolnorakouských sídlišťích badenské a jevišovické kultury (3200–2900 BC) se ječmen pravidelně vyskytuje většinou vedle jednozrnnky jako hlavní pěstovaná plodina (Kohler-Schneider, Caneppele 2009). Co bylo příčinou „návratu“ ječmene do sortimentu hlavních polních plodin, to přesně nevíme. Je možné, že příčinou byla sociální a kulturní vazba úzké části středoevropského obyvatelstva té doby na teplé a sušší prostředí Karpatské kotliny. V severní Itálii na eneolitických (*Late Neolithic*) nalezištích byly ječmen a dvouzrnka obdobně frekventované, zatímco význam jednozrnnky upadal (Rottoli, Castiglioni 2009). Švýcarskou analogií je lokalita Saint-Blaise/Bains des Dames, kde je jedna z fází osídlení dendrochronologicky datována do rozmezí let 2640–2450 BC. V spektru zastoupených obilnin zde převažoval ječmen (*Hordeum distichon/vulgare*), doplněný pšenicí dvouzrnnou, nahou pšenicí a pšenicí jednozrnnou (Akeret 2005).

V ČR není mnoho prozkoumaných eneolitických nalezišť, víme však, že jednozrnka se stává doplňkovou plodinou a ječmen se objevuje často. Kočár, Dreslerová (2010) uvádějí ječmen na 57 % archeobotanicky zkoumaných eneolitických nalezištích, hromadné nálezy jsou však vzácné. Hodnotit jeho ekonomický význam v porovnání s tradičnější dvouzrnnou je, vzhledem k malému počtu dat, předběžné. Díky novým analýzám ze západních a jižních Čech se však ukazuje, že v některých oblastech byl ječmen obilninou dominantní a ekonomicky důležitou (John, Kočár 2009; John 2010; Eigner et al. in press). Na samý počátek eneolitu lze řadit nálezy z Kroměříže, Újezdu sv. Františka, kde byly zkoumány objekty sídlištního a zásobního charakteru (Berkovec et al. 2005). Mezi obilkami převládá v nálezech pšenice dvouzrnka. Ječmen sice doložen je, ale, stejně jako pšenice jednozrnka a nahá pšenice, jen jako nečetná příměs (Berkovec et al. 2005). Zajímavý nález byl učiněn v hrobě datovaném do kultury se šňůrovou keramikou v Olomouci – Nemilanech, kde byl ječmen nalezen v nádobě a autoři jej interpretují jako rostlinnou obětinu (Kočár et al. 2008).

Ječmen je poměrně nápadně zastoupený ve výplních řivnáčských objektů ve Vlíněvsi (Dobeš et al. 2011), kde byla pravděpodobně doložena i nahá forma ječmene. Krom ječmenů je v objektech doložená pšenice dvouzrnka a nerozlišitelná jednozrnka/dvouzrnka. Na chamských výšinných lokalitách v západních Čechách nálezy obilí ječmene mírně převažují nad pšenicí dvouzrnnou (John, Kočár 2009, John 2010). Naopak na dvou dosud reprezentativně vzorkovaných eneolitických výzkumech v Kutné Hoře – Denemarku a v Praze 9 – Miškovicích (Čulíková 2009; Ernée et al. 2007) se jevila jako zcela dominující pšenice dvouzrnka.

Hromadné nálezy obilnin jsou pro období eneolitu poměrně vzácné, přičemž nálezy obilí ječmene (mezi výzkumy publikovanými do roku 2009) jsou uváděny pouze dva (Kočár, Dreslerová 2010). V hromadném nálezu z Kostelce nad Vltavou tvoří doklady obilí užitkových rostlin 90 % nálezového souboru, většinu tvoří právě ječmen. Soubor obilí ječmene je doplněn nahou pšenicí a dvouzrnnou (John et al. in press).

The use of barley in the Eneolithic of Central Europe is different compared to the previous Neolithic period. Well explored sites showed that barley sown locally belonged to one of the principal crops. Barley in Eneolithic (*Late Neolithic*) sites in northern Europe was clearly the most important crop (Tab. 2). Both naked and hulled barley forms occur in sets from these newly published sites (Kirleis et al. 2012).

In connection to a higher cereal (barley) production in the Eneolithic also evidences relating to drinking alcoholic beverages should be mentioned. Already at the beginning of the Eneolithic, drinking feasts must have had a certain ceremonial character. Pots for drinking, specific pottery shapes associated with the preparation, blending and consumption of beverages appear in findings (in graves and depots). Pitchers, mugs with ears, cups, amphorae and storage pots were unknown for the Neolithic period, in the Eneolithic, however, they already occurred (Turek 2006). Making beer from barley in the Eneolithic is not evidenced directly, it can be assumed from indirect indicia versus in terms of time- equal predynastic Egypt.

Current knowledge about preparation of beer from barley comes from the exploration of the archaeological site of Al Kom Al Ahmar in south Egypt (ancient Hierakonpolis) where Ahmed Fahmy and Renée Friedman performed a complex environmental research of the burial ground and site where beer was made. With the use of archaeobotanical and biochemical methods they revealed the whole brewing procedure and consumption. It means that brewing in Hierakonpolis in 3700–3400 BC has been proven exactly (Samuel 2000, Maksoud et al. 1994).

According to S. Vencle (1994) brewing was an efficient way how to transform excess barley into a commodity with a higher value. From ethnographic observations, he deduced that beer feast may have served for reciprocal obtaining of labor force (Vencle 1994). Brewing must have been demanding, however, the beverage could not have had a long shelf-life, therefore J. Turek (2006) presumes that beer was consumed collectively. Feast with consumption of alcohol could fulfill a number of social functions – deepening relationships within the community, strengthening its group identity, external demonstration of economic and political power of the community (Turek 2006).

For example in Austrian sites of Baden and Jevišovice cultures (3200–2900 BC) barley occurs as a principle grown crop usually together with einkorn (Kohler-Schneider, Caneppele 2009). What was a cause of the barley “comeback” into the collection of the principal field crops is not exactly known. A possible cause could be a social and cultural links of part of Central European population in those days to a warm and drier Carpathian Basin. In the Eneolithic assemblages (*Late Neolithic*) in north Italy, barley and einkorn were similarly frequent, while the importance of einkorn declined (Rottoli, Castiglioni 2009). Similarly, in a Swiss site of Saint-Blaise/Bains des Dames where one of the settlement phases was dendrochronologically dated within 2640–2450 BC, barley (*Hordeum distichon/vulgare*) prevailed in the collection of cereals together with emmer, naked wheat and einkorn wheat (Akeret 2005).

Although not many Eneolithic sites have been explored in the CR, we know that einkorn became an additional crop and barley appeared frequently. Kočár, Dreslerová (2010) reported barley in 57 % of the archaeobotanically explored Eneolithic sites but mass findings are rare. The assessment of barley economic significance compared to more traditional emmer wheat is preliminary as only limited data is available. However, new analyses from western and southern Bohemia have shown that barley was a dominant and for economy important cereal in some regions (John, Kočár 2009; John 2010; Eigner et al. in press). Findings from Kroměříž, Újezd sv. Františka can be assigned to the Early Eneolithic objects of the settlement and storage character were explored (Berkovec et al. 2005). Emmer wheat prevails among caryopses in assemblages. Barley was also documented but similarly as einkorn and naked wheat it is only a non-frequently occurring admixture (Berkovec et al. 2005). An interesting finding was made in the grave dated to the with Corded Pottery culture in Olomouc – Nemilany where barley was found in the pot and authors interpret it as a plant sacrifice gift (Kočár et al. 2008).

Barley is relatively strikingly represented in fillings of Řivnáč culture deposits in Vlíněves (Dobeš et al. 2011) where probably the naked barley form was also documented. Besides barleys, also emmer wheat and undistinguishable einkorn/emmer wheat were detected in the objects. Barley caryopses slightly prevailed over emmer wheat in findings in hilltop sites of the Cham culture in western Bohemia (John, Kočár 2009, John 2010). On the contrary, emmer appeared as completely dominating in two so far representatively sampled Eneolithic explorations in Kutná Hora – Denmark and Prague 9 – Miškovice (Čulíková 2009; Ernée et al. 2007).

