

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FILOZOFICKÁ FAKULTA
ARCHEOLOGICKÝ ÚSTAV

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PRAKTICKÁ FUNKCE „SOUDKOVITÝCH NÁDOB“ ZE
SKLONKU DOBY BRONZOVÉ. EXPERIMENTÁLNÍ
VÝROBA A UŽITÍ SPECIFICKÉHO KERAMICKÉHO
TVARU

Vedoucí práce: Mgr. Daniel Hlásek, Ph.D.

Autor práce: Barbora Kadlečíková

Studijní obor: Archeologie

Ročník: 1.

2023

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem jí vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

České Budějovice 6. 5. 2023

Barbora Kadlečíková

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala všem, kteří mají podíl na vzniku práce a věnovali mi svůj čas; bez nich by práce jen stěží vznikla.

Největší poděkování patří vedoucímu práce Mgr. Danielu Hláskovi, Ph.D. za velkou trpělivost, ochotu, cenné rady, pomoc při experimentu, řešení všech problémů a zodpovězení všech dotazů, které se během zpracování objevily. Dále bych ráda poděkovala Mgr. Markétě Augustýnové, Ph.D., Mgr. Ondřeji Baierovi a Bc. Liboru Vobejdovi za pomoc v průběhu celého experimentu. Poděkování také patří Ing. Daně Jirotkové, Ph.D., za zprostředkování mléka a cenné rady ohledně procesu výroby másla.

Anotace

Práce se zabývá soudkovitými nádobami, objevujícími se v mladší a pozdní době bronzové. Je rozdělena na teoretickou a experimentální část. Teoretická část se zaměřuje na stav poznání soudkovitých nádob, jejich formální definici a podobné tvary z jiných období. V další části jsou rozebírány jednotlivé hypotézy, týkající se jejich praktického využití. Experimentální část se týká výroby a výpalu nádob a stloukání másla.

Klíčová slova: soudkovité nádoby, praktická funkce, stloukání, máslo

Annotation

This thesis is about barrel-shaped vessels appearing in the Late Bronze Age. It is split into theoretical and experimental parts. The theoretical part focuses on the state of knowledge about barrel-shaped vessels, their definition, and similar shapes from other periods. It also analyzes individual hypotheses related to their practical use. The experimental part is about the fabrication and firing of barrel-shaped vessels and butter churning.

Key words: barrel-shaped vessels, practical function, churning, butter

Obsah

Úvod.....	7
1 Soudkovité nádoby	8
1.1 Nálezy.....	8
1.2 Formální definice.....	9
1.3 Obdobné tvary z jiných období	10
2 Účel soudkovitých nádob – hypotézy	11
2.1 Nádoby na fermentaci.....	11
2.2 Úly	13
2.3 Máselnice.....	14
2.3.1 Definice másla	14
2.3.2 Doklady másla v pravěku	15
2.3.3 Tradiční technologie výroby másla	16
3 Vyhodnocení hypotéz	17
4 Experiment.....	18
4.1 Proces výroby soudkovitých nádob.....	19
4.1.1 Příprava materiálu	19
4.1.1.1 Příprava materiálu na soudkovité nádoby.....	20
4.1.2 Postup výroby nádob	20
4.1.2.1 Výroba soudkovitých nádob.....	21
4.1.3 Výpal	22
4.1.3.1 Výpal soudkovitých nádob	23
4.2 Stloukání másla	24
4.2.1 Stloukání 10. 10. 2020	24
4.2.2 Stloukání 26. 2. 2021	25
4.2.3 Stloukání 5. 3. 2021	26
4.2.4 Zhodnocení výsledků.....	28
5 Diskuse	28
Závěr	31
Literatura.....	32
Přílohy.....	37

Úvod

V bakalářské práci se zabývám specifickým keramickým tvarem, objevujícím se v průběhu mladší a pozdní doby bronzové – tzv. soudkovitými nádobami. Stěžejním bodem celé práce, je jejich praktická funkce. Praktická funkce jednotlivých keramických tvarů je při studiu spíše opomíjena nebo bývá zmiňována bez jakýkoliv argumentů. Většinou je jednodušší studovat chronologii a kulturní příslušnost než shromažďovat informace o jejím praktickém využití (např. *Rye 1981; Rice 1987, 210-211*). Experimenty zabývající se problematikou technologie výroby keramiky a její praktickou funkcí pomáhají badatelům k lepšímu pochopení této problematiky (např. *van Gijn et al. 2019*).

Hlavním cílem bakalářské práce je zjištění praktické funkce soudkovitých nádob. Soudkovité nádoby se objevují nejen na území Evropy; jsou známy např. i z oblasti Levanty či Anatólie. Teoretických prací, které jsou zaměřené na problematiku funkce soudkovitých nádob je několik (např. *Cultraro 2013, Morris 2013, Hellmuth 2014, Morris 2014*). Na základě studia této literatury jsou v práci stanoveny jednotlivé hypotézy o jejich využití. V rámci práce jsou zmiňovány podobné tvary k soudkovitým nádobám, z toho důvodu, že je jejich funkce podobná funkci soudkovitých nádob. Zjištění jsou podrobena kritice, ze které vyplývá nejpravděpodobnější hypotéza o praktické funkci nádob. Nejpravděpodobnější hypotéza je následně ověřena experimentem. Součástí experimentu je i výroba a výpal soudkovitých nádob. Části věnované výrobě a výpalu keramických nádob předchází teoretické studium těchto technologií.

1 Soudkovité nádoby

Soudkovité nádoby jsou neobvyklým keramickým tvarem objevujícím se v širším prostoru střední Evropy (Obr. 1) v průběhu mladší až pozdní doby bronzové.¹ Ačkoliv jsou nálezy nádob známy z několika lokalit, jejich identifikace je v sídlištních zlomkovitých souborech obtížná (Hlásek 2014, 233). Nálezy z Evropy pocházejí z území Maďarska, Rumunska, Rakouska a Čech. Jejich široké geografické rozšíření vypovídá o tom, že ve své živé kultuře hrály důležitější roli, než se v archeologických pramenech může zdát (Hlásek 2014, 231).

1.1 Nálezy

Roku 1969 byla nalezena soudkovitá nádoba v Maďarsku, na lokalitě Szigliget (Obr. 2:1). Archeologický průzkum zde prováděl L. Horváth, který našel analogie z dřívějšího období z území Palestiny a Troje. Na základě podobných tvarů interpretoval Horváth funkci nádoby jako máselnici. Tělo nádoby je válcovité; zachované i s hrdlem. Uvnitř nádoby jsou výčnělky – tři naproti hrdlu a dva uprostřed jejich vzdálenějších stran (Horváth 1974, 57).

Téměř celé exempláře nádob pochází z rakouského Kalladorfu (Obr. 2:3), z rumunského sídliště Şagu (Obr. 2:7) a z rakouského výšinného sídliště Thunau am Kamp (Obr. 2:5). Nádoba z Kalladorfu měla dvě pásková ucha nasazená u kruhových podstav; naproti nálevkovitému hrdlu je umístěna elipsovitá podstava. (Hasenhüdl 1988, 279). Tělo nádoby z rumunského sídliště má válcovitý tvar mírně zúžený při koncích; její hrdlo je umístěno blíže k jedné z podstav ve střední části. Na podstavách jsou umístěny tři výčnělky – na jedné přilepené, na druhé vytažené přímo z podstavy. Nádoba má leštěný vnější povrch (Sava et al. 2011, 76). Podstavy nádoby z Thunau am Kamp mají výrazné patky; její tělo je rovnoměrně slabě vypouklé s kruhovým otvorem ve středu (Lochner 2012, 197).

Roku 1981 byla nalezena v českých Lipticích nádoba, D. Kouteckým interpretována jako zoomorfní nádoba s nálevkou (Obr. 2:2). Má tvar položeného soudku; na obou podstavách je na vnitřní straně nádoby šest výčnělků (Koutecký 1984, 556).

Z rakouského Burgschleinitz pochází dvě torza soudkovitých nádob. Ve 30. letech 20. století zde bylo objeveno a zkoumáno sídliště a pohřebiště z mladší doby

¹ Celá kapitola vychází z článku D. Hlásky (Hlásek 2014).

bronzové. Jedna z podstav soudkovité nádoby (Obr. 2:4) byla nalezena na pohřebišti, dnes však již není znám přesný nálezový kontext (Lochner 1991, 32). Větší torzo nádoby bylo nalezeno na vedlejší lokalitě – Zu Mariazell (Obr. 2:6). Torzo ve tvaru sudu s válcovitým hrdlem je zachované ze dvou třetin (Lochner 2012, 196).

Torzo nádoby se třemi zachovalými uchy nasazenými u podstavy patkou nalezené ve Staré Dobevi (Obr. 2:8) lze mezi soudkovité nádoby zařadit pouze hypoteticky. Stejně tak fragment podstavy s kořenem páskového ucha nalezeného na sídlišti z mladší doby bronzové v Přesticích (Obr. 2:9) (Hlásek 2014, 234).

