

Archeobotanické nálezy pěstovaných rostlin v pravěku České republiky

Archaeobotanical finds of cultivated plants in the prehistory of the Czech Republic

Petr Kočár — Dagmar Dreslerová

Předloženo redakci v prosinci 2009

Předložená studie představuje dosavadní výsledky téměř osmdesátileté historie archeobotanických analýz rostlinných makrozbytků v pravěkých archeologických kontextech v České republice. Starší, více či méně náhodné nálezy jsou doplněny a konfrontovány s výsledky bádání z posledního desetiletí. V úvodu jsou představeny základní ekologické nároky jednotlivých plodin a metodologické problémy jejich určování. Chronologický vývoj pěstování obilnin, luštěnin a technických plodin je srovnán s poznatky z okolních stře-doevropských států. Je nastíněn pravděpodobný vývoj způsobů obdělávání a využívání orné půdy a porovnán se znalostmi založenými na jiných typech archeologických pramenů. Práce obsahuje soupis pravěkých archeologických lokalit s existujícími archeobotanickými analýzami.

botanické makrozbytky, pěstované plodiny, pravěké zemědělství, Česká republika

This study deals with the results of almost eighty years of archaeobotanical determination of plant macro remains from prehistoric archaeological contexts in the Czech Republic. The early, more or less accidental finds are supplemented and reviewed with the results from the last decade. The introduction presents basic ecological requirements of individual plants and methodological problems of their determination. Chronological development of cultivating cereals, legumes and technical plants is compared with the knowledge from surrounding central European countries. A probable development of the cultivation and use of arable land is outlined and compared with the knowledge based on other types of archaeological evidence. The study includes a list of prehistoric archaeological sites with archaeobotanic analysis pursued.

botanical macroremains, cultivated crops, prehistoric agriculture, Czech Republic

1. Úvod¹

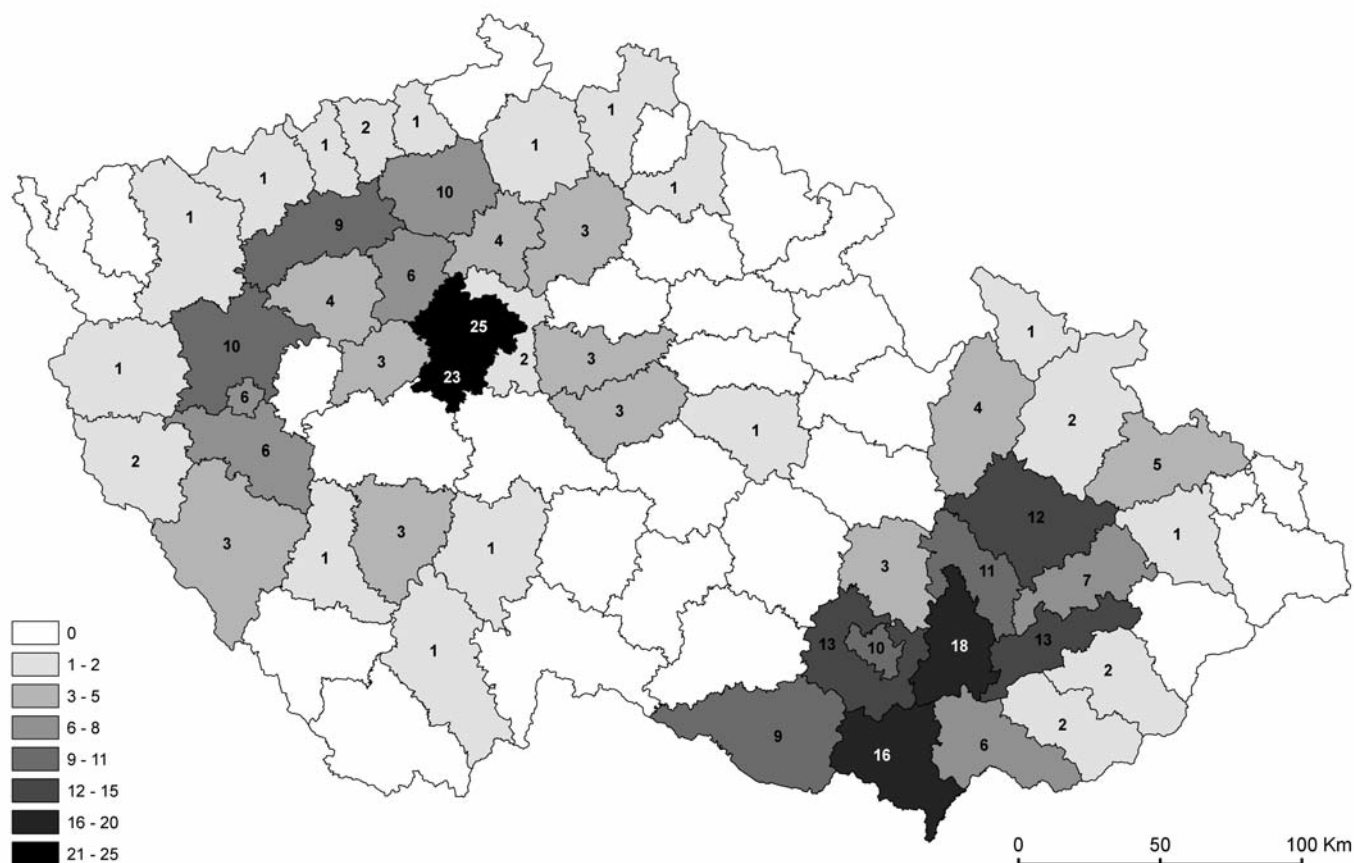
„Zemědělství bylo podstatnou složkou kultury bezejmenných kmenů a národů, kteří obývali naše země již od mladší doby kamenné. A nejsou to jen nástroje, nářadí a keramika, které charakterizují určitý lid jako zemědělský, ale také i zbytky plodin, které pěstovali a zvířata, která chovali“ (Klečka 1934, 98).

Přesto, že tato jasnozřivá slova napsal prezident Zemědělské akademie a pozdější akademik A. Klečka již v polovině 30. let 20. stol., otázky způsobu obživy a zemědělské produkce pravěkého obyvatelstva zůstávaly u nás prakticky po celou historii oboru archeologie na okraji zájmu badatelů, tradičně zaměřených na chronologicko-typologické problémy. Čestnou výjimku z tohoto pravidla tvoří M. Beranová (např. 1980; 2005; 2006), jejíž publikace Zemědělství starých Slovanů (Beranová 1980) zůstává dodnes jedinou monografií věnovanou tomuto tématu. Zřejmý nezáměr o hospodářské dějiny byl mimo jiné způsoben i nedostatečnými prameny k dané problematice.

Podle M. Beranové (1980) lze archeologické prameny mající význam pro poznání pravěkého zemědělství roz-

dělit zhruba do pěti skupin: pozůstatky nářadí a nástrojů, stopy hospodářských staveb a zařízení, relikty polí a plužin či orby, osteologický materiál a konečně paleobotanický materiál. Relativně četné jsou pozůstatky nářadí a nástrojů, zejména pro mladší pravěké a raně středověké období, stejně jako osteologický materiál. Ten ovšem čeká na souhrnné zpracování, které by ukázalo rozdíly mezi jednotlivými již částečně či úplně zpracovanými, ale dosud nepublikovanými obdobími, případně trendy chovu dobytka, poměr mezi rostlinnou a živočišnou výrobou a podobně. Reliktů polí či orby nepřibývá – pro pravěké Čechy máme stále pouze jediný doklad orby pod eneolitickou mohylou z Března u Loun (kultura nálevkovitých pohárů, Pleinerová 1981); naproti tomu určování rostlinných makrozbytků z archeologických kontextů zaznamenalo nebývalý rozvoj, zejména s nástupem nové početné generace archeobotaniků v devadesátých letech 20. stol. (Čulíková 2004; Dreslerová 2008). V roce 2009 se podařilo získat grantovou podporu pro mezinárodní spolupráci na tvorbě a užívání specializované archeobotanické databáze ArboDat (Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Sachgebiet Naturwissenschaften, Wiesbaden, prof. Angela Kreuz). Jedním z cílů projektu je vytvoření jednotné databáze výzkumů archeobotanických pracovišť řady evropských zemí, která by umožnila zařazení národních

¹ Práci věnujeme Ing. Zdeňku Tempírovi, CSc. za jeho celožitelný přínos ke studiu pravěkého zemědělství a za jeho obětavou pomoc při shromažďování materiálu k této studii.



Obr. 1. Množství provedených analýz rostlinných makrozbytků z archeologických kontextů v jednotlivých okresech České republiky. Zobrazení: Č. Čišecký. — **Fig. 1.** The number of plant macro remains analyses from archaeological contexts in individual regions of the Czech Republic. Drawn by: Č. Čišecký.

nálezů rostlinných makrozbytků do evropského kontextu. Analýzou sloučených archeobotanických dat z různých regionů bude možno řešit řadu ekologických a archeologických otázek; tento cíl je však v současné době ještě dosti vzdálený, především proto, že je nejprve třeba vytvořit jednotné databáze národní.

Předložená práce shrnuje dosavadní (tedy „předdata-bázový“) stav výzkumu archeobotanických makrozbytků kulturních plodin z archeologických kontextů a závěry, týkající se pravěkého zemědělství, které je možno na základě těchto nálezů učinit. Snažili jsme se tak alespoň do jisté míry smazat dluh, který máme vůči okolním zemím a zejména vůči Slovensku, kde sebrala E. Hajnalová materiál z více než 450 archeologických lokalit (stav k roku 1999), a na tomto základě zpracovala vývoj pěstování kulturních plodin na Slovensku (Hajnalová 1999). Nekladli jsme si za cíl udělat vyčerpávající soupis nálezů (do analýzy vstupují necelé tři stovky lokalit), a proto zejména nová určení provedená nestátními organizacemi a dosud nepublikovaná v soupise chybí. Nedomníváme se však, že by s přibývajícím nálezem došlo k nějakým zásadním novým objevům či zvrátům, i když první indicie ukazují, že zvyšující se suma kvalitních archeobotanických dat posune možnosti interpretací na novou kvalitativní rovinu (regionální rozdíly, producenti – konzumenti, apod.). Určení uvedená v soupise pocházejí z archivu ARUP, databáze E. Opravila, M. Hajnalové, P. Kočára, děl F. Kühna, Z. Tempíra, V. Čulíkové, a další publikované literatury. Sebraná data se liší ná-

lezovými okolnostmi, způsobem odběru, počtem a velikostí vzorků i mnoha jinými faktory. Konvolut stávajících určení byl srovnán se souborem dat získaných v nedávné době na archeobotanických pracovištích spol. ZIP o.p.s. a Katedry archeologie FF ZČU v Plzni. Tento soubor se liší především charakterem vzorkování (převládají tzv. systematicky vzorkované lokality, determinaci rostlinných zbytků prováděl jediný člověk podle shodných kritérií, a při určování byly využity moderní determinací metody, zejména v minulosti opomíjená determinace pluch, vidliček a klasových internodií obilnin).

V první fázi zpracování dnes již bohatého archeobotanického materiálu (obr. 1) pracujeme pouze s pravěkými kulturními plodinami. Zpracováním plevelů a z toho vyplývajících závěrů, týkajících se způsobů obdělávání polí a dalších přidružených otázek se budeme zabývat v samostatné studii. Věříme, že toto zpracování přesní výsledky řady námi nastíněných otázek.

2. Historie makrozbytkové analýzy v České republice

Podrobný přehled vývoje archeobotaniky (v tehdejší pojetí paleoetnobotaniky či archeoagrobotaniky) a přehled nálezů v archeologickém kontextu někdejšího Československa zpracoval v roce 1966 Z. Tempír. Další (a zatím poslední) syntetické zpracování vědomostí o zbytkách polních plodin z archeologických nálezů bývalého

Československa bylo učiněno před téměř dvaceti lety (Hajnalová 1991). V souvislosti s historií analýzy makrozbytků zde zmíníme pouze objevnou studii O. Heera (1866), která stála na samém počátku spolupráce archeologie a botaniky a použila metodiku obou oborů. O. Heer využil rostlinných makrozbytků z rozsáhlých archeologických výzkumů švýcarských nákolních staveb k osvětlení způsobu života pravěkých obyvatel střední Evropy.

Na našem území pochází nejstarší archeologický nálezy zbytků zemědělských rostlin z archeologického výzkumu Ř. Volného v Rajhradě v r. 1846 (Skutil 1940, citováno podle Tempír 1966, 21). Jako první zdůrazňoval význam nálezů zbytků kulturních rostlin pro samu archeologii J. E. Wocel (1868, cit. podle Tempír 1966, 21), nicméně ve svém přístupu „předběhl“ prakticky o celé století.

První soustavnější spolupráce mezi archeology a přírodovědci u nás se začala uskutečňovat od 30. let 20. stol., a to zejména na základě spolupráce tehdejšího vědeckého pracovníka Československého zemědělského muzea A. Klečky a archeologů J. Neustupného a J. Skutila. Moravské nálezy zpracovával především brněnský botanik A. Fietz. Metodicky cenné jsou zejména práce Klečkovy, který kromě semen užitkových plodin určoval i plevele, a nálezy fotografoval. Po Klečkově převzal štafetu spolupráce s archeology Z. Tempír, který počátkem 50. let na žádost J. Neustupného určil dva soubory zuhelnatělých obilí „znovuobjevené“ při přípravě nové archeologické expozice Národního muzea. Od té doby se, vedle své hlavní pracovní náplně v Zemědělském muzeu, Z. Tempír zabýval až do nedávné minulosti příležitostným určováním rostlinných makrozbytků pro archeology a vypracoval desítky posudků archeobotanických nálezů ze všech pravěkých období i z raného středověku (viz *Literatura*). Pro výzkum v Byzanech navrhl v šedesátých letech 20. stol. první plavičku, která byla dokonce jeden–dva roky v provozu (os. sdělení I. Pavlů). Vedle Z. Tempíra se na spolupráci s archeology podíleli ještě Z. Dohnal (např. 1988) a F. Kühn (např. 1972; 1978; 1980). Počátkem 60. let 20. stol. založil E. Opravil při Slezském ústavu ČSAV v Opavě specializované archeobotanické pracoviště, až do počátku třetího tisíciletí u nás jediné (Čulíková 2004). K E. Opravilovi se posléze přidružila V. Čulíková a spolu s E. Hajnalovou, zaměstnanou v Archeologickém ústavu v Nitře, tvořili po léta v tehdejší Československu páteř archeobotanických zkoumání. Ze všech jmenovaných jediné E. Hajnalová získávala část svých vzorků vlastním plavením přímo na archeologických lokalitách. K ostatním badatelům se vzorky dostávaly výhradně od archeologů, často bez dostatečné terénní dokumentace, nálezových okolností nebo dokonce bez odpovídajícího datování. Archeobotanikové tak nemohli ovlivnit strategii ani velikost odebraných vzorků, které k nim přicházely buď v podobě vybraných obilí v případě větších „hromadných“ nálezů zuhelnatělého obilí nebo, v lepším případě, v podobě různých velkých vzorků zeminy obsahující makrozbytky, které si potom badatelé rozplavovali vesměs v laboratoři/kanceláři přes síto sami. Při určování vzorků ze středověkého Mostu (Čulíková 1995) a z Mikulčic (Opravil 2003) se jednalo řádově o tisíce litrů sedimentu. V některých případech, jako příklad poslouží velké vý-

zkumy v Čáslavi a Lovosicích, nechali archeologové vzorky přeplavit v tamních muzeích, aniž o materiálu specialisté zpočátku věděli. Tak došlo k pravděpodobně ztrátě plevelů; z části vzorků se dostalo k odborníkům jen vybrané obilí (V. Čulíková os. sdělení).

Od 90. let se datuje používání běžných flotačních plavicích linek typu „Ankara“. V současnosti jsou tyto linky rozšířeny asi na 20 archeologických pracovištích v celé České republice. Využití moderních způsobů plavení vedlo k současnému nárůstu kvantity archeobotanických dat u nás.

3. Metodické problémy

„Jestliže si stěžují archeologové, že z velmi mnohých nálezů nebylo těženo na 100 % prostě proto, že odskrytí a vykopávku prováděli diletanty, platí toto v daleko větší míře o pozůstatcích zemědělských plodin, které unikají pozornosti nejen diletantů, ale i dohlížejících a vědecky pracujících archeologů. Že máme dosti přehledný obraz o plodinách pěstovaných v době předhistorické, za to vděčíme jen hromadným nálezům, kde jejich zbytky byly v takovém množství a tak skvostně zachovalé, že prostě nebylo možno je přehlédnouti“ (Klečka 1934, 98).

Nejen ve třicátých letech, ale až dodnes je hlavní překážkou kvalitního vyhodnocení archeobotanických nálezů přístup některých archeologů. Pokud sledujeme dosavadní výsledky analýz z našeho území, zjistíme, že se v naprosté většině případů zabývají hromadnými nálezmi obilnin nahodile zjištěnými při archeologických výzkumech (např. Kühn 1981a; 1981b; Nekvasil — Opravil 1994; Tempír 1966; 1968; 1973; 1985a; 1985b; Tempír — Vodák 1959); pokud se na lokalitách neplaví, je totiž u hromadných nálezů pravděpodobnost, že si archeolog čehosi neobvyklého všimne, mnohem větší. Takové vzorky často obsahují obrovské množství dobře dochovaných rostlinných zbytků, lze je analyzovat bez potřeby náročného zpracování plavením, archeobotanická analýza je v tomto případě poměrně snadná a málo pracná a přináší relativně rychle publikovatelné výsledky. Jejich nálezu nepředchází environmentální výzkum, ve kterém by se protнула archeologická strategie výzkumu se strategií botanika (strategie vzorkování, dobře zvolená metodika plavení, subsampling v laboratoři apod.).

Skutečnost, že hromadné nálezy rostlinných zbytků nebyly zaznamenány na všech lokalitách, jistě pochyby o reprezentativnosti takto odebraných vzorků a absence vhodné metodiky plavení vedla některé archeobotaniky ke snaze rozšířit pramennou základnu analýz o odběry otisků rostlinných zbytků z mazanic. Ani tato snaha bohužel nepřinesla uspokojivé výsledky, a to vzhledem ke značným problémům se získáním reprezentativních souborů dobře determinovaných otisků (Tempír 1988). Otisky sehrály historickou úlohu v počátcích archeobotanického výzkumu, kdy vyplnily mezeru vzniklou absencí vzorkování sedimentů a umožnily získat data z keramiky nebo mazanice ze starších archeologických výzkumů (Hajnalová 1993, 13). Identifikace otisků je však často nejistá a následkem toho archeobotanické výsledky z otisků v mazanicích zřejmě vnesly do literatury celou řadu nepravdivých nebo sporných určení.

Další způsob získávání archeobotanických vzorků, kterým je systematický odběr vzorků kontextů, v nichž nejsou zbytky rostlin patrné pouhým okem, byl pro svou pracnost dlouho opomíjen. Přitom pouze tento způsob odběru zajistí potřebnou kombinaci dvou hlavních kategorií archeobotanických nálezových celků na pravěkých lokalitách – otevřených a uzavřených nálezových souborů.

Otevřené nálezové soubory (*Jacomet — Brombacher — Dick 1989*) zahrnují soubory makrozbytků vznikající v delším časovém úseku. Z paleoekologického hlediska jde o typické tanatocenózy, tedy o soubory zbytků rostlin, které nerostly společně v rostlinném společenstvu a do nálezového celku se dostaly skrze rozličnou činnost člověka (nebo jiných živočichů), jako je skladování obilnin, čištění osiva, příprava pokrmů nebo ukládání odpadu (*Willerding 1971*). Tyto nálezové celky nelze většinou během exkavace zjistit pouhým okem a k jejich vzorkování je nutná metoda náhodného, intervalového či totálního systematického odběru vzorků z archeologických kontextů (*Jones 1991*).

Uzavřené nálezové soubory vznikají jednorázovou událostí. Často reprezentují pouze výsledek sklizně jediného roku na určité malé ploše (např. jediném poli), tedy časově a prostorově úzce vymezené soubory. Z paleoekologického hlediska jde o paleobiocenózy, tedy o soubor makrozbytků rostlin, které spolu rostly na jednom místě (*Willerding 1971*). Typickým příkladem jsou hromadné nálezy obilí a diaspory doprovodných plevelů (pokud obilí neprošlo úspěšným procesem čištění). Při exkavaci jsou obvykle dobře patrné pouhým okem, a tedy přednostně (dosud bohužel většinou výhradně) odebírány pro archeobotanickou analýzu. Jejich rozbor může vést ke zřetelné představě o zastoupení jednotlivých užitkových druhů na zkoumané lokalitě (*Rösch — Jacomet — Karg 1992*); na druhé straně takové soubory mohou umožňovat studium plevelných paleobiocenóz, které jsou považovány za nejlepší indikátory minulé agrotechniky.

Pokud se tedy pokusíme z dosavadních archeobotanických analýz získat uspokojivý obraz ekonomických a environmentálních procesů v zemědělském pravěku, musíme si být vědomi selekce pramenné základny ze strany archeologů provádějících výzkum ve prospěch uzavřených archeobotanických celků, hromadných nálezů. Výsledkem analýz je pak poměrně dobrá představa o sortimentu kulturních rostlin ve velkém (regionálním) měřítku (kvalitativní obraz). Uspokojivý kvantitativní obraz (poměrné zastoupení jednotlivých plodin) na konkrétní zkoumané lokalitě ovšem jejich rozbohem získat nelze, a to i přesto, že do analýzy mohou vstupovat často tisíce kusů rostlinných zbytků.

Otevřené nálezové celky odrážejí mnohem přesněji jak ekologickou, tak ekonomickou situaci studované lokality. Jde o jakýsi průřez archeobotanickou situací na lokalitě po delší časový úsek a o odraz různých aktivit. Jejich nevýhodou je malá koncentrace makrozbytků ve vzorku (vyšší pracnost při získávání) a horší stupeň uchování rostlinných zbytků. Makrozbytky jsou tedy často obtížněji identifikovatelné.

Jako ilustrace výše popsaného poslouží moderně pojetý výzkum sídliště kultury s vypíchanou keramikou v Příšovicích (výzkum Severočeského muzea v Liberci), na kterém bylo proplaveno 329 vzorků ze 48 objektů o celkovém objemu 6580 l sedimentu. Přestože ve výsledku nebyl nijak rozšířen sortiment pěstovaných polních plodin neolitu České republiky, jde o jednu z prvních domácích lokalit, pro kterou máme dobrou kvantitativní představu o významu jednotlivých užitkových druhů.

V kapitole věnované metodickým problémům je třeba uvést faktor, který způsobuje, že ve srovnání s některými zeměmi severní a západní Evropy, je u nás celkový počet archeobotanicky zachytitelných druhů mnohem nižší. Je to způsobeno tím, že v našem prostředí takřka chybí tzv. mokré lokality, tedy sídlištní situace z jezerního nebo bažinného prostředí. Nálezy nezuhelnatělých makrozbytků z těchto uloženin rozšiřují znalosti sortimentu užitkových druhů zejména o olejiny, technické plodiny, sbírané druhy divokých rostlin a ovoce, tedy druhy, které se buď špatně dochovávají v zuhelnatělém stavu nebo se kvůli jinému typu kuchyňské přípravy či použití vůbec do styku s ohněm nedostanou. Při průzkumu neolitické jezerní lokality Arbon Bleiche 3 se našlo nejen obrovské množství semen máku a lnu, ale také mnoho druhů sbíraných divokých plodin. Ty představovaly asi 40 % podílu rostlinné stravy (*Jacomet 2009*). Zdá se však, že studovaná problematika sortimentu pravěkých pěstovaných plodin trpí nedostatkem „mokrých“ lokalit méně než např. interpretace čistě paleoekologické.

3.1. Zvolená metodika kvantifikace významu polních plodin v pravěku

Předložená práce se pokouší objektivním způsobem posoudit význam jednotlivých polních plodin. Tato snaha od samého počátku narážela na nestandardní a v průběhu času se měnící metodu determinace a kvantifikace rostlinných makrozbytků. Zatímco problémy determinace jednotlivých taxonů polních plodin jsou detailněji pojednány v následující kapitole, nyní se budeme zabývat otázkou kvantifikace (vyjádření množství a významu) jednotlivých plodin.

Starší archeobotanická určení vyjadřovala množství nalezených rostlinných zbytků z dnešního pohledu často nestandardně, uvedeny jsou např. pouze procentuální údaje zastoupení jednotlivých druhů bez absolutních počtů nálezů, či hmotnostní poměry bez početní kvantifikace. Tyto údaje při vši vůli není možno porovnávat s dnešními standardně zpracovanými a početně vyjádřenými nálezy jinak, než pomocí presence/absence zjištěného druhu (jako doklad přítomnosti daného druhu na lokalitě) a za druhé pomocí presence hromadných nálezů jednotlivých druhů na studovaných lokalitách (přesněji řečeno nálezů tak početných v takovém množství, že můžeme již počítat s intencionální kultivací). Pomocí těchto nálezů, dále označovaných jako nálezy hromadné, jsme se pokusili vyjádřit míru ekonomického významu jednotlivých polních plodin (nikoli jen jejich prostou přítomnost nevystihující skutečný ekonomický význam druhu). V archeobotanické literatuře je

obvykle za takový hromadný nález považována koncentrace 100 semen plodiny v litru sedimentu (Kreuz — Schäfer 2008, 160).

My jsme při absenci údajů o koncentraci makrozbytků či dokonce o jejich absolutních počtech za „hromadný“ považovali:

každý nález označený autory publikovaných analýz, ze kterých jsme vycházeli, za hromadný (i v případě nejasných kvantifikací). Za hromadný nález byl také považován např. nález prosa označený jako „hrudka spečených obilek“. Nálezy zuhelnatělého obilí a luštěnin při exkavaci bez plavení je téměř ve všech případech možno považovat za hromadné;

všechny nálezy nad 50 ks makrozbytků z jednoho vzorku. V našem případě nebylo možno vztáhnout počty na konkrétní objem vzorku, neboť u některých analýz nebyl objem publikován, případně zaznamenán;

nález polní plodiny ve více než 10 vzorcích z jediné lokality i v případech, že koncentrace či absolutní počet nalezených makrozbytků nesplňoval kritérium bodu 2.

Bezpečnější odlišení archeologicky zjištěných intencionálně pěstovaných plodin od tzv. plevelné příměsi je kamenem úrazu všech dosavadních souhrnných prací. V archeobotanické literatuře je termín „plevelná příměs“ často pomocnou berličkou, když autor analýz daný druh nedokáže přesněji identifikovat, jeho přítomnost je jen okrajová či jinak problematická (druh je např. hojně přítomen v mladší či starší chronologické fázi sídliště a v té posuzované byl zastoupen jen okrajově). V archeobotanické studii je až dosud „neslušné“ přiznat existenci kontaminací či intruzí v souborech rostlinných zbytků, přestože jejich přítomnost je nevyhnutelná a vyplývá ze samé podstaty jakéhokoli archeologického materiálu.

Problém plevelných příměsí polních plodin je třeba posuzovat spolu s ekologickými vlastnostmi jednotlivých druhů. Například skutečnost, že obilniny jsou domestikovanými druhy, často brání jejich dlouhodobému přežívání v polních kulturách, pokud nejsou intencionálně pěstovány (nahé pšenice, ječmen obecný s.l., žito seté). Pouze proso a oves tvoří v současnosti stabilnější ferální populace schopné přežít delší časové úseky jako plevelná příměs v kulturách jiných polních plodin.

Mnohorozměrná analýza dat

Pro bližší pochopení vazby jednotlivých druhů obilnin na konkrétní pravěká chronologická období byl vytvořen soubor standardně kvantifikovaných dat získaných na pracovišti v Plzni. Z druhů v jednotlivých vzorcích byla vytvořena mnohorozměrná proměnná a ta dále analyzována s použitím ordinace. V programu Canoco (Canoco for Windows ver. 4.5, Ter Braak — Šmilauer 2002) byla v tomto případě použita nepřímá gradientová analýza Detrended Correspondence Analysis (DCA), která předpokládá unimodální odpověď druhu na gradienty prostředí (Jongman — Ter Braak — van Tongeren 1987).

Výsledky další použité statistické metody Generalized Linear Models (GLM) jsou součástí připravované publikace (Dreslerová — Kočár *in prep.*).

3.2. Ekologie pěstovaných plodin a problematika jejich determinace

V této kapitole se pokusíme archeologickou veřejnost upozornit na některé problémy s determinací rostlinných zbytků plodin a z nich vyplývajících vazeb na historii polních plodin a zemědělství v pravěku Čech. Podle našeho názoru si totiž často archeologové neuvědomují skryté slabiny archeobotanických analýz, což může vést k nekritickému přejímání takto získaných dat při následných interpretacích. Autoři tím samozřejmě nechtějí snižovat význam botanických analýz, pouze chtějí upozornit na interpretační hranice tohoto oboru, tj. provést jakousi kritiku pramene z hlediska možností samotné morfologické analýzy rostlinných zbytků.

Jednozrnka a dvouzrnka (*Triticum monococcum*, *Triticum dicoccon*)

Jednozrnka, společně s dvouzrnkou u nás nejstarší pěstovaná plodina, je nenáročná obilnina, která může růst i na chudých půdách, kde se ostatním odrudám nedaří (Zohary — Hopf 2000, 36). Dnešní pěstovaná jednozrnka má 60–125(150) cm dlouhá stébla a slámu velmi světlé barvy, proto je velmi ceněná na výrobu různých slaměných výrobků (Hajnalová — Dreslerová 2010 v tomto svazku).

Dvouzrnka je dobře adaptabilní na změny klimatu a roste prakticky všude, i ve vysokých nadm. výškách, není náročná na půdu. Sporadicky se dodnes pěstuje v některých oblastech Evropy, na Kavkaze, v Turecku; na Slovensku se místně pěstovala v podhorských oblastech až do druhé poloviny 20. stol. (Tempír 1973; 1976; Hajnalová — Dreslerová 2010 v tomto svazku). Jednozrnka i dvouzrnka sloužily také jako výborné krmivo pro dobytek, prasata a drůbež. Obě plodiny se pěstovaly jako ozimy i jako jaře, přičemž se vysévalo stejné zrno.