JEČMEN A JEHO POZICE VE SPOLEČNOSTI A HOSPODÁŘSTVÍ DOBY BRONZOVÉ

V době bronzové (2000–750 př. n. l.) přetrvával tradiční model eneolitického zemědělství, jen se rozšiřoval sortiment pěstovaných plodin, což mohlo být způsobeno klimatickými změnami epiantlantiku, menším podílem živočišné stravy či nutností nadprodukce k získání luxusního zboží (Pokorný, Dreslerová 2007, Kočár, Dreslerová 2010; Pokorný 2011). Technologickou inovací se stal bronzový srp, který se masivně vyskytuje od střední doby bronzové (obr. 5), tedy zhruba od roku 1500 př. n. l. (Beranová 1980, Jiráň et al. 2008). V mladší době bronzové dochází díky suššímu a teplejšímu klimatu k výraznější erozi (Beneš 1995), která mohla být podmíněna dlouhodobějším setrváním sídlišť a polních ploch na jednom místě, častějším pěstováním jařin, a také zakládáním větších polí v ekologicky nevhodných podmínkách.

V Británii byly v době bronzové dominantní obilninou pšenice dvouzrnka a špalda, v některých areálech doplněné ječmenem, který je naopak velmi četným ve Škotsku a Irsku. Během doby bronzové postupně ubýval nahý ječmen a nahý pšenice, naopak se stále více pěstuje pšenice špalda. Posun od nahého k pluchatému ječmeni byl evidentní ve Francii, kde se zároveň objevilo proso, považované za běžně pěstovanou obilninu. V Holandsku je v archeobotanických souborech dokumentován posun od nahého šestiřádeho ječmene a pšenice dvouzrnky k pluchatému ječmeni, ač na některých nalezištích zůstala dominantní obilninou dvouzrnka. V Německu doby bronzové je často registrován nahý ječmen, dvouzrnka a proso. V Polsku byly běžnými užitkovými druhy ječmen a proso, doplňované jednotlivými druhy pšenic (Harding 2000). V severní Itálii na sídlišti Terramara ze střední doby bronzové byl ječmen spolu s nahou pšenicí a pšenicí dvouzrnkou hlavní obilninou (Mercuri et al. 2006).

Ve střední Evropě byl ječmen významnou obilninou, podle současného poznání zřejmě nejčetnější po pšenicí dvouzrnce. Vyskytují se pluchaté i nahé varianty, přičemž v průběhu doby bronzové zřejmě upadal význam nahého ječmene a v mladší a pozdní době bronzové jsou již jeho doklady poměrně málo početné.

Podle výsledků publikovaných v ČR do r. 2009 je ve starší době bronzové ječmen doložený na 80 % nalezišt, ve střední době bronzové na 89 % nalezišt, v mladší a pozdní době bronzové na 82 % nalezišt (Kočár, Dreslerová 2010) – ovšem počet analýz z jednotlivých epoch a množství zkoumaných vzorků je velmi rozdílný. Publikování dalších analýz ze systematicky prováděných výzkumů, na kterých se odebírá a plaví velké množství sedimentu, přinese jistě korekci těchto údajů.

Ze starší doby bronzové nemáme v ČR zpracovaných mnoho analýz. Ječmen se v sídlištních objektech objevuje, zdá se však, že významnější obilninou v tomto období byla dvouzrnka. Dobrým geograficky blízkým příkladem archeobotanického výzkumu starší doby bronzové se stalo hornorakouské polykulturní výšinné sídliště Ansfelden u Burgwiese (okr. Linz-Land), kde byly prozkoumány tři zásobní jámy datované do věteřovské skupiny starší doby bronzové. V této fázi osídlení byl nejdůležitější plodinou sídliště víceřadý ječmen a vyskytovaly se zde nahé i pluchaté formy (Weithold, Wähner 2008). Z bavorských nalezišt můžeme připomenout nálezy s dominancí víceřadého ječmene, například z pece naleziště Freising-Domberg, kde však nebyl zastoupen nahý ječmen a nálezy ze sídliště v Künzing-Bruck.

Poznání obilnářství střední doby bronzové je v ČR dosud v počátcích. Z reprezentativních blízkých výzkumů můžeme uvést výšinné sídliště v Toos-Waldi ve Švýcarsku, kde byl nalezen pluchatý ječmen a dvouzrnka jakožto hlavní užitkové plodiny (Weithold, Wähner 2008). Sídliště Friaga umožnilo pohlédnout do struktury alpského zemědělství, výzkum zde zachytil šest druhů obilnin, nejčetnější byl však ječmen (Schmidl, Oegg 2005).

Obilnářství mladší a pozdní doby bronzové (1200–750 př. n. l.) bylo zřejmě více ovlivněno podmínkami v jednotlivých sídelních oblastech. Na mnoha sídlištích byl ječmen okrajovou obilninou, snad přiměsí více zastoupených pluchatých pšenic. Na několika sídlištích jej naopak můžeme považovat za dominantní, případně početný spolu s další obilninou (pšenicí dvouzrnkou, p. špaldou nebo s prosem).

Ze sídliště mladší doby bronzové v Kroměříži pochází malé množství ječmene, který je zde spíše doplňkovou obilninou po prosu, špaldě a dvouzrnce (Berkovec et al. 2005). V nízké koncentraci se zrna ječmene vyskytují

Mass findings of cereals in the Eneolithic period are quite rare and only two findings of barley caryopses have been reported (research published to 2009) (Kočár, Dreslerová 2010). In the mass finding from Kostelec nad Vltavou, evidences of caryopses of utility plants form 90 % of the found set and the prevailing part is formed by barley, the set also contains naked wheat and emmer (John et al. in press).

BARLEY AND ITS POSITION IN THE SOCIETY AND ECONOMY OF THE BRONZE AGE

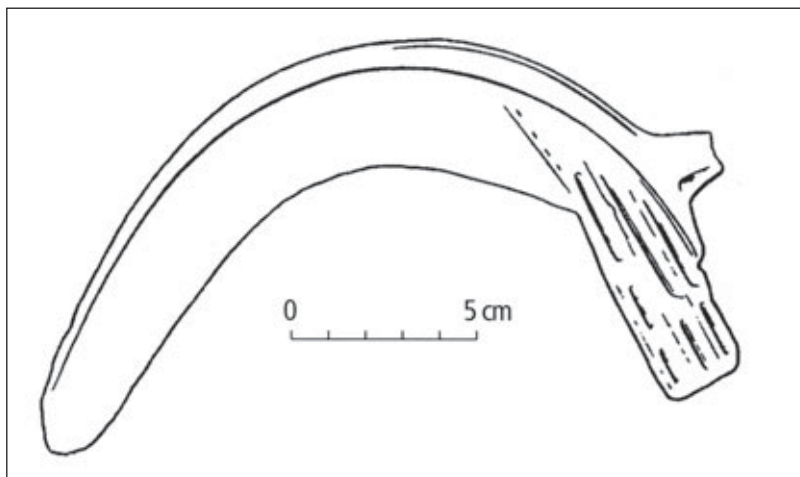
In the Bronze Age (2000–750 BC), a traditional model of Eneolithic farming persisted, only the collection of grown plants was extended, probably due to climatic changes in the Epianatlantic period, minor rate of animal food or necessity of the overproduction for obtaining luxurious goods (Pokorný, Dreslerová 2007, Kočár, Dreslerová 2010, Pokorný 2011). Technological innovation, a bronze sickle occurs massively from the Middle Bronze Age (Fig. 5) i.e. roughly from 1500 BC. (Beranová 1980, Jiráň et al. 2008). More pronounced erosion that occurred in the Late Bronze Age as a result of a drier and warmer climate (Beneš 1995) could be conditioned by for a longer time persisting settlements and field areas on one site, more frequent growing of spring crops and also establishing lager fields under ecologically unsuitable conditions.

Dominant cereals in Britain in the Bronze Age were emmer and spelt wheat in some sites supplemented with barley, on the other hand barley was very frequent in Scotland and Ireland. Growing of naked barley and naked wheat declined during the Bronze Age, more and more spelt wheat was grown. A shift from the naked to hulled barley was apparent in France where at the same time millet was commonly grown. In Holland, a shift from the naked six-row barley and emmer wheat to hulled barley is documented in archaeobotanical sets although in some sites emmer remained a dominant cereal. In Germany in the Bronze Age, naked barley, emmer wheat and millet are often recorded. Common utility crops in Poland were barley and millet with individual wheats (Harding 2000). Barley with naked wheat and emmer wheat were principal cereals in northern Italy in the site Terramara from the Middle Bronze Age (Mercuri et al. 2006).

Barley was an important cereal in Central Europe, according to current knowledge probably the most frequent after emmer. Both hulled and naked forms occurred, the significance of naked barley probably declined during the Bronze Age and in the Late Bronze Age its evidences are relatively low.

According to the results published in the CR to 2009, in Early Bronze Age barley was evidenced in 80 % of findings, in the Middle Bronze Age 89 %, in the Late Bronze Age in 82 % of findings (Kočár, Dreslerová 2010) – but the number of analyses from the individual epochs and numbers of explored samples are very different. Publishing of other analyses of the systematically performed research where much sediment is taken and processed by floating machine will definitely bring modification of these data.