Všechny zmíněné exempláře (Obr. 2) byly nalezeny na sídlištích, většinou v jámách, které obsahovaly i jiný sídlištní materiál (např. kosti, keramické zlomky). Jen jeden (sporná podstava z Burgschleinitz) byl nalezen na pohřebišti – přesné nálezové okolnosti však dnes nejsou známé (Hlásek 2014, 231-234).

lokality	délka (cm)	průměr podstav (cm)	průměr ústí (cm)	objem (l)	výčnělky	ucha	datace ²
Szigliget	31,5	14	10	5,7	ANO	NE	1600/1500-1100 BC
Kalladorf	42	19,5	8,5	7,3	NE	ANO	1000-800 BC
Şagu	42	14	10	8,8	ANO	ANO	1500-1200 BC
Thunau am Kamp	46,4	20	7,2	13	NE	NE	1050-800/750 BC
Liptice	36	17,6	10,5	9	ANO	NE	1250-1000 BC
Burgschleinitz	?	20	?	?	ANO	?	1000-800 BC
Burgschleinitz – Zu Mariazell	35,4	17,2	?	8	NE	NE	1000-800 BC
Stará Dobeč	?	16	?	?	NE	ANO	1250-1000 BC
Přestice	?	17	?	?	?	ANO	1250-1000 BC

Tab. 1 Přehled rozměrů nádob a fragmentů

1.2 Formální definice

„Společným jmenovatelem shromážděných nádob je ležaté, válcovité, ve středu vypouklé tělo dlouhé 30-45 cm, které je ukončeno dvěma kruhovými plochými stěnami, „podstavami“ o průměru 14-20 cm. Tyto podstavy jsou opatřeny širokou patkou,

² Vzhledem k odlišné chronologii na území střední Evropy, je datace převedena na jednodušší variantu.

případně mají nasazena pásková ucha. Vnitřní strany těchto podstav bývají někdy opatřeny výčnělkou (Szigliget, Liptice, Šagu a podstava z Burgschleinitz), avšak prokazatelné je neměly všechny jinak morfologicky takřka identické nádoby (Kalladorf a Thunau am Kamp). Otvor nádob o průměru 7-10 cm je umístěn zhruba v jejich středu, pokud je zachován, tak je tvořen nízkým víceméně válcovitým hrdlem (až na nádobu z Thunau am Kamp, která je bez hrdla). Objem nádob, měřen nikoli přímo, ale výpočtem z kresebné dokumentace, se pohyboval zhruba mezi 6 až 13 litry. ... Absence výzdoby, skoro standardizované rozměry, výlučně sídlištní nálezový kontext a poměrně značné geografické rozšíření soudkovitých nádob naznačují, že se jedná o zcela funkční tvar se specifickým využitím.“ (Hlásek 2014, 234-235).

1.3 Obdobné tvary z jiných období

Morfologicky podobné nádoby (Obr. 3) jsou známy i z jiných období – nejen z mladší a pozdní doby bronzové. Nejbližší k soudkovitým nádobám mají tzv. „ossarnské hrnce“, které jsou pojmenovány podle lokality badenské kultury v rakouském Ossarnu. Ossarnské hrnce mají soudkovité tělo zakončeno dvěma rovnými podstavami a uvnitř mají výčnělky. Dle J. Bayera, který na lokalitě prováděl výzkum, se využívaly k tepelné úpravě pokrmů (např. omáčky) (Bayer 1928, 74). Celý ossarnský hrnec pochází z rakouské lokality St. Andrä an der Traisen (Obr. 3:2), dokonce i z moravských Sodoměřic (Obr. 3:1) (Parma – Šmíd 2007). Existují úvahy, že tyto hrnce mohly sloužit k tepelné úpravě pokrmů, ke kvašení či jako úly (Ruttkey 1974, 41).

Amforovité soudkové nádoby, které měly souviset s uskladněním mléka, se objevují na poměrně rozsáhlém území badenské kultury. Ze zhruba stejné doby pochází i nádoby z Levanty, přímo interpretované jako máselnice (Kaplan 1954, Cultraro 2013).

Na přelomu starší a střední doby bronzové se vyskytují amforovité nádoby s výčnělkou německy zvané Zapfengefässe. Známé tvary těchto nádob pochází z Budkovic (Obr. 3:5) (Ondráček – Stuchlíková 1982), rakouského Ansfelden (Obr. 3:6) (Trebsche 2008) a Prahy – Bubenče (Fridrichová 1982). Nejistý je účel těchto nádob. Úvahy o jejich funkci se týkají kvašení alkoholických nápojů, zpracování mléka, marinování potravin a úlů (Hlásek 2014, 235-236).

Rozsáhlou skupinu tvoří miniatury soudkovitých nádob (Obr. 3:7 a 3:8). Nejstarší nálezy jsou uváděny již z období neolitu ze Sargstedtu a z hrobu volutové kultury Bergeheim an der Erder. Není jisté, že jejich funkce byla stejná jako u soudkovitých

nádob. Jak zmiňuje M. Cultraro ve svém článku (2013), je možné uvažovat o tom, že jejich funkce byla spíše rituálního charakteru.

2 Účel soudkovitých nádob – hypotézy

Kapitola se zabývá jednotlivými možnými hypotézami o praktickém využití soudkovitých nádob.

2.1 Nádoby na fermentaci

Jako kvasné hrnce jsou označovány ossarnské hrnce (*Ruttkey 1974, 41*). Fermentace patří mezi jednu z nejstarších metod zachování jídla. Jídlu dodává např. i různé variace chutí. Mezi produkty vzniklé fermentací se řadí jogurt (*Prajapati – Nair 2003, 1-6*). Jeden z nejrozšířenějších produktů, fermentovaný pomocí kvasinek, je chléb. Technologie výroby chleba se rozšířila z území Egypta (3500 BC). Na území Evropy se kolem 800 BC vyráběl plochý, kyselý žitný chléb (*Prajapati – Nair 2003, 11*). Z oblasti Indie a Číny je známo hodně tradičních pokrmů, které jsou založeny na fermentaci. Pro účely bakalářské práce nemá cenu je všechny zmiňovat. Mezi nedůležitější patří sójová omáčka – jeden z hlavních zdrojů proteinů. Nelze opomenout fermentaci ovoce, zeleniny (zelí – známé z Řecka i Říma), nakládání zeleniny a fermentaci ryb a masa (*Prajapati – Nair 2003, 18-23*).

První písemné doklady o produkci piva pochází z oblasti Mezopotámie (první zmínka o pivu z lokality Tepe Gawra v severovýchodním Iráku 4000 BC) a Egypta (*Curtis 2001, 105; Stika 1996, 81*). Pivo bylo využíváno jako náhražka za chléb („tekutý chléb“), alkohol, ale také jako obětina pro bohy. Z oblasti Evropy jsou doklady o pití piva již z počátku eneolitu (4500-2300 BC) (*Turek 2020, 398*). Písemné záznamy o pivu jsou známy i z římského a řeckého prostředí. V těchto oblastech byla preferována konzumace vína – pivo se považovalo za nápoj barbarů. (*Curtis 2001, 294*). S výrobou piva jsou spojovány nádoby nalezené v izraelském Ein Gedi. B. Gazar interpretoval jejich tvar jako sudy/kádě. Jejich výška se pohybuje od 90 do 100 cm; průměr od 60 do 70 cm (*Hadas 2004, 410*). Produkce piva byla zkoumána u afrického kmene Gamo (*Arthur 2003*). Etnografická pozorování a analýzy z nalezených nádob naznačují, že k výrobě piva byly využívány velké nádoby. Velké nádoby jsou využívány i kmenem Gamo ať už na vaření či fermentaci a ukládání piva (Obr. 4). Objem nádob se pohybuje průměrně kolem 33,6 l (*Arthur 2003, 522*). Díky písemným dokladům z Egypta je známo, že pivo bylo základní

složkou stravy. Mimo jiné bylo nabízeno bohům a v hrobkách umístováno jako strava na posmrtný život. Uvádí se, že rozpuštěný chléb z piva obohacený o cukry byl fermentován ve velkých kádích (*Samuel 1996, 3*).

Z jiných území a jiných období existují doklady produkce vína (již od neolitu). Jeho produkce se netýká našeho území v období doby bronzové. Z oblasti Francie jsou doklady vína z období 700 BC (*Dietler 1990, 352*). V oblasti Předního východu a Egypta byly k jeho fermentaci a uskladnění používány kádě s úzkými hrdly. Roku 1968 byla v Íránu – lokalita Jaji Firuz Tepe – nalezena nádoba s úzkým dlouhým hrdlem, pravděpodobně využívaná k fermentaci vína. Z provedených analýz rezidua ze dna nádoby vyplynulo, že hroznová šťáva byla smíchána s pryskyřicí řečiku terebintového; s největší pravděpodobností se jednalo o víno. Poblíž nádoby se nacházela tzv. hliněná poklička, přibližně stejného průměru jako hrdlo nádoby, která měla zabránit přeměně vína ve vinný ocet (Obr. 5) (*McGovern et al. 1997, 5*). Domnělé nádoby používané na fermentaci vína, známé z Egypta, mají standardizované rozměry a objem, který se pohybuje od 10 do 30 l. Občas jsou zdobeny šňůrami kolem hrdla a zakryty kruhovou hliněnou pokličkou (*McGovern et al. 1997, 7*). Neolitická nádoba z oblasti Georgia v jižním Kavkazu je téměř 1 m vysoká. Nádoby z této oblasti jsou zdobeny plastickými dekory (*McGovern et al. 2017, 4*). Zdá se pravděpodobné, že nádoby na fermentaci vína byly větší než soudkovité nádoby a jejich využití pro fermentaci piva též není vhodné. Na základě literatury lze fermentaci v soudkovitých nádobách na území střední Evropy v průběhu mladší a pozdní doby bronzové zcela vyloučit (např. *Dietler 1990, Charters 2006*). Neobjasněná zůstává i funkce výčnělků, které nejsou pro fermentaci nikterak nutné (*Hellmuth 2014, 72*).