Ve struktuře archeobotanických souborů ze staršího zemědělského pravěku se ze železnou pravidelností opakuje situace, kdy mezi obilninami dominuje pšenice dvouzrnka a následuje jednozrnka v menší příměsi (Tempír 1974). Morfologie obilek těchto dvou druhů pšenice je ovšem silně determinována poměry v kláscích. Pokud se v klásku pluchaté pšenice vyvinou oba přítomné květy a dozrají dvě obilky, bude jejich tvar charakteristickým způsobem na břišní straně zploštělý (obilky jsou k sobě pevně přitisklé a deformují se při růstu); pokud v klásku dozraje pouze jedna obilka, dojde k vytvoření obilky s vypuklou břišní stranou. Problém spočívá v tom, že pšenice dvouzrnka v některých případech produkuje klásky s jedním fertilmním květem, dozrávající obilky takových jednozrnných dvouzrnek pak morfologicky silně připomínají obilky pšenice jednozrnnky. Tyto jednozrnné obilky často nalézáme na vrcholu pšeničného klasu a jejich počet kolísá. Determinace těchto pšenice podle obilek může proto být nespolehlivá, zvláště u špatně dochovaného materiálu. Řešením je určení na základě morfologie pluch a vidliček (útvary vzniklé srůstem bází dvou pluch a klasového internodia). A. Kreuz (2007) porovnávala nálezy jednozrnnky a dvouzrnnky z 10 hesenských neolitických lokalit, na kterých byly přítomné obě plodiny. Pokud byly srovnávány pouze pluchy (resp. báze pluch = glume bases) byly lokality bohatší na jednozrnnku; stejně dopadlo na

těchto lokalitách i srovnání zrn. Dominance jednozrnky v kultuře s lineární keramikou je potvrzena i v dolním Porýní a Bavorsku (Knörzer 1991, 191) a v předhůří Harzu (Beug 1992).

V literatuře se často objevuje názor, že obě pšenice mohly být pěstovány ve směsi, která je označována slovem *maslin* (Jones — Halstead 1995). A. Kreuz (2007, 273) se domnívá, že jako jařiny mohly být jednozrnka, dvouzrnka a hrách sety v neolitu společně v první polovině března a sklíženy v první polovině srpna. Myšlenku společného pěstování podle ní podporují „hromadné“ nálezy zuhelnatělých makrozbytků v zásobních jamách, kde se tyto tři druhy vyskytovaly v rozumném množství pohromadě. Tento názor však např. M. Hajnalová (osobní sdělení) odmítá. Vychází přitom zejména z pozorování obou druhů pšenice, které při společném výsevu dozrávají často v odlišnou dobu a nevýhodná pro sklizňové práce je i odlišná délka stébel těchto taxonů.

Nahé pšenice – pšenice obecná, shloučená, tvrdá, naduřelá (*Triticum aestivum*, *T. compactum*, *T. durum*, *T. turgidum*)

Tyto druhy nahých pšenice jsou schopné růst v oblastech s kontinentální zimou a humidním létem, tedy i ve východní, střední a severní Evropě (Hajnalová 1999, 36).

Determinace nahých pšenice (naked wheat – morfologická skupina tetraploidních² a hexaploidních pšenice s volnými obilkami v klásku) je podle morfologie zrna prakticky nemožná. Bezpečné rozlišení tetraploidních pšenice (pšenice naduřelá /*T. turgidum*/, pšenice tvrdá /*T. durum*/) a hexaploidních pšenice (pšenice obecná /*T. aestivum*/, pšenice shloučená /*T. compactum*/) je možné pouze na základě morfologie klasových internodií (Hillman 2001).

V archeobotanické literatuře z regionu střední Evropy jsou všechna nalezená zrna nahých pšenice označována jako *T. aestivum* či *T. aestivum/compactum* (tedy hexaploidní recentně pěstované nahé pšenice). Práce publikované na bezvadně dochovaném materiálu ze sub-alpínského regionu i moderně zpracovaný materiál z Předního východu rozpoznaly podobnost s tetraploidními pšenicemi (*T. turgidum*-group, Jacomet — Schlichterle 1984; Maier 1996; Kislev 1979 a 1984). Zajímavé je, že už zakladatel moderní archeobotaniky Oswald Heer rozpoznal, že nahé pšenice z kolových staveb nejsou totožné s recentně pěstovanými nahými pšenicemi a nazval je *Triticum antiquorum* (Heer 1866). Z výše uvedeného vyplývá, že v českém pravěku se mohly uplatňovat jiné druhy, než jsme doposud předpokládali. Tetraploidní nahé pšenice mají také podstatně odlišné agrotechnické požadavky a vlastnosti. Zatímco hexaploidní nahé pšenice *T. compactum* a zejména *T. aestivum* patří mezi typické obilniny intenziv-

ního zemědělství vyžadující vysoký vstup dodatečné energie ze strany člověka (hnojení, kvalitnější obdělávání půdy apod.), tetraploidní pšenice (*T. durum*, *T. turgidum*) jsou spíše extenzivní druhy s menšími nároky na agrotechniku.

Pšenice špalda (*Triticum spelta*)

Momentálně můžeme na základě genetických rozborů předpokládat, že pšenice špalda, tak jak ji známe, je polyfyletický taxon vzniklý minimálně ve dvou centrech nezávisle na sobě v oblasti Kaspického moře a Švýcarska (Blatter — Jacomet — Schlumbaum 2004).

Špalda („špaldy“) je druh, který toleruje pěstování prakticky na všech typech půd (i když výnosy má přirozeně nejlepší na dobrých), snese dobře mráz, roste prakticky ve všech nadmořských výškách (ve Švýcarsku a Německu se pěstovala až do nadm. výšek kolem 900 m) ani nežádá příliš velkou péči či obdělávání. Je to typický ozim a z 5 známých odrůd, které se koncem 19. stol. pěstovaly v Německu, byly 4 ozimé a pouze 1 jařina (Van der Veen 1992, 145).

Jde o první hexaploidní, ovšem pluchatou pšenici, jejíž kultivace je prokázána v širším prostoru střední Evropy. Špalda je jednou z pěstovaných plodin, která si od mladé doby bronzové v určitých částech Evropy vybudovala převahu, zejména v Británii, Porýní, alpské zóně. Příklon k pěstování špaldy však nebyl v Evropě obecný, protože v některých regionech (zejména v severovýchodní části Francie, Lucembursku, části Holandska – de Hingh 2000, 196) a dále v Čechách a na Moravě zůstala dvouzrnka dominantní obilninou i v době železné a později. Na Slovensku měla špalda větší zastoupení na výšinných sídlištích mladší doby bronzové a starší doby železné. Výraznější plošné rozšíření pěstování špaldy tam nastalo až v době laténské a římské (Hajnalová 1999). Z Maďarska existuje zatím velmi málo rozborů, avšak makrozbytky z laténského sídliště v Budapešti ukazují převahu špaldy a prosa a hojně, leč menší zastoupení širokého spektra dalších obilnin, pěstovaných jako ozimy (Dálnoki — Jacomet 2002). Z jihozápadního Německa pochází větší množství nálezů a první známky skladování již od starší doby bronzové (Rösch 1998).

Na polských sídlištích doby halštatské není špalda příliš početná, stejně jako v Čechách a na Moravě. C. Palmer (2004, 73) píše: „Výskyt špaldy může být podprezentován, protože starší určení byla založena výlučně na morfologii zrna. V současné době je diskutována otázka spolehlivosti určení druhů pšenice pouze na základě zrn a za mnohem hodnověrnější jsou považována určení na základě identifikace plev.“ Téměř úplná absence výskytu špaldy v nálezech z České republiky může být způsobena podobným faktorem. Tato pšenice začala být v nálezech reflektována zřejmě až generací archeobotaniků, začínajících publikovat v polovině 90. let 20. století. Jasná převaha *T. aestivum* a *dicoccon* v českých nálezech může odrážet skutečné poměry, může však být také odrazem stavu výzkumu. Analýza z *Viereckschanze* Mšecké Žehrovice, probíhající v 90. letech 20. stol., neodhalila žádnou špaldu (Opravil in Venclová 1998). Také na největších českých oppidech Závisť (Tempír, Komárková in Drda — Rybová 2008, 113 a dále NZ), kde v nálezech zcela převažuje *T. aestivum*

² **Ploidie** je počet sad chromozomů v buňce živého organismu. Ploidie je u jednotlivých organismů různá. Většina živočišných tělních buněk je diploidní (tzn. 2 sady chromozomů, polovina od otce a polovina od matky). Pohlavní buňky jsou ale často haploidní (jen jedna sada chromozomů). Tetraploidie (tzn. 4 sady chromozomů) je jedním z druhů polyploidie a je běžná u rostlin. Mezi domestikovanými rostlinami se pak poměrně často vyskytuje hexaploidie. **Polyploidie** je jev, kdy počet chromozomových sad je větší než dvě. Polyploidie je běžná u rostlin (často způsobuje větší výnosy, protože polyploidy zpravidla dorůstají větších rozměrů).

a Stradonice (Rybová — Drda 1994), kde vede *T. dicoccon*, špalda zcela chybí. Na Závisti byla špalda detekována až v nejnověji zkoumaných souborech (Komárková nepubl. nál. zpráva). Na moravském oppidu Staré Hradištko naopak zaujala špalda při moderním rozboru druhé místo za ječmenem (M. Hajnalová nepubl. nál. zpráva). Na některých rovinných sídlišťích zkoumaných v posledních letech dokonce špalda převažuje (Praha - Jinonice, Kočár nepubl. nál. zpráva) a byla také identifikována společně s jednozrnkou a ječmenem v sedimentech laténského období v umělé vodní nádrži jezírka na hradišti Vladař (Pokorný et al. 2005, determinace N. Boenke). Otázka významu špaldy v českém zemědělském pravěku bude řešitelná až po revizi starších určení ze 70–80. let 20. století či při dostatečném počtu nových zkoumaných souborů.

Špalda versus dvouzrnka

Podle M. Van der Veen (1992, 145–146) dvouzrnka preferuje spíše lehčí půdy a je více náchylná vymrznout než špalda, ale ekologické nároky dvouzrnky i špaldy mohou být v různých odrůdách velmi podobné. Rozdíly mezi oběma druhy tedy pravděpodobně nespočívají v řádově odlišných ekologických nárocích, ale v odlišné schopnosti reagovat vyššími výnosy na lepší agrotechnické postupy. Nasvědčuje tomu pravděpodobně i skutečnost že současní biozemědělci pěstují špaldu, nikoli dvouzrnku, dávající při využití moderních metod kultivace menší výnos.

„Nový typ“ pšenice

V posledních letech byl mezi analyzovanými pluchami a bazemi klásků pšenice nalezen nový typ nesoucí kombinaci znaků pšenice jednozrnky a dvouzrnky („new glume wheat“, Kohler-Schneider 2001; Jones — Valamoti — Charles 2000). Tento nový typ pšenice nelze v současnosti bezpečně ztotožnit s žádným recentním druhem. Z území České republiky je dosud známa jen jedna lokalita s jedním nálezem vidličky (Slatina, okr. Brno - město, M. Hajnalová nepublikovaný nálezy), proto nepovažujeme přítomnost tohoto typu pšenice na našem území za bezpečně prokázanou.

Ječmen obecný (*Hordeum vulgare* s.l.)

Ječmen patří mezi nejstarší domestikované plodiny, i když do sortimentu pěstovaných plodin střední Evropy se dostávají poněkud později než jednozrnka a dvouzrnka. Snáší horší půdy, některé odrůdy i půdy zasošené. V evropském sortimentu kulturních rostlin se ječmen udržel od neolitu až dodnes.

Hlavními morfologickými znaky rozlišovaných forem ječmenů je počet fertálních květů připadajících na článek klasového větve (jeden fertální květ u dvouřadých ječmenů /*Hordeum distichon*/, tři fertální květy u víceřadých forem /*Hordeum vulgare* s.l./). Dále rozlišujeme nahé a pluchaté formy (dvou i víceřadé) na základě pevnosti srůstu pluch a zrna. Genetické rozdíly těchto forem jsou však velice malé (Salamini et al. 2002).

Z hlediska etnobotaniky je rozlišení nahých a pluchatých forem ječmene zásadní, obě formy jsou totiž diametrálně odlišné svým užitím. Nahé ječmeny byly v minulosti pěstovány především jako chlebovina pro výrobu mouky,

jejich semletí usnadňovaly snadno odstranitelné pluchy. Tím se odlišují od typů s pevně přirostlými pluchami, jejichž pěstování naprosto převládlo v současnosti a které nalézají upotřebení především jako sladovnická obilnina (není třeba odstraňovat pluchy). Ječná mouka byla poměrně běžně užívána v lidové stravě do začátku našeho století. Obě formy jsou užívány jako krmivo, v menším množství k výrobě krup (Domin 1944; Kühn 1984; 1991).

Historie pěstování nahých ječmenů ve střední Evropě započala již v neolitu a kontinuálně pokračovala až do mladší doby bronzové (Hajnalová 1993; Kühn 1984; 1990), kdy nastává zlom a tyto ječmeny se stávají vzácně pěstovanou plodinou. Pravěké nahé ječmeny ve střední Evropě jsou převážně víceřadé – *Hordeum vulgare* convar. *vulgare* var. *coeleste*.

Kdy se ve střední Evropě objevil dvouřadý nahý ječmen, není uspokojivě vysvětleno. Nicméně novější nálezy ze Slovenska z raného středověku (Mužla - Čenkov, Hajnalová 1993) a sporadické nálezy nahých ječmenů ve středověku Čech by mohly ukazovat, že výskyt dvouřadého nahého ječmene má souvislost s velkou změnou sortimentu obilnin v raném středověku. Ze středověku a raného novověku jsou u nás známé nálezy nahého ječmene z tvrže u Udáněk (datováno 13.–16. stol., Kühn 1980) a z Chrudimi z 13. a 16. stol. (Kočárová nepubl.).

Přesnější historii šíření dvou a víceřadých, případně pluchatých a nahých forem ječmenů není zatím z našeho území možno rekonstruovat. Na mnoha lokalitách nejsou tyto formy rozlišovány (špatně dochovaný materiál) a chyba při determinaci je velmi pravděpodobná. Podíl dvou a víceřadých forem je stanovován jen statisticky na základě poměrů symetrických a asymetrických zrn v nálezů (pro víceřadý ječmen je typický poměr 2 : 1). Neexistuje tedy jednoznačný znak dvouřadých ječmenů; pouze v případě, že v nálezů jsou jen symetrická zrna nebo je poměr symetrických a asymetrických zrn nepřírodně nakloněn ve prospěch zrn symetrických, můžeme uvažovat o přítomnosti dvouřadých ječmenů. Dvou- a víceřadý ječmen se však dobře dá rozlišit na základě morfologie článků klasového větve (Jacomet 2006, 42–48).

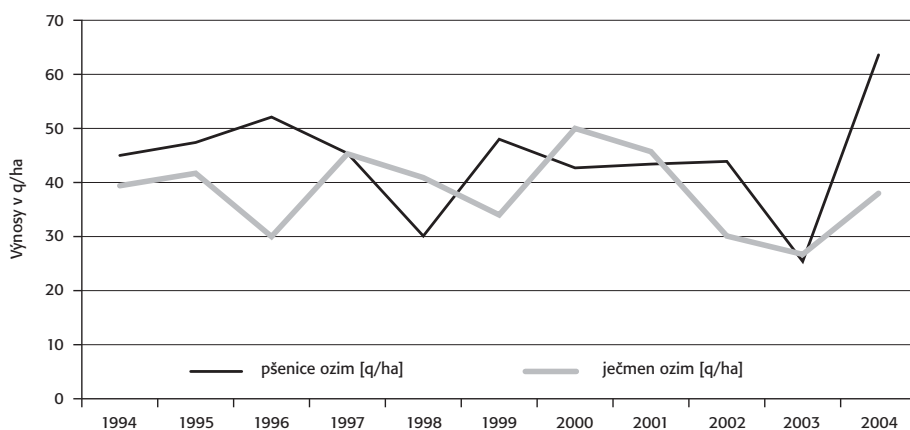
Důsledkem faktu, že vzájemné odlišení jednotlivých typů ječmenů je obtížné, je také nemožnost v současnosti dělat přesnější závěry o jejich hospodářském využití, protože každý typ se používal k jinému účelu.

Ječmen versus pšenice

Srovnání výnosů moderních odrůd pšenice a ječmene ukazují, že výnosy obou plodin ve stejném (mikro)regionu se stejnými půdami, teplotami a srážkami spolu nemusí korelovat. Graf 1 shrnuje výsledky zemědělského družstva v jihočeských Miroticích v letech 1994–2004. Pšenice a ozimý ječmen měly shodně nejnižší výnosy pouze ve srážkově extrémně podprůměrném a zároveň teplém roce 2003, jinak jsou výnosy obou plodin spíše protiběžné. Pokud se obě plodiny pěstují v hospodářství současně, zaručuje to (s výjimkou extrémů) dobrou úrodu vždy alespoň jedné obilniny.

Žito (*Secale cereale*)

Žito patří mezi nejméně náročné obilniny. Je celkem mrazuvzdorné, snáší dobře lehké, písčité, kyselé půdy



Graf 1. Výnosy ozimé pšenice a ozimého ječmene (v q/ha) na polích zemědělského družstva v jihočeských Miroticích v letech 1994–2004 (data laskavě poskytla agronomka družstva ing. H. Dušková, meteorologická data poskytl HMÚ Komořany). — **Graph 1.** Yields of winter wheat and winter barley on the fields of the south Bohemian Mirodice agricultural cooperative farm during 1994–2004 (data was kindly supplied by the agronomist Ing. H. Dušková, meteorological data supplied by HMÚ Komořany).

teploty/°C	9,0	8,1	6,7	7,4	7,7	8,3	9,1	8,0	8,7	8,4	7,9
srážky/mm	432,9	617,8	746,5	558,1	534,6	415,8	534,8	602,6	886,2	368,4	604,9

i nepříznivé klimatické podmínky, které jsou pro ostatní druhy nevhodné. Je citlivé na přílišnou vlhkost půdy. Z agrotechnického hlediska je zásadní skutečnost, že žito vykazuje nejvyšší konkurenceschopnost vůči plevelům ze všech u nás pěstovaných obilnin (Konvalina et al. 2007). Je to typická chlebovina, krmovina a surovina na výrobu alkoholických nápojů (Hajnalová 1999, 44). Přestože bylo zřejmě domestikováno v Anatolii již na začátku neolitu, ve střední Evropě se vyskytuje až do starší doby železné jen jako plevelná příměs. V severozápadním Německu na horších půdách je to hlavní plodina už od doby římské (Behre 1992).

Determinace žita na základě nálezů obilek nebývá problémem, avšak může často kontaminovat starší pravěké soubory, protože zuhelnatělé obilky byly ve středověku spolu s hnojem vyváženy na pole a bio- či pedoturbací se snadno mohly dostat do archeologických kontextů, což může být nebezpečné zvláště při vzorkování kulturních vrstev. Z agrotechnického hlediska je zásadní skutečnost, že žito vykazuje nejvyšší konkurenceschopnost vůči plevelům ze všech u nás pěstovaných obilnin (Konvalina et al. 2007).

Na našem území se v současnosti nevyskytuje žádný planý druh žita a žito také netvoří stabilní ferální populaci. Možnost jeho přežívání coby plevele v zemědělském pravěku Čech před mladší dobou železnou tedy před nástupem jeho pěstování proto považujeme za nepravděpodobnou, i když je často uváděna (např. Zohary — Hopf 2000, 77).

Oves (*Avena sativa*)

Oves je nejméně náročná obilnina na živiny, které dobře přijímá z půdy. Snáší kyselé půdy, je však citlivý na nevyváženou bilanci živin. Větší požadavky má na obsah draslíku a hořčíku v půdě. Nároky ova na teplo nejsou vysoké, zato nedostatkem vláhy trpí. Proto je dnes významnou obilninou podhorských a horských oblastí (Konvalina et al. 2007).

Ovesné zrno má vysoký obsah bílkovin a vysoký obsah olejů, je vhodné jako potrava (kaše) i krmení. Přesto, že se jako plevelná příměs objevuje sporadicky již od neolitu (pravděpodobně jde o jiný druh, *A. fatua*, *A. sterilis*, *A. strigosa*), resp. doby bronzové, jako samostatně pěstovaná rostlina se na evropských polích vy-

skytuje až od doby laténské a římské. V jihozápadním Německu spadá první určitá identifikace *Avena sativa* do mladší doby bronzové a snad již od této doby byla kultivována (Rösch 1998, 117).

Na základě morfologie nahých obilek nelze rozlišit plané a pěstované druhy evropských ovsů (Pasternak 1991). Na našem území kromě pěstovaného ova setého má největší rozšíření planý oves hluchý (*Avena fatua*). Tento druh je podobně jako jiné příbuzné druhy kulturních plodin obtížným plevelem v kulturách svého domestikovaného „příbuzného“. Důvodem jsou velice blízké ekologické nároky a morfologické vlastnosti (zejména podobná velikost a váha obilek – plevel tak lze jen velmi obtížně odstranit z vysévaného zrna). Oves hluchý je proto v podmínkách předindustriálního zemědělství nerozlučným doprovodem ovesných polí.

Proso (*Panicum miliaceum*)

Proso má krátkou vegetační dobu 60–90 dní a jako jediná obilnina se pěstuje pouze jako jařina. Je teplomilné a vyžaduje úrodnou, od plevele vyčištěnou půdu. Nejstarší proso se v Evropě vyskytuje jako plevelná příměs již od staršího neolitu (Hunt et al. 2008), nejstarší doklad záměrného pěstování má být ze středního eneolitu z období badenské kultury (Hajnalová 1999, 52). Výrazný celoplošný nárůst všech nálezů je pozorovatelný v době bronzové, kdy se stává významnou plodinou a v některých částech Evropy jí zůstává až do příchodu brambor (Hajnalová 1999). Co se týče využití, je proso, podobně jako příbuzné druhy, nechlebovou obilninou, jejíž pěstování je určeno např. pro přípravu kaší.

Morfologie obilek prosa je velice blízká morfologii planých i pěstovaných bérů (*Setaria* sp.) a ježatek (*Echinochloa* sp.). Starší nálezy otisků obilek prosa v keramice a mazanicích nelze proto považovat za jednoznačný důkaz znalosti kultivace tohoto druhu (záměna s plevelnými druhy je snadná, navíc existují recentní plevelné /ferální?/ populace prosa setého).

Bér (*Setaria italica*)

Objev zuhelnatělých obilek béru vlašského (*Setaria italica*) musíme vždy považovat za unikátní. Až dosud bylo publikováno jen nevelké množství nálezů tohoto druhu a jeho nálezy jsou u nás i jinde v Evropě ojedinělé.

Z pravěkých nálezů bėru můžeme jmenovat jednotlivé obilky z Býčí skály (halštat, Kühn 1972) či Tepence (pozdní bronz, Kühn 1981b), za neověřený naopak považujeme nález z Lovosic datovaný do neolitu (Neuweiler 1905). Hromadný nález zuhelnatělých obilek ze Zlechova (113 ks zuhelnatělých obilek, doba římská, Zeman manuscr.), patří k nejstarším jednoznačným dokladům pěstování tohoto druhu na našem území. Běr byl dále zjištěn např. na raně středověkém hradišti Chotěbuz - Podbaba u Českého Těšína, kde se dochovaly shluky obilek (Opravil 1987). Z 9. století je udáván ze Šlapanic (Kühn 1975; 1981a). Pěstování bėru pak pokračovalo s menší intenzitou až do novověku. V rámci střední Evropy se však běr začal pěstovat již v závěru doby bronzové, jak dokládají nálezy druhu na hradišti Stillfried v Rakousku (Kohler-Schneider 2001). Na Slovensku byl druh doložen obdobně jako u nás zejména na lokalitách z doby římské a raného středověku: Bratislava - Devín (4.–6. stol.), Iža - Leányvár (3.–4. stol.), Očkov (3. stol.), Zemplín (9.–10. stol.; Hajnalová 1975; 1989; 1993; Tempír 1969). Větší množství bėru bylo však nalezeno pouze na lokalitě Zemplín.

Čočka setá (*Lens esculenta*, *Lens culinaris*)

Čočka je jedna z nejstarších pěstovaných a pravděpodobně i domestikovaných luštěnin. V Eurasii doprovází pšenici a ječmen (se kterými je domestikována nejspíš ve stejnou dobu – Zohary — Hopf 2000, 94), někdy se dokonce připravují obilniny a čočka jako jídlo dohromady.

Čočka setá má v porovnání s obilninami nižší výnos, ale obsahuje cca 25 % proteinů a proto byla nezbytnou součástí stravy; její sláma se používá jako krmivo. Luštěniny obecně mají schopnost fixace dusíku, takže jejich pěstování snižuje nároky na hnojení, samy slouží jako zelené hnojivo (ve Středomoří již od antiky) a mohou být výhodně použity při střídání plodin. Samotná čočka je teplomilná a seje se jako jařina, preferuje lehké písčité půdy; v půdách bohatých na živiny je její úroda menší. Zajímavostí, u jiných luštěnin neobvyklou, jsou kultivary s možností ozimého výsevu. Podle velikosti semen je rozdělována na dvě subspecie: malosemennou (subsp. *microsperma*) se semeny 3–6 mm velkými a velkosemennou (subsp. *macrosperma*) se semeny 6–9 mm v průměru. Z archeologických nálezů na našem území známe jen malosemennou subspecii.

Ve středoevropském pravěku se vyskytuje v nálezech již od kultury s lineární keramikou (např. Kreuz 2007). Na Slovensku je dosud známo přes 35 lokalit s výskytem této plodiny. Nejstarší slovenské nálezy pocházejí ze střední fáze neolitu – mladší fáze kultury s lineární keramikou a bukovohorské kultury (Hajnalová 1999, 57).

Hrách setý (*Pisum sativum*)

Hrách roste všude, nejlépe na půdách se střední zásobou živin a vápnitým podkladem. Obdobně jako ostatní luštěniny je to plodina s vysokým obsahem bílkovin (cca 22 %).

Stejně jako čočka je přítomný spolu s jednozrnkou a dvouzrnkou již od nejstarší lineární kultury; po celý pravěk, snad s výjimkou mladší a pozdní doby bronzové, je však oproti čočce jeho výskyt hojnější (tab. 4; graf 8).

Od mladší doby bronzové byl hrách pravděpodobně pěstován v několika morfologických typech (conv. *commune*, určená k vyloupávání a conv. *modulare* určená ke sklizni za zelena), což může znamenat rozmanité využívání této plodiny. Toto tvrzení je založeno na nálezech kulatých a hranatých svrasklých zrn hrachů v České republice.

Bob koňský (*Faba vulgaris*, *Vicia faba*)

Bob vyžaduje vlhké hlinité půdy, na lehkých půdách úrodnost klesá a na humusem bohatých půdách vytváří málo plodů. V pravěku byly pěstovány zejména malosemenné – polní formy, zatímco nález velkosemenných zahradních forem nebyl dosud učiněn.

Obsah bílkovin u této plodiny kolísá v rozmezí 20–25 %. Patří mezi méně kvalitní luštěniny zejména pro svou naohřlou chuť. V některých asijských a středozezemních oblastech, zejména v Egyptě tvoří bob hlavní zdroj proteinů chudých obyvatel (Zohary — Hopf 2000, 112). V Evropě se zatím nenašly archeobotanické zbytky potravy z této rostliny (Hajnalová 1999, 61) a proto není jasné, zda se už v pravěku jedla, či zda sloužila jako krmivo.

Podle velikosti a tvaru semen rozlišujeme tři variety – var. *minor* (polní plodina s malými semeny), var. *pau-cijuga* (se středně velkými semeny) a var. *major* (zahradní forma s velkými plochými semeny). Všechny nálezy z našeho území (podobně jako v jiných středoevropských zemích) je možno řadit k var. *minor*.

Nejpočetnější nálezy tohoto druhu v Evropě jsou datovány do doby železné a římské, kdy však můžeme uvažovat již o využití této plodiny jako krmiva pro domácí zvířata. U nás se prokazatelně vyskytuje od mladší doby bronzové, na Slovensku spadají nejstarší nálezy do pozdní doby bronzové (lužická kultura, Hajnalová 1999, 62–63).

Hrachor setý (*Lathyrus sativus*)

Teplomilná vzácně pěstovaná luštěnina spíše zahradního typu kultivace. Jediný hromadný nález této luštěniny známe z Dobšic (výzkum Z. Čižmář, analýza M. Hajnalová os. sdělení) z výplně nádoby, která obsahovala asi 1400 semen. Nález je datován do pozdní doby bronzové. Jednotlivá semena hrachoru (s dosud nejistým určením) pocházejí z laténského oppida ze Závisti (Tempír NZ č.j. 5080/74). Z našeho území je znám i středověký nález ze Žebčic z 12. století (Kühn — Vrubelová 1983).

Vikev čočková (*Vicia ervilia*)

Jediný sporný nález tohoto druhu ze starší doby železné z Červeného Hrádku u Plzně publikoval Z. Tempír (1966). Dlouhou dobu se tak zdálo, že druh nebyl na našem území záměrně pěstován. Z výsledků probíhající analýzy lokality Hulín - Pravčice 2 (okr. Kroměříž) však vyplývá znalost kultivace tohoto druhu na našem území (M. Kalábek — P. Kočár nepublikovaná data).

Vikev čočková je teplomilná luštěnina původem snad ze Středomoří, známá v Evropě od neolitu. Semeno má malé trojhranné, v drobných luscích vystupuje zřetelně jako růžence.

Len setý (*Linum usitatissimum*)

Len má dvojí využití jako olejní a textilní rostlina. Jako plodina je zcela nenáročný na půdu i klimatické podmínky.

Identifikace semen lnu je poměrně obtížná vzhledem k snadné zaměnitelnosti s planě rostoucími domácími druhy (*Linum flavum*, *L. hirsutum*, *L. tenuifolium* či *L. austriacum*). Tyto druhy se obvykle vyskytují na slunných stanovištích – výslunné stráně, skalní stepi s přesahem do plevelných společenstev polí. Identifikační znaky jsou zejména ve tvaru a velikosti buněk skulptury osemení.

Ve střední Evropě a tedy i na našem území je len plošně pěstován od neolitu (Opravil 1981). Přehled lokalit s nálezy makrozbytků tohoto druhu viz tab. 5.

Konopí seté (*Cannabis sativa*)

Konopí se dnes v našich končinách vyskytuje ve třech variantách hodnocených jako subspecie. Z našeho hlediska nejzajímavější je subsp. *ruderalis*, planě rostoucí konopí, jehož areál částečně zasahuje na jihovýchod České republiky. Otázkou ovšem zůstává zda to, co dnes považujeme za plané konopí není pouze ferální populace tohoto druhu (zplanělé konopí z polní kultury). Konopí vyhovují hlubší úrodné půdy v nížinách až pahorkatinách.

E. Hajnalová (1999, 69) udává jednoznačně doložené pěstování tohoto druhu na Slovensku od pozdního latěnu (Bratislava, Púchov - Skalka) a z římského období (Nitra - Párovské Háje, Nitra - Chrenová). Početnější nálezy pak pocházejí z raného středověku. Také jinde ve střední Evropě se konopí šíří v mladší době železné a době římské – tab. 5. V minulosti byly některé starší nálezy hrubších tkanin mylně interpretovány jako nálezy tkanin konopných (Tempír 1963; Opravil 1983; 1991a).