Not many analyses have been done from the Early Bronze Age in the CR. Barley appears in settlement objects, nevertheless emmer seems to be a more important cereal in this period. The Austrian site



Obr. 5 Srp ze střední doby bronzové (Honezovice; podle Jiráň et al. 2008) / Fig. 5 The sickle from the Middle Bronze Age (Honezovice; after Jiráň et al. 2008)

na ohrazeném centrálním sídlišti ve Skalce u Velimi (okr. Kolín), odkud pocházejí i úlomky plev. Nejvyšší koncentrace zrn šestiřadáho pluchatého ječmene byla ve vzorcích ze Skalky nalezena v kontextu bohatém na proso (Palmer 2007). Doplnkovou obilninou bylo proso i na mladobronzovém sídlišti v Hostivaři, kde se často opakují kombinace ječmene a pšenice dvouzrnky. Koncentrace pšenice a ječmene je zde vyšší v sídlištních objektech, zatímco v kulturních vrstvách, které lze interpretovat jako životní horizont sídliště, je častější proso (Kočár 2003). Na sídlišti knovízské kultury (1200–900 př. n. l.) v Záběhlicích byl ječmen zřejmě rovněž méně významný. Doložena byla jeho nahá víceřadá forma (Berkovec et al. 2005). Otisky obilek ječmene pocházejí z mazanice a keramických střepů z Března u Loun (Tempír 1988). V Mšeci byl doložen do knovízské kultury datovaný nálezy interpretovaný jako zásoba vyčištěných obilnin (Berkovec et al. 2005), skládající se především z dominantního pluchatého ječmene a pšenice dvouzrnky (Tempír 1988). V Dolních Břežanech, v jednom objektu knovízské kultury, bylo nalezeno několik desítek obilek pluchatého ječmene (Tempír 1988).

Pozoruhodné výsledky přineslo v minulém desetiletí nasazení plavící techniky na archeologických výzkumech pražské oblasti. V Tuchoměřicích bylo prozkoumáno sídliště a pohřebiště knovízské kultury mladší doby bronzové, přičemž sídliště mělo přesah do pozdní doby bronzové. Na pohřebišti v Tuchoměřicích bylo vzorkováno 13 žárových hrobů. Z užitkových rostlin byla zachycena pšenice a ječmen (Kočár, Kočárová 2007). V prostoru sídliště bylo vzorkováno 18 zahloubených objektů. Ječmen byl zastoupen okrajově (Kočár, Kočárová 2007). V Hostivici byl na sídlišti identifikován objekt, obsahující ječmen jako dominantní taxon spolu s pšenicí špaldou; krom pluchatého ječmene se zde okrajově vyskytla i forma nahá (Beneš, Příkrylová 2008).

Ze sídliště v Turnově-Maškových zahradách, datovaného do období lužické kultury (1200–800 př. n. l.), pochází bohatý nálezy pluchatého šestiřadáho ječmene, a to celých obilek i jejich nadrcených fragmentů (Bernardová et al. 2010). Na mladobronzových sídlištech na Bechyňsku (Březnice, Hvoždany) tvoří ječmen spolu s prosem dominantní obilninu (Šálková 2008, 2010, 2011). Na pohřebišti v Březnici je ječmen doložen jako součást jednoho žárového hrobu (Chvojka et al. 2009).

JEČMEN V ZEMĚDĚLSTVÍ DOBY ŽELEZNÉ

Na počátku doby železné došlo kolem roku 750 př. n. l. k výraznému zvlhčení klimatu a k jistému ochlazení. Lidé ve střední Evropě na tyto změny reagovali různými adaptacemi, ale také inovacemi v zemědělských technologiích, stejně jako přijetím řady novinek z jihoevropských oblastí. Novinkou bylo zavedení železných nástrojů. Důležitou technologickou inovací starší doby železné byla železná kosa (obr. 6). V hospodářském systému svou roli získala produkce sena (Břicháček, Beranová 1993, Pokorný 2011). Železná radlice umožnila prohloubení orby a obdělávání i méně kvalitní půdy. Ve starší

of Ansfelden near Burgwiese (district of Linz-Land) is a good, geographically near, example of the archaeobotanical research of the Early Bronze Age, in this hill-top site three explored storage pits were dated back to the Věteřov group of the Early Bronze Age. Six-row barley was the most important crop in this settlement phase, both hulled and naked forms occurred (Weithold, Wähner 2008). In Bavaria, archaeobotanical sampling of several archaeological sites recorded assemblages with the dominance of six-row barley, for example from the furnace in the site in Freising-Domberg (however naked barley was not discovered here) and findings from the settlement in Künzing-Bruck.

Research into cereal production in the Middle Bronze Age is only at its beginnings. One of near explorations is the hill-top settlement in Toos-Waldi in Switzerland where hulled barley and emmer were found as principal utility crops (Weithold, Wähner 2008). The site of Friaga provided a view into the structure of farming in the eastern Alps, research detected six kinds of cereals and barley was the most frequent crop (Schmidl, Oegg 2005).

Cereal growing during the Late Bronze Age (1200–750 BC) was probably more affected by conditions in the particular settlement localities. Barley was a marginal cereal in many settlements; perhaps an admixture of more represented hulled wheats. On the contrary, in several settlements, it can be considered dominant or frequent along with another cereal (emmer, spelt wheat or millet).

A small amount of barley comes from the settlement from the Late Bronze Age in Kroměříž, barley is here a rather supplementary cereal after millet, spelt wheat and emmer (Berkovec et al. 2005). In low concentration, barley grains occur in the enclosure in Velim Skalka (district of Kolín) where glume fragments were also found. The highest concentration of six-row hulled barley grains in the samples from Skalka was found in the context rich in millet (Palmer 2007). Millet as a supplementary cereal was also recorded in the Late Bronze Age settlement in Hostivař with frequently repeating combinations of barley and emmer. Concentration of wheat and barley is higher in the settlement objects here while millet is more frequent in the cultural layers which can be interpreted as the live horizon of the settlement (Kočár 2003). Barley was also of less significance in the Knovíz culture settlement in Záběhlice (1200–900 BC.) Its naked six-row form was confirmed (Berkovec et al. 2005). Barley caryopsis imprints in daub and pottery fragments come from Březno near Louny (Tempír 1988). A finding interpreted as storage of purified cereals in Mšec was dated back to the Knovíz culture (Berkovec et al. 2005), it consists mainly of the dominant hulled barley and emmer (Tempír 1988). In Dolní Břežany, in one feature of the Knovíz culture, a few tens of hulled barley caryopses were found (Tempír 1988).

The floating technique used in archaeological research in the Prague area brought remarkable results in the last decade. In Tuchoměřice a settlement and burial ground of the Knovíz culture of the Early Bronze Age were investigated, the settlement continued in the Late Bronze Age. Samples were collected from 13 cremation graves in the burial ground in Tuchoměřice. Of the utility plants, wheat and barley were recorded (Kočár, Kočárová 2007). In the settlement, samples were collected from 18 excavated sunken objects. Barley was represented only marginally (Kočár, Kočárová 2007). In the settlement in Hostivice, a sunken pit containing infilling with barley as a dominant taxon together with spelt wheat was identified, besides hulled barley also the naked form occurred marginally (Beneš, Příkrylová 2008).

Rich finds of both whole caryopses and crashed fragments of hulled six-row barley come from the settlement in Turnov-Maškovy zahrady dated back to the culture of Lužice (1200–800 BC) (Bernardová et al. 2010). Barley forms a dominant cereal along with millet Age in the settlements in the Bechyň region in the Late Bronze Age (Březnice, Hvoždany) (Šálková 2008, 2010, 2011). Barley as a part of one cremation grave was documented in a burial ground in Březnice (Chvojka et al. 2009).

BARLEY IN THE IRON AGE FARMING

At the beginning of the Iron Age around 750 BC weather became significantly wetter and a bit colder. People in Central Europe responded to these changes by various adaptations and innovations in farming technologies as well as by adopting a number of advances from the south European areas. Iron tools were newly introduced; iron scythe was an important technological innovation of the Early Iron Age (Fig. 6). Hay production became important in the agricultural system (Břicháček, Beranová 1993, Pokorný 2011). Iron plough-

Obr. 6 Železná kosa z období raného středověku (Lhota Tvarožná; podle Beranová 1980) / Fig. 6 The iron scythe from the Early Iron Age (Lhota Tvarožná; after Beranová 1980)



době železné (750–500 př. n. l.) sledujeme expanzi osídlení do vyšších nadmořských výšek. V době laténské (500–0 př. n. l.) pak máme doklady pro rotační žernovy, které podstatně ulehčily drcení obilí. K spodnímu kameni přibyl vrchní s násypkou, kterou propadávala zrna, která se mezi kameny drtila pomocí pohybu (Beranová 1980). Základním mechanismem tehdejšího zemědělství byl systém krátkého přílohu s rotací plodin.