Během procesu fermentace je produkována kyselina mléčná, která snižuje pH a vytváří kyselé prostředí. Zkoumané nádoby z Afriky měly totiž silně či částečně zkorodovaný vnitřní povrch (*Arthur 2003, 524*) (Obr. 6). O stejném působení kyseliny mléčné se zmiňuje ve svém článku i D. J. Hally (*Hally 1986*). Porušení vnitřního povrchu pozoroval u nádob, ve kterých byla původními obyvateli amerického kontinentu z oblasti severovýchodní Georgie skladována kukuřičná polévka. Polévka byla skladována i několik dní a během té doby procházela fermentací (*Hally 1986, 286*). Lze tudíž říci, že pokud by byly soudkovité nádoby používány k fermentaci piva či vína, projevilo by se to narušením struktury jejich vnitřního povrchu.

2.2 Úly

Hypotéza vychází z domněnky E. Ruttkaye, že již ossarnské hrnce mohly sloužit jako včelí úly, či byly spojené s extrakcí medu (*Ruttkay 1971*, 241). Tuto souvislost zmiňují ve svém článku o ossarnském hrnci ze Sudoměřic též D. Parma a M. Šmíd (*Parma – Šmíd 2007*). Hrnci ze Sudoměřic byl posouzen specialistou v oboru včelařství. Zdrsněný povrch uvnitř hrnce měl sloužit k zachycení plástve. Z takto konstruovaného úlu by z jedné snůšky bylo 20 kg medu. Otvor hrnce je však příliš velký, tudíž usnadňuje přístup všem parazitům. Jedním z předpokladů chovu včel je to, aby bylo možné med odebírat s minimálním rizikem; zde by byl konflikt nevyhnutelný (*Parma – Šmíd 2007*, 144). S včelím úlem je spojována soudkovitá nádoba z mladší doby bronzové, z lokality Torone v severním Řecku. Její zdrsněný vnitřek přirovnává autorka k úpravě povrchu klasického včelího úlu (*Morris 2013*, 70) (Obr. 7).

Vztah člověka ke včelám je doložen skalními malbami, které mimo jiné znázorňují odebírání medu od divokých včel. Takovéto malby (staré cca 12 000 let) lze najít např. ve Španělsku ve známé Pavoučí jeskyni (*Masetti 2002*, 357) (Obr. 8). Z území Egypta je včelařství doloženo z nástěnných maleb, objevujících se v hrobkách (2400–600 BC) (*Crane 1983*, 36) (Obr. 9).

Jak již bylo zmíněno, podoba včelích úlů je z nejrannějších období známa především z ikonografie. V teplejších oblastech se úly vyráběly z nepálené či pálené hlíny. Tyto úly měly být napodobeninami zemních nebo skalních dutin. Není však jisté, zda byly umístěny horizontálně či vertikálně (*Vohnout 1909*, 167). Jako úl však mohl sloužit i běžný dutý kmen větších rozměrů (k těmto účelům pravděpodobně sloužil kmen nalezený na osadě Berlin-Lichtefelde datován kolem 1100 BC; jeho výška byla 145 cm a průměr 80 cm). Hliněné úly měly nejčastěji podobu válce či rohů (Obr. 10 a 11) (*Crane – Graham 1985*, 26, 154). Délka úlů se pohybovala kolem 150 cm, výška mezi 20 a 30 cm, jejich váha mohla být až 50 kg. Zdá se tedy, že úly měly speciální konstrukce a nebyly snadno přemístitelné. Z území Kréty a Egypta jsou známy horizontální válcovité úly otevřené z jedné nebo z obou stran. Na jedné straně je záklopka s otvory, kudy vlétaly včely (*Crane 1983*, 46-50). Hliněné válcovité úly, ukládané horizontálně, jsou známy i z území Malty. Předlohou pro maltské úly byl zřejmě úl nalezený na Krétě. Přední část úlu tvoří 5 cm dlouhé hrdlo většinou uzavřené s otvory, kterými mohou včely vyletovat ven a dovnitř. Dno úlu je tvořené dřevěným uzávěrem, jež je možné při velké snůšce medu odstranit a nahradit ho cylindrickým nástavcem na med (*Masetti 2003*, 80-81).

Z písemných záznamů vyplývá, že za úly se platily stejné daně jako např. za olivovníky. Nejen z egyptských evidencí daní se dá vyčíst, že právě daně za úly hrály důležitou roli v ekonomice. Ze zápisu na dvou hliněných tabulkách (The Hittite Law Code – stáří asi 1500 BC) se lze dovědět, že jedno vědro medu stálo stejně jako vědro másla a ovce (Crane – Graham 1985, 31-32).

2.3 Máselnice

Interpretace nádob jako máselnic se odvíjí od tvarově podobných nádob. Podobnými tvary jsou dvě nádoby z období chalkolitu, nalezené J. Kaplanem. Na základě pozorování zvyků stloukání másla u Fellahinů a Beduínů, kde je máslo stloukáno v nádobě cylindrického tvaru vyrobené z kozí kůže, dospěl J. Kaplan k závěru, že i tyto dvě nádoby sloužily ke stloukání másla (Kaplan 1954, 1965).

Na základě etnografických analogií z Arábie byly jako máselnice interpretovány i nádoby např. z území Egeidy, Řecka či Lesbu (Cultraro 2013, Morris 2013, Hellmuth 2014). O podobných nádobách se zmiňuje i N. Kalicz. Nádoby s označením „Fischbutte“ (Obr. 3:3 a 3:4) interpretuje jako nádoby, které sloužily k ukládání mléka (Kalicz 1963). Na jeho práci odkazuje i L. Horváth v souvislosti s nálezem soudkovité nádoby ze Szigliget. Soudkovitá nádoba dle něj sloužila k vyrábění másla (Horváth 1974, 62). Analogií k nálezu z rumunského Şagu je právě nádoba ze Szigliget. Autoři proto její funkci též spojují s výrobou másla (Sava et al. 2011, 76-78). Stejně tak jsou k máselnicím řazeny nádoby z lokalit Thunau am Kamp a Burgschleinitz (Lochner 2012). Možné využití nádob jako máselnic zvažuje i A. Hellmuth (Hellmuth 2014, 65).

2.3.1 Definice másla

Dle dnešních norem označuje pojem *máslo* produkt s obsahem mléčného tuku, který nesmí být nižší jak 80 % a vyšší jak 90 %. Máslo musí obsahovat maximálně 16 % vody a 2 % mléčné sušiny (Fearon 2011, 199). Mléčný tuk se skládá z 98 % z triacylglycerolů, resp. esterů glycerolu a třech mastných kyselin. Obvykle nebývají esterově navázané acyly stejné, ale v každé molekule jsou dva nebo tři různé zbytky. (Salque 2012, 131). Kromě triacylglycerolů jsou v mléčném tuku obsaženy mastné kyseliny, které se odlišují délkou řetězce, prostorovým uspořádáním nebo typem chemické vazby. V mléčném tuku lze detekovat také zhruba 500 mastných kyselin, z nichž 20 je důležitých a ostatní se vyskytují jen v malém nebo stopovém množství. Mezi

další složky mléčného tuku patří fosfolipidy, cerebrosidy, steroly (cholesterol a jeho estery), vitamíny rozpustné v tucích – A, D a E, (antioxidant) tokoferol, karoten a aromatické složky (*Hettinga 2005, 2*).

Mezi lipidy v kravském mléce, využívaném k výrobě másla, patří uhlovodíky, estery sterolů, triacylglyceroly, mono – a diacylglyceroly, volné mastné kyseliny, volné steroly a fosfolipidy. Zastoupení triacylglycerolů se liší v tukové mléčné globuli, kde je jich obsaženo 98-99 %, a v její povrchové membráně (jen 60 %). Ačkoliv zcela nelze zhodnotit všechny mastné kyseliny z důvodu jejich značné variability, ve významném množství jsou přítomny především oktadekadienové kyseliny. Kromě nenasyčených kyselin se v máselném tuku objevují i některé nasycené kyseliny, např. myristová, palmitová nebo stearová (*Hettinga 2005, 4-5*).

V různých ročních obdobích lze vysledovat odlišné složení nasycených a nenasyčených mastných kyselin v máslovém tuku a změny v jejich relativním podílu. Tyto změny jsou odrazem rozdílného krmiva zvířat během roku. Vliv mají ale i jiné faktory, např. stáří zvířete nebo délka laktace (*Hettinga 2005, 8*).

Z hlediska nutriční hodnoty másla je důležitý obsah vitamínu A. Zdrojem vitamínu A je β -karoten (nebo jiný karotenoid obsažený v krmivu zvířat). Jeho obsah je nejvyšší v létě, nejnižší v zimě. Vitamín D je přítomen ve značně menším množství. Nejdůležitějším faktorem ovlivňující pevnost másla (teplota tání máslových tuků je 38 °C) a jeho roztíratelnost je složení mléčného tuku (*Hettinga 2005, 8, 11*). Různé klima má vliv i na obsah kyseliny palmitové a olejové. V některých případech byl mezi nimi zjištěn až 10% rozdíl. Je proto pochopitelné, že ve fyzikálních vlastnostech másla existují rozdíly (*Hettinga 2005, 12*).