Mák setý (*Papaver somniferum*)

Historie máku není dobře známa; předpokládá se, že jeho divoký předek rostl v západním Středomoří, což by znamenalo pravděpodobně šíření ze západu (v našem případě). Podle Bakels — Zeiler (2005, 313) byl zatím mák detekován pouze v západní části oblasti kultury s lineární keramikou s největšími koncentracemi v Nizozemí a přiléhajících částech Německa. A. Kreuz (2007) uvádí nejstarší nález z Hesenska až z fáze LBKII, nikoliv z nejstarší fáze kultury s lineární keramikou. V Polsku je doložen mák již na dvou lokalitách kultury s lineární keramikou z oblasti Kujaw a také v západním Polsku (Bieniek 2007). Z našeho území známe jen několik ojedinělých nálezů zuhelnatělých semen – nejstarší nález je datován do eneolitu (viz tab. 5).

Předpokládá se, že kromě užívání máku jako potravy se již v neolitických společnostech objevil jako droga v rituálních i jiných kontextech (Sherrat 1991).

Lnička setá (*Camelina sativa*)

Lnička setá je v našich podmínkách potencionálně pěstovanou plodinou. Větší množství semen (29 ks) bylo získáno v horizontu kultury lužických popelnicových polí na sídlišti Kroměříž 1 (Berkovec — Kočár — Kočárová 2005). Všechny nálezy na našem území se koncen-

trují v horizontu období popelnicových polí (ml. bronz – halštát).

Rovněž na Slovensku spadají první nálezy této plodiny do pozdní doby bronzové, lužické kultury a halštátu (Hajnalová 1999, 71). Hromadný nález semen lničky z Hradiště Smolenice je však považován za import (Hajnalová 1993, 87).

V regionu řeky Mosely v jihozápadním Německu se *Camelina sativa* vyskytuje asi od roku 1100 BC, ale zdá se, že důležitější roli hrála až od starší doby železné (de Hingh 2000, 190). M. Rösch (1998, 122) uvádí první nálezy lničky z jižního Německa již v pozdním neolitu a potom i v mladších obdobích s největším významem v době železné.

3.3. Poznámky k používání termínu intenzivní a extenzivní v archeologické a archeobotanické literatuře

V archeologické i archeobotanické literatuře se často v souvislosti s pravěkým zemědělstvím operuje s termíny intenzivní a extenzivní orné hospodaření, ale jejich používání není jednotné a mnohdy je dokonce zavádějící. M. Van der Veen (2005) charakterizuje oba způsoby takto: intenzivní a extenzivní formy kultivace jsou rozdílné strategie, nikoliv stupně jednosměrného evolučního vývoje zemědělství. Jsou to možnosti, ze kterých si zemědělci mohli vybrat vzhledem k místním podmínkám (populační hustota, dostupnost půdy, sociální tlak, daně, prevalence/absence trhů atd.) a používat je lze vedle jiných strategií, jako jsou specializace a diversifikace. Intenzivní zemědělské systémy jsou charakterizované vysokým stupněm vstupu (práce, hnojení, kapitálu) na jednotku půdy, s výsledným vysokým stupněm produkce na jednotku půdy, ale malým podílem na jednoho obyvatele. Plocha půdy obhospodařovaná v takovém systému je zpravidla malá. Extenzivní zemědělství je charakterizováno nízkým stupněm vstupu a nižšími úrodami na jednotku půdy, ale velkým podílem na jednoho obyvatele. Takový systém používá velké plochy půdy. Intenzifikace se tedy týká vzrůstu produktivity stávající obdělávané plochy zvýšenými vynaloženými prostředky, zatímco expanze se týká zvětšování kultivované plochy. A. E. de Hingh (2000, 43) upozorňuje, že pojmy intenzivní a extenzivní jsou relativní. Sama charakterizuje extenzifikaci jako zvětšení množství obdělávané země a stejné množství práce a/nebo jiných prostředků (technologie) nebo stejné množství obdělávané země a menší množství práce a/nebo jiných prostředků (technologie). Naopak intenzifikace je charakterizována stejným množstvím obdělávané země, zvětšením vynaložených prostředků (technologie) a/nebo práce, nebo menším množstvím obdělávané země, stejným množstvím vynaložených prostředků (technologie) a/nebo práce.

Používání malých ploch tedy automaticky neznamená jejich intenzivní obdělávání. Například žárové zemědělství je maloplošné, ale extenzivní. Intenzivní obdělávání reprezentuje typickou formu produkce potravin, vhodnou k uspokojení potřeb individuálních domácností. Hlavní faktor hrající roli ve volbě intenzity obdělávání je poloha obdělávaného pozemku vzhledem

k sídlišti. Etnografický výzkum ukazuje, že intenzivní obdělávání je praktikováno na pozemcích blízko vesnice, zatímco extenzivní na těch, která jsou situována dále (srv. Hajnalová — Dreslerová 2010 v tomto svazku). Toto zjištění podtrhuje důležitost stanovení polohy obdělávaných ploch k typu sídliště (nukleované, rozptýlené). Obilniny mohou být pěstované obojím způsobem, tedy intenzivním (polním i zahradním) i extenzivním na velkých polích. Totéž, i když v menší míře, platí i pro všechny ostatní plodiny, včetně zeleniny, olejnin nebo koření, které se mohou dostat vně zahrad na přilehlá pole v rámci rotace plodin (Hajnalová — Dreslerová 2010 v tomto svazku).

4. Výsledky analýz archeobotanických dat

Výsledky analýzy všech archeobotanických dat (tj. starších i moderně zpracovaných) jsou uvedeny v grafech 2–4, a tabulkách 1–4. Analyzovaná data byla na základě archeologické datace, datace metodou ¹⁴C (pokud byla k dispozici) a předpokládané dynamiky změn sortimentu a významu jednotlivých zemědělských plodin rozdělena do osmi chronologických celků: neolit, eneolit, starší doba bronzová, střední doba bronzová, mladší a pozdní doba bronzová, halštát, latén, doba římská a období stěhování národů včetně.

Charakter a struktura analyzovaného souboru dat

Celkem byly k dispozici výsledky analýz z 273 lokalit, na kterých bylo determinováno 101 339 ks (plus suma nestandardně kvantifikovaných) rostlinných makrozbytků pěstovaných obilnin (tab. 1). Archeobotanická data však nejsou rovnoměrně rozložena na všechny chronologické horizonty. Největší počet vzorkovaných lokalit máme k dispozici z neolitu (46), eneolitu (49), mladší doby bronzové (49) a halštátu (42). Naproti tomu střední doba bronzová (9 vzorkovaných lokalit), doba římská (24) a doba stěhování národů (3) jsou obdobími s nedostatečným počtem vzorků (tab. 2). Starší doba

bronzová zase vykazuje významně nerovnoměrné rozložení vzorků na našem území.

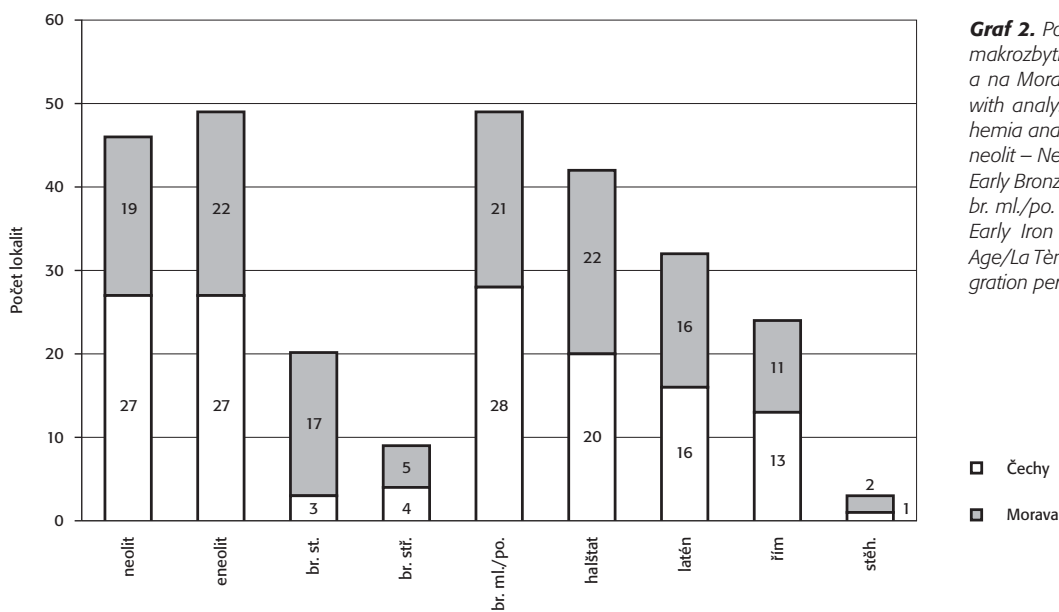
Do budoucna bude zajímavé detailněji sledovat koncentrace rostlinných zbytků ve vzorcích z jednotlivých období. To zatím není možné, neboť z naprosté většiny lokalit neznáme objemy a z mnohých ani počet odebraných vzorků. Nicméně i z námi hodnoceného souboru dat vyplývá např. skutečnost, že přes srovnatelné množství vzorkovaných lokalit z eneolitu a neolitu nepřinesl srovnatelné množství rostlinných zbytků. Důvodem je pravděpodobně odlišná koncentrace těchto nálezů na neolitických sídlištích a eneolitických pohřebních areálech, které tvoří většinu vzorkovaných lokalit tohoto období.

Jak ukazují graf 2 a také obr. 1; 5, archeobotanické lokality nejsou rovnoměrně rozptýleny po celém území České republiky. Patrné jsou oblasti s intenzivní archeobotanickou činností jako jsou střední Čechy, střední a jižní Morava a kontrastní území s výrazně nižší frekvencí analyzovaných lokalit. Příčiny tohoto stavu jsou vyvolané jak objektivně menší hustotou osídlení některých, zejména výše položených regionů v pravěku, tak nízkou frekvencí archeobotanických výzkumů na území s hustým pravěkým osídlením (Hradecko a Pardubicko, jižní Čechy).

Autory studovaného souboru archeobotanických analýz byli badatelé zemědělského výzkumu i botanici (graf 3). Posledně jmenovaní směřovali své aktivity zejména k analýzám materiálu z raného a vrcholného středověku s vyšší druhovou diverzitou (E. Opravil, V. Čulíková). Za získaná archeobotanická data použitá v tomto příspěvku tak vdčíme zejména badatelům zemědělského výzkumu (např. A. Klečka, E. Hajnalová, F. Kühn a Z. Tempír s největším počtem analýz), kterým byl rostlinný materiál z pravěkých nalezišť bližší po stránce materiální (dominance zbytků polních plodin a na ně vázaných segetálních společenstev polních plevelů) i interpretační (agrotechnické interpretace, rekonstrukce zemědělských systémů). V současnosti je v datech patrná počínající aktivita specializovaných pracovišť bo-

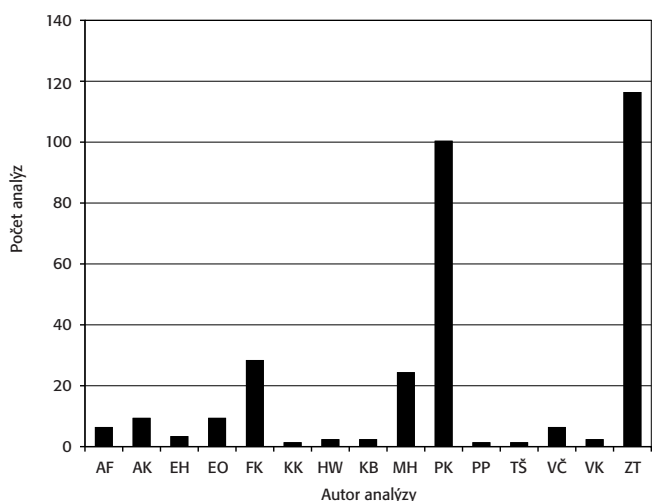
	Avena sp.		Hordeum vulgare s. l.		Panicum miliaceum		Setaria italica		Secale cereale		Triticum aestivum typ.		Triticum dicoccon		Triticum monococcum		Triticum cf. spelta		Triticum „nový typ“		Celkem (ks)
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
neolit	2	0,0	21	0,2	25	0,2	0	0,0	0	0,0	42	0,4	7 966	71,9	3 014	27,2	5	0,0	0	0,0	11 075
eneolit	0	0,0	410	5,9	57	0,8	0	0,0	0	0,0	109	1,6	5 407	77,2	992	14,2	33	0,5	0	0,0	7 008
br. st.	22	0,2	1 287	10,1	6	0,0	23	0,2	0	0,0	50	0,4	10 820	85,2	442	3,5	55	0,4	0	0,0	12 705
br. stř.	1	0,2	23	4,7	32	6,5	2	0,4	0	0,0	22	4,5	120	24,4	260	52,8	32	6,5	0	0,0	492
br. ml./po.	56	0,2	10 170	30,2	10 371	30,8	2	0,0	5	0,0	770	2,3	9 871	29,3	1 282	3,8	1 108	3,3	0	0,0	33 635
halštát	105	1,0	6 297	61,7	791	7,8	31	0,3	0	0,0	248	2,4	1 418	13,9	234	2,3	1 079	10,6	0	0,0	10 203
latén	258	1,6	5 142	32,1	532	3,3	298	1,9	20	0,1	3 855	24,1	4 032	25,2	658	4,1	2 464	15,4	1	0,0	17 260
řím/stěh.	512	5,7	5 215	58,2	261	2,9	77	0,9	113	1,3	566	6,3	1 576	17,6	585	6,5	56	0,6	0	0,0	8 96
celkem																					101 339

Tab. 1. Počet zkoumaných makrozbytků obilnin v uvedených chronologických fázích zemědělského pravěku (n = počet, % = procentuální zastoupení). — Tab. 1. Number of analysed cereal macro remains in the stated chronological phases of agricultural prehistory (n = quantity, % = percentage range). Triticum "nový typ" = Triticum "new type".

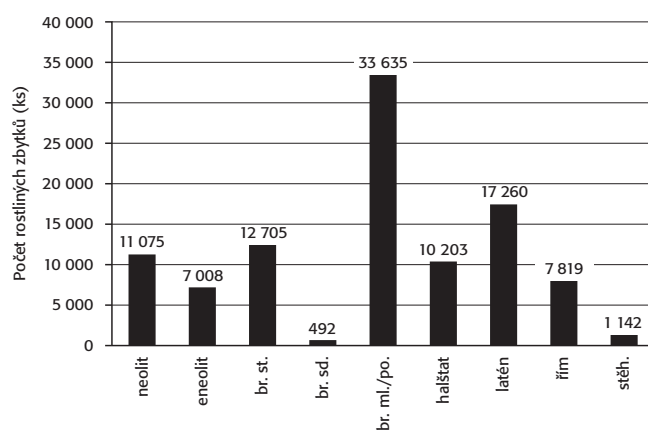


Graf 2. Počty lokalit s analýzami rostlinných makrozbytků pěstovaných plodin v Čechách a na Moravě. — **Graph 2.** Number of sites with analysis of crop macro remains in Bohemia and Moravia.

neolit – Neolithic, eneolit – Eneolithic, br. st. – Early Bronze Age, br. stř. – Middle Bronze Age, br. ml./po. – Late/Final Bronze Age, halštát – Early Iron Age/Hallstatt, latén – Late Iron Age/La Tène, řím – Roman period, stěh. – Migration period.



Graf 3. Počty archeobotanických analýz makrozbytků provedených jednotlivými badateli. — **Graph 3.** Number of archaeobotanical analysis of macro remains produced by individual scholars. AF – A. Fietz, AK – A. Klečka, EH – E. Hajnalová, EO – E. Opravil, FK – F. Kühn, HW – H. Wanke, KB – K. Bertsch, MH – M. Hajnalová, PK – P. Kočár, PP – P. Příkrylová, TŠ – T. Šálková, VČ – V. Čulíková, VK – V. Komárková, ZT – Z. Tempír.



Graf 4. Celkový počet analyzovaných rostlinných zbytků obilnin v uvedené chronologických fázích zemědělského pravěku. — **Graph 4.** The total number of analysed plant macro remains of cereals in the stated chronological phases of agricultural prehistory. For explanation of abbreviations of archaeological periods see Graph 2.

tanického výzkumu (např. Lape České Budějovice – V. Komárková, P. Příkrylová, T. Šálková; Archeobotanická laboratoř Plzeň – P. Kočár). Ze sumy dat lze také vypočítat výrazný nástup archeobotanických výzkumů provedených po zavedení flotačních plavících linek v 90. letech 20. století.

4.1. Obilniny

Obilniny jako nejpočetnější skupina nalézáných polních plodin poskytují zákonitě nejlepší možnost statistického vyhodnocení až dosud získaných dat. Přesto jednotlivé použité způsoby kvantifikace (počty makrozbytků, počty lokalit s výskytem jednotlivých druhů, počty hromadných nálezů) nemůžeme, vzhledem k charakteru dat, považovat za rovnocenné.

Absolutní frekvence jednotlivých plodin (počty makrozbytků)

Počty makrozbytků obilnin (z analýz obsahujících tento údaj) jsou uvedeny v grafech 4–7 a tab. 1–3. Takto kvantifikovaná data jsou silně ovlivněna přítomností hromadných nálezů, které mohly zejména u hůře prozorkovaných období vychýlit vzájemné poměry jednotlivých pěstovaných plodin. Příkladem může být střední doba bronzová s dominancí jednozrnky. Přitom tento stav je způsoben jediným hromadným nálezem z Přítluck na Břeclavsku (Tempír 1973).

V ostatních hodnocených chronologických horizontech se zdá, že výsledky skutečně odrážejí význam jednotlivých plodin, neboť jsou v dobré shodě s dalšími způsoby kvantifikace.

	Avena sp.		Hordeum vulgare s. l.		Panicum miliaceum		Setaria italica		Secale cereale		Triticum aestivum Typ.		Triticum dicoccon		Triticum monococcum		Triticum cf. spelta		Triticum „nový typ“		Počet lokalit
	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	
neolit	3	6,5	12	26,1	5	10,9	0	0,0	0	0,0	5	10,9	46	100,0	36	78,3	2	4,3	0	0,0	46
eneolit	0	0,0	28	57,1	4	8,2	0	0,0	0	0,0	11	22,4	49	100,0	26	53,1	9	18,4	0	0,0	49
br. st.	4	20,0	16	80,0	2	10,0	0	0,0	6	30,0	7	35,0	18	90,0	12	60,0	6	30,0	0	0,0	20
br. stf.	1	11,1	8	88,9	5	55,6	0	0,0	2	22,2	3	33,3	9	100,0	6	66,7	2	22,2	0	0,0	9
br. ml./po.	17	34,7	40	81,6	36	73,5	1	2,0	3	6,1	22	44,9	39	79,6	23	46,9	19	38,8	0	0,0	49
halštat	16	38,1	33	78,6	25	59,5	1	2,4	9	21,4	25	59,5	27	64,3	14	33,3	17	40,5	0	0,0	42
latén	16	50,0	28	87,5	21	65,6	1	3,1	17	53,1	24	75,0	23	71,9	21	65,6	13	40,6	1	3,1	32
řím/stéh.	13	48,1	21	77,8	14	51,9	1	3,7	5	18,5	18	66,7	15	55,6	9	33,3	8	29,6	0	0,0	27

Tab. 2. Počet zkoumaných lokalit s výskytem makrozbytků obilnin v uvedených chronologických fázích zemědělského pravěku (n = počet, % = procentuální zastoupení). — **Tab. 2.** Number of analysed sites with the cereal macro remains finds in the stated chronological phases of agricultural prehistory (n = number, % = percentage rage). Triticum „nový typ“ = Triticum „new type“. For explanation of abbreviations of archaeological periods see Graph 2.

	Avena sp.		Hordeum vulgare s. l.		Panicum miliaceum		Setaria italica		Secale cereale		Triticum aestivum Typ.		Triticum dicoccon		Triticum monococcum		Triticum cf. spelta		Počet lokalit
	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	
neolit	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	28,3	8	17,4	0	0,0	46
eneolit	0	0,0	2	4,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	16,3	3	6,1	0	0,0	49
br. st.	0	0,0	4	20,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	55,0	4	20,0	0	0,0	20
br. stf.	0	0,0	2	22,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	11,1	1	11,1	0	0,0	9
mr. ml./po.	0	0,0	12	22,6	14	26,4	0	0,0	0	0,0	2	3,8	14	26,4	6	11,3	5	9,4	49
halštat	0	0,0	11	31,4	7	20,0	0	0,0	0	0,0	1	2,9	9	25,7	1	2,9	6	17,1	42
latén	1	3,1	11	34,4	3	9,4	0	0,0	1	3,1	9	28,1	7	21,9	1	3,1	5	15,6	32
řím/stéh.	3	11,1	5	18,5	3	11,1	1	3,7	0	0,0	1	3,7	3	11,1	1	3,7	0	0,0	27

Tab. 3. Počet zkoumaných lokalit s hromadnými nálezy makrozbytků obilnin v uvedených chronologických fázích zemědělského pravěku (n = počet, % = procentuální zastoupení). — **Tab. 3.** Number of analysed sites with storage finds of cereal macro remains in the stated chronological phases of agricultural prehistory (n = quantity, % = percentage rage). For explanation of abbreviations of archaeological periods see Graph 2.

Prezence jednotlivých plodin

Pokud budeme hodnotit pouze přítomnost či nepřítomnost nálezů polních plodin v jednotlivých chronologických celcích, zjistíme, že obilniny jsou v průběhu pravěku téměř rovnoměrně rozloženy, tj. všechny druhy se vyskytují ve všech periodách, snad s výjimkou žita, které ve starší části pravěku chybí (graf 6). Tyto výsledky velmi špatně odrážejí význam jednotlivých plodin a jsou pravděpodobně ovlivněny kontaminacemi, intruzemi a přítomností plevelných příměsí nekultivovaných plodin v hodnocených souborech (nálezy jen okrajově vtroušených druhů obilnin jsou nadhodnoceny).

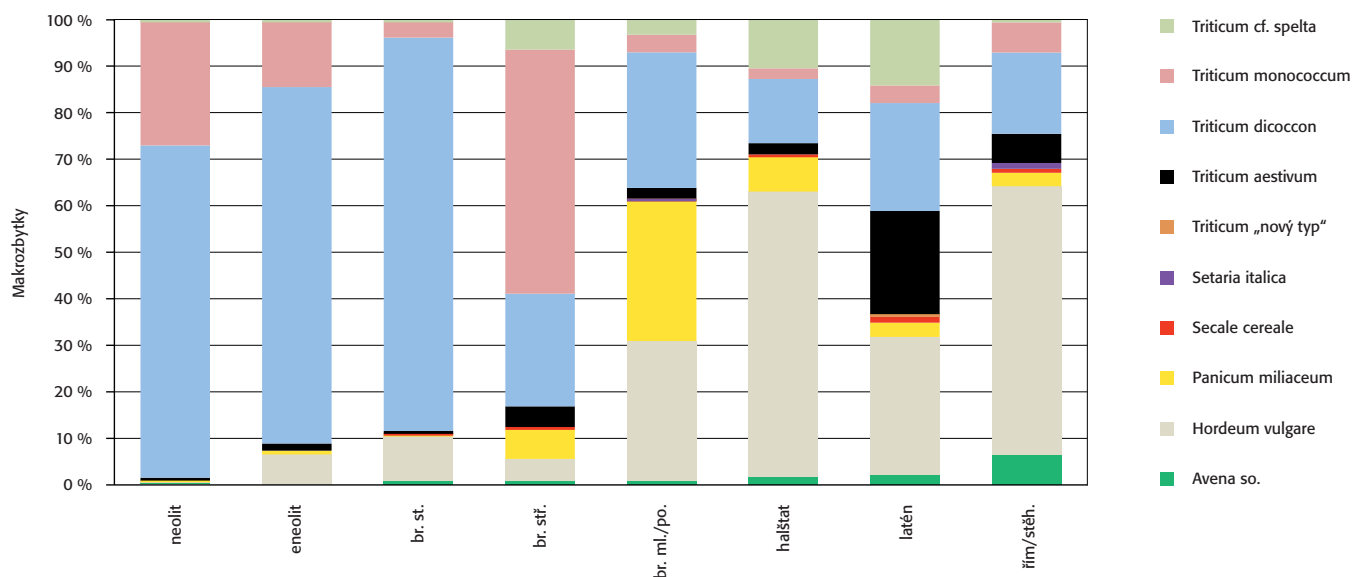
Hromadné nálezy

Pro posouzení významu jednotlivých druhů obilnin je podle našeho názoru nejvýhodnější sledovat přítomnost hromadných nálezů plodin, či jejich významnější zastoupení na jednotlivých lokalitách. Tato metoda zároveň

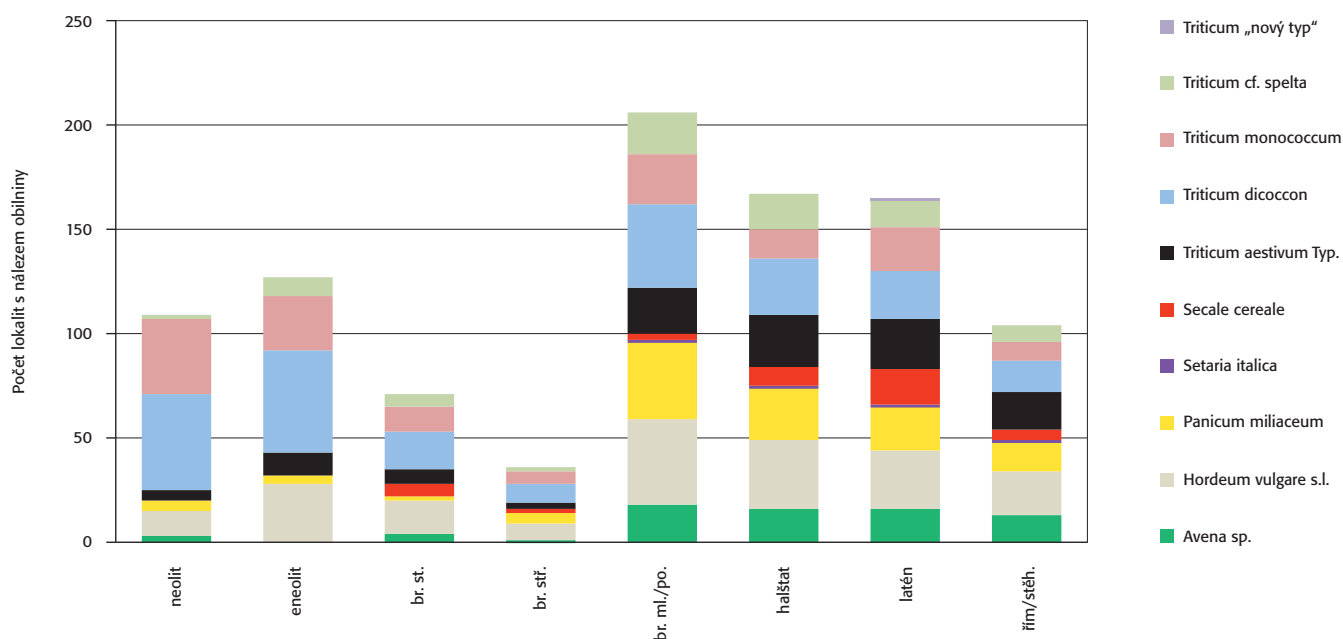
umožňuje využít i sumy (zejména starších) nestandardně kvantifikovaných dat (tab. 3; graf 7).

V období neolitu se ve sledovaném souboru dat vyskytovaly pouze hromadné nálezy jednozrnky (17,4 % analyzovaných lokalit) a dvouzrnky (28,3 %). V eneolitu přistupuje ještě ječmen obecný se 4,1 % lokalit, přetrvávají nálezy obou pluchatých pšenic jednozrnky (6,1 %) a dvouzrnky (16,3 %). Procentuální pokles lokalit s hromadnými nálezy všech polních plodin je pravděpodobně zapříčiněn vyšším podílem vzorkovaných pohřebních areálů oproti sídlištním lokalitám v tomto období.

Ve starší době bronzové se druhové spektrum hromadných nálezů nemění, pouze jejich četnost se zdá významně vyšší – hromadné nálezy ječmenu jsou na 20 % analyzovaných lokalit, pšenice dvouzrnka dokonce v 55 % a jednozrnka ve 20 %. Střední doba bronzová nemá dostatečnou sumu vzorkovaných lokalit, přesto hromadné nálezy vykazují obdobné rozložení jako ve starší době bronzové – ječmen 22,2 % a obě archaické pšenice po 11,1 %.



Graf 5. Početní a druhové zastoupení analyzovaných rostlinných zbytků obilnin v uvedených chronologických fázích zemědělského pravěku. — **Graph 5.** Number and species representation of analysed cereal remains in the stated chronological phases of agricultural prehistory. For explanation of abbreviations of archaeological periods see Graph 2.



Graf 6. Počet lokalit s nálezy jednotlivých druhů analyzovaných rostlinných zbytků obilnin v uvedených chronologických fázích zemědělského pravěku. — **Graph 6.** Number of sites with individual species of analysed cereal remains in the stated chronological phases of agricultural prehistory. For explanation of abbreviations of archaeological periods see Graph 2.

V mladší době bronzové přistupují hromadné nálezy pšenice (26,4 %), průběžně se vyskytují nálezy ječmene (22,6 %), dvouzrnky (26,4 %) a jednozrnky (11,3 %). Zaznamenána je také nahá pšenice ve 3,8 % a špalda v 9,4 %.

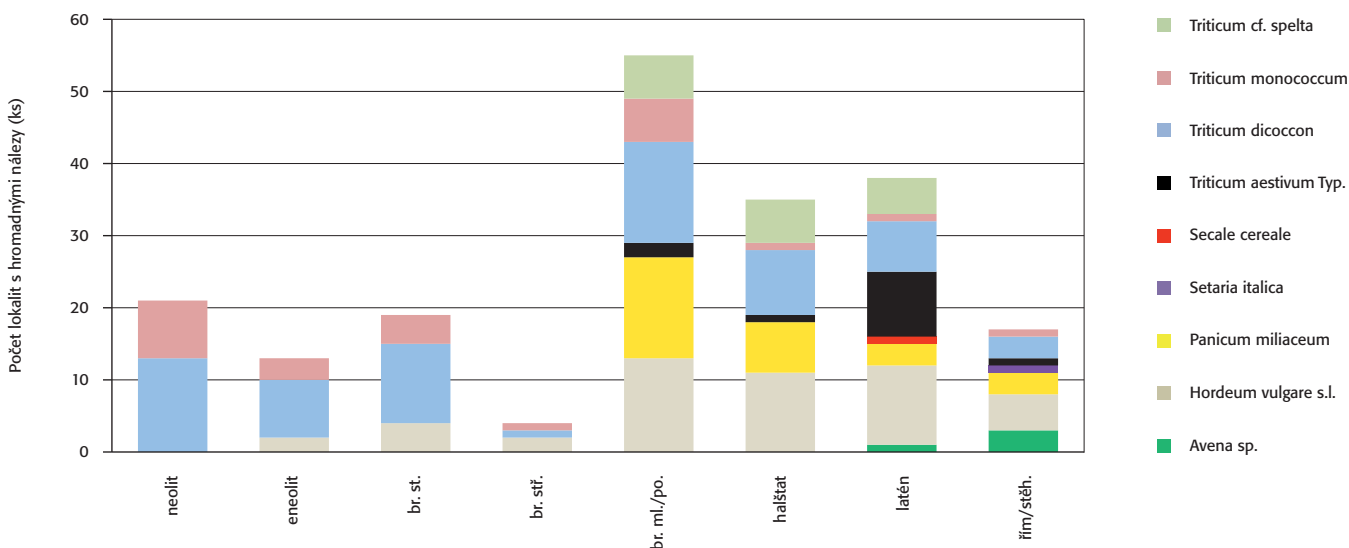
Starší doba železná vykazuje obdobné hodnoty – ječmen (31,4%), proso (20 %), dvouzrnka (25,7 %). Nahé pšenice byly zaznamenány ve významnějším množství na 2,9 % analyzovaných lokalit a špalda na 17,1 %.