Struktuře užitkových rostlin ve východoalpské oblasti v době železné se věnovali Schmidl et al. (2007), kteří analýzami nově prozkoumaných objektů na sídlištích ve Friaze a Ganglegg a jejich porovnáním s dosavadními výzkumy přicházejí se zajímavými výsledky. Porovnávají otevřené i uzavřené náleзовé soubory ze starší i mladší doby železné. Pohledem využívání ječmene je zásadní náleзовý soubor z naleziště Bot do Loz (Švýcarsko), datovaný do starší doby železné, kde je ječmen dominantní obilninou. Naopak v Munt Baselgia je ječmen pouze okrajovou obilninou, dominantní je zde pšenice špalda. Ekonomicky jednoznačná nebyla situace ve východoalpském regionu ani v mladší době železné, kdy v náleзовých souborech na jednotlivých sídlištích byl ječmen v některých případech dominantní: Kundl, Dürrnberg (Rakousko), Ganglegg (severní Itálie). Ve Friaze (Rakousko) byly vzorky odebírány z písčito-hlinitých uloženin a blízkosti zásobní jámy a ohniště podél opevnění. Ječmen zde byl dominantní plodinou, doplněný dvouzrnkou. V některých souborech byl doplňkovou, spíše okrajovou plodinou: v Himmelreich (Rakousko), Siebeneich (Itálie), Monte Loffa (Itálie). Pohledem frekvencí, tedy přítomnosti/nepřítomnosti v jednotlivých náleзовých souborech, se však ječmen jeví jako nejčtenější užitková rostlina doby železné v alpské oblasti, neboť ze sedmnácti zkoumaných sídlišť byl doložen na šestnácti z nich.

Na území České republiky ve starší době železné význam ječmene dále posílil. Ve starší době železné se ječmen vyskytuje na 79 % archeobotanicky zkoumaných nalezištích v ČR a 31 % hromadných nálezů obilnin je tvořených právě ječmenem (Kočár, Dreslerová 2010). Na jednotlivých lokalitách může být význam ječmene značně odlišný, a to nejen z důvodu různého původu analyzovaného materiálu. Například na jednom z nejznámějších výšinných sídlišť doby železné na Závisti u Prahy bylo nalezeno přibližně stejné množství ječmene jako pšenice (Drda, Rybová 2008), ale v Klimkovicích na severní Moravě byl ječmen jen příměsí pšenice. V Těšeticích-Sutnách na jižní Moravě, kde byly analyzovány čtyři objekty interpretované jako pece, byl ječmen nejčtenější obilninou, příměsí pak proso (Lukšíková 2008). V druhově i typově velmi různorodém rostlinném materiálu z jeskyně Býčí skála u Adamova byl ječmen nejčteněji zastoupen: František Kühn (1972) uvádí dvouřadý a šestiřadý pluchatý ječmen morfologicky různých tvarů a předpokládá, že plodiny uložené v jeskyni vyrostly v geograficky odlišných oblastech.

V mladší době železné (500–0 př. n. l.) se více začaly prosazovat plodiny jako nahé pšenice, žito a oves, ale ječmen zůstal stále běžně pěstovanou obilninou. Dokládá to kupříkladu soubor z Mšeckých Žehrovic (Opravil 1998). V Lovosicích byla na centrálním sídlišti, které bylo zároveň důležitým labským přístavem, archeobotanicky zkoumána polozemnice a výplň síla (Čulíková 2008). Hlavní složkou potravy obyvatel zůstávaly pšenice dvouzrnka, pšenice obecná (incl. shloučená) a proso, v menším množství byly zastoupeny další druhy: ječmen, žito, oves, z většího počtu jejich obilí V. Čulíková (2008) usuzuje na jejich samostatné kultury (Čulíková 2008). Na významném hradišti Vladař u Žlutice byly z vrstvy datované těsně po roce 400 nalezeny doklady pšenice špaldu, pšenice jednozrnky a ječmene (Pokorný et al. 2005). Celkově byl v tomto protohistorickém období ječmen doložený na 88 archeobotanicky zkoumaných nalezištích v ČR. Hromadné nálezy ječmene tvoří 34 % hromadných nálezů této doby (Kočár, Dreslerová 2010). Zajímavé informace o pěstování ječmene přináší laténský objekt prozkoumaný v Olomouci-Řepčíně (Kalábek, Kočár 2007). V obdélné jámě vanovitého průřezu s propálenými stěnami zde byly v terénu odlišeny čtyři vrstvy, přičemž vrstva 3113 obsahovala z obilnin výhradně pluchatý ječmen obecný. Na základě doprovodných semen plevelů (merlíky, oves, svízel pochybný, hluchavka objímavá) můžeme odvodit, že ječmen byl pěstován jako jař. Semena dvouletých a vytrvalých plevelů mohou indikovat, že ječmen byl pěstován po úhoru. Diaspory hluchavky objímavé naznačují sklizení ječmene nízkou nad zemí. V ostatních vrstvách je ječmen doložený ve směsi s pšenicí dvouzrnkou a špaldou, přičemž některé obilky jeví známky klíčení, což může dokládat delší skladování. Doložené obilniny nemohly být pěstovány společně, jejich výskyt v jednom objektu je dílem společného uskladnění či postdepozicičních procesů (Kalábek, Kočár 2007).

share enabled to deepen ploughing and also less quality soil could be cultivated. In the Early Iron Age (750–500 BC) settlements expanded to higher altitudes. From the La Tène Age (500–0 BC) we already have evidences of rotary quern stones which made grinding corns substantially easier. It consisted of two stones, grain passed through the hopper in the upper one and the material was ground by circular motion (1980). Farming was based on crop rotation in short time fallowed system.

The utility plant structure in the eastern Alps in the Iron Age was studied by Schmidl et al. (2007) who analyzed newly investigated features in the settlements in Friaga and Ganglegg and came with interesting results. They compared open and closed finding assemblages from the Early and Late Iron Age. In terms of barley use, the assemblage from the archaeological site in Bot do Loz (Switzerland) dated back to the Early Iron Age with barley as a dominant cereal is very important. On the contrary, in Munt Baselgia, barley was only a marginal cereal with spelt wheat as a dominant crop. Not even in the Late Iron Age was the situation in the eastern Alps economically explicit; barley was dominant in some assemblages: Kundl, Dürrnberg (Austria), Ganglegg (north Italy). In Friaga (Austria) samples were collected from sand-clay sediments and in the vicinity of a storage pit and fire place along the fortification. Barley was a dominant crop here; it was supplemented with emmer wheat. On the other hand, in some sets it was a supplementary or rather a marginal crop in Himmelreich (Austria), Siebeneich (Italy), Monte Loffa (Italy). However, in terms of frequencies, i.e. the presence/absence in the particular finding assemblages, barley appears to be the most frequent utility plant of the Iron Age in the region of the Alps as it was documented in sixteen out of seventeen explored settlements.

The importance of barley in the Early Iron Age was increasing in the territory of the Czech Republic. In the Late Iron Age barley occurs in 79 % of the archaeobotanically investigated sites in the CR and 31 % of cereal assemblages are formed by barley (Kočár, Dreslerová 2010). The importance of barley in the individual sites can vary considerably not only due to the different origin of the analyzed material. For example, in one of the best known hill-top settlements of the Iron Age in Závist near Prague the same amount of wheat and barley was found (Drda, Rybová 2008) but in Klimkovice in northern Moravia, barley was only a wheat admixture. In Těšetice-Sutny in southern Moravia where four objects analyzed were interpreted as furnaces, barley was the most frequent cereal, millet then was an admixture (Lukšíková 2008). In plant material, much variable in species and types, from the cave Býčí skála near Adamov, barley was most frequently represented: František Kühn (1972) reported two-row and six-row hulled barley of morphologically different shapes and assumed that crops deposited in the cave had grown in the geographically different areas.