2.3.2 Doklady másla v pravěku

Z archeologických nálezů je známo, že máslo bylo používáno Peršany a Egypťany již v období starověku (např. jako základ pro masti a kosmetické pomůcky) (*Catsberg – Kempen-Van Dommelen 1990, 145*).

Přímým dokladem másla z pravěku, jsou nálezy másel z bažin z území Irska a Skotska. Tato másla byla většinou nalezena v dřevěných schránkách, košicích, močových měchýřích zvířat či v jejich kůži nebo v kůře (Obr. 12) (*Downey et al. 2006, 32*). Barva másel se liší na základě toho, v čem byly uloženy – obecně inklinují k šedé či krémové barvě. Jsou suché, tvrdé, voskové či drobnivé konzistence, jejich hmotnost se pohybuje

kolem 23 kg (*Mattiangeli et al. 2020, 1*). První nálezy byly zaznamenány již v 17. století. Jejich stáří je určováno na základě radiokarbonového datování. V článku z roku 2019 se kolektiv autorů zabývá nálezy másel z bažin. Jejich výzkum dokládá dlouhodobou tradici ukládání másel do bažin (1700 BC – 1700 AD) (*Smyth et al, 2019*). Z celkového počtu padesáti zkoumaných vzorků bylo pět datováno do doby bronzové (*Smyth et al. 2019, 3*). Nejstarší vzorek pochází z irské lokality Knockdrin (1745-1635 BC) (*Smyth et. al 2019, 6*). Data byla určena hromadnými i specifickými metodami. Výsledky potvrzují, že vzorky nebyly nijak kontaminovány. Chemický rozbor vzorků potvrdil, že se jedná o máslo – tedy o zvířecí tuk. Lipidy v máslech byly určeny pomocí plynové chromatografie (GC) v kombinaci s hmotnostní spektrometrií (GC/MS). Analýzy též prokázaly přítomnost medu nebo včelího vosku v máslech (*Smyth et al. 2019, 1-3*).

Je pravděpodobné, že ukládání másel do bažin mělo rituální význam. Panuje rozšířené mínění, že souviselo s ochranou zvířat a jejich mléčné produkce. Bažina mohla sloužit jako krátkodobý či dlouhodobý úložný prostor. Uložení do bažiny mohlo být máslo zabezpečeno proti krádeži nebo se jednalo o modifikaci jeho chuti (*Mattiangeli et al. 2020, 1*).

2.3.3 Tradiční technologie výroby másla

Postup výroby domácího másla a másla v rámci velkovýroby se odlišuje. Pro potřeby práce nastíním jen výrobu domácího másla.

Smetana pro výrobu másla se získává odstáním mléka. Nejvhodnější jsou k tomu nízké, široké nádoby – v etnografii známé jako krajáče. Mléko se nechává odstát po dobu 12-48 hodin v chladné místnosti. Tento způsob zisku smetany se nazývá *ustávání* (*Laxa 1913, 53*). Odstávání smetany v chladné místnosti (nebo v chladících lázních, speciálních mléčných komorách, mléčnicích, haltýřích) se spojuje s velkostatky (*Štajnochr 2008, 970*). Smetana se dá získat i tzv. odstředěním. Čím více tuku přejde z mléka do smetany, tím větší je následný výtěžek. Oddělení smetany probíhá na základě rozdílu hustot. Uvádí se, že tučnější mléka není potřeba ustávat dlouho. I hustota mléka má vliv na dobu vzniku smetany. Bylo zjištěno, že pokud se nechá mléko ustát hned po dojení, vznikne smetana rychleji (*Laxa 1913, 58*). Ke vzniku smetany dopomáhá bakteriemi vytvořená kyselina mléčná, která rozpouští fosforečnan vápenatý. Během ustání smetany dochází následkem výměny tepla k proudění. Chladnější vrstvy klesají,

teplejší stoupají – tím se stěžuje ustávání smetany. Na vznik smetany mají vliv i další faktory – úprava mléka, objem mléka, větrání místnosti, materiál nádob (*Laxa 1913, 62*).

Získaná smetana se na máslo upravuje stloukáním. Stloukání probíhá do té doby, než tukové kuličky vytvoří máslo. Po stlučení zbude jen mléčná tekutina – podmáslí, které se musí od hotového výrobku oddělit. Během stloukání probíhají na vznikajícím másle jisté změny. Pokud je pozorujeme mikroskopicky, zjistíme, že se tukové kuličky slepují do skupin. Později se objevují vločky, které jsou stále hrubší. K jejich slepení je potřeba, aby nebyly moc ztuhlé, ale ani tekuté. Máslo se nejrychleji vytváří při teplotách pohybujících se v rozmezí od 20 do 30 °C. Nejlepší teplota pro stloukání by měla být o něco vyšší, aby máslo nebylo vodnaté (*Laxa 1913, 260*). Při správném zpracování činí tučnost podmáslí 0,4 %, nemá přesáhnout 0,6 % (*Laxa 1913, 261*).

3 Vyhodnocení hypotéz

Jednotlivé hypotézy jsou vyhodnoceny na základě specifických prvků charakterizujících soudkovité nádoby. Mezi tyto prvky patří: válcovité, ve středu vypouklé tělo; patky u podstav/ucha; hrdlo a výčnělky. Rozměry jsou do tabulky zařazeny na základě známých rozměrů nádob na fermentaci, úlů a máselnic, na jejichž základě lze též hypotézy potvrdit či vyvrátit. Hodnocené prvky jsou podloženy kritickým zhodnocením literatury (citované v předchozích kapitolách) a známých nálezů. Barevné označení znázorňuje pravděpodobnost jednotlivých tvrzení.

Nádoby na fermentaci podobné soudkovitým nádobám nebyly nalezeny. Z etnografických pozorování se zjistilo, že nádoby využívané k těmto účelům se podobají spíše velkým amforám. Nalezené hliněné úly (např. z území Kréty, Malty, Řecka) mají nejčastěji podobu válců či rohů. Jejich soudkovitá podoba není známa. Válcovité, ve středu vypouklé tělo nádob bylo zpozorováno u nádob, které jsou využívány ke stloukání másla u arabských kmenů.

Předpokládá se, že u soudkovitých nádob sloužily patky k jejich zavěšení. Na základě teoretického studia je zavěšování nádob na fermentaci nepravděpodobné. Nádoby sloužící k fermentaci však patky u podstav můžou mít i přes to, že se umisťují na stojato. Známé úly z nálezů a z etnografie patku ani ucha u podstav nemají. Zřejmě se umisťovaly horizontálně (do konstrukce). Prvky sloužící k zavěšení nádob jsou pozorovány u nádob používaných jako máselnice.

Šířku hrdla u nádob na fermentaci a úlů nejde na základě teoretického studia jednoznačně zařadit do kategorie pravděpodobné ani nepravděpodobné. Během fermentace je potřeba produkt promíchávat – na to je hrdlo úzké. U úlů by naopak hrdlo bylo příliš široké a umožnilo by přístup nejen parazitům. Úly jsou navíc konstruovány tak aby během odebírání medu nedocházelo ke konfliktu se včelami; zde by s nimi konflikt byl nevyhnutelný. Poměrně úzké hrdlo je známo u máselnic.

U známých nádob na fermentaci se výčnělky nevyskytují. V úlech mohly sloužit k připevnění plástve, jedná se však pouze o úvahu. K čemu by měly sloužit výčnělky u máselnic je též nejasné.

Jak již bylo zmíněno, nádoby na fermentaci se podobají spíše velkým amforám. Jejich rozměry jsou větší než rozměry soudkovitých nádob; objem se pohybuje od 28 l výš. Délka těla známých úlů je kolem 150 cm; výška od 20 do 30 cm.

	nádoby na fermentaci	úly	máselnice
válcovité, ve středu vypouklé tělo	nádoby na fermentaci se podobají spíše velkým amforám	nalezené úly např. z území Kréty mají nejčastěji podobu válců či rohů	válcovité tělo nádob bylo zjištěno i u nádob, které jsou používány ke stloukání másla u arabských kmenů
patky u podstav/ucha	není pravděpodobné, že nádoby na fermentaci byly zavěšovány, tudíž by patky u podstav/ucha neměly funkci	úly se umísťovaly na ležato, nejspíše ve speciálních konstrukcích	prvky sloužící k zavěšení jsou pozorovány u nádob sloužících ke stloukání másla např. u Beduínů
hrdlo	hrdlo nádoby je příliš úzké	hrdlo je široké; umožnilo by přístup různým parazitům	poměrně úzké hrdlo mají i nádoby, které jsou používány ke stloukání másla v Etiopii
výčnělky	u žádných nádob na fermentaci se nevyskytují	výčnělky uvnitř nádoby by mohly sloužit k zachycení plástve	výčnělky uvnitř nádoby by mohly urychlit proces stloukání másla
rozměry	výška: 90-100 cm; průměr 60-70 cm	výška: 20-30 cm; délka kolem 150 cm	délka 30-45 cm; objem 6-13 l

	potvrzující hypotézu
	vyvracující hypotézu
	nejasné

Tab. 3 Pravděpodobnost hypotéz

Hypotéza o funkci soudkovitých nádob jako máselnic se na základě posouzení zdá nejpravděpodobnější; její ověření proto proběhne i experimentálně. Ostatní hypotézy však nelze vyloučit.