Latén vykazuje 34,4 % lokalit s hromadnými nálezy ječmene, 28,1 % s nálezy nahých pšenic a 21,9 % s hromadnými nálezy dvouzrnky, 15,6 % s hromadnými ná-

lezy špaldy, 9,4 % s prosem a 3,1 % lokalit s podstatnějším výskytem moderních plodin – žita a ovsu.

V nejmladším hodnoceném chronologickém horizontu pozorujeme dominanci ječmene (18,5 % lokalit s významnějším zastoupením této plodiny), následuje oves, pšenice dvouzrnka a proso shodně 11,1 %. Jen okrajově byly zaznamenány hromadné nálezy bėru, nahých pšenic a jednozrnky (3,7 %).

Pro posouzení obecnějších trendů ve významu jednotlivých obilnin poslouží provedené modely GLM (zobecněné lineární modely) pro jednotlivé obilniny založené



Graf 7. Počet lokalit s hromadnými nálezy jednotlivých druhů analyzovaných rostlinných zbytků obilnin v uvedených chronologických fázích zemědělského pravěku. — **Graph 7.** Number of sites with storage finds of individual cereal species in the stated chronological phases of agricultural prehistory. For explanation of abbreviations of archaeological periods see Graph 2.

na souboru systematicky vzorkovaných lokalit (Dreslerová — Kočár *in prep.*). Na základě výsledků zobecněných lineárních modelů můžeme již v současnosti jednotlivé druhy obilnin rozdělit do 4 skupin:

Skupina I

Druhy, jejichž význam vykazuje postupný pokles v čase. Sem náleží zejména obě archaické pluchaté pšenice – dvouzrnka a jednozrnka.

Skupina II

Skupina zahrnuje druhy s pozvolným trvalým nárůstem zastoupení na zkoumaných lokalitách v průběhu zemědělského pravěku. Jsou to ječmen obecný, špalda a nahé pšenice.

Skupina III

Do této skupiny náleží druhy skokově narůstající v závěru zemědělského pravěku – oves setý a žito seté. Těžiště jejich výskytu leží až v mladších obdobích středověku a novověku.

Skupina IV

Do poslední skupiny patří pouze proso s jediným výrazným maximem výskytu na zkoumaných lokalitách v období popelnicových polí.

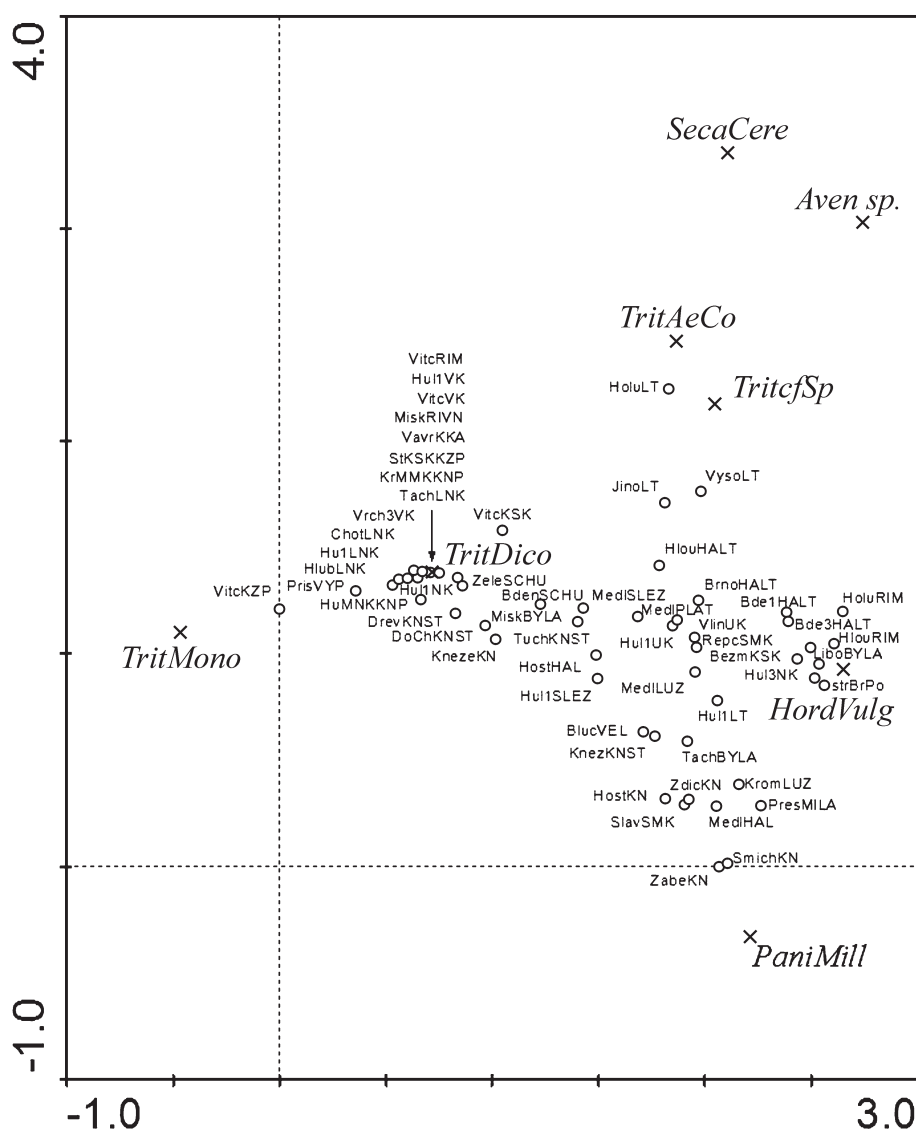
Mnohorozměrná analýza dat

Nastíněné rozdělení hlavních obilnin do čtyř skupin potvrzují do značné míry také výsledky ordinace

(DCA analýzy) v *obr. 2*. Pšenice dvouzrnka a jednozrnka v ordinačním prostoru zaujímají společnou pozici v levé části diagramu a v jejich okolí se vytvořila skupina nejstarších zkoumaných lokalit (zejména vzorky datované do neolitu a eneolitu). Pšenicí jednozrnku můžeme na základě těchto výsledků považovat za typický druh nejstarších (neolitických a eneolitických) vzorků. Proso zaujalo pozici ve spodní části diagramu společně s lokalitami mladší doby bronzové a halštátu. Ve střední části diagramu se umístil ječmen spolu se vzorky průběžně datovanými od eneolitu do doby římské vždy však typickými vysokým obsahem této plodiny (zde předpokládáme další zatím nezjištěné environmentální proměnné, které se váží na tento druh). Pšenice špalda a nahé pšenice s průběžným výskytem v horní části obrázku se váží na lokality datované do laténu a doby římské. Poslední skupinou jsou mladé progresivní taxony žito a oves, ležící mimo většinu pravěkých lokalit našeho zemědělského pravěku (menší vazba je zde opět na nejmladší vzorky).

4.2. Luštěniny

Archeobotanická data získaná až dosud k luštěninám nelze, vzhledem k jejich malé početnosti a nahodilé distribuci, exaktněji statisticky zpracovat, jak ostatně dokládají počty lokalit s výskytem luštěnin pro jednotlivá období pravěku, uvedené v *tab. 4* a *grafu 8*. Ve starším zemědělském pravěku (neolit, eneolit a snad i starší doba bronzová) pozorujeme přítomnost dvou základních druhů – hrachu a čočky. Pro neolit a eneolit pak je průkazný vyšší význam kultivace hrachu nad čočkou. V mladším zemědělském pravěku sledujeme nárůst významu čočky a nástup ostatních druhů luštěnin (bob, vikev setá, vikev čočková /není v *grafu 8* uvedena/ a hrachor setý).



Obr. 2. Výsledky DCA analýzy pro soubor archeobotanických dat pracoviště ZIP a KAR ŽČU Plzeň. — **Fig. 2.** Results of the DCA analysis for an assemblage of archaeobotanical data produced by ZIP and KAR ŽČU Plzeň.

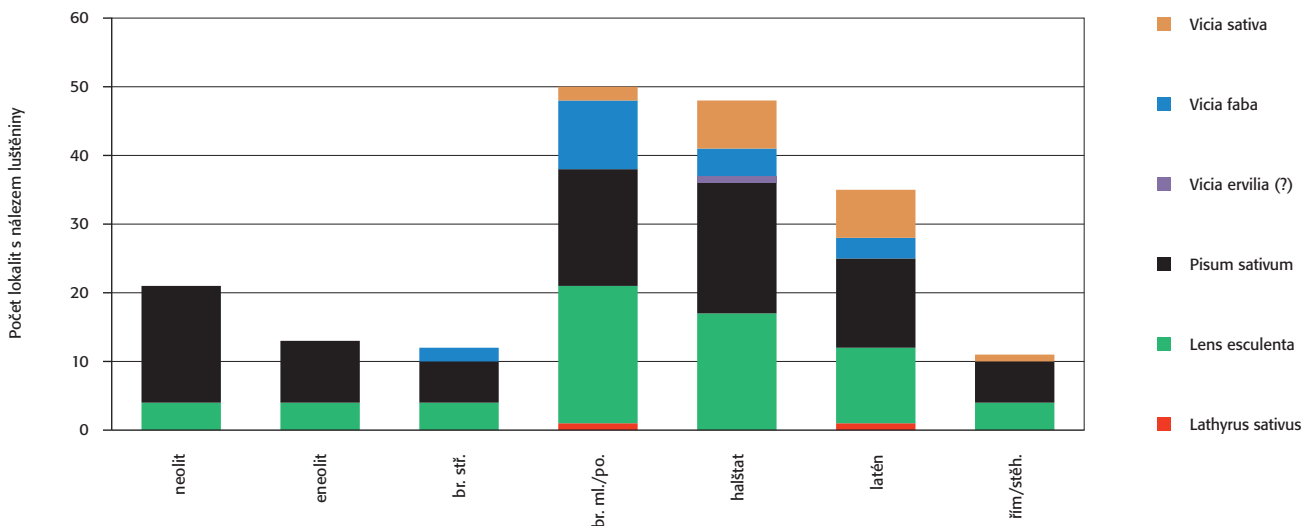
	Lathyrus sativus		Lens esculenta		Pisum sativum		Vicia ervilia (?)		Vicia faba		Vicia sativa		Počet lokalit
	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	n	% lokalit	
neolit		0,0	4	8,7	17	37,0		0,0		0,0		0,0	46
eneolit		0,0	4	8,2	9	18,4		0,0		0,0		0,0	49
br. st./stř.		0,0	4	13,8	6	20,7		0,0	2	6,9		0,0	29
br. ml./po.	1	2,0	20	40,8	17	34,7		0,0	10	20,4	2	4,1	49
halštát		0,0	17	40,5	19	45,2	1	2,4	4	9,5	7	16,7	42
latén	1	3,1	11	34,4	13	40,6		0,0	3	9,4	7	21,9	32
řím/stěh.		0,0	4	14,8	6	22,2		0,0		0,0	1	3,7	27

Tab. 4. Počet lokalit s výskytem jednotlivých druhů luštěnin v uvedených chronologických fázích zemědělského pravěku (n = počet, % = procentuální zastoupení). — **Tab. 4.** Number of sites with legume finds in the stated chronological phases of agricultural prehistory (n = quantity, % = percentage). For explanation of abbreviation of archaeological periods see Graph 2.

4.3. Olejniný/technický plodiny

Nálezy technických plodin, respektive olejnin mají až dosud charakter jednotlivých sporadických zjištění (tab. 5). Jedinou technickou plodinou, vyskytující se

průběžně od neolitu, je len setý, všechny ostatní druhy přistupují v mladších obdobích pravěku, zejména v nejlépe provzorkovaných obdobích pravěku v mladší době bronzové a halštátu (lnička setá, mák) a mladší době železné (konopí).



Graf 8. Počet lokalit s výskytem jednotlivých druhů luštěnin v uvedených chronologických fázích zemědělského pravěku. — **Graph 8.** Number of sites with legume finds in the stated chronological phases of agricultural prehistory. For explanation of abbreviations of archaeological periods see Graph 2.

Lokalita/Site	Cf.	Dr. makroz.	Celé	Hm (g)	Datace/Date	Zdroj
Camelina sativa						
Moravský Krumlov		ot semen	x		br. velatická	Kühn 1981b
Starý Lískovec		ot plodů	x		br. velatická	Kühn 1981b
Kroměříž 1		s	29		br. ml.	Kočár ZIP NZ č.j. 50/05
Býčí Skála		s	x		ha. horákovská	Kühn 1990
Cannabis sativa						
Mohelnice	cf.	n	x		neolit	Kühn 1981b
Bořitov		ot	x		en. KZP	Kühn 1981b
Tepenec	cf.	n	1		br. po.	Tempír 1966
Modlešovice		n	x		latén	Klečka 1941; Tempír 1963
Medlovice		n	1		latén	Hajnalová DTB
Linum usitatissimum						
Libkovice		s	xxx	55g	neolit	Opravil 1977; 1979
Křimice - Za humny		s	1		ne. lin	Čulíková 1990 NZ
Kroměříž 1		s	1		mor. mal. ker./en. KNP	Kočár ZIP NZ č.j. 50/05
Hlinsko		s	xxx		eneolit	Opravil 1977
Radkovice - Osobovská skála		s	1		en. chamská	Kočár DTB
Kroměříž 1		s	157		luž. pop. pole	Kočár ZIP NZ č.j. 50/05
Závist		s	1		latén	Tempír NZ ARU č. j. 5080/74
Medlovice		s	2		latén	Hajnalová DTB
Papaver somniferum						
Kroměříž 1		s	1		mor. mal. ker./en. KNP	Kočár ZIP NZ č.j. 50/05
Hulín 1		s	57		slezská fáze pop. polí	Kočár NZ ZIP č.j. 414/06
Kroměříž 1		s	4		luž. pop. pole	Kočár ZIP NZ č.j. 50/05
Ostrov u Stříbra		s	9		br. po.	Kočár DTB
Liboc		s	1		ha. bylanská	NZ ZIP č.j. 432/07
Vladař		s	1		halštat/latén	Kočár DTB
Vladař jezírko		s	4		latén	Pokorný a kol. 2005
Březno u Loun		s	1		stěh. národů	Tempír 1966; 1968; 2007a
Medlovice		s	1		latén	Hajnalová DTB

Tab. 5. Nálezy olejnin/technických plodin v uvedených chronologických fázích zemědělského pravěku. —

Tab. 5. Finds of oil/technical plants in the stated chronological phases of agricultural prehistory.

ot = imprint, zdroj = References, DTB = personal database. For explanation of abbreviation of archaeological periods see Graph 2 or the Appendix.

5. Diskuse

5.1. Chronologický vývoj pěstování plodin

5.1.1. Neolit

Nejstarší nálezy pěstovaných obilnin na našem území spadají do období kultury s lineární keramikou. Jedi-

nými spolehlivě pěstovanými druhy obilnin jsou pšenice dvouzrnka a jednozrnka, která se nachází vždy v souboru s dvouzrnkou. Na daleko lépe prozkoumaných slovenských lokalitách je jednozrnka udávána z cca 50 lokalit, ale jen v jediném případě se vyskytuje samostatně (Bajč, badenská kultura – Cheben — Hajnalová 1997). Samostatných nálezů jednozrnky se ostatně vyskytuje velice málo v celé střední Evropě (Kočár — Metlička 2007).

Nedořešená zůstává zatím otázka pěstování nahých pšenic, prosa a ječmene již v neolitu. Jednotlivá zrna ječmene jsou známá např. z mladšího neolitu – období kultury s vypíchanou keramikou – sídliště v Dolních Břežanech (výzkum K. Motyková, analýza Z. Tempír NZ č.j. 8760/74). Také na Moravě jsou neolitické lokality s ojedinělými nálezy obilok ječmenů, např. Moravský Krumlov a Mohelnice (Kühn 1981b). Přesto výskyt ječmene na neolitických lokalitách České republiky považujeme za nepodložený (chybí nezávislá datace těchto nálezů radiokarbonovou metodou). Velká část nálezů pochází z polykulturních lokalit a může být tedy důsledkem kontaminace.

Na Slovensku je ze staršího neolitu znám pouze jediný otisk zrna ječmene, ale ve středním neolitu (nejstarší slovenské nálezy jsou z konce pozdní fáze lineární kultury – E. Hajnalová 1999; M. Hajnalová 2007) jeho výskyt narůstá. V Rakousku jsou nálezy ječmene v menším množství již z kultury lineární keramiky z tzv. fáze Notenkopfkeramik (5200–4900 BC), avšak z následného lengyelského období (4900–4300 BC) není zatím tato obilnina potvrzena (Kohler-Schneider 2007). V jižním Polsku uvádí ječmen M. Lityńska-Zajac (2007) už z lineární kultury jako samostatně pěstovaný druh, i když ne tak hojný jako dvouzrnka. Ve středním Polsku v regionu Kujawy je v neolitu (LBK) uváděna jednozrnka, dvouzrnka a ječmen, který je „také přítomný“ (Bieniek 2007). V Holandsku se vyskytují v mladé fázi LBKII pouze jednotlivá zrna (Bakels 2007). I v posledních uvedených případech máme podezření na kontaminaci.

Nahé pšenice jsou přítomné na lokalitách Holubice (okr. Vyškov), Mohelnice, Tvarožná a Malé Žernoseky (okr. Litoměřice). Pokud hodnotíme tyto nálezy, opět platí, co je uvedeno v případě neolitických nálezů ječmene – vystává zejména problém polykulturních lokalit s vysokou pravděpodobností kontaminace. Při naprosté absenci radiokarbonové datace jsme nuceni výskyt nahých pšenic zpochybnit.

Podobná situace je v nejstarších nálezech prosa. Z. Tempír (1974; 1979a, 108–109) uvádí neolitické (LNK) nálezy prosa celkem ze sedmi lokalit, v naprosté většině případů však jde o otisky v keramice/mazanici, často s nejednoznačným určením (Březno u Loun – otisky, Dolní Břežany – otisk?, Blahutovice – datace). Proto jsme nuceni tyto nálezy zpochybnit. V Rakousku je proso poprvé doloženo na lengyelské lokalitě Kamegg (4900–4300 BC), avšak je považováno zatím za plevelnou příměs (Kohler-Schneider 2007, 213).

Sortiment plodin je vedle obilnin doplněn luštěninami a olejninami. Již od nejstaršího neolitu se objevuje hrách a čočka. Oblíbenější se na základě dosavadních nálezů zdá hrách, který byl zjištěn u nás již na 15 lokalitách, z toho na 5 s větším množstvím semen. Čočka byla prokázána zatím na 3 lokalitách a pouze na jediné byla zastoupena výrazněji.

Ve třech případech byla zaznamenána také semena lnu. Jednotlivá semena byla nalezena na lokalitách Křimice a Kroměříž (Kočár — Metlička 2007; Berkovec — Kočár — Kočárová 2005). Hromadný nález semen lnu pochází z hlínku z neolitického sídliště v Libkovicích (Čulíková NZ č.j. 1667/93, výzkum M. Dobeš).

V Německu, Rakousku, Polsku i na Slovensku jsou první nálezy lnu rovněž z neolitu (Bieniek 2007; Kohler-Schneider 2007; Hajnalová 2007 – bukovohorská kultura).

Poslední dosud známou neolitickou plodinou je mák, který je (podobně jako len) nalézán v malém množství v celé (západní části) střední Evropy od neolitu, ev. počátku eneolitu. V České republice se mák setý poprvé objevil v souboru z Kroměříže (Berkovec — Kočár — Kočárová 2005) z prostředí kultury s moravskou malovanou keramikou, nález však prozatím považujeme za nepotvrzený, neboť na stejné lokalitě je mák i v horizontu mladší doby bronzové, a proto se může jednat o kontaminaci.

Spektrum neolitických plodin z Čech odpovídá ostatním souborům ze střední Evropy (např. Bogaard 2004; Jacomet — Kreuz 1999; Colledge — Conolly — Shennan 2005) a dokládá jednotu neolitického komplexu, kde byl výběr pěstovaných obilnin podmíněn spíše kulturně, nikoliv klimaticky či jiným vlivem prostředí; v temperátní Evropě byly vhodné podmínky pro pěstování nahých pšenic i ostatních druhů obilnin, které tvořily od samého počátku část neolitického „obilného balíčku“. Možnými příčinami omezeného výběru plodin může být určitá konzervativnost zemědělců (kteří se přesvědčili, že ve sprašovém pásmu se jednozrnka i dvouzrnka daří a nechtěli riskovat inovaci) a zároveň rychlé šíření kultury s lineární keramikou, při kterém na jakési experimenty nemusel zbýt prostor (Colledge — Conolly — Shennan 2005).

5.1.2. Eneolit

Pro časný až střední eneolit je doposud z území Čech k dispozici jen několik reprezentativně zkoumaných lokalit (např. Denemark, Miškovice, Kroměříž, Makotřasy); ostatní publikované rozbory vychází pouze z jednotlivých nálezů obilnin. Přesto je představa o pěstovaných polních plodinách poměrně spolehlivá. Oproti předcházejícímu neolitu se jejich sortiment poněkud rozšiřuje. Vedle zcela dominantní dvouzrnky se na druhém místě objevuje ječmen, jednozrnka se stává pouze doprovodnou plodinou. Nejstaršími lokalitami s významnějším podílem ječmene jsou Makotřasy (Tempír 1985a, 178–180) a Bdeněves u Plzně (časný eneolit, výzkum M. Metlička, P. Kočár NZ č.j. 216/05).

Jednotlivými zrny jsou opět zastoupeny nahé pšenice, označované nejčastěji jako hexaploidní *Triticum aestivum/compactum*, i když nelze vyloučit, že jde o nějaký z tetraploidních druhů. V této souvislosti je třeba připomenout, že na časově srovnatelných nálezech ze švýcarské lokality Arbon Bleiche 3 byla nejdůležitější obilninou právě nahá tetraploidní pšenice označovaná jako *Triticum durum/turgidum*, jejíž obilky nelze bezpečně odlišit od nahých hexaploidních druhů (Jacomet 2009).

Ani střední eneolit neoplývá množstvím zkoumaných vzorků. Nález z lokality Opava - Vávrovice řazené ke kultuře kulovitých amfor vykazuje dominanci dvouzrnky (Kočár NZ ZIP 7/08). Na chamských lokalitách Bzí a Radkovic - Osobovská skála pozorujeme naopak významné zastoupení ječmene (John — Kočár in print).

Proso, nahé pšenice a pšenice špalda se vyskytují ve formě jednotlivě vtroušených obilek.

Z rakouského eneolitu jsou kromě běžně dokládáných obilnin (jednozrnka, dvouzrnka, ječmen) také nálezy jednotlivých zrn špaldy a z badenské kultury (3600–2900) pochází i nepočtený soubor zrn prosa. Na lokalitě jevišovické kultury (3100–2800) Kleiner Anzingerberg se našlo již takové množství prosa, že svědčí pro záměrné pěstování tohoto druhu (Kohler-Schneider — Caneppele 2009). Kromě obilovin obsahují eneolitické makrozbytkové soubory z Čech a Moravy běžné luštěniny – hrách a čočka (opět převládají nálezy hrachu) a z technických plodin len.

Rozšíření sortimentu pěstovaných plodin je v souladu s vývojem v jiných částech Evropy (pro Slovensko – E. Hajnalová 1999; M. Hajnalová 2007). Poprvé však zaznamenáváme výraznější regionální rozdíly, které se projevují například přítomností a v některých případech i převahou nahých pšenic v subalpském regionu (jihozápadní Německo – Rösch 1998; Švýcarsko – Jacomet 2007). Výjimečné je množství lnu a máku nalézané na jezerních lokalitách severně od Alp. Devadesát pět procent těchto opravdu hojných nálezů se našlo v nezuhebnatělém stavu; tento fakt ukazuje na to, že na normálních „suchých“ lokalitách jsou nálezy těchto druhů silně podreprezentované (Jacomet 2009).

Pro mladší část eneolitu chybí z Čech nálezy sídlišť a pochopitelně s nimi i nálezy makrozbytků, z Moravy jich známe velmi málo. Ostatně je to situace příznačná i pro jiné státy; k roku 2005 uvádí Ö. Akeret (2005, 279) z celé Evropy pouhých 16 vzorkovaných lokalit kultury zvoncovitých pohárů; mezi nimi je také jeden nález z moravské lokality Holubice (Tempír 1985a). Dnes již máme z obou částí naší země vzorkovaných lokalit patřících jak kultuře šňůrové, tak kultuře zvoncovitých pohárů mnohem víc. Dominance pohřebišť mezi lokalitami však způsobuje nečekané problémy při hodnocení nálezů. Dochází k výraznému snížení koncentrací rostlinných zbytků ve vzorkovaných kontextech. Nálezy z hrobů navíc mohou vykazovat odlišnou tafonomii (obilniny ukládané do hrobů mohou být v jiných vzájemných poměrech než obilniny konzumované na sídlištních lokalitách). Tyto vzorky proto nemohou být použity k rekonstrukci hospodářského systému. Obecně můžeme konstatovat průběžnou přítomnost obou archaických pšenic, jednozrnky i dvouzrnky, a ječmene, s obtížně stanovitelným významem jednotlivých obilnin (snad převládá dvouzrnka).

Výjimečný je mezi nálezy období kultury zvoncovitých pohárů soubor ze švýcarské lokality Cortailod/Sur les Rochettes-est, kde se zachovalo víc než 5000 zuhebnatělých makrozbytků. Dominují pluchaté pšenice a zejména špalda. Je to poprvé, kdy se špalda objevuje jako pěstovaná plodina ve švýcarském mladém eneolitu; v zemích severně od Alp je snad možné počátky její kultivace umístit někam k roku 2300 BC (Akeret 2005).

5.1.3. Doba bronzová

Starší doba bronzová je zastoupena malým množstvím vzorkovaných lokalit (celkem 19). Je prokázáno pěstování dvouzrnky, jednozrnky, ječmene, hrachu a čoč-

ky. Mezi obilninami dominuje dvouzrnka, následovaná ječmenem a jednozrnkou. Zatím sporné zůstávají nálezy prosa, nahých pšenic i špaldy. Obilky žita setého z tohoto období můžeme hodnotit jako plevelnou příměs či kontaminaci (moravská lokalita Nesovice – Tempír 1966; 1968).

Stejně špatné jsou naše znalosti o střední době bronzové reprezentované v České republice zatím pouze devíti lokalitami, z nichž ani jedinou nemůžeme označit za reprezentativně vzorkovanou. První z nich (Písek – Čulíková in Fröhlich — Chvojka — Jiřík 2004) obsahovala v největším množství jednozrnku, proso, dvouzrnku a ječmen. Na moravské lokalitě Příkladky (Tempír NZ AÚ č.j. 1053/1965) byly zachyceny pouze dvouzrnka (70 %) a jednozrnka (30 %). Z moravských lokalit Olomouc - Slavonín a Olomouc - Řepčín byl získán menší soubor dat, která ukazují na pěstování prosa. Nejstarší jednoznačný doklad přítomnosti domestikovaného prosa (3140 ± 40 BP, střední doba bronzová) pochází z mokřadní lokality Zahájí v sz. Čechách, kde byla vrstva nezuhebnatělého prosa zachycena ve vrtu slatinou (Bernardová 2009).

V posledních letech se významně rozšířilo množství reprezentativně vzorkovaných lokalit z mladší a pozdní doby bronzové, díky čemuž můžeme pozorovat pokračující změnu významu jednotlivých obilnin. Základními obilninami pravděpodobně zůstává pšenice dvouzrnka a po ní ječmen. Zdá se, že všude, kde to ekologické podmínky dovolují, si dvouzrnka uchovává dominantní pozici. Podíl ječmene se naopak zdá vyšší na nově osídlovaných lokalitách s chudšími půdami (zatím pouze hypotéza). Významně přibývají lokality, kde proso hraje důležitou ekonomickou úlohu (největší množství hromadných nálezů prosa je z mladší a pozdní doby bronzové). Na moderně zkoumaných lokalitách se poprvé objevuje ve významnějším množství pšenice špalda (i když většinou máme k dispozici pouze obilky, které nelze zcela jednoznačně determinovat). Pěstovaná je snad ještě jednozrnka, pravděpodobně již v menší míře (4 lokality s významnějším podílem či hromadným nálezem). Poprvé je zaznamenán hromadný nález nahé pšenice (*T. aestivum* L., Roztoky, kultura se štitarskou keramikou – Tempír 2007b). Zde je pravděpodobně zachycen počátek pěstování těchto progresivních pšenic, které dominují našim archeobotanickým nálezům od středověku. Na ostatních lokalitách jsou nahé pšenice zatím nalézány pouze ve formě vtroušených obilek, stejně je tomu u ovsu, bérů a žita. Tyto nálezy je třeba považovat zatím za neprůkazné. Sortiment základních luštěnin je tvořen třemi druhy, nejvýznamněji je zastoupena čočka, následovaná hrachem a doplňkově pěstovaným bobem koňským.

Druhové složení zachycených plodin signalizuje možné změny v agrotechnice. Nápadný je podíl některých suchu tolerujících jařin, zejména prosa a čočky. Zvýšení významu prosa bylo pozorováno pro období mladšího zemědělského pravěku počínaje mladší a pozdní dobou bronzovou také na západním Slovensku (Hajnalová 1993) nebo v prostředí lužické kultury v Polsku (Wasylikowa et al. 1991, 227). Velký význam obou plodin byl pak zaznamenán i na rakouské pozdně bronzové lokalitě Stillfried (Kohler-Schneider 2001). Také v jz. Německu spadají maximální hodnoty nálezů prosa do mladší

doby bronzové (35–65 % v době bronzové, středověké hodnoty jsou mezi 10 a 30 % /Rösch 1998/).

Pro stejné období, tj. mladší a pozdní dobu bronzovou je charakteristický prudký nárůst planých plevelných (či rumištních druhů) a zvyšující se diversity synantropních druhů (Kühn 1984). Ve velkém množství se vyskytují druhy méně příznivých zemědělských půd. Poprvé také zaznamenáváme hromadný výskyt názek merlíku bílého (*Chenopodium album*). Použití merlíku jako potraviny (listy a stonky jsou používány místo špenátu a ze semen se dělá chlebová mouka) je předpokládáno již na švýcarských neolitických nákolních sídlištích. Přímý doklad konzumace pochází z obsahu žaludku těla z doby římské z bažiny z Kayhausenu v Německu (Behre 1999, citováno podle Schmidl — Oeggl 2005, 308).