In the Late Iron Age (500–0 BC) crops, such as naked wheats, rye and oats, became more frequent but barley still remained a commonly grown cereal as evidenced for example by the finds in Mšecké Žehrovce (Opravil 1998). In Lovosice, in the central site which was also an important port on the river Elbe, semi-sunken structures and silo fillings were archaeobotanically investigated (Čulíková 2008). Emmer, wheat (incl. compactum) and millet, to a minor extent also barley, rye, oats remained the main component of diet of the inhabitants; from a higher quantity of their caryopses, V. Čulíková assumes their independent cultures (2008). In the important fortified enclosure Vladař Žlutice in the layer dated tightly after 400 BC the evidence of spelt wheat, einkorn and barley was found (Pokorný et al. 2005). Totally, in this protohistoric period, barley was documented in 88 archaeobotanically explored sites in the CR. Mass finds of barley create 34 % of mass findings from this age (Kočár, Dreslerová 2010, 215). Interesting information on barley growing has been brought by a La Tène object explored in Olomouc-Řepčín (Kalábek, Kočár 2007). Here, in the terrain, four layers were differentiated in a longitudinal pit of a tubular profile with burned holes in walls; the layer 3113 contained exclusively hulled barley as the only cereal. Based on accompanying seeds of weeds (goosefoot, oat, bedstraw, and nettle) we can deduce that barley was grown as a spring crop. Seeds of biennial and perennial weeds may suggest that barley was grown after fallow. Diaspores of nettle indicate that barley was harvested at a low height above the ground. In the other layers, barley is documented in the mixture with emmer and spelt wheat and some caryopses bear signs of germination, a possible evidence of their long-term storing. The documented cereals could not be grown together; their occurrence in one object is due to joint storage or post-depositional processes (Kalábek, Kočár 2007).

JEČMEN V DOBĚ ŘÍMSKÉ A DOBĚ STĚHOVÁNÍ NÁRODŮ

Z období doby římské a stěhování národů (0–500 n. l.) máme jen velmi sporé archeobotanické informace. Toto období se z hlediska klimatologického vývoje vyznačuje mírným optimem, které usnadnilo expanzi římského impéria směrem do střední Evropy. Místní středo-evropské obyvatelstvo pokračovalo v hospodářském systému doby železné, avšak díky pádu a zániku významných center obchodu registrujeme jisté zhrubnutí sociálního stavu společnosti. Některé vyspělé formy hospodářství byly opuštěny. Z hlediska skladby plodiny struktury se však zdá, že si ječmen stále držel své postavení. Zajímavý doklad poskytl výzkum pece z počátku pátého století, odkryté na Děvině u Bratislavy (Hajnalová 1989b). Kromě asi dvou tisíc obilek, převážně žito, byl nalezen spálený bochník chleba a několik krajíců. Mikroskopická analýza zbytků buněk pokožky obilek odhalila, že bochník byl vyroben převážně z mouky pšenice seté, zatímco krajíce pocházejí z žitného chleba. Ve všech vzorcích byla ale nalezena příměs ječmene. Ten se v menší míře vyskytoval i v souboru zuhelnatělého obilí.

V době římské a době stěhování národů je ječmen doložen na 78 % archeobotanicky zkoumaných nalezišť v ČR, i procentuální zastoupení depotů ječmene oproti předchozím obdobím klesá, tvoří jen 19 % (Kočár, Dreslerová 2010). Zajímavé výsledky přinesla analýza výplní hrobových jam ve Vrchoslavicích u Olomouce. Archeobotanické výzkumy výplní hrobových jam jsou dosud málo obvyklé, neboť koncentrace botanických nálezů zde bývá zpravidla velmi nízká. Ve Vrchoslavicích, na pohřebišti doby stěhování národů, bylo archeobotanicky prozkoumáno sedm kostrových hrobů. Ječmen zde byl doložen vedle pšenice obecné, dvouzrnky a ovsa. Ve výplních hrobových jam se však mohl dochovat záznam o jakýchkoli rituálních praktikách, snad pohřební hostině (Kočár 2005). Na tomto nalezišti byla rovněž prozkoumána pec. Ve výplni, která vznikala při vlastním provozu pece, byla nízká koncentrace rostlinných makrozbytků, v konečné fázi funkce pece se v tahovém kanálu uložilo velké množství botanického materiálu, který se skládá převážně z archaických pšenice, prosa, ječmene a ovsa. Obdobný nálezy z pece doby římské pochází z Holubic a Hostivaře. V Holubicích šlo o hromadný nálezy ječmene, v Hostivaři o špaldu a dvouzrnku. Ve všech třech pecích byly jednotlivé obilky značně korodované, zuhelnatění zřejmě probíhalo za vysokých teplot za přítomnosti vzduchu. Primární funkce peci byla zřejmě jiná než potravinářská, dosoušení obilí či příprava pokrmů v nich probíhala pravděpodobně až ke konci jejich životnosti (Kočár 2005).

ROLE JEČMENE V RANÉM STŘEDOVĚKU

Raný středověk je ve střední Evropě do značné míry dalším pokračováním vývoje doby železné. Po neklidné době stěhování národů, kdy v některých nížinných oblastech střední Evropy registrujeme pokles intenzity osídlení, nastalo v 6.–10. století období jisté stabilizace. Tato fáze raného středověku je charakteristická mírným zhoršováním klimatických podmínek, ale také archaizací celého zemědělského systému, založeného na jednoduché trávoposní soustavě. Na řadě pylových profilů lze číst kontinuální využívání ječmene. Na třech významných sídlištích germánských Alanů v jihoněmeckém prostoru mezi horním Rýnem a Horním Dunajem, kde osídlení kontinuálně pokračovalo dlouho do merovejského období raného středověku, byla zjištěna široká variabilita pěstovaných plodin, z nichž byl nejvýznamnější pluchatý ječmen. Prokázána byla na tomto sídlišti i produkce piva z ječného sladu (Rösch 2008). V Dolním Sasku je v pylovém záznamu registrováno jako hlavní obilina žito, ale ječmen zde byl stabilní součástí agroekosystému slovansky hovořícího obyvatelstva minimálně od 8.–12. století (Beug 2011).

Písemný záznam o sortimentu obilnin v Čechách zanechal Ibrahim ibn Jakúb, který v letech 965–966 navštívil Prahu. Z obilnin zmiňuje pšenici, proso a ječmen, které prý byly neobyčejně levné. Ječmen pro koně na čtyřicet dnů kupoval za stejnou cenu jako pšenici pro člověka na měsíc. Zaznamenává pěstování ozimů a jaří (dvojitý úroda) (Beranová 1980).

Podle Kühna (1980) je dominantní obilninou pro 6.–10. století pšenice setá, která postupně nahrazuje pšenici dvouzrnku, na významu nabývá žito. Ječmen se v sortimentu pěstovaných obilnin drží stále, ve většině případů udává Kühn víceřadé pluchaté ječmeny, nahou formu připouští pouze v Moravičanech. V souboru získaném z něko-

BARLEY IN THE ROMAN IRON AGE AND IN THE PERIOD OF MIGRATION PERIOD

Archaeobotanical information from the period of the Roman Iron Age and Migration Period (0–500 AD) are only sporadic. In terms of the climatologic development, this period is characterized by a mild optimum which enabled the expansion of the Roman Empire towards Central Europe. Local population in Central Europe continued in the agricultural system of the Iron Age, however, because of the fall and destruction of important trade centers a social state of the society became rougher. Some advanced forms of farming were left. As for crop structure, however, barley appears to have kept its position. Interesting evidence was provided by research of the furnace from the beginning of the fifth century excavated in Děvin Bratislava (Hajnalová 1989b). Besides ca two thousand of mainly rye caryopses also a charred loaf of bread and a few slices were found. The microscopic analyses of remnants of cell tissue of the caryopses revealed that the loaf was made mainly from wheat flour while slices were from rye bread. In all samples barley admixture was also found. Barley in a lower quantity also occurred in the set of charred corn.

In the Roman Iron Age and in the age of Migration Period barley is documented in 78 % of the archaeobotanically investigated sites in the CR, percentage rate of barley deposits also declines compared to the preceding periods achieving only 19 % (Kočár, Dreslerová 2010). The analysis of fillings of grave pits in Vrchoslavice Olomouc has brought interesting results. Archaeobotanical research in grave pit fillings are still not very frequent as concentration of botanical finds is usually very low here. In Vrchoslavice, in the burial ground from the Migration Period, seven skeleton graves were explored archaeobotanically. Barley was documented along with wheat, emmer and oats. However, in the fillings of grave pits, a record about some ritual practices, perhaps a funeral feast could be preserved (Kočár 2005). A furnace was also explored in this archaeoological site. A low concentration of plant macro residues was found in the filling formed during the furnace operation, in the final phase of the furnace function, a big amount of the botanical material was deposited in the draught canal, it is composed of archaic wheat, millet, barley and oats. A similar find of the furnace of the Roman Iron Age comes from Holubice (assemblage of barley) and Hostivař (spelt and emmer). The individual caryopses were considerably corroded in all three furnaces, charring probably occurred at high temperatures with the air access. Primary function of furnaces was presumably different than for food purposes; corns were dried or food prepared probably only at the end of furnace life time (Kočár 2005).