4 Experiment

Experiment související se stloukáním másla byl vybrán na základě toho, že použití soudkovitých nádob jako máselnic se jeví jako nejpravděpodobnější. Jeho součástí byla i výroba a výpal replik soudkovitých nádob. Experimentu předcházelo teoretické studium výroby a výpalu keramických nádob (*Shepard 1956, Rye 1981, Rice 1987, Thér 2009, Thér 2020*).

4.1 Proces výroby soudkovitých nádob

Výroba nádob probíhala od 17. 7. do 19. 7. 2020. Jejich výpal probíhal na stejném místě v termínu od 16. 8. do 17. 8. 2020.

4.1.1 Příprava materiálu

Výroba keramiky vyžaduje odborné znalosti v oblasti materiálu, formování nádob a výpalu. Základním materiálem pro výrobu keramiky je hlína, se správným poměrem písku, prachoviny a jílovin. Hlína je jemnozrnný sediment či erozní produkt, který ve své základní formě obsahuje minerály a organický materiál. Je vybírána na základě několika faktorů: kvalita, vzdálenost (transport), možnost celoročního přístupu atd. Úprava materiálu probíhá na místě vybraném hrncířem. Součástí přípravy je odstranění velkých/malých kamenů, ale i rostlinných zbytků. Velikost odstraňovaných fragmentů záleží např. na druhu nádoby, která z ní bude vyráběna, a na síle stěn. Jedním ze způsobů odstranění nežádoucích komponent je vysušení hlíny na slunci, poté její rozbití na menší kusy a následné vybrání těchto komponent.

Dalším krokem je zpracování hlíny tak, aby se stala dostatečně plastickou pro další zpracování. Plasticity se docílí míšením hlíny s vodou. Voda musí být přidávána v přiměřeném množství – velké množství by způsobilo, že by hlína byla lepivá a špatně tvarovatelná. Přidáním ostřiva (např. jemná drť kamínků) se dá lepivost hlíny snížit. Větší množství hlíny bývá hněteno prošlapáváním, menší lze zpracovávat v ruce.

4.1.1.1 Příprava materiálu na soudkovité nádoby

Hlína použitá na výrobu soudkovitých nádob byla uskladněna od roku 2015 a pocházela z okolí Čičenic. Zpracování hlíny proběhlo 18. 7. dopoledne. Hlína byla kvůli jejímu většímu množství hnětena prošlapáváním (Obr. 13:1 a 13:2). Nebylo nutné do ní přidávat ostřivo, voda byla přidána dle potřeby. Po důkladném prohnětení hlíny se přistoupilo k samotné výrobě soudkovitých nádob. Odpoledne 18. 7. byla ještě připravena jílovitá hlína získaná z rybníka (Obr. 13:3). Kvůli její velké mazlavosti se do ní přidalo ostřivo v podobě jemného písku s drobnými kamínky (Obr. 13:4).

4.1.2 Postup výroby nádob

Na začátku výrobního procesu, je nutné odstranit z hlíny veškeré vzduchové bubliny, které by během výpalu způsobily prasknutí nebo porušení nádoby. Odstranění vzduchových bublin lze dosáhnout např. nárazy o pevnou desku. Aby se hlína dobře spojovala a během procesu nepraskala, musí být neustále vlhká.

Tvarování je jedním ze tří základních kroků výroby a vede k požadovanému tvaru vyráběné nádoby, která je tvořena v celku či z více částí, které jsou následně spojeny. Jedním ze základních způsobů výroby je sestavování z válečků. Nejprve se vytvoří základní podstava. Následně jsou tvořeny jednotlivé válečky – v ruce či válením na plochém povrchu. Jejich délka a síla záleží na velikosti nádoby, plasticitě hlíny a na hrnčířských dovednostech. Nádobu se začíná tvořit pomocí válečků, či vytažením základní části přímo ze dna. Ostatní jsou na sebe kladeny takovým způsobem, aby se docílilo požadovaného tvaru. Spojování válečků je prováděno vyhlazováním tak, aby nebyl porušen tvar nádoby. K vyhlazování se používají oblé, hladké předměty. Povrch nádoby by měl být vyhlazován průběžně z vnitřní i vnější strany.

Další fází v procesu výroby je vysoušení, které je nedílnou součástí výroby nádob. Více plastická hlína se vysouší pomaleji nežli hlína s hrubšími minerály. Pokud některá z částí nádoby schne rychleji než ostatní, může to celou nádobu poškodit. Proto musí nádoby schnout na místě, kde nebudou vystaveny přímému slunečnímu záření. Ve velmi suchých a teplých prostředích jsou vhodné zastíněné otevřené prostory. Nádoby vyrobené z materiálu, který vyžaduje pomalé vysoušení, se vysouší ve speciálních místnostech.

Hotová nádoba může a nemusí být zdobena. Některé výzdobné techniky je lepší aplikovat až po kompletním vysoušení nádoby. Vzhledem k tomu, že soudkovité nádoby nebyly nijak zdobeny, nebudou výzdobné techniky více rozebírány.

4.1.2.1 Výroba soudkovitých nádob

Nejprve byl z hlíny odstraněn vzduch nárazy o dřevěnou desku, aby během výpalu nedošlo k poškození nádoby (Obr. 14:1). Následně se vytvořila základní kruhová podstava (Obr. 14:2) – průměr podstav byl měřen (Tab. 3). Na podstavu některých nádob se umístily výčnělky (Obr. 14:4). Tělo nádoby bylo stavěno z válečků či plátů, které se tvořily na dřevěné desce, popřípadě v ruce (Obr. 14:3). Aby se válečky spojily, vyhlazoval se oblými nástroji (např. oblázky) vnější i vnitřní povrch vznikající nádoby. Nádobu se zprvu vyráběla tak, aby se směrem nahoru mírně rozšiřovala, jelikož se předpokládalo, že jejím mírným rozšířením se po spojení obou polovin docílí soudkovitého tvaru; těsně u její podstavy se udělala patka (u nádoby č. 6 čtyři ucha u každé podstavy). Následně se stejným způsobem vytvořila druhá polovina nádoby (Obr. 14:5 a 14:6). Obě poloviny nádoby musely dostatečně proschnout, aby se při spojení nezhroutily její stěny (Obr. 15:1) – nejlepší variantou bylo nechat je proschnout do následujícího dne. Nádobu č. 5 byla spojena až následujícího dne – 19. 7. 2020. Její spojení bylo díky dostatečnému proschnutí nejjednodušší. Po spojení se vyříznul kruhový otvor, jako základ pro hrdlo (Obr. 15:2). Naproti otvoru se do nádob s výčnělkou na podstavách umístily další výčnělky. Následně se vytvořilo hrdlo nádoby – opět z válečků či plátů (Obr. 15:3). Připojení hrdla k tělu nádoby se docílilo vyhlazením. Poté proběhla finální úprava celého povrchu nádoby (Obr. 15:4). Následně byly uloženy do vnitřních prostor, kde byla stálá teplota a kde nebyly vystaveny přímému slunečnímu záření. Dopoledne 19. 7. 2020 byly z jílovité hlíny, připravené předešlého dne, vyrobeny stejným způsobem ještě dvě nádoby (nádobu č. 6 a č. 7). Po výrobě byly uloženy k ostatním nádobám (Obr. 16 a 17).

Příznivější počasí pro výrobu nádob bylo v neděli 19. 7. 2020, kdy bylo slunečno a teplo. Nádoby díky tomu během výroby lépe prosychaly. Předchozí den bylo počasí proměnlivé, s občasným deštěm. Bylo zjištěno, že pro tento typ keramického tvaru jsou lepší silnější stěny. Tenké stěny nevydržely tlak jednotlivých polovin při spojování a byly nutné následné opravy. Dalším zjištěným poznatkem je, že soudkovitého tvaru nádoby se docílí tlakem horní poloviny na polovinu spodní při jejich spojování. Při výrobě nádoby není tedy nutné tvořit rozšiřující se tvar, nýbrž stačí vytvořit válcovitý tvar.

Číslo nádoby	stav před výpalem					stav po výpalu				
	Délka (cm)	Průměr podstav	Průměr ústí	Výčnělky	Ucha	Délka (cm)	Průměr podstav	Průměr ústí	Objem (l)	Stav nádoby
1	36	16	12	ANO	NE	35	16	12	/	prasklá
2	35	19	10	ANO	NE	33	19	10	4,6	bez poškození
3	29	19	14	NE	NE	29	19	12	5,7	odpadlá nedosušená část
4	27	19	12	ANO	NE	26	19	12	4,5	prasklá
5	28	20	12	NE	NE	28	19	11	3,6	prasklá
6	39	18	10	NE	ANO	37	17	10	3,3	bez poškození
7	32	17	11	ANO	NE	30	17	9	2,9	prasklá

Tab. 3 Stav nádob před a po výpalu

4.1.3 Výpal

Nádoby musí být před výpalem dostatečně vysušené, aby během něj nedošlo k jejich porušení. Pokud tomu tak není, dosouší se těsně před výpalem kolem ohně. Hlavním cílem je vyhřátí nádob na dostatečně dlouhou dobu tak, aby se krystalické mřížky jílových minerálů zcela destruovaly (Rye 1981, 57).