5.1.4. Doba halštatská

Ve starší době železné setrvává nastolený trend širokého spektra pěstovaných plodin (které dokonce mírně narůstá na 13 základních druhů). Mezi obilninami stále pozorujeme dominanci pšenice dvouzrnky, ječmene (zjištěný v nahé i pluchaté formě) a prosa. Objevuje se špalda, jediným hromadným nálezem je zastoupena jednozrnka. Vzácně se vyskytují nahé pšenice, žito a oves – stále jako plevel či kontaminace. Z luštěnin je doloženo převládající pěstování čočky a dále hrachu a bobu. Sporný je výskyt vikví (*Vicia ervilia?*, *V. sativa*). Častěji jsou nyní zachyceny i olejninny – mák setý (např. Hulín 1 – Kočár NZ ZIP č.j. 414/06) a len (Kroměříž – Kočár NZ ZIP č.j. 240/07). Množí se indicie možného rozdílu ve složení sortimentu, či alespoň významu pěstovaných plodin na regionální úrovni. Rozbor nálezů ze západních Čech s převládajícími chudšími hnědými půdami (kambizemě) ukazuje oproti nálezům z centrální části Čech (kde je pravěké osídlení často vázáno na černozemě a luvizemě), dominanci ječmene obecného, následovaného špaldou. Jde zřejmě o příklad situace, kdy kvůli méně příznivým pedologickým podmínkám pšenice dvouzrnka nedávala tak dobré výnosy (Bděňves – Kočár 2007 NZ ZIP č.j. 67/07).

Rozšíření množství pěstovaných druhů v době bronzové a starší době železné odpovídá zjištěním z dalších zemí. Význam jednotlivých plodin se v jednotlivých regionech lišil. Na Slovensku je v nálezech starší doby železné patrný vyvážený podíl obilnin a luštěnin, mezi obilninami převládají plevelnaté pšenice, špalda patří v tomto období již k významným plodinám (Hajnalová 1993). To potvrdily i novější nálezy z Kysucka, které obsahovaly vysoké zastoupení špaldy na úkor dalších pěstovaných pšenic. Zřejmě zde špaldě vyhovovaly místní klimatické podmínky, stejně jako na jiných lokalitách severního Slovenska (Šedo — Hajnalová 2005). V Polsku pochází největší soubor zuhelnatělých makrozbytků doby halštatské ze systematicky vzorkované lokality Sobieuchy (Palmer 2004). Dominantní obilninou zde tvoří proso, následované ječmenem a pšenicí dvouzrnkou a špaldou. Nejpočetněji zastoupenou luštěninou byla čočka, po ní hrách a bob. V Hesensku je v době železné sortiment pěstovaných druhů stejně rozmanitý jako u nás (Kreuz — Schäfer 2008). Markantní je však rozdíl mezi halštatem a počátkem latěnu (LtA).

5.1.5. Doba laténská

V latěnu vrcholí nastolená cesta rozšiřování spektra plodin. Začíná běžná kultivace nahých pšenic (pravděpodobně hexaploidních *Triticum aestivum* či *Triticum compactum*, druhá nejdůležitější obilnina), vedle nich se ve velkém množství vyskytuje ječmen (dominance v hromadných nálezech), dvouzrnka a špalda (Kalábek — Kočár 2007). Význam jednozrnky a prosa klesl. Poprvé také pozorujeme jednoznačné doklady kultivace moderních obilnin žita setého a ovsa.

Z luštěnin je tentokrát nejvýznamněji zastoupen hrách, dále čočka a doplňkové bob. Poprvé také pozorujeme jednoznačné doklady kultivace hrachoru setého (*Lathyrus sativus*) a vikve seté (*Vicia sativa*).

Tři ojedinělé nálezy potvrzují pěstování máku setého (Vladař – Pokorný et al. 2005; Vladař - předhradí – Šmejda et al. v tisku; Medlovice – M. Hajnalová nepubl. data). Dále se poprvé prokazatelně objevuje konopí seté v Modlešovicích (Klečka 1941) a opět v Medlovicích.

Na zmiňovaném laténské sídlišti Medlovice na Moravě (LtB, výzkum D. Parma) se kromě výše jmenovaných plodin našlo poměrně velké množství semen označených autorkou analýzy jako *Medicago* cf. *sativa*, tedy tolíce vojtěška. Objekt, ze kterého pochází většina nálezů byl interpretován jako místo, kde se skladovala píce. Ta se měla skládat z odpadu při zpracování obilnin a luštěnin a nasušené píce, která obsahovala zmíněnou vojtěšku. Druhý podobný soubor je z jihofrancouzského oppida Mont Jouy z 5. stol. př. n. l. Oba nálezy jsou pravděpodobně prvním důkazem použití vojtěšky jako pícniny, což by znamenalo revoluční změnu zemědělského systému (tj. pěstování pícniny na orné půdě) již v tomto období zemědělského pravěku (Bouby — Hajnalová in prep.). Znalost pěstování vojtěšky se mohla rozšířit po Evropě se vznikem římských kolonií, nicméně po rozpadu římské říše zanikla a pěstování vojtěšky se stalo až novověkou záležitostí. Mezi našimi botaniky převládá názor, že zmíněný druh je neofyt (tj. druh šířící se v novověku). Za nejstarší je považován nález z roku 1819 (Pyšek — Sádlo — Mandák 2002). V současnosti pěstované typy vojtěšky jsou nejčastěji hybridy s druhem tolíce srpovitá (*Medicago falcata* – Dostál 1989).

5.1.6. Doba římská a stěhování národů

Doba římská je v České republice zastoupena jen malým množstvím rozborů rostlinných makrozbytků (27 lokalit, ani jednu nelze považovat za systematicky vzorkovanou). Dominantní obilninou je ječmen, těsně následován pšenicí dvouzrnkou a prosem. Zatím neznáme hromadný nález pšenice špaldy, nicméně lze předpokládat pokračující znalost její kultivace. Šíří se pěstování nahých pšenic, žita a ovsa, tedy obilnin dominujících ve středověku. Oves se poprvé objevuje ve větším množství (4 hromadné nálezy), což dokládá jeho definitivní zařazení do souboru zemědělských plodin. Ojedinělý je hromadný nález bėru ze Zlechova (Zeman 2008). Luštěniny zastupují hrách a čočka.

V souborech ze sousedního Polska jsou v době římské patrné regionální rozdíly v prezenci pěstovaných druhů. Nicméně lze zobecnit, že žito, dvouzrnka, nahá

pšenice, ječmen a proso byly pěstovány jako hlavní plodiny, s doprovodným sortimentem hrachu, vikve a lničky (Lityřska-Zajac 1997).

Z období stěhování národů existují v současné době z Čech a Moravy pouze 2 vzorkované lokality: Březno u Loun (Tempír 2007a) a Vrchoslavice 2 (Kočár — Kočárová NZ ZIP č.j. 32/06). V Březně převládá v nálezech nahá pšenice (pravděpodobně již hexaploidní *Triticum aestivum*), následovaná ječmenem. Poměrně početné je také žito a oves; tento jev je zřejmě pokračováním trendu pěstování těchto plodin započatého v latěnu a vrcholícího v raném středověku. Naopak starší pravěká tradice se odráží v poměrně vysokém zastoupení dvouzrnky. Z luštěnin byly tradičně zaznamenány hrách a čočka a snad i vikev setá, olejninu zastupuje mák setý (Březno – Tempír 2007a). Zvláštností zmiňovaného souboru z Března je mimořádně bohatý nález merlíku zachycený ve dvou domech, a to v takovém množství, že lze opět uvažovat o jeho pěstování nebo záměrném sběru.

Změny sortimentu užitkových plodin vyvrcholily v raném středověku (slovanské období), kdy začínají převažovat progresivní obilniny pěstované do současnosti, především nahé pšenice a žito. Nadále se uplatňuje ječmen v obou formách, oves a proso, překvapivě jsou však stále nalézány v souborech i archaické pluchaté pšenice dvouzrnka a špalda, i když jen v plevelné příměsi či intruzích.

5.2. Předpokládaný vývoj orného zemědělství

Dosavadní úvahy o možných zemědělských strategiích českého pravěku jsou založeny převážně na zahraničních nálezech a rozboru izolovaných faktů. Existuje všeobecná shoda v názoru, že přinejmenším od doby bronzové, ale pravděpodobně již od (e)neolitu bylo zemědělství severozápadní Evropy založeno na smíšeném orebně chovatelském systému, kde jsou obilnářství a chov domácích zvířat ve vyváženém poměru a vzájemně závislé. Hlavní roli hraje skot, který je kromě mléčných produktů používán k tahu a jako producent hnojiva (de Hingh 2000, 31). Tento názor lze bez obtíží vztáhnout i na zemědělství na našem území, byť, jak bylo již konstatováno, pozůstatky pravěkých a raně středověkých polí neexistují, soubor zemědělského náradí se od souhrnné studie M. Beranové (1980) podstatně nerozšířil a poměrně početné archeozoologické nálezy nebyly dosud souhrnně zpracovány. Srovnávací analýzy plevelů, které jsou považovány za hlavní indikátor zemědělských praktik a mohly by osvětlit například otázky délky přílohu, rotace plodin nebo úhorového systému nebo hnojení, jsou v současné době ve stádiu příprav. Je však nutno upozornit, že některé úvahy o zemědělských systémech založené na studiu plevelů (doprovázející oziminy, jařiny či výška sklizně nebo posklizňové zpracování) jsou diskutabilní (Hajnalová — Dreslerová 2010 v tomto svazku). V otázce využití plevelů pro interpretaci zemědělských systémů je tedy třeba postupovat nanejvýš opatrně.

Pohled na neolitický zemědělský systém byl u nás dlouho ovlivněn autoritativním názorem B. Soudského (Soudský 1966), který na základě výzkumu sídliště v Bylanech vypracoval model cyklického žárkového zemědělství. Mo-

derní výzkum tuto teorii nepotvrdil a v současné době se většina neolitických specialistů přiklání spíše k modelu intenzivního zahradnického zemědělství s obděláváním stálých ploch, jak ho na základě především archeobotanických nálezů pro střední Evropu navrhla A. Bogaard (2004; souhrnně viz Pavlů /ed./ 2007, 62–64).

Při posuzování neolitického zemědělství se často zapomíná na důležitou úlohu luštěnin. Již od samého počátku domestikace se objevují obiloviny a luštěniny vždy v páru; na Předním východě jsou to pšenice, ječmen a hrách a čočka, ve střední Americe kukuřice a fazol, v jižní Americe kinoa a fazol, v Číně rýže a sója, v Africe čirok a cizrna. Obilniny a luštěniny se nejen vhodně doplňují ve skladbě potravy, ale při rotaci nebo smíšeném pěstování se dosahuje lepší půdní úrodnosti (Zohary — Hopf 2000, 92). Obilniny a luštěniny se mohou s úspěchem po sobě pěstovat na stejném pozemku. Na ekologických farmách s rostlinou a živočišnou produkcí je nosnou součástí osevního postupu vždy zařazování dobře se tolerujících plodin; správná volba předplodiny ovlivňuje uspokojivý výnos obilnin, zvláště na méně úrodných půdách. V našich podmínkách je pro obilniny nejvhodnější předplodinou hrách a bob, roli luštěnin mohou zastoupit i olejninu. Při neustálém pěstování obilnin na témže pozemku se zvětšuje riziko přenosu chorob a parazitů (hádátek), proto je důležité střídání v osevním postupu obilniny a jiné plodiny (Korvalina et al. 2007). Jestliže se tedy pro neolit uvažuje o intenzivním zemědělství zahradního typu s permanentními plochami polí, je na místě uvažovat již v této době o počátcích nějaké formy rotačního systému pěstování obilnin a luštěnin. Společný výskyt obilnin a luštěnin na většině neolitických nalezišť podporuje představu malých, intenzivně obdělávaných ploch s vhodně se střídajícími plodinami.

Počátky eneolitu jsou spojovány s předpokládanou inovací dosavadního systému. Jejím znakem je orba lehkým dřevěným oradlem taženým párem dobytčat. Vedle stopy orby z Března u Loun (viz výše) je jediným přímým dokladem využití tažné síly deformace báze rohů na lebce dobytčete ze sídliště kultury zvoncovitých pohárů v Holubicích na Moravě (Peške 1985). Pole jsou považována za relativně stabilní. Tomu nasvědčuje i složení plevelů okolo sídliště Arbon Bleiche 3 (ca 3300 BC), které ukazuje, že pole nebyla zakládána na nových místech, ale setrvala na stejných plochách (Jacomet 2009). Uvažuje se o přílohovém systému, snad s rotací plodin. Rozhodně však není možno souhlasit se zajímavým, leč zjevně mylným názorem, který se objevil v publikaci „Archeologie pravěkých Čech 4“ (Neustupný /ed./ 2008, 81): „ve skladbě obilovin ... převažují různé druhy pšenice, méně byl set ječmen a proso; podle nálezů plevelů je navíc známo, že setba byla rozložena na jarní a podzimní, takže sklizeň byla dvojitá“. Tento zemědělský systém je možné praktikovat pouze v podmínkách závlahových systémů starověkých „říčních“ civilizací v aridních oblastech Asie a severní Afriky.

Změnou, která je od počátku eneolitu zachytitelná v archeobotanických souborech, je pěstování ječmene. Je poměrně nepochopitelné, proč se ječmen neobjevuje již mezi nejstaršími ve střední Evropě pěstovanými obilninami; je stejně nenáročný jako archaické pšenice, má podobné výnosy a je dokonce ještě tolerantnější, co se

týče přípravy půdy. Dlouhodobé zemědělské pokusy ukazují, že (jarní) ječmen je na kvalitních půdách možno dlouhodobě vysévat buď na podmítku nebo dokonce rovnou do strniště, aniž by tím nějak utrpěla úroveň sklizně (Badalíková — Hrubý 2006). Rozšiřování sortimentu pěstovaných plodin je často dáváno do souvislosti se zvětšováním rozlohy obdělávaných polí, a tedy potřebou rozložit výsev a sklizňové práce do delšího časového úseku. Jak píše M. Beranová (1980, 44), ručním způsobem bylo možno obdělat půdu stejně kvalitně, ba možná lépe než s oradlem se záprahem, ale práce s oradlem byla rychlejší, takže bylo možno obdělat za stejnou dobu větší plochu; zároveň se prodloužila agrotechnická lhůta (ječmen a dvouzrnka se mohly pěstovat jako ozim a jař; pšenice a ječmen mají mírně posunutou dobu sklizně); navíc jedna z těchto plodin mohla mít slušný výnos i v roce, kdy se druhé nedařilo (viz kap. 3.2). Ječmen tedy teoreticky mohl být vhodnou plodinou pro tento nový systém.

Zemědělství doby bronzové patří k nejméně známým otázkám českého pravěku; je evidentní [viz odstavce věnované zemědělství v novém přehledu archeologie doby bronzové (Jiráň /ed./ 2008, 72, 126, 239)], že většina specialistů tuto problematiku nepovažuje za nijak atraktivní (podobně je na tom Morava, viz Podborský a kol. 1993, 329–330). Po technické stránce se zemědělství prakticky nelišilo od předcházejícího období; rádla zůstávala nadále dřevěná a bronzové srpy, které se objevují od střední doby bronzové (viz Beranová 1980, 51), patrně příliš nezrychlily sklizeň oproti srpům s pazourkovými čepelemi.

Od střední a zejména mladší doby bronzové se však výrazně rozšířil sortiment pěstovaných plodin a změnila se jejich důležitost. Zavedením dalších pěstovaných druhů došlo k rozložení období nárazových polních prací do delšího časového úseku a podstatně se snížilo riziko neúrody. Jarní setí se může odehrávat od počátku března až do května, podzimní setí od počátku září do půlky října a sklizeň od července prakticky do konce října. Nebezpečí nedostatečné nebo dokonce žádné úrody se minimalizuje. K tomu nemůže dojít, pokud se sice zvětší oseté plochy pěstovaných plodin, ale nikoliv počet jejich druhů; zároveň by v takovém případě mohly nastat potíže s pracovní silou. Naopak v případě velkého počtu druhů pěstovaných plodin se efektivně pro práci využije větší část roku (Kreuz — Schäfer 2008, 177). K podobnému závěru dospěla A. E. de Hingh (2000, 204), která se domnívá, že více pěstovaných druhů je pravděpodobně výsledkem diversifikace nebo diferenciacce zemědělské výroby a společného výskytu různých zemědělských systémů vedle sebe. Redukce rizika, která může nabývat různé formy a způsoby, je hlavní strategií zemědělských komunit doby bronzové a starší doby železné.

Nové pěstované druhy mohou umožnit **a)** místní posun v měřítku katastru i na plochy s méně kvalitními půdními či jinými méně příznivými podmínkami (proso, špalda) a tím zvětšení obdělávané plochy (extenzifikace), **b)** posun k pěstování po sobě se lépe tolerujících druhů, zlepšení výnosu, zkrácení úhory, zmenšení celkové obdělávané plochy (intenzifikace) nebo naopak **c)** zvětšení celkové obdělávané plochy s využitím prodloužených agrotechnických lhůt (extenzifikace).

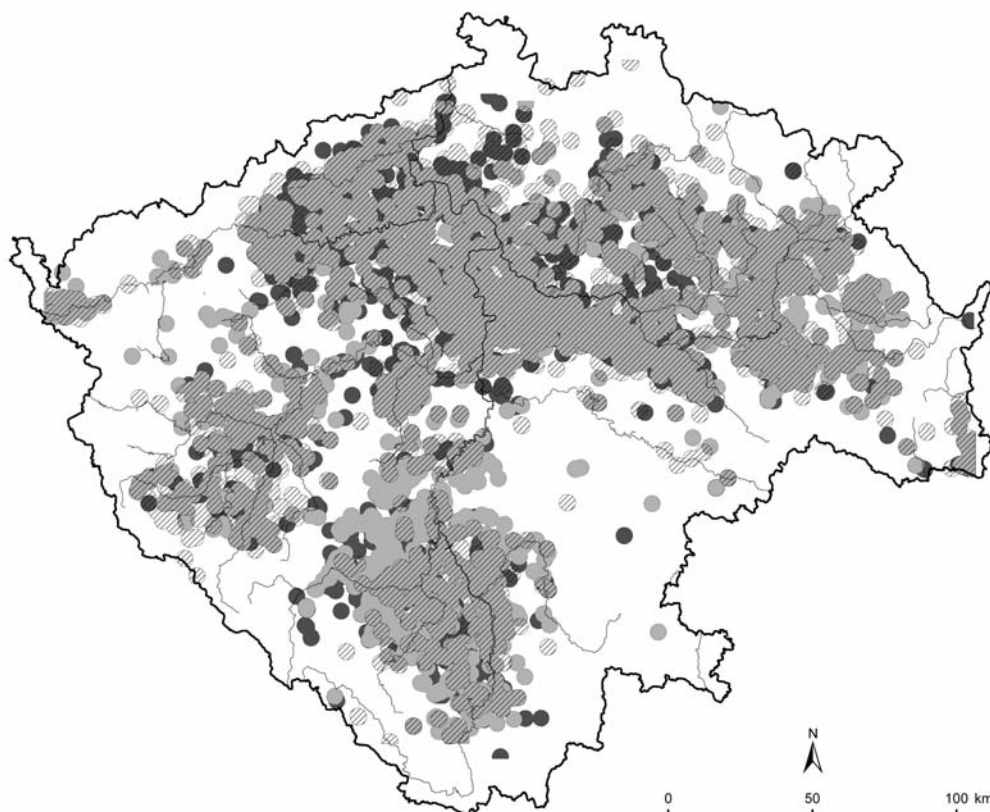
V naší archeobotanické literatuře se objevila úvaha o možnosti určitého výhodnějšího zařazování plodin v osevním postupu z pera Z. Tempíra, a to na základě rozboru hromadného nálezu zuhelnatělých makrozbytků ze zásobní jámy kultury se štítarskou keramikou z Roztok u Prahy (výzkum M. Kuna, Tempír 2007b). S přihlédnutím k náročnosti jednotlivých dochovaných plodin na živiny v půdě, na délku vegetace, potřebu jednotlivých plodin a chod hospodaření se Z. Tempír domnívá, že k přechodu od přílohové soustavy k soustavě trojhonné s jednoletým úhorem místy zřejmě docházelo již od mladší doby bronzové. Rotace plodin se střídáním ozimů (ječmen) a jařin (hrách, proso, vikev; u dvouzrnky a špaldy se režim nepodařilo určit) se zdá být pravděpodobná i na pozdně bronzových výšinných sídlišťích východoalpského regionu (Schmidl — Oeggl 2005).

Soudě podle evidence makrozbytků i dostupných archeologických dokladů, navazuje zemědělství starší doby železné plynule na předcházející období se stejně širokým sortimentem pěstovaných plodin (13). K výraznější změně zemědělského systému mohlo dojít v samém závěru tohoto období s příchodem krátké kosy a železné radlice. Nejstarší nález krátké železné kosy, která je tradičně spojována se sečením trávy, pochází z pozdně halštatské chaty v Praze - Stodůlkách (Motyková — Čtverák 2006). Tomu odpovídají i archeobotanické nálezy vegetace mezofilních luk (kosené trávníky), které byly poprvé makrobotanicky doloženy v Praze - Jinonicích (Kočár NZ ZIP č.j. 64/05). Ve všech předcházejících obdobích převládaly indikátory sušších ruderalizovaných trávníků (hlavně přepásaných). Zdá se tedy, že v latěnu začíná na našem území zcela nový a pro starší období zemědělského pravěku neznámý typ managementu rostlinných společenstev – pěstování lučních porostů.

Nejpozději v pozdní fázi starší doby železné (LtA) se objevuje další technická inovace ve formě prvních železných radlic (Ledce, Hostomice, Beranová 1980; Břicháček — Beranová 1993). Ty jsou tradičně spojovány s možností obdělávání i méně kvalitních těžkých půd. To je dozajista pravda, ale při bližším pohledu vidíme, že sídelní ekumena se rozšiřuje do oblastí hnědých půd v relativně vyšších nadmořských výškách do té doby prakticky neosídlených již od mladší doby bronzové s maximálním prostorovým rozsahem v latěnu, kdy byl dovršen posun do míst s nižšími půdními bonitami (např. Dreslerová 2004; zde obr. 3). To by znamenalo, že vedle železné radlice zde musel působit ještě jiný, zatím neobjasněný faktor, který způsobil, že zemědělství v těchto oblastech bylo rentabilní.

V latěnském období jsou železné radlice ve dvou základních variantách – úzká masivní špičatá s otevřenou tulejí a později široká plochá radlice s bočními laloky místo tuleje. Některé železné hroty jsou interpretovány jako součásti bran (Venclová /ed./ 2008, 53); jsou tedy patrně další technické inovace nástrojů. Spektrum pěstovaných plodin dosahuje největší rozmanitosti. Až do latěnu spočívala rostlinná produkce na pluchatých nenáročných obilninách (klíčová otázka pěstování špaldy je řešena v kap. 3.2). Nyní se do popředí dostávají druhy vyžadující intenzivnější způsob obdělávání – progresivní nahé pšenice. Začíná kultivace ovsa a žita (typických plodin vrcholného středověku), pravděpodobně

Obr. 3. Rozsah sídelní ekumeny v Čechách v době bronzové a starší a mladší době železné. Šrafované: mladší a pozdní doba bronzová, světle šedé: doba halštatská, tmavošedé: doba laténská. Jednotlivá období se překrývají. Zobrazení: Č. Čišecký. — **Fig. 3.** The settlement area in the Bronze Age and Early and Late Iron Age in Bohemia. Hatching: Late and Final Bronze Age, light grey: Hallstatt period, dark grey: La Tène period. The periods overlap. Drawn by: Č. Čišecký.



nastupuje pěstování píce. Dosavadní stav našich dat zatím neumožňuje hledat rozdíly mezi lokalitami odlišného charakteru (oppida x rovinná sídliště, produkční x konsumpční centra), ani zatím nepostihuje jemnější chronologické změny či přechodová období, jak se podařilo zjistit v Hesensku a dolních Frankách (Kreuz — Schäfer 2008). Podle halštatských souborů se zdá, že tam velkou důležitost hrálo proso, mák a lnička. Na počátku laténu se obraz mění ve prospěch čočky, lnu a pluchatých pšenic. Kromě toho je na všech tamních časně laténských lokalitách patrná veliká diversita plodin (stejně jako v halštatu, ale objevuje se najednou ve více objektech), které se pěstovaly synchronně. Dále v laténu je pěstováno bohaté spektrum obilnin, jak ozimů, tak jařin, luštěnin i technických plodin. Plevely ukazují na poměrně intenzivní kultivaci všech těchto plodin s poměrně vysokým podílem investované práce (Kreuz 2005).

Obraz zemědělství doby římské a stěhování národů se od předcházejícího období liší. To však může být způsobeno stavem pramenné základny. Z doby římské zatím chybí nálezy železných radlic (v Čechách úplně, na Moravě se vyskytují vzácně). Také doklady existence jiného zemědělského náčiní, jako jsou kosy nebo srpy, a zařízení na mletí obilí chybí (Salač /ed./ 2008, 55). Proto se předpokládá ústup od předcházejících technických vymožeností a návrat k obdělávání půdy pomocí dřevěného rádlu, často zřejmě bez železné radlice. Jediné další informace k podobě zemědělských systémů na našem území přinášejí rostlinné makrozbytky. Ani z nich, ani z velmi omezené archeobotanické evidence však nelze zatím vyvozovat závěr o velkém důrazu na

chov dobytka, který se objevuje ve zprávách antických autorů (Beranová 2006, 57). Naopak, malé množství analýz, které máme k dispozici (Mlékojedy, Komořany, Dolní Břežany, Březno u Loun), ukazuje na orné zemědělství se širokým spektrem pěstovaných plodin. Na základě nálezů makrozbytků ze sídliště stěhování národů v Březně se autor analýzy Z. Tempír (2007a, 97–98) domnívá, že „struktura pěstovaných plodin naznačuje, že byla rozšířena soustava s časově omezeným přílohem nebo již soustava úhorová, využívající každoročně větší plochu orné půdy než původní soustavy přílohové“.

Na Slovensku ukazují nálezy rostlinných makrozbytků plynulý přechod od laténského období do doby římské/stěhování národů a po celou její dobu. Oproti laténu se změnil pouze rozsah pěstování jednotlivých druhů, zejména pšenice seté, žita a ovsa, které hrály stále významnější roli. Ani zde se tedy neprojevila v literatuře proklamovaná jinakost germánského zemědělství (Hajnalová 1989).

Závěr

Z uvedeného krátkého přehledu současného stavu poznání pěstovaných plodin v České republice vyplývá v hlavních rysech blízká podobnost s trendem probíhající v ostatních částech střední a také severozápadní Evropy. Pozorované rozdíly jsou zřejmě způsobené jak kulturně, tak odlišností v lokálních půdních a klimatických podmínkách. Vývoj orného zemědělství můžeme na základě změn sortimentu pěstovaných druhů (zejména presence hromadných nálezů a lokalit s význam-

ným zastoupením plodin) rozdělit do pěti následujících období:

„Archaické“ zemědělství s typickým neolitickým sortimentem polních plodin

Dominuje dvouzrnka, méně je zastoupená jednozrnka; z luštění dominuje hrách, méně čočka. Počátek kultivace lnu.

Zemědělství závěru doby kamenné a starší doby bronzové

Výrazná dominance dvouzrnky, menší podíl jednozrnky a zvyšující se podíl ječmene. Nastupuje pěstování bobu (hlavní luštěninou zůstává hrách a méně zastoupená je čočka). Toto období končí pravděpodobně ve střední době bronzové s počátkem kultivace prosa.

Zemědělství mladší a pozdní doby bronzové a starší doby železné

Končí dominance dvouzrnky, která získává v ekonomice podobnou váhu jako souběžně pěstované obilniny ječmen, proso a špalda. Pozorujeme ústup jednozrnky a počátek pěstování nahých pšenic v pozdní době bronzové a halštatu. Sortiment luštěnin zůstává nezměněn, ale větší význam získává čočka, která početně převládá nad hrachem. Bob zůstává jen doplňkovou plodinou. Olejiny a technické plodiny reprezentují pravidelné, ovšem nečetné nálezy lnu a máku setého, ze vzácnějších plodin je třeba zmínit nálezy lničky seté. Celkový počet pěstovaných druhů narůstá do počtu třinácti.

Progresivní zemědělství mladší doby železné

Vyznačuje se celou řadou inovativních změn, zejména významným prudkým nástupem nahých pšenic, které spolu s ječmenem, dvouzrnkou a špaldou tvoří páteř sortimentu obilnin v tomto období. Ječmen je vůbec nejčastěji nalézanou obilninou. Pozorujeme počátek pěstování žita a ovsa, opět progresivních plodin. Klesá význam prosa. Podíl hrachu a čočky je vyrovnaný, bob zůstává v úloze doplňkové plodiny. Objevují se méně obvyklé luštěniny hrachor setý a vikev setá. Průběžně pokračuje pěstování lnu, máku setého a lničky seté. Prokázán je také počátek kultivace konopí. Zkvalitnění živočišné produkce nasvědčují první doklady kultivace lučního porostu (seno) a pěstování pícnin na orné půdě (vojtěška).

Zemědělství doby římské a stěhování národů

vykazující proti sobě jdoucí znaky progresivní – šíření kultivace ovsa, a znaky archaické až regresivní – pokles významu nahých pšenic a špaldy. Hlavní plodinou tohoto období je stále ječmen doplněný kultivací prosa a dvouzrnky.

Provedená analýza archeobotanických dat z českého pravěku, které se nám podařilo shromáždit (*appendix*), přinesla poměrně detailní obraz změn sortimentu polních plodin v průběhu pravěku. Přesto musíme konstatovat, že dosud známá data mají v mnoha obdobích velké mezery (např. ve střední době bronzové, římské, stěhování národů). Bohužel jsou to zpravidla klíčové etapy pro změny sortimentu plodin.

Do budoucna je třeba se pokusit o detailnější poznání některých (zejména delších) a z hlediska zemědělství určujících časových fází pravěku. Příkladem může být období neolitického zemědělství, které nelze na základě dosavadních dat vnitřně členit z hlediska sortimentu polních plodin. Přesto se zdá, že zejména zemědělství nejstarších fází kultury s lineární keramikou a závěr neolitu se mohou významně lišit a to nejen presencí či absencí některých plodin, ale i jejich významem.