ROLE OF BARLEY IN THE EARLY MIDDLE AGES

The Early Middle Ages in Central Europe is to a considerable extent a further continuation of the development of the Iron Age. After a restless period of the Migration Period when in some lowland areas of Central Europe, a decline in settlement density can be registered, the 6th – 10th centuries were a more stable period. This phase of the Early Middle Ages is characterized by worsened climatic conditions and archaistic agricultural system based on simple grass-field system. Many pollen profiles indicate continual use of barley. In three important settlements of the Germanic Alamans in the south German area between the upper Rhine and upper Danube where the settlement continued further to the period of the Merovingians in the Early Middle Ages, a wide variability in the grown crops was found, hulled barley being the most important crop. Production of beer from barley malt was also proven in this settlement (Rösch 2008). In Lower Saxony, rye was registered in the pollen record as the main crop but barley was a stable component of the agro-ecosystem of the Slavonic population at least from the 8th – 12th centuries (Beug 2011).

A written record about the cereal assortment in Bohemia was left by Ibrahim ibn Jakúb who visited Prague in 965–966. Of cereals he mentioned wheat, millet and barley which as he said were extremely cheap. He bought barley for horses for forty days for the same price as wheat for man for a month. He recorded growing of spring and winter crops (double harvest) (Beranová 1980).

According to Kühn (1980), wheat was a dominant cereal for the 6th – 10th centuries, it gradually replaced emmer, and also rye became more important. Barley kept its position in the collection of grown crops, Kühn recorded six-row barley in most cases, naked form only in Moravičane. The rate between barley and wheat is balanced in the

lika zásobních jam ze Statenic (8. stol.) je poměr mezi ječmenem a pšenicí setou vyrovnaný. Většina obilí ječmene byla určena jako šestiřadá forma (obr. 1) (Komárková 2005). Naproti tomu v hromadném nálezu z Libice (pol. 10. stol.) byl ječmen, a to dvouřadý i víceřadý, jen příměsí pšenice seté. V Neměticích byly při výzkumu opevněného sídla nalezeny zbytky zásob obilí, které jsou datované do 9. století – ječmen byl doložen v dvouřadě i šestiřadě formě, nelze však vyloučit, že se nejedná o příměs početnější pšenice a žita (Opravil 2000). V raně středověkých vrstvách z Lovosic, které byly prozkoumány na významném přístavním sídlišti na řece Labi, uvádí V. Čulíková (2008) mezi ječmenem i ječmen dvouřadý. V Pobedimi na Slovensku mezi obilninami ječmen převažoval, doplněn byl žitem a pšenicí (Hajnalová 1976). Zajímavý nálezný ječmene pochází z Bratislavy, Uršulínské ulice, a je datován do 12. století (Hajnalová 1999). Ze souboru z Března u Loun pochází vyšší podíl žita (Kočár et al. 2011).

Podrobná analýza rostlinných makrozbytků z výplně archeologických objektů a příkopů raně středověkého Žatce (9.–12. století) zachytila změny ve struktuře pěstovaných obilnin během vývoje vznikající městské aglomerace. Ječmen je zde zastoupen jen jako okrajová obilnina, přičemž v 11. a 12. století je doložen mírně vyšší podíl v rámci získaných obilnin než v období předchozím (Kočár et al. 2011). Vznik raně městských aglomerací předznamenává novou významnou epochu ve využívání ječmene, kterou je vrcholný středověk a následná období novověku.

ZÁVĚR

Na základě rozboru nálezů ječmenů od neolitu do závěru raného středověku lze sledovat zajímavou historii této klíčové plodiny od jejího zavedení do sortimentu pěstovaných rostlin až do nástupu vrcholně středověké ekonomiky. Ječmen byl v době nástupu nejstaršího zemědělství ve střední Evropě okrajovou obilninou, postupně však jeho četnost a význam stoupá. Lze sledovat specifická období a regiony, kde byl ječmen dokonce dominantní plodinou. Časté jsou také hromadné nálezy ječmenů. Ruku v ruce s pěstováním obilnin šlo jejich využívání na výrobu piva, o čemž nepřímo svědčí sortimenty picích souprav, ale i nejnovější výsledky biochemických analýz vnitřního povrchu keramických nádob.

Poděkování

Projekt byl podpořen grantem MSM6007665801 a projektem GA JU 138/2010/P.

Literatura / References

- Akeret, Ö., 2005: Plant remains from a Bell Beaker site in Switzerland, and the beginnings of *Triticum spelta* (spelt) cultivation in Europe. *Vegetational History and Archaeobotany* 14/4: 279–286.
- Bánffy, E., 2004: Advances in the Research of the Neolithic Transition in the Carpathian Basin. In: A. Lukes – M. Zvelebil (eds.), *LBK Dialogues. Studies in the formation of the Linear Pottery Culture*, BAR International Series 1304: 49–70.
- Beneš, J., 1984: Produkce a význam dřevěných předmětů od neolitu do konce doby bronzové ve střední Evropě. FF UK Praha (nepublikovaná diplomová práce).
- Beneš, J., 1995: Erosion and accumulation processes in the late holocene of Bohemia, in relation to prehistoric and medieval landscape occupation. In: M. Kuna – N. Venclová (eds.): *Wither archaeology? Papers in honour to Evžen Neustupný*, Praha: 133–144.
- Beneš, J., 2004: Palaeoecology of the LBK: Earliest agriculturalist and landscape of Bohemia, Czech Republic. In: A. Lukes – M. Zvelebil (eds.), *LBK Dialogues. Studies in the formation of the Linear Pottery Culture*, BAR International Series 1304: 143–150.
- Beneš, J., 2008a: Environmentální archeologie a kultura s lineární keramikou v Čechách – Environmental archaeology and LBK cul-

ture acquired from several storage pits in Statenice (8th century.). Most barley caryopses were determined as a six-row form (Fig. 1) (Komárková 2005). Conversely, both two and six-row barley forms were only a wheat admixture in the assemblage from Libice (half of the 10th century). In Neměnice, remnants of cereal store were found during exploration of the fortified seat, they are dated back to the 9th century – barley was documented both in two and six-row forms, however, we cannot exclude that it was just an admixture of more plentiful wheat and rye (Opravil 2000). V. Čulíková (2008) referred about the occurrence of two-row barley in early medieval layers from Lovosice which were explored in an important port settlement on the river Elbe. Barley prevailed among cereals in Pobedim in Slovakia, it was amended with rye and wheat (Hajnalová 1976). An interesting find of naked barley comes from Bratislava, Uršulínská street and is dated back to the 12th century (Hajnalová 1999). A higher rate of rye was found in Březno near Louny (Kočár et al. 2011).

The detailed analysis of plant macro residues from the fillings of the archaeological objects and ditches in early medieval Žatec (9th–12th century) revealed changes in the structure of cereals grown during the development of emerging urban agglomeration. Barley is represented here only as a marginal cereal, in the 11th and 12th centuries a slightly higher rate within the acquired cereals than in the previous period is documented (Kočár et al. 2011). The origin of early urban agglomerations marks a new important phase in the use of barley-High Middle Ages and following period of the Modern Age.

CONCLUSIONS

Based on the analysis of barley findings from the Neolithic to the end of the Early Middle Ages, an interesting history of this key crop can be followed from its introduction into the collection of grown plants to the onset of the top medieval economy. At the beginning of the oldest farming, barley in Central Europe was a marginal cereal, however, its frequency and importance rose gradually. Specific periods and regions where barley was even a dominant crop were recorded. Mass findings of barleys also occur frequently. Growing of cereals was associated with their use for brewing as evidenced indirectly by collections of drinking sets and also by the latest results of the biochemical analyses of pottery internal surfaces.

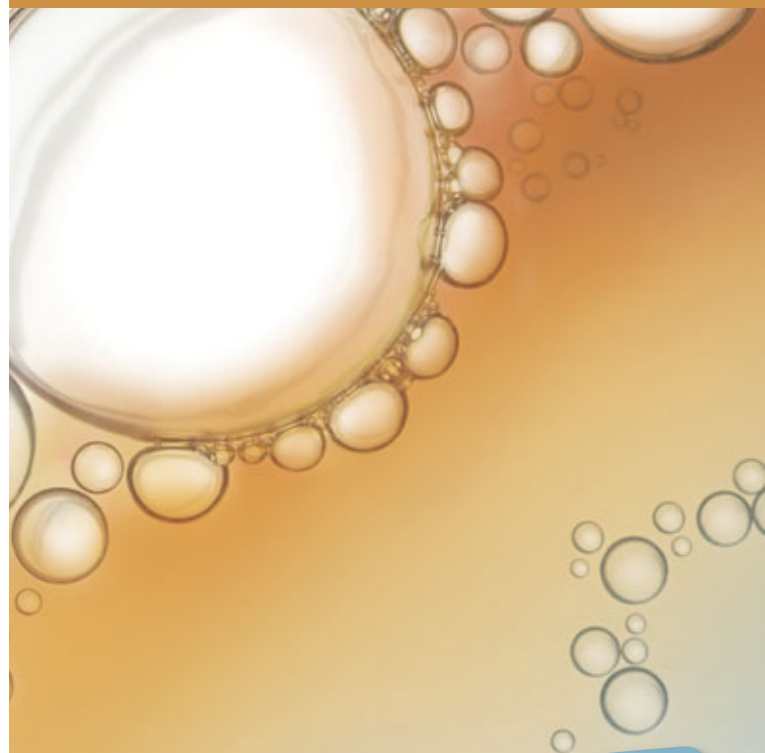
Acknowledgements

The project was supported by grant of the MSM6007665801 and project GA JU 138/2010/P.