Během výpalu je sledována jeho rychlost, maximální teplota a atmosféra. Minimální teplota pro výpal se pohybuje mezi 500 a 700 °C. Teplotu lze ovlivnit volbou paliva. Například zvířecí hnůj hoří pomalu a teplota tak stoupá postupně; rychlý nárůst teploty způsobí tráva, seno či větvičky (Rye 1981, 25).

Atmosféra výpalu ovlivňuje výrobky, ať už výpal probíhá za nízkých či vysokých teplot. Rozlišují se tři základní atmosféry: oxidační, redukční a oxidačně-redukční. Jsou rozlišeny na základě převahy kyslíku, oxidu uhelnatého a oxidu uhličitého. Za nedostatku vzduchu je výpal redukční za jeho přístupu oxidační (Rye 1981, 25). Při výpalu v oxidačním prostředí získá povrch nádob oranžové zbarvení.

Na základě charakteru instalací izolujících strukturu od okolí se rozlišují ohniště, milíře a pece. Pece se dělí na jednokomorové a dvoukomorové (oddělené peciště od topeniště) (Thér 2004, 93). Během výpalu musí být část paliva umístěna pod nádoby. Aby nedošlo k rychlému nahřátí a případnému prasknutí jejich okraje, jsou nádoby vypalovány dnem vzhůru. V této pozici se okraje zahřívají pomaleji a při chladnutí jsou izolovány popelem a žhavými uhlíky. Pokud jsou zároveň vypalovány velké a malé nádoby, jsou malé umístěny dovnitř velkých (Rye 1981, Thér 2009). Aby se zabránilo

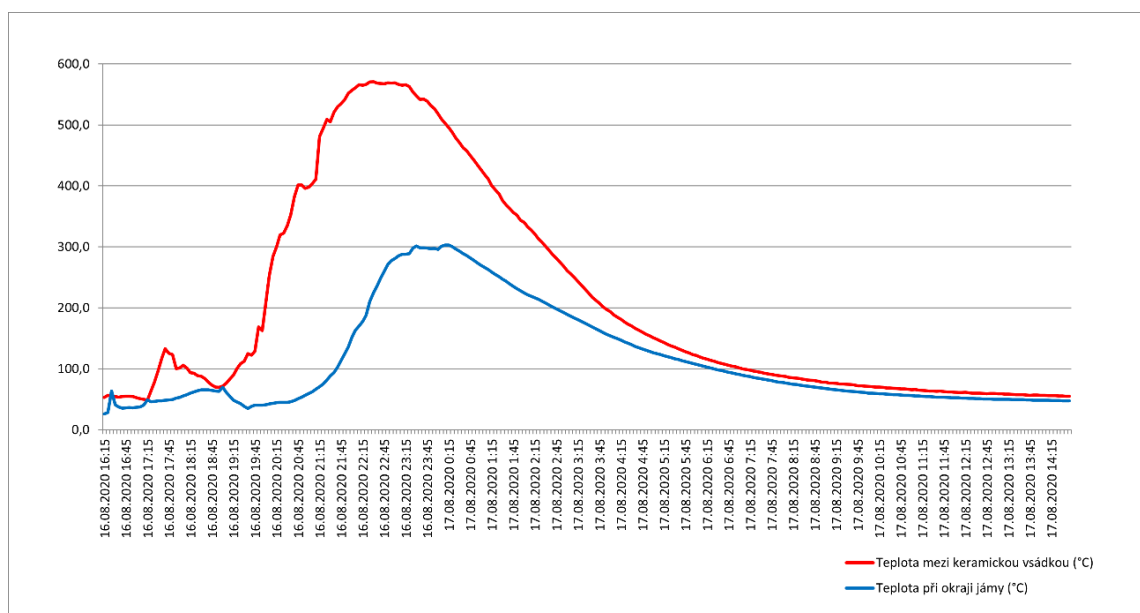
rychlé ztratě tepla, umisťují se na vršek nádob velké střepy – jako izolace (Rye 1981, 25). Vsádka je následně zakryta dřevem a travou, chrastím nebo slámou. První fáze výpalu je redukční (Thér 2009, 256). Rozdíl mezi otevřenou a uzavřenou vypalovací strukturou je často definován pomocí teplotních profilů. Profily charakterizuje délka výpalu, maximální dosažená teplota, rychlost ohřevu a doba žihání. Dlouhá doba výpalu, vysoká maximální teplota, malá rychlost ohřevu a dlouhá doba žihání se předpokládá u pecí; u otevřených výpalů je tomu naopak. Způsob výpalu by tedy šlo určit analýzami keramiky, které zjišťují její tepelné charakteristiky (Thér 2004, 97-98). Teploty výpalu keramiky lužické kultury se pohybují kolem 700 °C (Thér 2009, 251); teplota výpalu keramiky mladší doby bronzové z Přáslavic se pohybovala v rozmezí 700-900 °C (Gregerová – Hložek – Šabatová 2006, 60).

4.1.3.1 Výpal soudkovitých nádob

Výpal nádob proběhl v kruhové jámě o šířce 147 cm a hloubce 50 cm. Jáma na výpal byla vykopána již 19. 7. 2020. Dne 16. 8. 2020 ve 13:00 byly začištěny vlhké stěny a dno jámy (Obr. 18:1 a 18:2). Ve 13:30 se přistoupilo k rozdělení ohně v jámě, aby se jáma dostatečně vysušila. Nádoby byly stále vlhké, proto se nechaly dosušit kolem ohně, jinak by hrozilo jejich poškození během výpalu (Obr. 18:3 a 18:4). Po dosušení začala příprava samotného výpalu. Nejprve byl z březového dřeva vyskládán na dně jámy dřevěný rošt (Obr. 18:5). Na něj se vyskládala vsádka – soudkovité nádoby (Obr. 18:6). Nebyla mezi ně zařazena nádoba č. 1, která byla prasklá, aby ostatní nádoby nepoškodila. Nádoba č. 6 se umístila na stojato – ostatní nádoby se umístily kolem ní hrdlem dolů. Kolem vsádky se umístily střešní tašky jako izolace (Obr. 19:1) a na ně další březové dřevo (Obr. 19:2). Následně byla situace zasypána senem (Obr. 19:3) a trávou (Obr. 19:4).

Výpal byl zahájen v 16:00 (Obr. 20). Jeho teplota byla měřena pomocí digitálního teploměru COMMETER D0321 (Graf 1). Teplota 1 (t1) se měřila uprostřed vsádky; teplota 2 (t2) při profilu jámy. Prohořívající tráva na vrchu výpalu se v průběhu zahazovala zeminou, aby se zabránilo přístupu vzduchu. Nejvyšší teploty 571 °C se dosáhlo 16. 8. 2020 ve 22:30. Teploty začaly klesat kolem půlnoci. Výpal byl ukončen 17. 8. 2020 ve 14:45 (Obr. 21).

Po výpalu byly změřeny rozměry nádob (Tab. 3) a zkontrolován jejich stav – některé byly prasklé (viz Tab. 3).



Graf. 1 Průběh teplot výpalu

4.2 Stloukání másla

Stloukání másla proběhlo během tří pokusů. Před prvním pokusem byl změřen objem jednotlivých nádob (viz Tab. 3) a tím, zároveň bylo zjištěno, které nádoby jsou vhodné k experimentu. Ukázalo se, že ke stloukání másla je vhodná nádoba č. 2 (s výčnělkou) a nádoba č. 3 (bez výčnělek). Ostatní nádoby prosakovaly, což by znamenalo možnou ztrátu smetany během stloukání.

Ke stloukání byla použita smetana z kravského mléka. Mléko, prostory na jeho odstání a následný sběr smetany poskytnul Zemědělský statek Jihočeské univerzity³.

4.2.1 Stloukání 10. 10. 2020

Dne 9. 10. 2020 bylo na Zemědělském statku Jihočeské univerzity připraveno 15 l smetany na odstání. Smetana se rozlila do krajáčů a plastových nádob. Krajáče byly zakryty potravinářskou fólií, plastové nádoby víky. Zakrytím se zabrání tomu, aby se do smetany nedostaly žádné nečistoty. Na doporučení se smetana nechala odstát 24 h – tj. do 8:30 druhého dne. Sběr smetany tedy proběhl 10. 10. 2020 v 8:30. K jejímu sběru byla použita mělčí naběračka. Bylo důležité, aby se smetanou nebylo sebráno i odstáté mléko – stloukání by se tím mohlo ztížit. Z 15 l mléka bylo posbíráno celkem 1,27 l smetany (Obr. 22).

³ Za zajištění dostatečného množství mléka, prostorů k jeho odstání a cenné rady týkající se stloukání děkuji Ing. Daně Jirotkové, Ph.D.

Získaná smetana se rovnoměrně rozdělila do obou nádob (nádob a č. 2 a č. 3) – v každé nádobě se stloukalo 600 ml smetany. Nádoby se přivázaly na vodorovnou konstrukci (Obr. 23). Stloukání v nádobě č. 3 (bez výčnělků) začalo v 10:05. Stloukání v nádobě č. 2 (s výčnělky) začalo v 10:50. Stloukání se provádělo kývavým pohybem (Obr. 23). Během stloukání byla pozorována jen změna hustoty smetany; podmáslí se neoddělovalo. Po 6 h 30 min (počítáno od času 10:05) bylo stloukání zastaveno, jelikož nedocházelo k žádné změně.