Z hlediska archeobotaniky poměrně dobře prozkoumaná období zemědělského pravěku (jako je mladší doba bronzová) poskytují slušné podklady pro hledání regionálních rozdílů v agrotechnice i sortimentu plodin. Velmi přínosné by bylo porozumění míry ovlivnění zemědělství lokálními ekologickými podmínkami a proto je třeba se zaměřit na získávání vzorků z tzv. zemědělsky marginálních oblastí, mokřadů, písčitých oblastí, horských regionů apod. Naproti tomu není možné řešit některé archeology často nastolované otázky, například klimatické změny v pravěku. Je nesmyslné se pokoušet na základě rozšíření a kvantifikace zemědělských plodin hledat klimatické rozdíly mezi jednotlivými obdobími pravěku (viz např. křivka „teplomilné“ čočky v *grafu 8*). V úrovni regionů či spíše mikroregionů mohou však klimatické, (stejně jako půdní), rozdíly hrát určitou roli, podobně jako hrají dosud.

Na počátku této studie se objevil povzdech nad malým zájmem či nevšímavostí archeologů k pramenům jiné než čistě archeologické povahy, totiž ekofaktům v archeologických kontextech. Dnes je již situace nepoměrně jiná, jak ostatně ukazuje i množství analýz uvedených v tomto článku. Neubráníme se ale dojmu, že přesto, že se na mnohých archeologických výzkumech stalo proplavování výplní objektů a vzorkování vrstev běžnou praxí, není ještě zcela běžné, aby za touto rutinní činností stála předem formulovaná odborná otázka, která by se měla pomocí ekofaktů řešit. Správná formulace otázky je totiž nezbytná k výběru vhodné strategie vzorkování. Vzorkování musí vždy vycházet z otázek, které jsou v dané situaci za daných okolností na dané lokalitě optimálně řešitelné.

Poděkování

Autoři děkují všem kolegům za poskytnutí nepublikovaných dat, konkrétně V. Čulíkové, M. Hajnalové, T. Šálkové a Z. Tempírovi.

Za technickou pomoc děkujeme Č. Čišeckému.

Práce vznikla v rámci grantových projektů GAAV ČR IAAX00020701 a M300020902 (Arbodat) a je součástí doktorandských dizertačních prací autorů příspěvku.

Appendix

V následujícím Appendixu uvádíme abecedně řazený seznam lokalit s výskytem archeologických makrozbytků použitých v této studii.

Pro orientaci je k dispozici mapa (*obr. 4*) archeologických nalezišť s archeobotanickými analýzami a s čísly odpovídajícími soupisu lokalit a také mapy (*obr. 5*) archeologických nalezišť s archeobotanickými analýzami, rozdělených podle jednotlivých období.

Číslo	Lokalita	Okres	Datace	Analýza	Zdroj
1	Bdeněves I	PS	ha-la	PK	NZ ZIP č.j. 667/07
2	Bdeněves III	PS	ha-la	PK	NZ ZIP č.j. 667/07
3	Bdeněves Za školou	PS	en. sch	PK	NZ ZIP č.j. 216/05
4	Bělá u Turnova	SM	br. luz	KK	<i>Hadač – Hašek 1949</i>
5	Bezměřov	KM	en. snu	PK	NZ ZIP č.j. 45/08
6	Blahutovice	NJ	ne. lin	ZT	<i>Tempír 1973; 1974; 1979b</i>
7	Blučina Cezavy	BI	br. une	FK	<i>Kühn 1990</i>
7	Blučina Cezavy	BI	br. vel	ZT	<i>Tempír 1966; 1968; Tempír – Vodák 1959</i>
7	Blučina Cezavy	BI	br. vel	PK	NZ KA č. a. 58/09
7	Blučina Cezavy	BI	br. vel	ZT	<i>Tempír 1961</i>
8	Bohdalice	VY	br. luz	ZT	<i>Tempír 1966; 1968; Fietz 1936; Klečka – Skutil 1937</i>
9	Bolešiny	KT	laten	PK	NZ KA č. a. 37/09
10	Bořitov	BK	en. zvo	FK	<i>Kühn 1981b</i>
10	Bořitov	BK	laten	MH	Hajnalová DTB
11	Brno Bohunice	BM	ne. lin	MH	Hajnalová DTB
12	Brno Líšeň - Staré Zámky	BM	eneoli	ZT, FK	<i>Fietz 1934; Tempír 1968; 1974; 1979b; Kühn 1960; 1981b</i>
12	Brno Líšeň - Staré Zámky	BM	halsta	FK	<i>Fietz 1934; Tempír 1968; Kühn 1960; 1981b</i>
13	Brno Obřany	BM	en. zvo	FK	<i>Kühn 1981b</i>
13	Brno - Obřany - Hradisko	BM	eneoli	FK	<i>Kühn 1981b</i>
14	Brno ul. Přízová	BM	ha-la	PK	NZ ZIP č.j. 93/08
15	Březí	DO	br. st	ZT	<i>Tempír 1966; 1968</i>
16	Březiněves	P8	en. snu	PK	NZ KA č. a. 55/09
17	Březnice	TA	br. kno	TŠ	Šálková 2006 nepubl. NZ; Šálková 2008
18	Březno u Loun	LN	br. ml.	ZT	<i>Tempír 1968; 1982</i>
18	Březno u Loun	LN	neoli	ZT	<i>Tempír 1968; 1979a; 1982</i>
18	Březno u Loun	LN	snarod	ZT	<i>Tempír 1966; 1968; 1982; 2007a</i>
18	Březno u Loun	LN	br. sd	ZT	<i>Tempír 1968; 1982</i>
19	Býčí skála (Habrůvka)	BK	ha. hor	FK, ZT	<i>Wankel 1882; Fietz 1941; Kühn 1972; Tempír 1961; 1968</i>
20	Bylany	KH	eneoli	ZT	<i>Tempír 1974; 1979b</i>
20	Bylany	KH	neoli	ZT	<i>Tempír 1966; 1968; 1974; 1979b; Rulf – Tempír 2002</i>
21	Bylany	KO	eneoli	ZT	<i>Tempír 1966; 1968; 1974; 1979b</i>
22	Bzí	PJ	en. cha	ZT	<i>Tempír 1966; 1968; 1974; 1979b</i>
23	Černice Písecká ul.	PM	ne. lin	PK	NZ KA č. a. 7/08
24	Černošice	PZ	br. kno	ZT	<i>Tempír 1985b</i>
25	Červený Hrádek	PM	halsta	ZT	<i>Tempír 1961; 1966; 1968</i>
26	Čížová	PI	br. ml.	VČ	Čulíková 2005 nepubl. NZ
27	Ďáblíče	P8	eneoli	EH	<i>Beech 1993</i>
28	Denemark	KH	en. riv	VČ	Čulíková 2009
29	Dneboh Mužský Hrada	MB	ne. lin	ZT	<i>Tempír 1961; 1966; 1968; 1974; 1979b</i>
29	Dneboh Mužský Hrada	MB	br. luz	ZT	<i>Tempír 1961; 1966; 1968</i>
30	Dolany	PS	halsta	PK	Kočár DTB
31	Dolní Břežany	PZ	ne. lin, ne. vvp	ZT	<i>Tempír 1979b; 1984; NZ Arú Praha č.j. 2230/77</i>
31	Dolní Břežany	PZ	laten	ZT	NZ Arú Praha č.j. 8760/74
31	Dolní Břežany	PZ	br. ml.	ZT	NZ Arú Praha č.j. 8760/74
31	Dolní Břežany	PZ	rim	ZT	NZ Arú Praha č.j. 8760/74
32	Dolní Chabry	P8	br. kno	PK	NZ ZIP č.j. 583/07
33	Dolní Věstonice	BV	neoli	ZT	<i>Tempír 1992</i>
33	Dolní Věstonice	BV	eneoli	ZT	<i>Tempír 1992</i>
34	Dryšice	VY	br. ml.	ZT	<i>Tempír 1992</i>
34	Dryšice	VY	neoli	ZT	<i>Tempír 1992</i>
35	Dřetovice	KL	en. bad	ZT	<i>Tempír 1966; 1974; 1979b</i>
36	Dřevčice	PY	br. kno	PK	NZ ZIP č.j. 80/08; Němcová – Kočár – Kočárová 2009
37	Habrovany	VY	halsta	MH	Hajnalová DTB
37	Habrovany	VY	br. ml.	EO	<i>Opravil 1972</i>
38	Hlinsko	PR	en. bad	ZT	<i>Tempír 1974; 1975; 1979b</i>
39	Hluboké Mašůvky	ZN	mor. mal. ker	MH	Hajnalová DTB
40	Hodonice	VY	br. vet	FK	<i>Kühn 1981b</i>
41	Holubice	PZ	rim	PK	NZ ZIP č.j. 57/08
41	Holubice	BI	eneoli	ZT	<i>Tempír 1992</i>
41	Holubice	BI	neoli	ZT	<i>Tempír 1992</i>

Číslo	Lokalita	Okres	Datace	Analýza	Zdroj
42	Holubice	PZ	br. kno	PK	Kočár DTB
42	Holubice	PZ	en. nal	PK	Kočár DTB
42	Holubice	PZ	laten	PK	NZ ZIP č.j. 264/07
43	Horní Věstonice	BV	laten	ZT	Tempír 1992
44	Hostivice	PZ	br. kno	PP	Beneš — Příkrylová 2008
45	Hoštice u Vodochod	PV	rim	ZT	Tempír NZ Arú Praha č.j. 3470/74; Motyková 1974
46	Hrubá Vrbka	HO	laten, rim	PK	NZ KA č. a. 59/09
47	Hrušov	MB	halsta	PK	NZ KA č. a. 61/09
48	Hulín	KM	halsta	EO	Opravil 1960
49	Hulín 1	KM	eneoli	PK	NZ ZIP č.j. 414/06
49	Hulín 1	KM	laten	PK	NZ ZIP č.j. 414/06
49	Hulín 1	KM	br. ha	PK	NZ ZIP č.j. 414/06
49	Hulín 1	KM	neoli	PK	NZ ZIP č.j. 414/06
49	Hulín 1	KM	br. st	PK	NZ ZIP č.j. 414/06
50	Hulín 3	KM	br. nit	PK	NZ ZIP č.j. 353/07
51	Hustopeče	BV	halsta	MH	Hajnalová DTB
51	Hustopeče	BV	en. zvo	MH	Hajnalová DTB
52	Chomutov	CV	neoli	ZT	Tempír 1968
53	Chotěbudice	LN	ne. lin	PK	NZ ZIP č.j. 6/08
54	Ivanovice	VY	rim	MH	Hajnalová DTB
55	Jezeřany Maršovice	ZN	neoli	ZT	Tempír 1992
56	Jířkovic u Brna	BI	laten	FK	Kühn 1981b
56	Jířkovic u Brna	BI	rim	FK	Klečka — Skutil 1937; Kühn 1981b; Tempír 1966; 1968
57	Kaliště - Teplá skála	KT	en. cha	PK	NZ ZIP č.j. 397/07
58	Klatovy Pod Borem	KT	br. mil	PK	NZ KA č. a. 9/08
59	Klučov	KO	snarod	ZT	Tempír 1968
60	Kněževy	PZ	br. kno	PK	Kočár DTB; Kočár — Mihályiová (in print)
61	Kněživka	PZ	br. kno	PK	NZ ZIP č.j. 121/08
62	Knovíz	KL	halsta	ZT	Bertsch 1949; Tempír 1966; 1968
63	Kojetín	PR	ne. lin	PK	NZ KA č. a. 47/09
64	Količín u Holešova	KM	br. une	ZT	Tempír 1966; 1968
65	Kolín	KO	en. nal	ZT	Tempír 1968; 1974; 1979b
66	Komořany	VY	laten	ZT	Tempír – Vodák 1959; Tempír 1961; 1966; 1968
66	Komořany	VY	rim	FK	Kühn 1981b; Tempír 1966
67	Kosoř	PZ	neoli	ZT	Tempír 1979b; NZ Arú Praha č.j. 2230/77
68	Kouty - Kravaře	OP	neoli	ZT	Tempír 1968
69	Krnov	BR	br. ml.	AF	Fietz 1937; Tempír 1966; 1968
70	Kroměříž 1	KM	luz. ppole	PK	NZ ZIP č.j. 50/05
70	Kroměříž 1	KM	mor. mal. ker/en. nal	PK	NZ ZIP č.j. 50/05
71	Křeslice	P10	ne. lin (sar)	PK	NZ KA č. a. 54/09
72	Křimice Keramika Soukup	PM	en. ca	PK	NZ KA č. a. 6/09
72	Křimice Keramika Soukup	PM	halsta	PK	NZ KA č. a. 6/10
72	Křimice Keramika Soukup	PM	ne. lin	PK	NZ KA č. a. 6/08
72	Křimice Za humny	PM	ne. lin	PK	Kočár DTB
73	Lhota (Závist)	PZ	laten	ZT, VK	Čížmář 1989; Motyková — Drda — Rybová 1978; NZ Arú Praha č.j. 5080/74, 7935/79, 8761/74, 8761/74, 8762/74
73	Lhota (Závist)	PZ	rim	ZT	Tempír nepubl. NZ
74	Libkovic	MO	neoli	VČ	Arú Praha NZ č.j. 1667/93
75	Liboc	P6	eneoli	PK	Kočár DTB
75	Liboc	P6	halsta	PK	NZ ZIP č.j. 432/07
75	Liboc	P6	neoli	PK	Kočár DTB
76	Libochovany	LT	rim	ZT	Tempír 1966; 1968
77	Litovice	PZ	en. nal	PK	ZIP 2005 č.j. 429/05
78	Lochousice	PS	laten	PK	Kočár DTB
79	Loštice	SU	br. luz	EO	Nekvasil — Opravil 1994
80	Lovčičky	VY	br. ml.	FK	Kühn 1974
81	Lovosice	LT	laten	VČ	Čulíková 2008
81	Lovosice	LT	neoli	ZT	Tempír 1966
81	Lovosice	LT	rim	VČ	Čulíková 2008
81	Lovosice	LT	en. riv	PK	NZ KA č. a. 48/09

Číslo	Lokalita	Okres	Datace	Analýza	Zdroj
82	Luleč	VY	en. zvo	MH	Hajnalová DTB
83	Makotřasy	KL	eneolí	ZT	<i>Tempír 1979b; Pleslová-Štíková 1985</i>
84	Malé Žernoseky	LT	eneolí	ZT	<i>Tempír 1966; 1974; 1979b</i>
84	Malé Žernoseky	LT	neolí	ZT	<i>Klečka 1934; Bertsch 1949; Tempír 1968; 1974; 1979b</i>
85	Malenovice	ZL	br. ml.	ZT	<i>Tempír 1966; 1968</i>
86	Maloměřice	BM	mor. mal. ker	ZT	<i>Tempír 1966; 1968; 1974; 1979b</i>
87	Medlov RD	OC	halsta	PK	NZ ZIP č.j. 430/06
88	Medlov za školou	OC	halsta	PK	NZ ZIP č.j. 273/07
88	Medlov za školou	OC	br. ml.	PK	NZ ZIP č.j. 273/07
89	Medlovice	VY	laten	MH	Hajnalová DTB
90	Milovice	KM	laten	MH	Hajnalová DTB
90	Milovice	BV	laten	ZT	<i>Tempír 1992</i>
91	Miškovice	P9	en. rív	PK	ZIP NZ č.j. 215/05
91	Miškovice	P9	halsta	PK	ZIP NZ č.j. 215/05
92	Mlékojedy	ME	rim	ZT	<i>Motyková 1981; NZ AÚ Praha 8762/74</i>
93	Modlešovice	ST	laten	AK	<i>Klečka 1941; Tempír 1966; 1968</i>
94	Mohelnice	SU	ne. lin, ne. mm	ZT, FK	<i>Tempír 1966; 1968; 1974; 1979b; Kühn 1981b; Opravil 1979; 1981</i>
95	Moravičany	SU	halsta	ZT	<i>Tempír 1966</i>
95	Moravičany	SU	en. nal	FK	<i>Kühn 1981b</i>
96	Moravský Krumlov	ZN	halsta	AK	<i>Klečka — Skutil 1937; Tempír 1966</i>
96	Moravský Krumlov	ZN	br. sd	FK	<i>Klečka — Skutil 1937; Kühn 1981b; Tempír 1966</i>
97	Mšec	RA	br. ml.	ZT	<i>Tempír 1973</i>
98	Mšecké Žehrovice	RA	laten	EO	<i>Venclová 1998</i>
99	Mušov U sv. Jana	BV	rim/snarod	ZT	<i>Tempír 1992</i>
99	Mušov U sv. Jana	BV	br. st	ZT	<i>Tempír 1992</i>
100	Nechvalín Nivky	HO	halsta	ZT	<i>Tempír 1992</i>
101	Neplachovice	OP	eneolí	EO	<i>Opravil 1974</i>
102	Nové Hvězdlice	VY	br. po	MH	Hajnalová DTB
103	Olomouc Nemilany	OC	en. snu	PK	NZ ZIP č.j. 401/07
104	Olomouc Neředín Letiště	OC	en. nal	PK	NZ ZIP č.j. 256/07
105	Olomouc Neředín trať Mýlina	OC	rim	PK	Kočár DTB
106	Olomouc Řepčín Horní nivy	OC	eneolí	PK	NZ ZIP č.j. 151/06
106	Olomouc Řepčín Horní nivy	OC	br. sd/laten	PK	NZ ZIP č.j. 151/06; <i>Kaldbek — Kočár 2007</i>
107	Olomouc Slavonín Horní Lán	OC	en. zvo	PK	Kočár DTB
107	Olomouc Slavonín Horní Lán	OC	br. moh	PK	Kočár DTB
108	Opava Kateřinky	OP	halsta	ZT	<i>Tempír 1966</i>
108	Opava Kateřinky	OP	neolí	ZT	<i>Tempír 1966; 1968; 1974; 1979b</i>
109	Opava Vávrovice	OP	en. kul	PK	NZ ZIP č.j. 7/08
110	Osek	PI	laten	VK	<i>Komárková in: Fröhlich 2004</i>
111	Ostrov u Stříbra	TC	br. po	PK	Kočár DTB
112	Otrokovice	ZL	halsta	MH	Hajnalová DTB
113	Palonín	SU	br. luz	EO	<i>Opravil 1991b</i>
114	Pavlov	BV	rim	ZT	<i>Tempír 1992</i>
115	Písek-sever	PI	br. moh	VČ	<i>Fröhlich — Chvojka — Jiřík 2004</i>
116	Planá Radná	PS	ha-la	ZT	<i>Tempír 1966; 1968</i>
117	Podražnice	DO	br. ml	ZT	<i>Čujanová-Jílková 1998; NZ Arú Praha č.j. 1077/79</i>
118	Polešovice	UH	halsta	MH	Hajnalová DTB
119	Praha - Bubeneč	P6	br. une	ZT	<i>Tempír — Vodák 1959; Tempír 1961; 1966; 1968</i>
120	Praha - Hloubětín	P5	halsta	PK	NZ ZIP č.j. 187/08
120	Praha - Hloubětín	P5	rim	PK	NZ ZIP č.j. 187/08
121	Praha - Hlubočepy	P5	ne. lin	PK	Kočár DTB
122	Praha - Hostivař	P10	br. kno	PK	Kočár DTB; <i>Šmejda — Kočár 2006</i>
122	Praha - Hostivař	P10	rim	PK	Kočár DTB
123	Praha - Hostivař - Záběhlce	P10	halsta	PK	NZ ZIP č.j. 240/07
124	Praha - Jinonice	P5	laten	PK	NZ ZIP č.j. 565/07
125	Praha - Smíchov Anděl Park	P5	br. kno	PK	Kočár DTB; <i>Hlaváč a kol. 2003</i>
126	Praha - Smíchov Kováků	P5	en. ca	PK	NZ ZIP č.j. 368/06
127	Praha - Vokovice	P6	ne. lin	PK	NZ KA č. a. 56/09
128	Praha - Vysočany Rokytka	P8	laten	PK	Kočár DTB

Číslo	Lokalita	Okres	Datace	Analýza	Zdroj
129	Praha - Záběhlíce	P10	br. kno	PK	Kočár DTB
130	Prasklice	KM	br. une	FK, ZT,	<i>Tempír 1961; 1966; 1968; Kühn 1981b</i>
131	Předmostí u Přerova	PR	br. luz	ZT	<i>Tempír 1966; 1968</i>
132	Přeštice	PJ	br. mil	PK	NZ ZIP č.j. 127/08
133	Příšovice	LI	ne. vyp	PK	NZ ZIP č.j. 89/08
134	Přítluky	BV	br. st	ZT	<i>Tempír 1973</i>
134	Přítluky	BV	br. sd	ZT	<i>Tempír 1973</i>
135	Ptení	PV	laten	MH	Hajnalová DTB
136	Radkovice Osobovská skála	PJ	en. cha	PK	Kočár DTB
137	Radovesice	TP	halsta	ZT	<i>Waldhauser et al. 1993; Tempír 1993</i>
137	Radovesice	TP	laten	ZT	<i>Waldhauser et al. 1993</i>
138	Rajhrad	BI	halsta	FK	<i>Kühn 1980</i>
138	Rajhrad	BI	br. vet	ZT	<i>Tempír 1961; 1966; 1968</i>
139	Roztoky	PZ	br. po	ZT	NZ Arú Praha 12338/07
139	Roztoky	PZ	řim	EH	<i>Beech 1993</i>
140	Rvenice	LN	halsta	ZT	<i>Tempír 1966; 1968</i>
140	Rvenice	LN	br. kno	ZT	<i>Tempír 1968</i>
141	Rychtářov	VY	laten	MH	Hajnalová DTB
142	Slaný - Slánská hora	KD	en. riv	ZT	<i>Tempír 1968; 1974; 1979b</i>
143	Slatina	BM	laten	MH	Hajnalová DTB
144	Sobín	PZ	neoli	ZT	<i>Tempír 1979b</i>
145	Srbeč	RA	laten	EO	<i>Opravil 1999</i>
146	Staré Hradisko u Prostějova	PV	laten	FK	<i>Kühn 1981b</i>
147	Starý Lískovec	BM	br. vel	FK	<i>Kühn 1981b</i>
148	Statenice	PZ	halsta	PK	NZ ZIP č.j. 56/08
149	Stradonice	BE	laten	ZT	<i>Rybová — Drda 1994</i>
150	Strachotín	BV	halsta	ZT	<i>Tempír 1992</i>
150	Strachotín	BV	laten	ZT	<i>Tempír 1992</i>
150	Strachotín	BV	br. ml.	ZT	<i>Tempír 1992</i>
151	Stránská skála	BM	en. nal	FK	<i>Svoboda — Šmíd 1994</i>
152	Stříbrnice	PR	en. zvo	PK	NZ KA č. a. 41/09
153	Stvolínky Drmy	CL	halsta	ZT	<i>Tempír 1966</i>
154	Sudoměřice	HO	eneoli	MH	Hajnalová DTB
154	Sudoměřice	HO	laten	MH	Hajnalová DTB
154	Sudoměřice	HO	br. vet	MH	Hajnalová DTB
155	Šlapanice	BI	br. ml	FK	<i>Kühn 1981a</i>
155	Šlapanice	BI	br. st	FK	<i>Kühn 1981a</i>
156	Tachlovice	PZ	halsta	PK	NZ ZIP č.j. 93/06; NZ KA č. a. 62/09
156	Tachlovice	PZ	ne. lín	PK	NZ ZIP č.j. 93/06
157	Tepenec	OC	br. po	FK	<i>Kühn 1981b</i>
158	Těšetice	ZN	halsta	FK	<i>Klečka — Skutil 1937; Tempír 1966; 1968</i>
158	Těšetice II	ZN	ne. lín (sar)	ZT	<i>Tempír 1966; 1968; 1974; 1979b</i>
158	Těšetice - Kyjovice	ZN	ne. mm	MH	Hajnalová DTB
158	Těšetice - Kyjovice Sutny	ZN	halsta	MH	<i>Kühn 1981b; Hajnalová DTB</i>
158	Těšetice - Kyjovice	ZN	neoli	FK	<i>Kühn 1981b</i>
158	Těšetice - Kyjovice	ZN	br. po	FK	<i>Kühn 1981b</i>
159	Toušeň	PY	en. riv	EO	<i>Opravil 1988</i>
160	Tovačov Anín	PR	br. une	ZT	<i>Tempír 1966; 1968</i>
161	Třenice u Cerhovic	BE	ne. lín	PK	NZ ZIP č.j. 434/07
162	Třtice	RA	ne. lín	ZT	<i>Tempír 1973; 1974; 1979b</i>
163	Tuchlovice	KL	řim	ZT	<i>Tempír 1966</i>
164	Tuchoměřice pohřeb.	PZ	br. kno	PK	NZ ZIP č.j. 128/06, 637/07 a 638/07
165	Tuchoměřice sídl.	PZ	br. kno	PK	NZ ZIP č.j. 123/06; <i>Kočárová — Kočár 2007</i>
166	Tuchoraz	KO	ne. len	ZT	<i>Tempír 1979b</i>
167	Tuněchody	CR	řim	PK	Kočár DTB
168	Tvarožná	BI	halsta	ZT	<i>Tempír 1966; 1968</i>
168	Tvarožná	BI	neoli	ZT	<i>Tempír 1992</i>
169	Tvršice	PR	halsta	ZT	<i>Tempír 1966</i>
170	Ústí nad Labem	UL	ne. vyp	PK	NZ KA č. a. 29/09 a 38/09
171	Úvalno	BR	halsta	FK	<i>Kühn 1960; 1981b; Tempír 1966; 1968</i>

Číslo	Lokalita	Okres	Datace	Analýza	Zdroj
172	Vedrovice	ZN	ne. lin	FK	Kühn 1981b
173	Velešovice	VY	br. st	EO, ZT	Tempír 1961; Klečka 1935a; 1935b
174	Velké Přílepy Skalka	PZ	en. zvo	PK	NZ ZIP č.j. 435/06
175	Vícov - Přeštice	PJ	halsta	PK	Kočár DTB
176	Vidnava	JE	snarod	ZT	Tempír 1968
177	Viničné Šumice	BI	br. moh	ZT	Tempír – Vodák 1959; Tempír 1961; 1966; 1968
178	Vitčice	PV	en. zvo	PK	NZ ZIP č.j. 127/08
178	Vitčice	PV	rim	PK	NZ ZIP č.j. 127/08
178	Vitčice	PV	br. une	PK	NZ ZIP č.j. 127/08
179	Vliněves	ME	br. une	PK	Kočár DTB
179	Vliněves Posadovice	ME	laten	ZT	Tempír 1966; 1968
179	Vliněves Posadovice	ME	br. sd	ZT	Tempír 1966
180	Vlkov Kamensko	PJ	en. cha	PK	Kočár DTB
181	Vochov	PS	ne. vyp	PK	NZ ZIP č.j. 541/07
181	Vochov	PS	br. moh	ZT	Tempír – Vodák 1959; Tempír 1961; 1966; 1968
182	Vraný	KD	rim	ZT	Tempír 1961; 1966; 1968
183	Vrchoslavice 1	PV	br. ml.	PK	NZ ZIP č.j. 27/06; Kočár 2006
183	Vrchoslavice 1	PV	rim	PK	NZ ZIP č.j. 27/06; Kočár 2006
184	Vrchoslavice 2	PV	rim	PK	NZ ZIP č.j. 32/06; Kočár 2006
184	Vrchoslavice 2	PV	br. une	PK	NZ ZIP č.j. 32/06; Kočár 2006
185	Vrchoslavice 3	PV	br. ml.	PK	NZ ZIP č.j. 31/06; Kočár 2006
185	Vrchoslavice 3	PV	br. st	PK	NZ ZIP č.j. 31/06; Kočár 2006
186	Vyškov	VY	ha-la	MH	Hajnalová DTB
186	Vyškov	VY	laten	MH	Hajnalová DTB
187	Vyškov - Zelená hora	VY	halsta	FK	Kühn 1981b
188	Záhořice - Vladař	KV	halsta	PK	Kočár DTB
189	Zaječí	BV	laten	ZT	Tempír 1992
189	Zaječí	BV	neoli	ZT	Tempír 1992
190	Zdice	BE	br. kno	PK	Kočár DTB
191	Zlechov	UH	rim	PK	Kočár DTB
192	Želeč	LN	en. sch	PK	NZ ZIP č.j. 599/07
193	Žerůvky	OC	en. zvo	ZT	Tempír 1966; 1974; 1979b
194	Žimutice	CB	ne. lin	ZT	Tempír 1973; 1974; 1979b

Appendix. Seznam lokalit s výskytem archeobotanických makrozbytků použitých v této studii. — **Appendix.** List of the archaeological sites with archaeobotanical analyses.

Zkratky chronologických fází podle ADČ (Kuna — Křivánková — Krušinová 1995):

br. ha – doba bronzová nebo halštatská, br. kno – knovízská kultura, br. luz – lužická kultura, br. mil – milavečská kultura, br. ml – mladší doba bronzová, br. moh – kultura mohylové doby bronzové, br. nit – nitranská kultura, br. po – pozdní doba bronzová, br. sd – střední doba bronzová, br. st – starší doba bronzová, br. sti – štítarská kultura, br. une – únětická kultura, br. vel – velatická kultura, br. vet – věteřovská kultura, bronz – doba bronzová neurčená, en. bad – badenská kultura, en. cha – chamská kultura, en. kul – kultura kulovitých amfor, en. mic – michelsberská kultura, en. ml – mladší eneolit, en. nal – kultura nálevkovitých pohárů, en. riv – řivnáčská kultura, en. sd – střední eneolit, en. sch – schussenriedská kultura, en. snu – kultura šňůrové ker., en. st – starší eneolit, en. zvo – kultura zvoncovitých pohárů, eneoli – eneolit neurčený, ha. hor – horákovská kultura, ha-la – doba halštatská – doba laténská, halsta – doba halštatská C–D, laten – doba laténská A–D, luz. ppole – kultura lužických popelníkových polí, mor. mal. ker – kultura moravské malované keramiky, ne. len – lengyelská kultura, ne. lin – kultura lineární ker., ne. m – mladší neolit, ne. vyp – kultura vypichané keramiky, neolit – neolit neurčený, rim – doba římská, snarod – doba stěhování národů.