- ture in Bohemia, in: Černá, E. – Kuljavceva-Hlavová, J. (eds.), *Archeologické výzkumy v severozápadních Čechách v letech 2003–2007. Sborník k životnímu jubileu Zdeňka Smrže*: 33–52.
- Beneš, J., 2008b: Archeologie rostlin – The archaeology of plants, in: J. Beneš – P. Pokorný (eds.), *Bioarcheologie v České republice – Bioarchaeology in the Czech Republic*: 39–72.
- Beneš, J., Příkrylová, P., 2008: Analýza uhlíků a zuhelnatělých rostlinných makrozbytků ze sídliště mladší doby bronzové v Hostivici u Prahy – Charcoal and macro-remains analysis of the Late Bronze Age settlement in Hostivice by Prague. *České Budějovice – Praha*, 219–240.
- Beranová, M., 1980: *Zemědělství starých Slovanů*. Praha.
- Berkovec, T., Kočár, P., Kočárová, R., 2005: *Archeobotanický výzkum na lokalitě Kroměříž, Újezd u svatého Františka*. Ročenka 2004. Olomouc: 94–125.
- Bernardová, A., Komárková, V., Prostředník, J., Beneš, J., 2010: Fragmented Barley Grains from the Late Bronze Age Turnov-Maškovy Zahrady Site in North Bohemia. *Interdisciplinaria archaeologica Natural Sciences in Archaeology* 1 (1–2): 37–44.
- Beug, H.-J., 2011: Vegetation changes during the Slavic period,

- shown by a high resolution pollen diagram from the Maujahn peat bog near Dannenberg, Hanover Wendland, Germany. *Vegetation History and Archaeobotany* 20.3.: 199–206.
- Bogaard, A., 2004: Neolithic Farming in Central Europe: an archaeobotanical study of crop husbandry practices. New York.
- Břicháček, P., Beranová, M., 1993: Beitrag zur Erkundung der landwirtschaftlichen Produktion in der späthallstattzeitlichen und late-nezeitlichen Periode in Böhmen. *Archeologické rozhledy* 45:251–267.
- Čulíková, V., 2008: Rostlinné makrozbytky z pravěkých a raně středověkých antropogenních sedimentů v Lovosicích. *Archeologické rozhledy* 60: 61–73.
- Čulíková, V., 2009: Rostlinné makrozbytky. In: Zápotocký, M. – Zápotocká, M.: Kutná Hora – Denemark. Hradiště řivnáčské kultury (ca 3000–2800 př.Kr.). *Památky archeologické, Supplementum* 18, 255–264.
- Dobeš, M., Limburský, P., Kyselý, R., Novák, J., Šálková, T., 2011: Příspěvek k prostorovému uspořádání obytných areálů z konce středního eneolitu. Řivnáčské osídlení ve Vlněvsi. *Archeologické rozhledy* 63: 375–424.
- Drda, P., Rybová, A., 2008: Akropole na hradišti Závist v 6. - 4. stol. př. Kr. *PA Supplementum* 19. Praha: 113.
- Eigner, J., Fröhlich, J., John, J., Šálková, T., v přípravě: Výšinné sídliště u Velké a další nové poznatky o eneolitických výšinných lokalitách na střední Vltavě.
- Ernée, M., Dobeš, M., Hlaváč, J., Kočár, P., Kyselý, R., Šída, P., 2007: Zahřoubená chata ze středního eneolitu v Praze 9-Miškovicích. Výsledky archeologických a přírodovědných analýz. *Památky archeologické* 98: 31–108.
- Hajnalová, E., 1976: Archeologické nálezy kulturních rastlín a burin na Slovensku. *Slovenská archeológia XXIII/1*. Bratislava: 228–254.
- Hajnalová, E., 1989b: Evidence of the carbonised loaf of bread and cereals from Bratislava – Devín. *Slovenská archeológia* 37 (1): 89–104.
- Hajnalová, E., 1993: Obilie v archeobotanických nálezech na Slovensku. Nitra.
- Harding, A. F., 2000: *European societies in the Bronze Age*. Cambridge: 146–147.
- Cheben, I., Hajnalová, E., 1997: Neolithische und äneolithische Öfen in der Slowakei aus der Sicht des Archäologen und Archäobotanikers. *Archaeologia Austriaca* 81: 41–52, 45.
- Chvojka, O., Šálková, T., Beneš, J., Kovačiková, L., Novák, J., 2009: Břežnice – první ploché pohřebiště mladší doby bronzové na Bechyňsku. *Archeologické výzkumy v jižních Čechách* 22: 61–98.
- Isaksson, S., Karlsson, C., Eriksson, T., 2010: Ergosterol (5, 7, 22-ergostatrien-3b-ol) as a potential biomarker for alcohol fermentation in lipid residues from prehistoric pottery. *Journal of Archaeological Science* 37: 3263–3268.
- Jiráň, L. (ed.) et al., 2008: *Doba bronzová*. *Archeologie pravěkých Čech* 5. Praha: 112.
- John, J., 2010: Výšinné lokality středního eneolitu v západních Čechách. *Opomíjená archeologie 1*. Západočeská univerzita v Plzni.
- John, J., Eigner, J., Fröhlich, J., Šálková, T., v tisku: Výšinné sídliště u Velké a další nové poznatky o eneolitických výšinných lokalitách na střední Vltavě. *Archeologické výzkumy v jižních Čechách* 25.
- John, J., Kočár, P., 2009: Trial excavation of talus cone at the Middle Eneolithic site Radkvice-Osobovská skála and its archaeobotanical analysis. *Fines Transire* 18 (Archäologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern/West- und Südböhmen-Oberösterreich): 209–213.
- Kalábek, M., Kočár, P., 2007.: Laténský objekt s nálezy obilí z lokality Olomouc–Řepčín 1. Pramen k poznání zemědělství v mladší době železné. In: *Ročenka 2006*. *Archeologické centrum Olomouc* 2006: 127–144.
- Kirleis, W., Kloß, S., Kroll, H., Müller, J., 2012: Crop growing and gathering in the northern German Neolithic: a review supplemented by new results. *Vegetation History and Archaeobotany*. 213: 221–242.
- Kočár, P., 2003: Archeobotanická analýza. In: *Struktura sídlištního areálu z mladší doby bronzové. Výzkum sídliště knovízské kultury v Praze – Hostivaři (Projekt GAČR)*. <http://www.kar.zcu.cz/vyzkum/hostivar2/botanika.htm>.
- Kočár, P., 2005: Environmentální archeologie na dálnici D1 (Vyškov–Hulín). *Archeologické centrum Olomouc*. Příspěvková organizace. Ročenka 2005: 265–281.
- Kočár, P., Dreslerová, D., 2010: Archeobotanické nálezy pěstovaných rostlin v pravěku České republiky. *Památky archeologické* 101: 203–242.
- Kočár, P., Kočárová, R., 2007: Rostlinné zbytky z mladobronzových lokalit na katastru obce Tuchoměřice. In: *Doba popelnicových polí a doba halštatská. Příspěvky z IX. konference*, Bučovice 3.–6. 10. 2006: 305–313.
- Kočár, P., Kováčik, P., Peška, J., 2008: Šňůrový hrob z Olomouce – Nemilan (Česká čtvrť) s nálezem spálené rostlinné obětiny. *Archeologické centrum Olomouc*. Příspěvková organizace. Ročenka 2007: 55.
- Kočár, P., Čech, P., Kozáková, R., Kočárová, R., 2011: Environment and Economy of the Early Medieval Settlement in Žatec. *Interdisciplinaria archaeologica. Natural Sciences in Archaeology* 1. 1-2: 45–60.
- Kohler-Schneider, M., Caneppele, A., 2009: Late Neolithic agriculture in eastern Austria: archaeobotanical results from sites of the Baden and Jevišovice cultures (3600–2800 B.C.). *Vegetation History and Archaeobotany* 18.1: 61–74.
- Komárková, V., 2005: Analýza rostlinných makrozbytků ze slovan-ských zásobních jam ve Statenicích. *Archeologie ve středních Čechách* 9: 549–555.
- Kreuz, A., Schäffer, E., 2011: Weed finds as indicators for the cultivation regime of the early Neolithic Bandkeramik culture? *Vegetation History and Archaeobotany* 20: 333–348.
- Kreuz, A., Marinova, E., Schäfer, E., Wiethold, J., 2005: A comparison of early Neolithic crop and weed assemblages from the Linearbandkeramik and the Bulgarian Neolithic cultures: differences and similarities. *Vegetation History and Archaeobotany* 14, 237 – 258.
- Kruk, J., 1980: Gospodarka w Polsce południowo – wschodniej w V–III tysiącleciu p.n.e., Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk (Ossolineum).
- Kühn, F., 1972: Obilí z halštatské doby z Byčí skály u Adamova. *Vědecké práce Zemědělského muzea* 12:9–22.
- Kühn, F., 1980: Obilí a plevelu u Slovanů v 6.–10. století. In: *Slované 6.–10. století. Sborník referátů ze sympozia Břeclav-Pohansko 1878*. Brno: 149–154.
- Kühn, F., 1984: Vývoj polních plodin a plevelu v CSSR od neolitu po středověk. In: *Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity* 1984, E 29, Brno, 179–184.
- Ložek, V., 2007: *Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru*. Praha.
- Ložek, V., 2011: Po stopách pravěkých dějů. O silách, které vytvářely naši krajinu. Praha.
- Lukšíková, H., 2008: Srovnání archeobotanických a archeologických informací ze skupiny halštatských objektů z Těšetic „Suten“. Ne-publikovaná bakalářská práce. Ústav archeologie a muzeologie Filozofické fakulty Masarykovy univerzity.
- Maksoud, S. A., Hadidi, M. N., Amer, W. N., 1994: Beer from the early dynasties (3500–3400 cal. B.C.) of Upper Egypt, detected by archaeochemical methods, *Vegetation History and Archaeobotany* 3: 219–224.
- Mercuri, A. M., Accorsi, C. A., Mazzanti, M. B., Bosi, G., Cardarelli, A., Labate, D., Marchesini, M., Grandi, G. T., 2006: Economy and environment of Bronze Age settlements – Terramaras – on the Po Plain (Northern Italy): first results from the archaeobotanical research at the Terramara di Montale. *Vegetation History Archaeobotany* 16.1: 43–60.
- Murphy, D. J., 2007: *People, Plants, and Genes. The Story of Crops and Humanity*. Oxford.
- Neustupný, E., 1978: Otázka zavedení rádlu a orby. In: *Pravěké dějiny Čech*, Praha: 267–268.
- Neustupný, E., 2008: Všeobecný přehled eneolitu. In: E. Neustupný ed., *Eneolit. Archeologie pravěkých Čech* 4, Praha: Archeologický ústav AV ČR: 11–37.
- Oprail, E., 1998: Plant macro-residues – In: Venclová N. (ed.): *Mšec-ké Žehrovice in Bohemia*: 295–304.
- Oprail, E., 2000: Archeobotanické nálezy z Hradce u Nemětic. In: Michálek, J. – Lutovský, M., 2000: Hradec u Nemětic. Sídlo halštatské a raně středověké nobility v česko-bavorském kontaktním prostoru. Strakonice – Praha.
- Palmer, C., 2007: Carbonised plant macrofossils from Velim-Skalka: preliminary observations. In: Harding, A. et. al.: *Velim – Violence and Death in Bronze Age Bohemia. The result of fieldwork 1992–95, with a consideration of peri-mortem trauma and deposition in Bronze Age*. Praha.
- Pavůl, L., Zápotocká, M., 2007: Neolit. *Archeologie pravěkých Čech*. Praha.
- Peška, L., 1985: Osteologické nálezy kultury zvoncovitých pohárů z Holubic a poznámky k zápřahu skotu v eneolitu. *Archeologické rozhledy* 37: 428–440.