První pokus o stlučení másla byl neúspěšný zejména kvůli malému množství smetany. To způsobilo, že nebylo docíleno požadovaných nárazů smetany o stěny nádoby. V dalších pokusech neprobíhalo stloukání v obou nádobách paralelně, z důvodu nutnosti mít k dispozici smetanu tak, aby vyplnila třetinu objemu nádoby.

4.2.2 Stloukání 26. 2. 2021

Tak jako u prvního pokusu, byla smetana k odstání připravena předešlý den. Sběr smetany proběhl 26. 2. 2021 v 9:00. Mléko tentokrát odstávalo jen v plastových nádobách, které měly větší objem než krajáče. Z 33 l mléka bylo posbíráno 1,9 l smetany. Objem smetany tvořil přesně třetinu objemu nádoby č. 3 – nádoby bez výčnělků.

Před stloukáním se vyrobila konstrukce, na kterou byla zavěšena nádoba (Obr. 24:1). Nádoba se umístila tak, aby dráha jejího pohybu byla kratší a pohyb mohl být rychlejší. Kratší dráha pohybu a jeho vyšší rychlost (oproti předchozímu pokusu), zajistila, že nárazy smetany o stěny nádoby byly větší a prudší.

Stloukání začalo v 11:40. Hrdlo nádoby muselo být zakryto kusem látky, aby během stloukání nedocházelo ke ztrátě jejího obsahu (Obr. 24:2). Již v 11:55 šlo pozorovat mírné zhoustnutí smetany. Její barva se neměnila po celou dobu stloukání. Zásadní změnou byla změna konzistence smetany, která se v průběhu stávala hustější. Ve 12:30 bylo zpozorováno, že zvuk stloukání se stal dutějším. Ve 12:50 byla detekována změna zvuku, dle kterého šlo poznat, že se obsah nádoby stal tekutějším. Tato zvuková změna znamenala oddělení podmáslí; rozrušení povrchu smetany a vytvoření máslových hrudek (Obr. 24:3). Těsně před oddělením podmáslí lze na povrchu smetany pozorovat sraženiny, které indikují rozrušení smetany a spojování jejích tukových částí v máslo. Po zkontrolování obsahu a zjištění přítomnosti máslových hrudek byla odlita část podmáslí. Ve stloukání se pokračovalo ještě 20 min, během kterých již neproběhla žádná změna. Stloukání bylo ukončeno ve 13:10.

Následně se vzniklé máslo propláchno ve studené vodě, aby se odstranily veškeré zbytky podmáslí (Obr. 24:4 a 24:5). Proces propláchnutí se opakoval do té doby, než bylo máslo kompletně podmáslí zbaveno. Pokud by se tak neučinilo, máslo by se rychle kazilo. Máslo vážilo 435 g; objem odlitého podmáslí byl 0,91 l; bylo utlučeno po 1 h 10 min (Obr. 24:6).

Nádoba č.	3	Typ nádoby – výčnělky	NE	Objem nádoby (l)	5,7
Datum	26.02.2021	Okolní teplota (°C)	15 °C	Původní objem mléka (l)	33
				Množství smetany (l)	1,9

Čas stloukání	Barva	Konzistence	Zvuk
0:00	krémová	tekutá	žádný
0:10	krémová	hustá	žádný
0:20	krémová	hustá	žádný
0:30	krémová	hustá	žádný
0:40	krémová	hustá	žádný
0:50	krémová	sraženiny na povrchu	dutý
1:00	krémová	sraženiny na povrchu	dutý
1:10	krémová	máslové hrudky + podmáslí	"šplouchavý"
1:20	světle žlutá	máslové hrudky + podmáslí	"šplouchavý"
1:30	světle žlutá	máslové hrudky + podmáslí	"šplouchavý"

Celkový čas stloukání	1 h 30 min
Objem másla	435 g
Objem podmáslí (l)	0,91
Kvalita másla	/

Tab. 4 Průběh a výsledky stloukání 26. 2. 2021

4.2.3 Stloukání 5. 3. 2021

Mléko opět odstávalo pouze v plastových nádobách; z jeho celkového objemu 31 l bylo posbíráno 1,65 l smetany. Ke stloukání bylo použito 1,5 l smetany, aby byla naplněna třetina objemu nádoby č. 2, s výčnělkou, a vytvořily se tak stejné podmínky jako u předchozího pokusu. Kvůli nepříznivému počasí se máslo muselo stloukat uvnitř. Taktéž musela být vytvořena improvizovaná konstrukce, na kterou byla nádoba zavěšena tak jako 26. 2. 2021. Vnitřní teplota byla o 2 °C nižší než při venkovním stloukání předchozího týdne (tedy 13 °C). Bylo předpokládáno, že výčnělky uvnitř nádoby pomohou zkrátit celkovou dobu stloukání.

Stloukání začalo v 9:55. Hrdlo nádoby se zakrylo kusem látky. V 10:05 bylo opět možné pozorovat zhoustnutí smetany. Její barva se opět po celou dobu stloukání nezměnila. V 10:45 bylo možné zpozorovat změnu zvuku, který se stal dutějším. To indikovalo, že zanedlouho se oddělí podmáslí a vznikne máslo. V 10:55 byly při kontrole obsahu zpozorovány stejné sraženiny jako u předchozího pokusu, které indikovaly, že brzy vznikne máslo. Oddělení podmáslí proběhlo v 10:58. Po zkontrolování obsahu se zjistilo, že máslo je v jedné hrudce – na rozdíl od předchozího stloukání, kdy se vytvořilo hrudek několik. Máslo bylo z nádoby vyndáno po odlití podmáslí.

Následně se opět několikrát propláchno pod studenou vodou, aby se odstranily všechny zbytky podmáslí. Hmotnost másla byla 388 g; objem odlitého podmáslí 0,85 l; bylo utlučeno za 1 h 3 min.

Vzorek másla byl testován na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity⁴, kde se ověřila jeho kvalita. 11. 3. 2021 v něm byl „kelímkovou metodou“ stanoven obsah vody. Princip metody je takový, že se vzorek másla (10 g) zahřívá v hliníkovém kelímku až do vzniku žlutohnědého zabarvení sedliny (bílkoviny). Kelímek se následně nechá vychladnout a zváží se. Obsah vody je vyjádřen podílem úbytku vzorku (g) a jeho navážky (g), násoben 100. Obsah vody v testovaném vzorku byl 13 %, což odpovídá normám (dle norem může máslo obsahovat max. 16 % vody). Zároveň bylo změřeno číslo kyselosti vzorku, které se rovnalo 1,8 mg KOH/g. Dle norem je číslo kyselosti u emulgovaných tuků, kam se řadí i máslo, max. 2,0 mg KOH/g.

Nádoba č.	2	Typ nádoby – výčnělky	ANO	Objem nádoby (l)	4,6
Datum	05.03.2021	Okolní teplota (°C)	13 °C	Původní objem mléka (l)	31
				Množství smetany (l)	1,65

Čas stloukání	Barva	Konzistence	Zvuk
0:00	krémová	tekutá	žádný
0:10	krémová	hustá	žádný
0:20	krémová	hustá	žádný
0:30	krémová	hustá	žádný
0:40	krémová	hustá	žádný
0:50	krémová	sraženiny na povrchu	dutý
1:00	světle žlutá	máslové hrudky + podmáslí	"šplouchavý"

⁴ Testy byly provedeny dle aktuální normy doc. Evou Samkovou a Ing. Miloslavou Beránkovou ze Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity. Výsledky vychází z předběžných protokolů.

1:03	světle žlutá	máslové hruška + podmáslí	"šplouchavý"
------	--------------	---------------------------	--------------

Celkový čas stloukání	1 h 3 min
Objem másla	388 g
Objem podmáslí (l)	0,85
Kvalita másla	odpovídající normám

Tab. 5 Průběh a výsledky stloukání 5. 3. 2021

4.2.4 Zhodnocení výsledků

První pokus byl neúspěšný kvůli malému množství smetany v nádobách. Další dva pokusy byly úspěšné. Je nutné, aby dráha pohybu nádoby při stloukání kývavým pohybem ve směru osy nádoby byla krátká, aby byl pohyb dostatečně rychlý. Je také nutné naplnit alespoň třetinu objemu nádoby – při malém množství nelze máslo stlouci (viz stloukání 10. 10. 2020). Na povrchu nádob lze pozorovat stopy po jejich uvázání, které vznikly intenzivním pohybem (Obr. 25). V nádobě č. 2 byly ke konci stloukání ulomeny dva výčnělky nacházející se naproti hrdlu (Obr. 25). Bylo předpokládáno, že výčnělky v nádobě dopomohou ke zkrácení celkové doby stloukání. Doba stloukání v nádobě s výčnělky byla kratší o 7 min a máslo bylo lépe stlučené. Z důvodu epidemické situace covid-19 nemohlo být provedeno více experimentů, tudíž toho tvrzení nelze 100 % statisticky podložit.

Na základě výsledků testovaného vzorku vzniklého 5. 3. 2021 můžeme soudit, že utlučené máslo je kvalitní a odpovídá současným normám definujícím máslo.

5 Diskuse

V rámci praktické části bakalářské práce byly soudkovité nádoby vyrobeny spojením dvou polovin (Obr.26). Tento postup je však pouze předpokládaný. Původní postup výroby nádob by bylo vhodné zkoumat na originálních nádobách např. pomocí rentgenu nebo pomocí tomografického snímání. Tyto metody by dopomohly odhalit orientaci neplastických částí nádob a potvrdit předpoklad, že finální podoba nádoby vznikla spojením dvou polovin, jak bylo učiněno během experimentu (*např. Berg 2008, Kozatasas et al. 2018*).