Zkratky autorů určení:

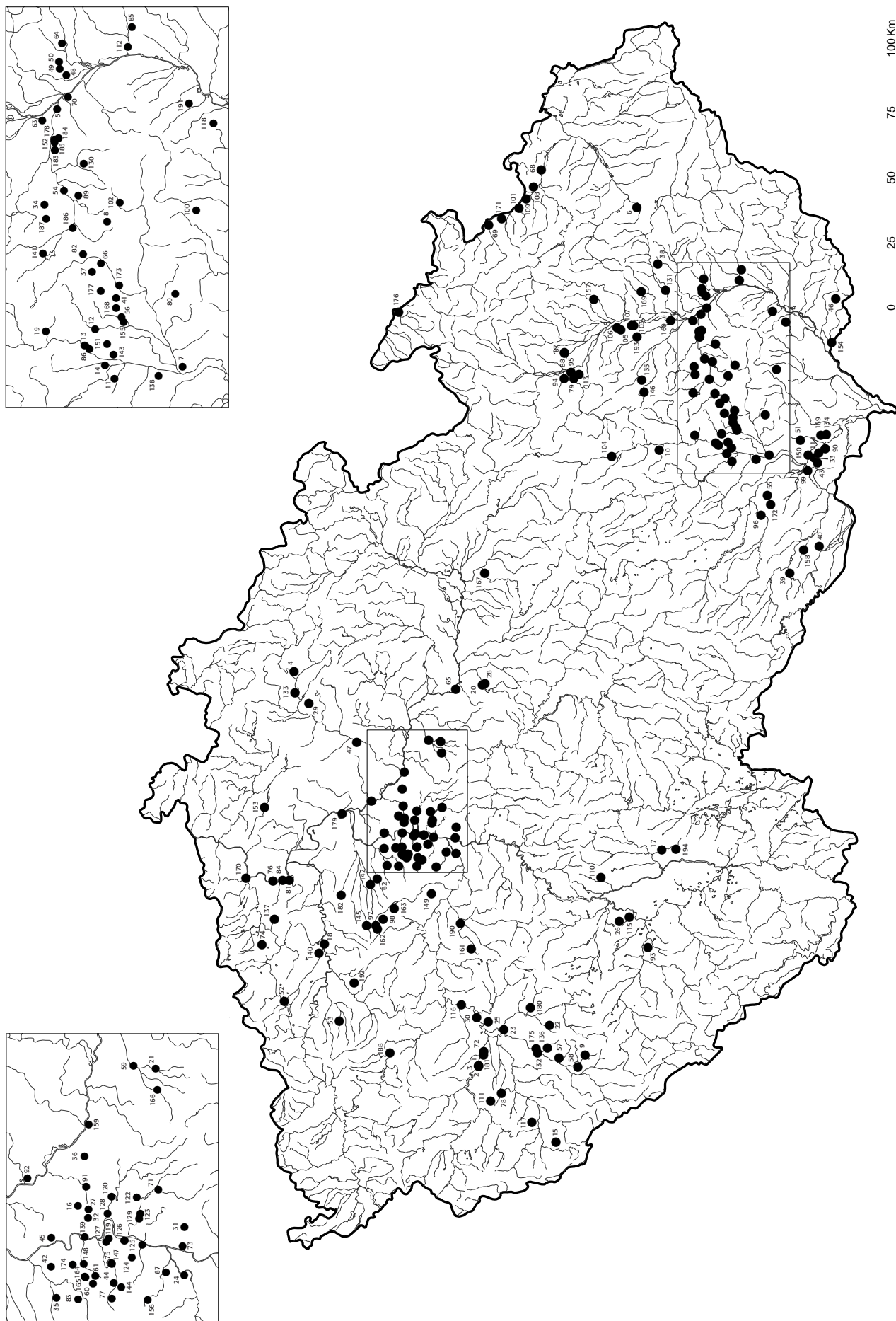
AF – A. Fietz, AK – A. Klečka, EH – E. Hajnalová, EO – E. Opravil, FK – F. Kühn, KK – K. Kavina, HW – H. Wankel, KB – K. Bertsch, MH – M. Hajnalová, PK – P. Kočár, PP – P. Příkrylová, TŠ – T. Šálková, VČ – V. Čulíková, VK – V. Komárková, ZT – Z. Tempír.

Abbreviations of archaeological cultures and periods:

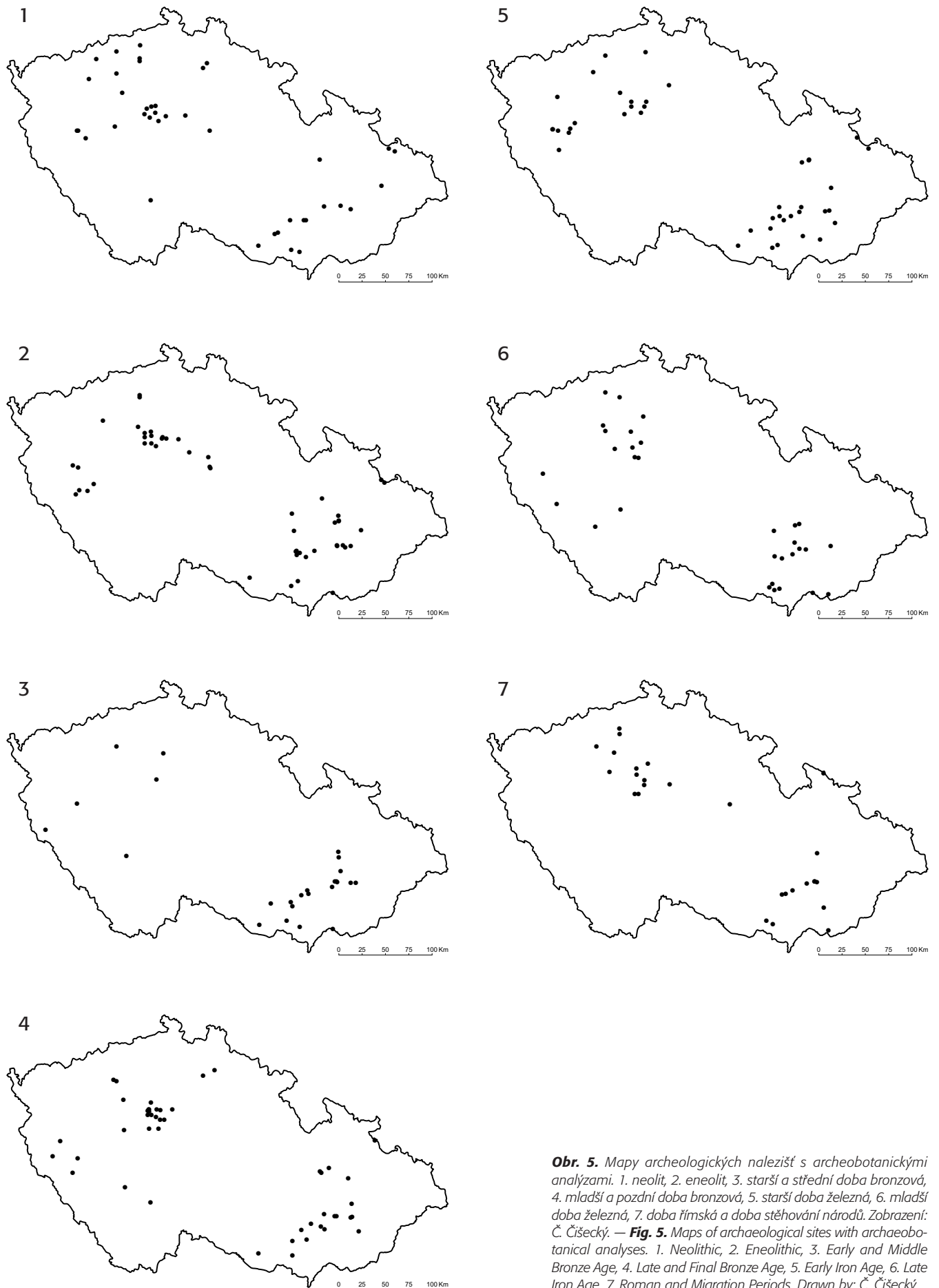
br. ha – Bronze or Iron Age, br. kno – Bronze Age (BA) - Knovíz culture, br. luz – BA - Lusatian culture, br. mil – BA - Milaveč culture, br. ml – Late Bronze Age, br. moh – BA - Tumulus culture, br. nit – BA - Nitra culture, br. po – Final Bronze Age, br. sd – Middle Bronze Age, br. st – Early Bronze Age, br. sti – BA - Štítary culture, br. une – BA - Únětice culture, br. vel – BA - Velatic culture, br. vet – BA - Věteřov culture, bronz – Bronze Age, en. bad – Eneolithic (EN) - Baden culture, en. cha – EN - Cham culture, en. kul – EN - Globular amphora culture, en. mic – EN - Michelsberg culture, en. ml – Late Eneolithic, en. nal – EN - Funnel Beaker culture, en. riv – EN - Řivnáč culture, en. sd – Middle Eneolithic, en. sch – EN - Schussenried culture, en. snu – EN - Corded Ware culture, en. st – Early Eneolithic, en. zvo – EN - Bell Beaker culture, eneoli – Eneolithic, ha. hor – Iron Age (IA) - Horákov culture, ha-la – IA - Hallstatt – La Tène period, halsta – IA - Hallstatt period, laten – IA - La Tène period, luz. ppole – Lusatian Urnfield period, mor. mal. ker – Neolithic - Eneolithic Moravian painted pottery culture, ne. len – NE - Lengyel culture, ne. lin – Linear band pottery culture, ne. ml – Late Neolithic, ne. vyp – NE - Stichband pottery culture, neolit – Neolithic, rim – Roman period, snarod – Migration period.

Abbreviations of the authors of archaeobotanical analyses:

AF – A. Fietz, AK – A. Klečka, EH – E. Hajnalová, EO – E. Opravil, FK – F. Kühn, KK – K. Kavina, HW – H. Wankel, KB – K. Bertsch, MH – M. Hajnalová, PK – P. Kočár, PP – P. Příkrylová, TŠ – T. Šálková, VČ – V. Čulíková, VK – V. Komárková, ZT – Z. Tempír.



Obř. 4. Mapa archeologických nalezišť s archeobotanickými analýzami. Čísła odpovídají soupisu lokalit v appendixu. Zobrazení: Ā. Číšecký. — **Fig. 4.** Map of archaeological sites with archaeobotanical analyses. Numbers correspond to the list of sites in the appendix. Drawn by: Ā. Číšecký.



Obr. 5. Mapy archeologických nalezišť s archeobotanickými analýzami. 1. neolit, 2. eneolit, 3. starší a střední doba bronzová, 4. mladší a pozdní doba bronzová, 5. starší doba železná, 6. mladší doba železná, 7. doba římská a doba stěhování národů. Zobrazení: Č. Číšecký. — **Fig. 5.** Maps of archaeological sites with archaeobotanical analyses. 1. Neolithic, 2. Eneolithic, 3. Early and Middle Bronze Age, 4. Late and Final Bronze Age, 5. Early Iron Age, 6. Late Iron Age, 7. Roman and Migration Periods. Drawn by: Č. Číšecký.

Summary

This study summarises the current state of research concerning cultivated plants from archaeological contexts in the Czech Republic and related conclusions concerning prehistoric agriculture. Determinations in the inventory come from various sources, including the archive of the Institute of Archaeology, Prague, databases by E. Opravil, M. Hajnalová and P. Kočár, from the work by F. Kühn, Z. Tempír, V. Čulíková and other published literature. The gathered data differ with finds circumstances, sampling techniques, number and size of the samples and many other factors.

The introductory part presents the history of macro remains analysis in the Czech Republic and names methodological problems mainly connected with analysing so called open and closed finds assemblages, and with non standard and with time varying methods of determination and quantification of plant macro remains. For the purpose of this study so called *storage finds* (Kreuz — Schäfer 2008) are understood as: (a) finds signed by the authors of published analysis as storage, (b) all finds above 50 pieces of macro remains in one sample, (c) a find of a field crop plant in more than 10 samples from a single site.

Further, the ecology of cultivated plants is described, along with the problems of their determination. Considered are einkorn (*Triticum monococcum*), emmer (*Triticum dicoccum*), naked wheat (*Triticum aestivum*, *T. compactum*, *T. durum*, *T. turgidum*), spelt (*Triticum spelta*), barley (*Hordeum vulgare* s.l.), rye (*Secale cereale*), oat (*Avena sativa*), millet (*Panicum miliaceum*), foxtail millet (*Setaria italica*), lentil (*Lens esculenta*), peas (*Pisum sativum*), horse bean (*Faba vulgaris*), chick-pea (*Lathyrus sativus*), flax (*Linum usitatissimum*), hemp (*Cannabis sativa*), poppy (*Papaver somniferum*) gold-of-pleasure (*Camelina sativa*), and, with reservations, bitter vetch (*Vicia ervilia*).

Results of the archaeobotanical analyses

The results of all archaeobotanical data analyses are summarised in *Graphs 2–4* and in *Tables 1–4*. On the basis of archaeological dating, ¹⁴C dating (if available) and on presumed dynamics of the range changes and importance of individual agricultural plants, the analysed data were assorted into eight chronological categories: Neolithic, Eneolithic, Early Bronze Age, Middle Bronze Age, Late and Final Bronze Age, Early Iron Age – Hallstatt, Late Iron Age – La Tène, Roman and Migration period resp.

Altogether results of analysis from 273 sites were available, from which 101 339 pieces (plus the sum of non standard quantified ones) of cultivated cereal macro remains were determined (*Tab. 1*).

Cereals

The number of cereal macro remains is given in *Graphs 4–7* and *Tables 1–3*. If only the presence or absence of cereals in the chronological units is judged, it is found that cereals were generally quite evenly spread during prehistory, i.e. all species occur in all periods, except rye, which is absent in the earlier prehistoric periods (*Graph 6*). These results reflect, in a very rough manner, the importance of individual plants, but are probably influenced by contamination, intrusion and the presence of weed like admixtures of non-cultivated plants in the analysed assemblages. Importance of individual cereal species is better reflected by the presence of storage plant finds (*Graph 7*).

In the analysed assemblage from the Neolithic period the storage finds contained einkorn and emmer only. In the Eneolithic the range of cultivated plants is enriched by common barley. The percentage drop of Late Eneolithic sites with storage finds of the crop plants is probably caused by a higher number of sampled funerary sites rather than settlement sites of this period. In the Early Bronze Age the species spectrum of storage finds does not change, only their number is significantly higher. The Middle Bronze Age does not have a sufficient sum of sampled sites for any relevant hypothesis.

In the Late Bronze Age storage finds of millet occur together with finds of barley, emmer and einkorn, and also the first finds of naked wheat and spelt exist. The Early Iron Age has a similar evi-

dence profile, but in the La Tène period more modern plants begin to occur such as rye and oats.

In the latest analysed chronological horizon (e.g. Roman and Migration periods) barley apparently dominates followed by oat, emmer and millet.

General trends in the importance of individual cereals are shown on GLM models based on an assemblage of systematically sampled sites (*Dreslerová — Kočár in prep.*). The results of generalised linear models enable the division of the cereal species into 4 groups:

Group I

Species showing a gradual drop of importance in time. Both archaic glumed wheat – emmer and einkorn belong to this group.

Group II

This group covers species with progressive accumulative representation on sites during agricultural prehistory – common barley, spelt and naked wheat.

Group III

This group includes species with step increase at the end of agricultural prehistory – oat and rye. Their main occurrence does not come until the late Medieval ages and in the Post-medieval period.

Group IV

The last group covers millet only with a single distinct maximum of occurrence on sites from the Urnfield Culture period.

Legume and oil and technical crops

Archaeobotanical data to this group cannot be statistically analysed due to their small numbers and accidental distribution (*Tab. 4, 5; Graph 8*). In the earlier agricultural prehistory the presence of two main species can be observed – peas and lentil. In the Neolithic and Eneolithic period the cultivation of peas is of a higher importance than of lentil. In the later agricultural prehistory the accrual of lentil and other legume species (horse bean, bitter vetch and chick-pea) can be observed. The only technical plant occurring continuously through prehistory is flax; all the other species appear in later prehistoric periods, mainly in Late Bronze Age (gold-of-pleasure, poppy) and in the Late Iron Age (hemp).

Discussion

Chronological development of plant cultivation

The earliest finds of cultivated plants, emmer and einkorn, appear in the Czech Republic during appearance of the Linear Band pottery culture (periodisation of Czech prehistory is stated in *Tab. 6*). The question of cultivating naked wheat, millet and barley by the Neolithic period remains unsolved. Individual grains of these cereals are known, for example from the late Neolithic, but their occurrence in archaeobotanical assemblages is considered as contamination. By the earliest Neolithic peas, lentil and flax already appear.

In the early and middle Eneolithic the range of cultivated plants broadens with barley; emmer still predominating, while peas and lentil are cultivated with domination of peas. Naked wheat *Triticum aestivum/compactum*, millet and spelt occur only in the form of individual caryopsis. The same cereals are determined also from the late Eneolithic in funerary assemblages.

The Early Bronze Age is represented only by a small number of sampled sites. There is evidence for the cultivation of emmer, einkorn, barley, peas and lentil. The legume range is broadened in this period by the addition of horse bean. From the Middle Bronze Age period there is the earliest clear evidence of domestic millet from a swamp site at Zahájí in North – western Bohemia (3140 ± 40 BP), where a layer of uncharred millet was revealed in a bog core sample (*Bernardová 2009*).

In the Late and Final Bronze Age the range of cultivated plants significantly increases, but emmer however retains its dominant

Tab. 6. Zjednodušená chronologie českého pravěku. — **Tab. 6.** Chronology of Czech prehistoric archaeological periods and some archaeological cultures.

Prehistoric periods		BC/AD	Selected archaeological cultures	BC
Neolithic	Early	5500–4900	Linear Pottery Culture (LBK)	5500–4900
	Late	4900–4500/4400	Stichband Pottery Culture (STK)	4900–4600
Eneolithic	Proto	4400–3800		
	Early	3800–3400	Funnel Beaker Culture	3800–3400
	Middle	3400–2900/2800	Řivnáč / Cham Culture	
	Late	2800–2300/2200	Corded Ware Culture	2800–2500
Bell Beaker Culture			2500–2300/2200	
Bronze Age	Early	2200–1600	Únětice Culture	
	Middle	1600–1250	Tumulus Culture	
	Late	1250–1000/950	Knovíz Culture	1250–1000/950
	Final	950–750	Štítary Culture	
Iron Age	Early	750–475/450	Hallstatt	
	Late	450–0	La Tène	
Roman Per.		0–400 AD		
Migration Per.		400–550 AD		

position. There are substantially more sites where millet plays an import economic role. At sites analysed using modern methods a larger amount of spelt appears for the first time and also find of naked wheat is documented for the first time (*T. aestivum* L., Roztoky by Prague). The range of identified species indicates a possible change in agricultural technology and practices.

In the Early Iron Age the wide spectrum of cultivated plants (which rises to 13 basic species) remains in the established trend. Among cereals emmer, barley and millet still dominates. Naked wheat, rye and oat still occur mainly as weed or contaminants. Cultivated legumes are represented dominantly by lentils, followed by peas and horse bean, with poppy and flax also appearing more frequently. There are several indications for a possible change in the range composition or in the importance of cultivated plants on a regional level.

In the La Tène period the broadening of the plant range culminates. The cultivation of naked wheat becomes common followed, in large amounts, by barley along with emmer and spelt, but the importance of einkorn and millet decreases. For the first time we can observe clear evidence of modern cereals, such as rye and oats, and from other plants such as chick-pea (*Lathyrus sativus*), bitter vetch (*Vicia ervilia*) and hemp (*Cannabis sativa*). On a La Tène period settlement at Medlovice in Moravia (LtB) a large quantity of seeds was found, which was described by the author of the analysis, M. Hajnalová, as *Medicago* cf. *sativa* (alfalfa). This find was interpreted as the first evidence of plants cultivated for animal fodder.

In the Roman period the dominant cereal is barley, followed by emmer and millet, with the cultivation of naked wheat, rye and oat spreading. There is a singular find of foxtail millet from Zlechow (Zeman 2008). Legumes are represented by peas and lentils.

From the Migration period there is currently only very limited archaeobotanical data from Bohemia and Moravia. Naked wheat prevails in the finds (probably already hexaploid *Triticum aestivum*), followed by barley. Evidence for rye, oat and emmer is quite common, there is an evidence of peas and lentils and probably even of bitter vetch and poppy.

The range of prehistoric cultivated plants from the Czech Republic corresponds with other assemblages from the Central Europe. There is the evidence for the integrity of the Neolithic complex where the choice of cultivated plants was determined culturally, more than climatically, or under other environmental influence. The range of cultivated species in the Bronze and Early Iron Ages is similar in surrounding countries, although the importance of individual plants varied in individual regions. The almost insignificant amount of spelt found in La Tène period assemblages, which is different from the finds abroad, could be attributed to methodological problems connected with the determination of this wheat. The latest prehistoric periods are also fully comparable with other central European countries.

Possible development of arable agriculture

B. Soudský (1966) introduced a model of a cyclic 'slash and burn' system to explain the agricultural system used in the Neolithic period of Bohemia, which for a long period of time influenced Czech archaeological thought. More recent research prefers a theory modelled on intensive horticultural agriculture, with the cultivation of permanent areas. Macro remains even appear to support the idea about the beginnings of a form of cereal and legume/oil plants crop rotation.

During the early Eneolithic the existing system is presumed to continue with the additional innovation of ploughing with a light wooden ard pulled by animals. Fields are considered to be a relatively stable with a system of fallow/crop rotation. The change, which is notably recognisable in the archaeobotanical assemblages, is the additional cultivation of barley. The broadening of the cultivated crop range is often seen as being associated with an enlargement of arable fields and a consequent need to lengthen the sowing and harvest seasons. Increasing the range of crops could also lead to greater stability in the agricultural system – diversification would allow one of the cereals to produce a good yield in a year when the others were less successful (Graph 1).

Questions concerning the Bronze Age agriculture belong to the most unanswered in the Czech prehistory. The technical methods was not greatly different from the previous period, but the range of cultivated plants and their individual importance significantly changed from the Middle and, to a greater extent, in the Late Bronze Age. Newly cultivated species may enable a) local shift on the cadastre scale, even onto areas of poorer soil quality or other less convenient conditions, and thus enlarging the arable landscape (extensification), b) shift to species tolerating better sequential cultivation, better yield, shorter fallow period, making the cultivated area smaller (intensification) or on the contrary c) enlarging the cultivated land with the use of prolonged agronomic period (extensification).

The diversification of cultivated species noted above continues into the Iron Age, judging from the macro remains evidence, and risk factor reduction becomes more important, in whatever form or manner, forming one of the main strategies of agricultural communities during this period. A more significant change of the agricultural system could have happened towards the end of the Early and during the Late Iron Age with the appearance of the short scythe and the iron ploughshare. They are traditionally connected with the possibility of cultivating the poorer heavy soils. That is certainly appears to be correct, but on a closer look it can be seen that the settlement area may have spread into previously unsettled brown soil lands in the relatively higher altitudes already by the Late Bronze Age, reaching the maximum spatial extent in the La Tène period when the movement into areas of poorer soils reached a maximum (Fig. 3). This suggests that there has to be another, so

far unknown factor, apart from the addition of the iron plough, which allowed or caused expansion into these areas (manuring?).

Until the La Tène period plant production was based on relatively undemanding chaffed cereals. Now the cultivation centres on species requiring more intensive ways of cultivation – the progressive naked wheat. Cultivation of barley and rye begins (typical plants of the High Medieval period), and probably also of fodder plants.

The agriculture picture of the Roman and Migration period is significantly different from the previous period. That however may be a result of the known evidence. From these periods there are no finds of iron ploughs so far or other agricultural tools such as scythes or millstones. Only scarce archaeobotanical evidence indicates that an arable agriculture with wide range of cultivated plants was practised. The proclaimed difference of the Germanic agricultural system, based on cattle domestication, was not for the time being confirmed in our material.

Conclusion

This short overview of the current knowledge of the prehistoric cultivation of plants in the Czech Republic is shown to be generally identical with the trends observed in other parts of the central and northwest Europe. The development of arable agriculture can be divided in five periods according to changes in the range of cultivated species:

“archaic” agriculture with typical Neolithic range of crop – emmer dominates, einkorn is less represented; in legume peas dominate over lentils. The beginning of flax cultivation;

agriculture of the Eneolithic and the Early Bronze Age. Significant domination of emmer, smaller presence of einkorn and a rising proportion of barley. Cultivation of horse bean begins (the main legume remains peas with the less represented lentils). This period probably terminates in the Middle Bronze Age with the start of millet cultivation;

agriculture of the Late and Final Bronze Age and Early Iron Age. Emmer, barley, millet and spelt cultivation reaches a similar value in the economy. Regress of einkorn can be observed as well as an introduction of naked wheat cultivation in the Final Bronze Age and the Hallstatt period. The range of legume remains unchanged, but more importance is gained by lentils, which in quantity outnumber peas. Horse bean remains a supplementary plant only. Oil plants and technical plants are represented by scarce but regular evidence for flax and poppy. There is first evidence of gold-of-pleasure. The total sum of cultivated species rises to thirteen;

progressive agriculture of the Later Iron Age, with a range of innovative changes, headed by the rapid onset of naked wheat cultivation, which together with barley, emmer and spelt form the bulk of the cultivated cereal range in this period. Barley is the most prolifically found cereal species. The start of other progressive plants, the rye and oat, can be observed. The importance of millet cultivation falls. The rate of peas and lentils are equal and horse bean remains in the supplementary plant category. Less common legumes such as chick-pea and bitter vetch appear. Cultivation of flax, poppy and gold-of-pleasure continues. There is also the first evidence of hemp cultivation. A better quality of animal management is indicated by first evidence of meadow species (possible hay production) and the cultivation of fodder plants on arable land (alfalfa);

agriculture of the Roman and Migration period shows signs of mutually opposing evidence – progressive spread of oat cultivation against archaic or a regressive drop of the naked wheat and spelt importance. The main plant of this period remains barley supplemented by emmer, millet and oat.

The analysis of archaeobotanic data from Czech prehistory, which has been compiled (see the *Appendix*) produced a relatively detailed picture of the changes to the cultivated crop range during prehistory. Despite this it must be concluded that at present the data is deficient for many periods (for example the Middle Bronze Age, the Roman and Migration periods).

In the future, a more detailed examination is required for some of the key periods of the prehistoric agriculture, such as for example the Neolithic. On the basis of current data it cannot be inter-

nally sorted according to the crop range, despite the fact that the agriculture of the earliest Linear Band pottery culture appears to be radically different from that at the end of the Neolithic period, not only by presence or absence of some plants, but also with their relative importance.

From the archaeobotanical point of view the relatively well researched periods of the agricultural prehistory (such as the Late Bronze Age) provide sufficient evidence for defining regional differences in the agronomy and the plant range. Understanding the influence of regional ecological conditions on the agriculture would be very informative and therefore the focus must be targeted on sampling the agriculturally marginal regions, sandy areas, mountain regions etc. On the other side questions often posed by archaeology, such as the effects of climatic changes in prehistory, cannot be answered. Any attempt to look for climatic differences during the prehistoric periods on the basis of the spread and quantification of cultivated plants makes little sense (see for example the curve of “xerothermal” lentil in the *Graph 8*). However, at the regional or rather micro regional level climatic (as well as soil) differences certainly did play a certain role as they do today.

English by Linda Foster

Literatura

Akeret, Ö. 2005:

Plant remains from a Bell Beaker site in Switzerland, and the beginnings of *Triticum spelta* (spelt) cultivation in Europe. *Vegetation History and Archeobotany* 14, 279–286.

Bakels, C. 2007:

Nature or Culture? Cereal crops raised by neolithic farmers on Dutch loess soils. In: *Colledge, S. — Conolly, J. (eds.):* 343–348.

Bakels, C. — Zeiler, J. 2005:

The fruits of the land Neolithic subsistence. In: Kooijmans, P. — van den Broeke, P. W. — Fokkens, H. — van Gijn, A. L. (eds.): *The Prehistory of the Netherlands*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 311–336.

Badalíková, B. — Hrubý, J. 2006:

Influence of Minimum Soil Tillage on Development of Soil Structure. In: *Soil Management for Sustainability, Advances in Geocology* 38, 430–435.

Beech, M. 1993:

Archaeozoology and archaeobotany. *Památky archeologické* 84/2, 137–142.

Behre, K.-H. 1992:

The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation History and Archeobotany* 1, 141–156.

Beneš, J. — Kočár, P. 2000:

Novověké obilnářství vsi Lažišť (okr. Prachatice) v Pošumaví na základě archeobotanické makrozbytkové analýzy. Nahý ječmen *Hordeum vulgare* convar. *distichon* var. *nudum* – středověký relikv nebo novověký výsadek? *Archeologické výzkumy v Jižních Čechách* 13, 185–196.

Beneš, J. — Příkrylová, P. 2008:

Analýza uhlíků a zuhelnatělých rostlinných makrozbytků ze sídliště mladší doby bronzové v Hostivici u Prahy. In: Beneš, J. — Pokorný, P. (eds.): *Bioarcheologie v České republice – Bioarchaeology in the Czech Republic*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích a Archeologický ústav AV ČR Praha, v.v.i. České Budějovice – Praha, 219–240.

Beranová, M. 1980:

Zemědělství starých Slovanů. Praha: Academia.

Beranová, M. 2005:

Historie senoseče v Čechách podle archeologie. *Archeologie ve středních Čechách* 9, 9–65.