**Zde mixuje nápojová
branže obchod se zážitky!**



**Nově:
úterý až čtvrtek!**

**Norimberk, Německo
13. – 15.11.2012**

Brau Beviale 2012

Raw Materials – Technologies – Logistics – Marketing

Na viděnou v Norimberku!

Organizátor veletrhu
NürnbergMesse GmbH
visitorservice@nuernbergmesse.de

Informace
PROveletrhy s.r.o.
Tel +420 2 20 51 19 74
Fax +420 2 20 51 19 75
info@proveletrhy.cz

www.brau-beviale.de

NÜRNBERG MESSE

- Peške, L., 1994: Příspěvek k poznání počátku dojení skotu v pravěku. *Archeologické rozhledy* 46: 97–104.
- Pleiner, R., Rybová, A. (eds.), 1978: *Pravěké dějiny Čech*. Praha.
- Pokorný, P., 2011: *Neklidné časy. Kapitoly ze společných dějin přírody a lidí*. Praha.
- Pokorný, P., Dreslerová, D., 2007: Vývoj krajiny v holocénu in Kuna, M. (ed.) 2007: *Archeologie pravěkých Čech 1. Pravěký svět a jeho poznání*.
- Pokorný, P., Sádlo, J., Kaplan, M., Mikolášová, K., Veselý, J., 2005: *Paleoenvironmentální výzkum na Vladaři*. *Archeologické rozhledy* 62: 57–99.
- Rösch, M., 2008: New aspects of agriculture and diet of the early medieval period in central Europe: waterlogged plant material from sites in south-western Germany. *Vegetation History and Archaeobotany* 17.1.: 225–236.
- Rottoli, M., Castiglioni, E., 2009: Prehistory of plant growing and collecting in northern Italy, based on seed remains from the early Neolithic to the Chalcolithic (c. 5600–2100 cal b.c.). *Vegetation History and Archaeobotany* 2009.
- Sádlo, J., Pokorný, P., Hájek, P., Dreslerová, D., Cílek, V., 2005: *Krajina a revoluce. Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny českých zemí*. Praha.
- Samuel, D., 2000.: *Brewing and baking*. in P.T. Nicholson and I. Shaw, *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge: 537–576.
- Schmidl, A., Oegg, K., 2005: Subsistence strategies of two Bronze Age hill-top settlements in the eastern Alps–Friaga/Bartholomäberg (Vorarlberg, Austria) and Ganglegg/Schluderns (South Tyrol, Italy). *Vegetation History and Archaeobotany* 2005: 303–312.
- Schmidl, A., Jacomet, S., Oegg, K., 2007: Distribution patterns of cultivated plants in the Eastern Alps (Central Europe) during Iron Age. *Journal of Archaeological Science* 34.2: 243–254.
- Šálková, T., 2008: *Analýza rostlinných makrozbytků sídliště doby bronzové v Březnici, okr. Tábor*. Nepublikovaný rukopis bakalářské práce. Archeologický ústav Jihočeské univerzity Českých Budějovicích.
- Šálková, T., 2010: *Rostlinné makrozbytky ze sídliště mladší doby bronzové v Březnici*. Nepublikovaný rukopis magisterské práce. Archeologický ústav Jihočeské univerzity Českých Budějovicích.
- Šálková, T., 2011: *Hvozďany II – analýza rostlinných makrozbytků ze sídliště mladší doby bronzové*. In Chvojka et al. 2011: *Osídlení doby bronzové v povodí říčky Smutné v jižních Čechách*. Supplementum Archeologických výzkumů v jižních Čechách.
- Tempír, Z., 1988: *Kulturní rostliny a plevy z objektů knovízské kultury in: Pleinerová, I., Hrala, J.: Březno. Osada lidu knovízské kultury v severozápadních Čechách, Ústí nad Labem*.
- Turek, J., 2006: *Období zvoncových pohárů v Evropě*. *Archeologie ve středních Čechách* 10, 275–368.
- Vencl, S., 1994: *Archeologie žízně*. *Archeologické rozhledy* 46: 283–305.
- Weithold, J., Wähnert, V., 2008: *Die botanischen Makroreste – Archäobotanische Analysen zu Ackerbau. Ernährung und Umwelt vom Jungneolithikum bis zum Frühmittelalter*. In Trebsche, P. 2008. *Die Höhensiedlung „Burgwiese“ in Ansfelden (Oberösterreich). Ergebnisse der Ausgrabungen von 1999 bis 2002*. Linzen Archäologische Forschungen 38/2. Linz: 322–323; 334–336.
- Zohary, D., Hopf, M., 2000: *Domestication of plants in the Old World*. New York: Oxford.

Recenzovaný článek / Reviewed paper

Do redakce došlo / Manuscript received: 20. 3. 2012

Přijato k publikování / Accepted for publication: 22. 5. 2012

Translated by Vladimíra Nováková