- Beranová, M. 2006:*
Způsoby obdělávání polí od pravěku do středověku. *Archeologie ve středních Čechách* 10, 11–110.
- Berkovec, T. — Kočár, P. — Kočárová, R. 2005:*
Archeobotanický výzkum na lokalitě Kroměříž, Újezd u svatého Františka. AC Olomouc, příspěvková organizace. Ročenka 2004, 94–125.
- Bernardová, S. 2009:*
Paleoekologická studie prameniště v centru starosídlní oblasti. Npubl. diplom. práce PFF Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. České Budějovice.
- Bertsch, K. u. F. 1949:*
Geschichte unserer Kulturpflanzen. Stuttgart.
- Beug, H.-J. 1992:*
Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen über die Besiedlung im Unteren Eichsfeld, Landkreis Göttingen, vom frühen Neolithikum bis zum Mittelalter. Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen 20, 261–339.
- Bieniek, A. 2002:*
Archaeobotanical analysis of some early Neolithic settlements in the Kujawy region, central Poland, with potential plant gathering activities emphasised. *Vegetation History and Archeobotany* 11, 33–40.
- Bieniek, A. 2007:*
Neolithic plant husbandry in the Kujawy region of central Poland. In: *Colledge, S. — Conolly, J. (eds.):* 327–342.
- Blatter, R. H. E. — Jacomet, S. — Schlumbaum, A. 2004:*
About the origin of European spelt (*Triticum spelta* L.): allelic differentiation of the HMW Glutenin B1–1 and A1–2 subunit genes. *Theor Appl Genet* 2004/108, 360–367.
- Bogaard, A. 2004:*
Neolithic Farming in Central Europe. London: Routledge.
- Bouby, L. — Hajnalová, M. (in prep.):*
Were small seeded legumes cultivated during the Iron Age in Europe?
- Břicháček, P. — Beranová, M. 1993:*
Beitrag zur Erkundung der landwirtschaftlichen Produktion in der späthallstattzeitlichen und latènezeitlichen Periode in Böhmen. *Archeologické rozhledy* 45, 251–267.
- Colledge, S. — Conolly, J. (eds.) 2007:*
The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe. UCL Institute of Archaeology Publications. Left Coast Press. Walnut Creek. CA.
- Colledge, S. — Conolly, J. — Shennan, S. 2005:*
The evolution of Neolithic farming from SW Asian origins to NW European limits. *European Journal of Archaeology* 8/2, 137–156.
- Čížmář, M. 1989:*
Pozdně laténské osídlení předhradí Závisti. *Památky archeologické* 80, 59–122.
- Čulíková, V. 1995:*
Rekonstrukce der synantropen Vegetation des mittelalterlichen Most. *Památky archeologické* 86/1, 83–131.
- Čulíková, V. 2004:*
Archeobotanika v české archeologii na prahu 3. tisíciletí. *Archeologické rozhledy* 56, 661–671.
- Čulíková, V. 2008:*
Rostlinné makrozbytky z pravěkých a raně středověkých antropogenních sedimentů v Lovosicích. *Archeologické rozhledy* 60/1, 61–74.
- Čulíková, V. 2009:*
Rostlinné makrozbytky. In: Zápotocký, M. — Zápotocká, M.: *Kutná Hora - Denemark. Hradiště řívnáčské kultury (ca 3000–2800 př. Kr.). Památky archeologické – Supplementum* 18, 255–264.
- Čujanová-Jílková, E. 1998:*
Výšinné opevněné sídliště v Podražnici (okr. Domažlice) a jeho první obyvatelé z rozhraní starší a střední doby bronzové. *Památky archeologické* 89, 205–215.
- Dálnoki, O. — Jacomet, S. 2002:*
Some aspects of Late Iron Age agriculture based on the first results of an archaeobotanical investigation at Corvin ter, Budapest, Hungary. *Vegetation History and Archeobotany* 11, 9.
- Dohnal, Z. 1988:*
Rostlinné zbytky z Lobkovického paláce na Pražském hradě. *Archaeologica Pragensia* IX, 129–136.
- Domín, K. 1944:*
Užitkové rostliny – obilniny. Praha.
- Dostál, J. 1989:*
Nová květena ČSSR. Praha: Academia.
- Dreslerová, D. 2004:*
The North Prácheňsko region in prehistory. In: Gojda, M. (ed.): *Ancient Landscape, settlement dynamics and non destructive archeology*. Praha, 342–364.
- Dreslerová, D. 2008:*
Pozdě, ale přece: environmentální archeologie v České republice. In: Beneš, J. — Pokorný, P. (eds.): *Bioarcheologie v České republice — Bioarchaeology in the Czech Republic*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích a Archeologický ústav AV ČR Praha, v.v.i. České Budějovice – Praha, 13–38.
- Dreslerová, D. — Kočár, P. in prep.:*
Changes and trends of the use of crops in the prehistory of Czech Republic.
- Ernée, M. et al. 2007:*
Ernée, M. — Dobeš, M. — Hlaváč, J. — Kočár, P. — Kyselý, R. — Šída, P.:
Zahloubená chata ze středního eneolitu v Praze 9 - Miškovicích. Výsledky archeologických a přírodovědných analýz — Eine jungneolithische eingetieft Hütte in Prag 9 - Miškovice. Ergebnisse der archäologischen und naturwissenschaftlichen Analysen. *Památky archeologické* 97, 31–108.
- Fietz, A. 1934:*
Prä- und frühhistorische Pflanzenreste aus Mähren II. Ver. des Naturforschenden Vereines in Brünn 65, 104–108.
- Fietz, A. 1936:*
Prä- und frühhistorische Pflanzenreste aus Mähren III. Ver. des Naturforschenden Vereines in Breslau 24/1, 12–18.
- Fietz, A. 1937:*
Prä- und frühhistorische Pflanzenreste aus Schlesien. Mitteilungen des Naturforschenden Vereines in Troppau, 28, 14–19.
- Fietz, A. 1941:*
Bronzezeitliche Pflanzenreste aus der Stierfelshöhle bei Brünn. Ver. des Naturforschenden Vereines in Brünn 72, 71–75.
- Fröhlich, J. 2004:*
Časně laténská polozemnice v Oseku u Milevska. *Archeologické výzkumy v jižních Čechách* 17, 185–198.
- Fröhlich, J. — Chvojka, O. — Jiřík, J. 2004:*
Mladomohylové sídliště v průmyslové zóně Písek-sever. *AVJČ* 17, 83–102.
- Hadač, E. — Hašek, M. 1949:*
Remnants of Woods from the Prehistoric Fire-Places in Bohemia. *Studia Bot. Čech* 10 (1949), 136–138.
- Hajnalová, E. 1975:*
Archeologické nálezy kulturních rostlin a burín na Slovensku. *Slov. Archeol.* 23, 227–254.

- Hajnalová, E. 1989: Evidence of the Carbonized Loaf of Bread and Cereals from Bratislava - Devín. *Slov. Archeol.* 37, 89–104.
- Hajnalová, E. 1991: East-central Europe – Czechoslovakia. In: *Wasylikowa, K. et al.*: 217–222.
- Hajnalová, E. 1993: Obilie v archeobotanických nálezech na Slovensku. *Acta interdisciplinaria archaeologica* VIII. Nitra.
- Hajnalová, E. 1999: Archeobotanika pestovaných rastlín. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Nitra.
- Hajnalová, M. 2007: Early farming in Slovakia: an archaeobotanical perspective. In: *Colledge, S. — Conolly, J. (eds.)*: 295–314.
- Hajnalová, M. — Dreslerová, D. 2010: Ethnobotany of einkorn and emmer in Romania and Slovakia: towards interpretation of archaeological evidence — Etnobotanika jednozrnky a dvouzrnky v Rumunsku a na Slovensku: príspevok k interpretaci archeologických nálezů. *Památky archeologické* this volume.
- Heer, O. 1866: Die Pflanzen der Pfahlbauten. Zürich.
- Hillman, G. C. 2001: Archaeology, Percival, and the problems of identifying wheat remains. *The Linnean (Special Issue)* 3, 27–36.
- Hingh, A. E. de 2000: Food production and food procurement in the Bronze Age and Early Iron Age (2000–500 BC). Leiden: Archaeological studies Leiden University.
- Hlaváč, J. et al. 2003: Hlaváč, J. — Kočár, P. — Mihálytová, J. — Zavřel, J.: Přírodní poměry na pravěké lokalitě „Anděl Park“ v Praze na Smíchově. *Archeologie ve středních Čechách* 7, 143–151.
- Hunt, H. V. 2008: Hunt, H. V. — Van der Linden, M. — Liu, X. — Motuzaitė-Matuzevičiute, G. — Colledge, S. — Jones, M. K.: Millets across Eurasia: chronology and context of early records of the genera *Panicum* and *Setaria* from archaeological sites in the Old World. *Vegetation History and Archeobotany* 17, S5–S18.
- Cheben, I. — Hajnalová, E. 1997: Neolithische und äneolitische Offen in der Slowakei aus der Sicht des Archäologen und Archäobotanikers. *Archaeologia Austriaca* 81, 41–52.
- Jacomot, S. 2006: Identification of cereal remains from archaeological sites. Basel.
- Jacomot, S. 2007: Neolithic plant economies in the northern Alpine Foreland from 5500–3500 cal BC. In: *Colledge, S. — Conolly, J. (eds.)*: 221–258.
- Jacomot, S. 2009: Plant economy and village life in the Neolithic lake dwellings at the time of the Alpine Icemen. *Vegetation History and Archeobotany* 18, 47–59.
- Jacomot, S. — Kreuz, A. 1999: Archäobotanik. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- Jacomot, S. — Schlichtherle, H. 1984: Der kleine Pfahlbauweizen Oswald Heer's – Neue Untersuchungen zur Morphologie neolithischer Nacktweizen-Ähren. In: *Van Zeist, W. — Casparie, W. A. (Eds.)*: Plants and Ancient Man. Proceedings of the sixth symposium of the international work group for palaeoethnobotany 1983 in Groningen. Rotterdam, 153–176.
- Jacomot, S. — Brombacher, C. — Dick, M. 1989: Archäobotanik am Zürichsee. Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt von neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen im Raum Zürich. Ergebnisse von Untersuchungen pflanzlicher Makroreste der Jahre 1979–1988. Zürcher Denkmalpflege, Monographien 7. Zürich.
- Jiráň, L. (ed). 2008: Archeologie pravěkých Čech 5. Doba bronzová. Praha: Archeologický ústav AV ČR Praha, v.v.i.
- Jones, G. — Halstead, P. 1995: Maslins, mixtures and monocrops: On the interpretation of archaeobotanical crop samples of heterogeneous composition. *Journal of Archaeological Science* 22, 1, 103–114.
- Jones, G. E. M. — Valamoti, S. — Charles, M. 2000: Early crop diversity: a „new“ glume wheat from the northern Greece. *Vegetation History and Archeobotany* 9/3, 133–146.
- Jones, M. K. 1991: Sampling in Palaeoethnobotany. In: *Van Zeist, W. et al.*: Progress in Old World Palaeoethnobotany. Rotterdam: Balkema, 53–63.
- Jongman, R. H. — Ter Braak, C. J. F. — van Tongeren, O. R. F. 1987: Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc, Wageningen. The Netherlands.
- John J. — P. Kočár (in print): Trial excavation of talus cone at the Middle Eneolithic site Radkovice - Osobovská skála and its archaeobotanical analysis.
- Kalábek, M. — Kočár, P. 2007: Laténský objekt s nálezy obilí z lokality Olomouc - Řepčín 1. Pramen k poznání zemědělství v mladší době železné. AC Olomouc, příspěvková organizace. Ročenka 2006, 94–125.
- Kislev, M. E. 1979: *Triticum parvicoccum* sp. Nov. The oldest naked wheat. *Israel Journal of Botany* 28, 95–107.
- Kislev, M. E. 1984: Botanical evidence for ancient naked wheats in the Near East. In: *Van Zeist, W. — Casparie, W. A. (Eds.)*: Plants and Ancient Man. Proceedings of the sixth symposium of the international work group for palaeoethnobotany 1983 in Groningen. Rotterdam, 141–152.
- Klečka, A. 1934: Rostlinná produkce v našem pravěkém zemědělství. *Věstník československého zemědělského muzea* 1934, č. 3, 98–102.
- Klečka, A. 1935a: Několik dalších nálezů předhistorického obilí. *Věstník československého zemědělského muzea* 1935, č. 3, 97–98.
- Klečka, A. 1935b: Nález pšenice z období lužické kultury na Moravě. *Věstník československého zemědělského muzea* 1935, č. 4, 167–168.
- Klečka, A. 1941: O předhistorickém nálezu konopí v Modlešovicích u Strakonice. *Věstník československého zemědělského muzea* 1941, č. 3, 69–71.
- Klečka, A. — Skutil, J. 1937: Moravské příspěvky k výzkumu pravěkých obilnin. *Věstník československého zemědělského muzea* 1937, č. 1, 19–25.
- Knörzer, K.-H. 1991: Deutschland nördlich der Donau. In: *Van Zeist, W. — Wasylikowa, K. — Behre, K.-E. (eds.)*: Progress in Old World Palaeoethnobotany: A Retrospective View on the Occasion of 20 Years of the International Work Group for Palaeoethnobotany. Rotterdam: Balkema, 189–206.

- Kočár, P. 2006: Environmentální archeologie na dálnici D1 (Vyškov – Hulín). AC Olomouc, příspěvková organizace. Ročenka 2005, 265–281.
- Kočár, P. — Kočárová, R. 2007: Rostlinné zbytky z mladobronzových lokalit na katastru obce Tuchověřice. Doba popelnicových polí a doba halštatská, 305–313.
- Kočár, P. — Metlička, M. 2007: Archeobotanický rozbor z neolitického sídliště v Křimicích (okr. Plzeň-město) – nejstarší doklad semen lnu setého (*Linum usitatissimum*) v Čechách. Ve službách archeologie 2/07, 45–50.
- Kočár, P. — Mihályjiová, J. (in print): Kněževs – archeobotanická analýza na sídlišti z mladší doby bronzové. In: Smejtek, L.: Osídlení z doby bronzové v Kněževsi u Prahy.
- Kohler-Schneider, M. 2001: Verkohlte Kultur- und Wildpflanzenreste aus Stillfried an der March. Wien: Verlag der Österreichischen Akademien der Wissenschaften.
- Kohler-Schneider, M. 2007: Early agriculture and subsistence in Austria: a review of neolithic plant records. In: Colledge, S. — Conolly, J. (eds.): 209–220.
- 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, 61–74.
- Konvalina, P. et al. 2007: Konvalina, P. — Moudrý, J. — Moudrý, J. — Kalinová, J.: Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. České Budějovice.
- Kreuz, A. 2005: Landwirtschaft im Umbruch? Archäobotanische Untersuchungen zu den Jahrhunderten um Christi Geburt in Hessen und Mainfranken. Bericht der RGK 85, 97–292.
- Kreuz, A. 2007: Archaeobotanical perspectives on the beginning of agriculture north of the Alps. In: Colledge, S. — Conolly, J. (eds.): 259–294.
- Kreuz, A. — Schäfer, E. 2008: Archaeobotanical consideration of the development of Pre-Roman Iron Age crop growing in the region of Hesse, Germany, and the question of agricultural production and consumption at hillfort sites and open settlements. Vegetation History and Archaeobotany 17 (Suppl 1): 159–179.
- Kuna, M. — Křivánková, D. — Krušinová L. 1995: Archiv 2.0: systém archeologické databáze Čech: uživatelská příručka. Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- Kühn, F. 1960a: Nálezy obilnin z pravěkých výzkumů v Československu. Archeologické rozhledy 12, 701–708.
- Kühn, F. 1960b: Vývoj našich obilnin podle archeologických nálezů. Zprávy Čs. biolog. společnosti in Scripta medica Fasc. 6–7, 1.33, 283–285.
- Kühn, F. 1972: Obilí z halštatské doby z Býčí skály u Adamova. Vědecké práce Zemědělského muzea 12, 9–22.
- Kühn, F. 1974: Nálezy plodin z doby bronzové v Lovčičkách. Od Hradecké Cesty, Žarošice, 1971–1972, 232.
- Kühn, F. 1975: Rostlinné zbytky z velkomoravské sídlištní vrstvy ve Šlapanicích. Přehled výzkumů ARÚ ČSAV Brno 1974, 50–52.
- Kühn, F. 1978: Obilí z doby bronzové ze Šlapanic u Brna (okr. Brno-venkov). Přehled výzkumů 1976. Brno, 31–33.
- Kühn, F. 1980: Botanický rozbor obilí z halštatské doby z Rajhradu (okr. Brno-venkov). Přehled výzkumů 1977. Brno, 43–46.
- Kühn, F. 1981a: Crops and weeds in Šlapanice near Brno from Early Bronze Age to now. Zeitsch. Archeol. 15. Berlin, 191–198.
- Kühn, F. 1981b: Rozbory nálezů polních plodin. Přehled výzkumů 1979. Brno, 75–79.
- Kühn, F. 1984: Vývoj polních plodin a plevelů v ČSSR od neolitu po středověk. Sborník prací FF Brněnské Univerzity, E29. Brno, 179–188.
- Kühn, F. 1990: Vývoj souboru pěstovaných rostlin a plevelů v souvislosti s intenzifikací zemědělství od pravěku dodnes. Študijné zvesti Archeologického ústavu SAV 26, 1. část, 179–189.
- Kühn, F. 1991: Importance of the Study of Intraspecific Taxon of Cultivated Plants for the Knowledge of Evolution of Agriculture, Palaeoethnobotany and Archaeology, Acta interdisciplinaria archaeologica VII, 193–197.
- Kühn, F. — Vrabelová I. 1983: Středověké obilí ze Žebčic (okr. Brno - venkov). Přehled výzkumů 1981, 68–70.
- Lityńska-Zajac, M. 1997: Roślinność i gospodarka rolna w okresie rzymskim. Studium archeobotaniczne. Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk.
- Lityńska-Zajac, M. 2007: Early neolithic agriculture in south Poland as reconstructed from archaeobotanical plant remains. In: Colledge, S. — Conolly, J. (eds.): 315–326.
- Maier, U. 1996: Morphological studies of free-threshing wheat ears from a Neolithic site in southwest Germany, and the history of the naked wheats. Vegetation History and Archaeobotany 5, 39–55.
- Motyková, K. 1974: Sídelní objekt s doklady výroby hracích kostek z doby římské u Hoštic. Archeologické rozhledy 26, 504–519.
- Motyková, K. 1981: The early Roman settlement at Mlékojedy. Nouvelles archéologiques dans la République soc. Tchèque. Praha: Archeologický ústav ČSAV, 116.
- Motyková, K. 1984: Lhota, o. Dolní Břežany (Praha-záp.). Výzkumy v Čechách 1980–81. Archeologický ústav ČSAV. Praha, 62–64.
- Motyková, K., — Drda, P. — Rybová, A. 1978: Závist, keltské hradiště ve středních Čechách. Praha.
- Motyková, K. — Čtverák, V. 2006: Časně laténská ohrazená usedlost na polykulturním sídlišti v Praze - Stodůlkách. Archeologie ve středních Čechách 10, 433–487.
- Nekvasil, J. — Opravil, E. 1994: Dvě starolůžické jámy z Loštic. Severní Morava 68/1994, 3–11.
- Němcová, A. — Kočár, P. — Kočárová, R. 2009: Výsledky archeologického a botanického výzkumu na lokalitě Dřevčice, poloha „Na Výsluní 2003“ u Brandýsa nad

- Labem (okres Praha-východ). Ve službách archeologie 01/09, 54–66.
- Neustupný, J. 1952:
Alliaceous plants in prehistory and history. Archiv orientální XX, 356–385.
- Neustupný, E. (ed.) 2008:
Archeologie pravěkých Čech 4. Eneolit. Praha: Archeologický ústav AV ČR Praha, v.v.i.
- Neuweiler, E. 1905:
Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweizer Funde. Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zürich 50, 23–134.
- Opravil, E. 1960:
Kroměřížské lesy na počátku historie. Věstník muzea v Kroměříži 7 (1960), 109–110.
- Opravil, E. 1972:
Zpráva o určení rostlinných zbytků z Habrovan (okr. Vyškov). Přehled výzkumů za rok 1971. Brno 1972, 53.
- Opravil, E. 1974:
Rostlinné zbytky z archeologických nalezišť na Opavsku. Časopis Slezského muzea A23. Opava, 97–104.
- Opravil, E. 1979:
Rostlinné zbytky z Mohelnice 1. a 2. Časopis Slezského muzea A28. Opava, 1–13, 97–109.
- Opravil, E. 1977:
K nejstarším dokladům lnu (*Linum usitatissimum* L.) na území ČSSR z Hlinska a Mohelnice (okr. Přerov, Šumperk). Přehled výzkumů 1975. Brno: Archeologický ústav ČSAV, 14–15.
- Opravil, E. 1981:
Z historie lnu v našich zemích a ve střední Evropě. Archeologické rozhledy 33, 299–303.
- Opravil, E. 1983:
Z historie šíření konopě seté (*Cannabis sativa* L.). Archeologické rozhledy 35, 206–213.
- Opravil, E. 1987:
Rostlinné zbytky z archeologického výzkumu hradiska Chotěbuz - Podbaba. Těšínsko. Český Těšín 1987/2, 3–6.
- Opravil, E. 1988:
Archeobotanické nálezy ze Středočeského kraje. Bohemia Centralis 17, 7–19.
- Opravil, E. 1991a:
Z historie lnu a konopě. Živa 5, 205–6.
- Opravil, E. 1991b:
Rostlinné zbytky z Palonína. Severní Morava 62/1991, 67–69.
- Opravil, E. 1999:
Rostlinné makrozbytky z laténské osady v Srbči. Památky archeologické 90, 63–64.
- Opravil, E. 2003:
Vegetation des Burgwalls von Mikulčice und ihre wirtschaftliche Bedeutung / Studien zum Burgwall von Mikulčice. Band 5. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Palmer, C. 2004:
Palaeoeconomic and paleoenvironmental studies: 1. The carbonized macroscopic plant remains. In: Harding, A. (eds.): Sobiejuchy: A Fortified Site of the Early Iron Age in Poland. Warsaw: Institute of Archaeology and Ethnology PAN, 66–86.
- Pasternak, R. 1991:
Hafer aus dem mittelalterlichen Schleswig. Offa 48, 363–380.
- Pavů, I. (ed.) 2007:
Archeologie pravěkých Čech 3. Neolit. Praha: Archeologický ústav AV ČR Praha, v.v.i.
- Peške, L. 1985:
Osteologické nálezy z Holubic. Archeologické rozhledy 37/4, 373–374.
- Pleinerová, I. 1981:
Problém stop v časně eneolitickém nálezů z Března. Archeologické rozhledy 33, 133–141.
- Pleslová-Štiková, E. 1985:
Makotřasy: A TRB site in Bohemia. Fontes archaeologici Praagenses 17. Praha, 178–180.
- Podborský, V. a kol. 1993:
Pravěké dějiny Moravy. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost.
- Pokorný, P. et al. 2005:
Pokorný, P. — Sádlo, J. — Kaplan, M. — Mikolášová, K. — Veselý, J.:
Paleoenvironmentální výzkum na Vladaři. Archeologické rozhledy 57, 57–99.
- Pyšek, P. — Sádlo, J. — Mandák, B. 2002:
Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Praha: Preslia 74/2002, 97–186.
- Rösch, M. 1998:
The history of crops and crop weeds in south-western Germany from the Neolithic period to modern times, as shown by archaeobotanical evidence. Vegetation History and Archeobotany 7, 109–125.
- Rösch, M. — Jacomet, S. — Karg, S. 1992:
The history of cereals in the region of the former Duchy of Swabia (Herzogtum Schwaben) from the Roman to the Post-medieval period: results of archaeobotanical research. Vegetation History and Archeobotany 1, 193–231.
- Rulf, J. — Tempír, Z. 2002:
Bylany – ekodata: Nálezy zuhelnatělých obiliek a semen. In: Bylany, Varia 2, 117–124.
- Rybová, A. — Drda, P. 1994:
Stradonice. Rebirth of the Celtic oppidum. Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- Salač, V. (ed.) 2008:
Archeologie pravěkých Čech 8. Doba římská a stěhování národů. Praha: Archeologický ústav AV ČR Praha, v.v.i.
- Salamini, F. et al. 2002:
Salamini, F. — Ozkan, H. — Brandolini, A. — Schafer-Pregl, R. — Martin, W.:
Genetics and geography of wild cereal domestication in the Near East. Nature Reviews Genetics 3/6, 429–441.
- Sherrat, A. 1991:
Sacred and Profane Substances: the Ritual Use of Narcotics in Later Neolithic Europe. In: Garwood, P. — Jennings, D. — Skeates, R. — Toms, J. (Eds.): Sacred and Profane. Oxford University Committee for Archaeology, Monograph No. 32. Oxford, 50–64.
- Schmidl, A. — Oeggl, 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 Archeobotany 14, 303–312.
- Soudský, B. 1966:
Bylany: osada nejstarších zemědělců z mladší doby kamenné.
- Svoboda, J. — Šmíd, M. 1994:
Dílenský objekt kultury nálevkovitých pohárů na Stránské skále. Pravěk – Nová řada (1996) 4, 79–125.
- Šálková, T. 2008:
Analýza rostlinných makrozbytků z objektů sídliště doby bronzové v Březnici, okr. Tábor. Nepublikovaný rukopis bakalářské

práce. Archeologický ústav Jihočeské university v Českých Budějovicích.

Šedo, O. — Hajnalová, E. 2005:

Využitie geobotanických poznatkov a geobotanických máp pre predikciu a rekonštrukciu osídlenia v praveku a rannohistorickom období na príklade štúdie z Kysúc. In: Hašek, V. — Nekuda, R. — Ruttkay, M.: Ve službách archeologie VI. MVS Brno, AÚ SAV Nitra. Brno, 255–266.

Šmejda, L. — Kočár, P. 2006:

Botanické makrozbytky z knovízského sídliště v Praze - Hostivaři: vektorová syntéza dat. In: Křišťuf, P. — Šmejda, L. — Vařeka, P. (eds.): Opomíjená archeologie 2005–2006. Katedra archeologie FF ZČU v Plzni.

Šmejda, L. et al. (v tisku):

Šmejda, L. — Janíček, L. — Chytráček, M. — Klsák, J. — Kočár, P. — Pokorný, P. — Sosna, D.:

One hill to rule them all: new Iron Age waterlogged deposits on the Vladař hillfort, Czech Republic.

Tempír, Z. 1961:

Archeologické nálezy obilnin na území Československa. Vědecké práce ústředí pro studium vývoje v zemědělství ČSAZV – Zemědělské muzeum v Praze, 159–200.

Tempír, Z. 1963:

Nejstarší doklady o počátcích pěstování konopí v Evropě. Len a konopí 3, 73–80.

Tempír, Z. 1966:

Výsledky paleoetnobotanického studia pěstování zemědělských plodin na území ČSSR. Vědecké práce Československého zemědělského muzea 6, 27–144.

Tempír, Z. 1968:

Archeologické nálezy zemědělských rostlin a plevelů v Čechách a na Moravě. Vědecké práce Československého zemědělského muzea 1968, 15–87.

Tempír, Z. 1969:

Archeologické nálezy zemědělských rostlin a plevelů na Slovensku. Agrikultúra 8, 7–66.

Tempír, Z. 1973:

Nálezy pravěkých a středověkých zbytků pěstovaných a užitkových rostlin a plevelů na některých lokalitách v Čechách a na Moravě. Vědecké práce Československého zemědělského muzea 13, 19–47.

Tempír, Z. 1974:

Príspevek k počátkům pěstování rostlin ve střední Evropě. Vědecké práce Zemědělského muzea 14, 17–27.

Tempír, Z. 1975:

Obilky a plevel z sídliště lidu s kanelovanou keramikou v Hlinsku, okr. Přerov. Archeologické rozhledy 27, 365–370.

Tempír, Z. 1976:

K rozšíření pěstování pšenice dvojzrnej (*Triticum dicoccon* Schrank) v západních Karpatoch. Agrikultúra 14. Nitra: Slovenské poľnohospodárske múzeum, 21–36.

Tempír, Z. 1979a:

Pěstování užitkových rostlin. In: Pleinerová, I. — Pavlů, I.: Březno. Osada z mladší doby kamenné v severozápadních Čechách. Okresní muzeum v Lounech. Ústí nad Labem: Severočeské nakladatelství, 108–109.

Tempír, Z. 1979b:

Kulturpflanzen im Neolithikum und Äneolithikum auf dem Gebiet von Böhmen und Mähren. Festschrift Maria Hopf. Köln, 303–308.

Tempír, Z. 1982:

Zemědělské plodiny a plevel z archeologických nálezů v Březně u Loun. Vědecké práce Zemědělského muzea 22, 121–195.

Tempír, Z. 1984:

Rozbor otisků kulturních rostlin a plevelů v mazanici z objektů s lineární keramikou – výzkum Dolní Břežany 1974. In: Čtverák, V. — Rulf, J.: Neolitický sídelní areál v Dolních Břežanech, okr. Praha-západ. Archeologické rozhledy 36, 154–155.

Tempír, Z. 1985a:

Agricultural Plants and weeds. In: Pleslová-Štiková, E.: 178–180.

Tempír, Z. 1985b:

Rozbor rostlinných zbytků z Černošic. Archeologické rozhledy 37, 14–15.

Tempír, Z. 1986:

Rozšíření a pěstování zemědělských plodin v Čechách v 6.–13. století. Sborník Národního muzea v Praze 39/3–4, 217–220.

Tempír, Z. 1988:

Kulturní rostliny a plevel z objektů knovízské kultury. In: Pleinerová, I. — Hrala, J.: Březno osada lidu knovízské kultury v severozápadních Čechách. Ústí nad Labem: Severočeské nakladatelství, 169–171.

Tempír, Z. 1992:

Analýzy a vyhodnocení zuhelnatělých zbytků kulturních rostlin a plevelů v archeologických nálezech z některých lokalit na jižní Moravě. Vědecké práce Zemědělského muzea 29, 73–97.

Tempír, Z. 1993:

Kulturpflanzen und Urkräuter aus der Füllungen der Objekte: Bestimmung und Erörterung zum Möglichen Ablauf der Landwirtschaftlichen Produktion. In: Waldhauser, J. et al.: 173–175.

Tempír, Z. 2007a:

Feldfrüchte und Unkraut der Völkerwanderungszeit in Březno. In: Pleinerová, I.: Březno und Germanische Siedlungen der Jüngerer Völkerwanderungszeit in Böhmen. Praha: Archeologický ústav AV ČR, Praha v.v. i., 97–98.

Tempír, Z. 2007b:

Zuhelnatělé zbytky zemědělských plodin a plevelů z obj. 15/B (Roztoky nad Vltavou). Unpubl. expert report čj. 12338/07. Archeologický ústav Praha.

Tempír, Z. — Vodák, A. 1959:

Rozbor některých archeologických nálezů pravěkých plodin na území Československa. Vědecké práce Československé akademie zemědělských věd. Praha, 125–146.

Ter Braak, C. J. F. — Šmilauer, P. 2002:

CANOCO 4.5 reference manual. Biometris, Wageningen. České Budějovice.

Van der Veen, M. 1992:

Crop husbandry regimes. An Archaeobotanical Study of Farming in northern England. Sheffield Archaeological Monographs 3. J. R. University of Sheffield: Collis publications,

Van der Veen, M. 2005:

Gardens and fields: the intensity and scale of food production. World Archaeology 37 (2), 157–163.

Venclová, N. 1998:

Mšecké Žehrovice in Bohemia. Archaeological background to a Celtic hero, 3rd–2nd cent. BC. Sceaux.

Venclová, N. (ed.) 2008:

Archeologie pravěkých Čech 7. Doba laténská. Praha: Archeologický ústav AV ČR, Praha, v.v. i.

Waldhauser, J. et al. 1993:

Die Hallstatt- und Latènezeitliche Siedlung mit Gräberfeld bei Radovice in Böhmen. I. Band – Quellen. II. Band – Gutachten. Archeologický výzkum v severních Čechách 21. Praha.

Wankel, H. 1882:

Bilder aus der Mährischen Schweiz.

Wasylikowa, K. *et al.* 1991:

Wasylikowa, K. — Cârciumar, M. — Hajnalová, E. — Hartyányi, B. P. — Pashkevich, G. A. — Yanushevich, Z. V.:

East-Central Europe. In: Van Zeist, W. — Wasylikowa, K. — Behre, K. (eds.): *Progress in Old World Palaeoethnobotany: A Retrospective View on the Occasion of 20 Years of the International Work Group for Palaeoethnobotany*. Rotterdam: Balkema, 207–239.

Willerding, U. 1971:

Methodische Probleme bei der Untersuchung und Auswertung

von Pflanzenfunden in vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. *Nachrichten Niedersachsen Urgesch* 40, 180–198.

Zeman, T. 2008:

Zlechov. Sídliště ze závěru doby římské a počáteční fáze stěhování národů a jeho postavení v rámci pozdního svěbského osídlení Moravy. Nepsaná disertační práce. Ústav archeologie a muzeologie FF MU Brno.

Zohary, D. — Hopf, M. 2000:

Domestication of Plants in the Old World. Third Edition. Oxford: Oxford University Press.

Mgr. Petr Kočár, Katedra archeologie Západočeské university v Plzni, Sedláčkova 15, CZ 306 14 Plzeň, Česká republika;
e-mail: pkocar@kar.zcu.cz

PhDr. Dagmar Dreslerová, Archeologický ústav AVČR, Praha, v.v.i., Letenská 4, CZ 118 01 Praha 1, Česká republika;
e-mail: dreslerova@arup.cas.cz