V průběhu práce se řešily jednotlivé hypotézy o praktickém využití nádob. Jak již bylo zmíněno, jako nepravděpodobnější se jevílo jejich využití jako máselnic. Experimentem se potvrdilo, že v soudkovitých nádobách lze máslo stloukat. Během něj

se také řešila otázka funkce výčnělků. Byla nastolena otázka, zda výčnělky pomohou zkrátit dobu stloukání másla. To bylo v nádobě s výčnělkou kratší o 7 min než v nádobě bez výčnělků. Kvůli pandemii covid-19 nebylo možné provést více pokusů (mléko poskytované Zemědělským statkem Jihočeské univerzity nebylo k dispozici), a proto se předpoklad nepodařilo dostatečně ověřit. Dalším sledovaným aspektem na originálních nádobách by měly být stopy po zavěšení. Na experimentálních nádobách jsou po dvou použitích zcela viditelné stopy po jejich zavěšení – otření provazu (na nádobě č. 3 ulomena část podstavy) (Obr. 27). Během experimentu bylo třeba zakrýt hrdlo nádoby, aby během stloukání nedocházelo ke ztrátě smetany. O zakrytí hrdla nádoby při stloukání se ve svém článku zmiňují i F. O'Mahony a E. Bekele, kteří se zabývají i tím, že zlomový bod, kdy začíná vznikat máslo se dá poznat dle odlišného zvuku (*O'Mahony – Bekele 1985, 3-4*).

Další možností, jak ověřit výrobu másla v soudkovitých nádobách, jsou chemické analýzy mléčných produktů. Analýzy z originálních nádob by funkci nádob jako máselnic mohly potvrdit či vyvrátit. Funkce keramických nádob se obecně dělí do tří kategorií: nádoby na ukládání, vaření a podávání pokrmů (*Salque 2012, 129*). Etnografické studie ukazují, že tvar nádob se odvíjel od toho, k čemu byly primárně využívány. Na mnohých nádobách zůstávají po jednotlivých úkonech zachytitelné fyzické a chemické stopy. U některých nádob lze odhadovat na jejich funkci ze zbytků nalezených potravinových reziduí. Pokud však byla nádoba umyta (ať už za jejího „života“ či po exkavaci) šance na zjištění její funkce a nalezení jakýkoliv chemických stop se snižuje (*Salque 2012, 129*). Některé organické složky mohou být absorbovány do pórů keramických nádob, které nebyly glazovány, aniž by zanechaly znatelné stopy na povrchu. Zdá se, že pronikání látek – převážně lipidů – do struktury nádob napomáhá teplo (*Salque 2012, 130*).

S cílem extrahovat a charakterizovat organické zbytky byla vyvinuta řada analytických metod. Získané látky jsou většinou poměrně složité a obsahují stovky sloučenin (např. mastné kyseliny a jejich deriváty). Jelikož jsou archeologické nálezy nenahraditelné, je třeba vyvíjet analytické metody tak, aby byly co nejméně destruktivní (*Salque 2012, 130*). Metody obvykle zahrnují několik kroků: odstranění exogenních lipidů, extrakci požadovaných sloučenin a zjištění jejich koncentrace, separaci těchto sloučenin plynovou chromatografií (GC), charakteristiku struktury sloučenin a jejich izotopového složení pomocí spektrometrických a izotopových metod (GC/C/IRMS) a

v neposlední řadě identifikaci biomakerů a objasnění složení rezidua (např. *Isaksson – Hallgren 2012, 3603*).

Na experimentálních nádobách bylo zjištěno, že při vaření masa a listové zeleniny se nejvíce lipidů zachytilo při okraji nádoby. Zjištění odpovídá faktu, že lipidy jsou hydrofobní, a proto při vaření vyplavou na povrch. Jednotlivé analýzy zbytků tuků mají pomoci s identifikací zbytků živočišných produktů, které byly v nádobách zpracovávány či uchovávány (*Salque 2012, 139*). K odlišení mléčných tuků a ostatních živočišných tuků, např. ve vepřovém mase, je využívána analýza stabilních izotopů uhlíku ($\delta^{13}\text{C}$) v kyselině palmitové ($\text{C}_{16:0}$) a stearové ($\text{C}_{18:0}$; *Evershed et al. 1997*). Zpracování mléka je dokázáno již v neolitu. Postupy zpracování mléka se regionálně lišily. (*Evershed 2008*). Nejvíce zbytků mléčného tuku bylo nalezeno v oblastech s nejvyšším výskytem skotu, což bylo potvrzeno na základě nálezů zvířecích kostí (*Saque 2012, 139*).

Problém detekce mléčných výrobků spočívá v tom, že obsahují triacylglyceroly s nižším počtem uhlíků. Ty jsou více náchylné k degradaci, zejména pokud jsou přítomny v čerstvém mléce, másle nebo sýru (*Dudd et Evershed 1998, Mátlová et al. 2017, 272*). Jak již bylo výše zmíněno, lépe se v keramických nádobách zachycují lipidy z potravin, které přešly varem. Mléčné výrobky a máslo jsou špatně zachytitelné i z toho důvodu, že neprošly tepelnou úpravou. Současnými metodami nelze odlišit jednotlivé mléčné produkty od mléka v syrovém stavu.

Závěr

Hlavním cílem práce bylo zjištění praktické funkce soudkovitých nádob. Na základě literatury byly stanoveny celkem tři hypotézy – nádoby na fermentaci, úly a máselnice. Hypotézy jsou vyhodnoceny na základně kritického zhodnocení, z něž vychází hypotéza o funkci jako máselnic jako nepravděpodobnější. Následně je podložena experimentem.

Z experimentu vyplývá, že máslo v soudkovitých nádobách lze vyrobit. Pokus je úspěšný za předpokladu, že objem smetany vyplňuje alespoň třetinu nádoby. Kvůli malému počtu provedených experimentů však nelze potvrdit všechny sledované předpoklady (jak bylo uvedeno v diskusi).

Z hlediska budoucího studia problematiky soudkovitých nádob připadá v potaz studium technologie jejich výroby na originálních nádobách. K originálním nádobám se též vztahuje traseologická analýza jejich užití (tedy zkoumání stop po zavěšení) a aplikace metod detekujících mléčné výrobky v keramických nádobách. Následovat by také měly další pokusy týkající se stloukání másla v experimentálních nádobách, aby se potvrdil předpoklad, že výčnělky uvnitř nádoby dopomohou zkrátit celkovou dobu stloukání.

Literatura

Arthur, J. W. 2003: Brewing Beer: Status, Wealth and Ceramic Use Alternation among the Gamo of South-Western Ethiopia, World Archaeology 34/3, 516-528.

Bayer, J. 1928: Die Ossarner Kultur. Eine äneolithische Mischkultur im östlichen Mitteleuropa, Eiszeit und Urgeschichte 5, 60-91.

Berg, I. 2008: Looking trough pots: recent advances in ceramics X-radiography, Journal of Archaeological Scinece 35, 1177-1188.

Catsberg, C. M. E. – Kempen-Van Dammelen, G. J. M. 1990: Food Handbook, Dordrecht.

Crane, E. 1983: The Archaeology of Beekeeping. Duckworth.

Crane, E. 2005: The rock art of honey hunters, Bee World 86/1, 11-13.

Crane, E. – Graham, A. J. 1985a: Bee Hives of the Ancient World. 1, Bee World 66/1, 23-41.

Crane, E. – Graham, A. J. 1985b: Bee Hives of the Ancient World. 2, Bee World 66/4, 148-170.

Cultraro, M. 2013: Barrel-Shaped Vessels in Context: A Long-Rage Model of Dairy Production in Eastern and Central Mediterranean during the Late Fourth and early Third millennia BC, Origini XXXV, 157-189.

Curtis, R. I. 2001: Ancient food technology, Netherlands.

Dietler, M. 1990: Driven by Drink: The Role of Drinking in the Political Economy and the Case od Early Iron Age France, Journal of Anthropological Archaeology 9, 352-406.

Downey, L. – Synnott Ch. – Kelly, E. P. – Stanton, C. 2006: Bog butter: dating profile and location, Archaeology Ireland 20/1, pp. 32-34.

Dudd, S.N., Evershed, R.P., 1998: Direct demonstration of milk as an element of archaeological economies. Science 282 (5393), 1478–1481.

Evershed, R. P. 2008: Experimental approaches to the interpretation of absorbed organic residues in archaeological ceramics. World Archaeology 40(1), 26-47.

Evershed, R. P., Mottram, H. R., Dudd, S. N., Charters, S., Stott, A. W., Lawrence, G. J., Gibson, A. M., Conner, A., Blinkhorn, P. W. and Reeves, V. 1997: New criteria for the identification of animal fats preserved in archaeological pottery. Naturwissenschaften 84(9), 402-406.

- Fearon, A. M. 2011: Butter and Butter products. In: Ramesh C. Chandan (ed.): Dairy Ingredients for Food Processing, pp.199-223.*
- Fridrichová, M. 1982: Sídlištní nálezy střední doby bronzové z Prahy – Bubenče, Archaeologica Pragensia 3, 17-29.*
- van Gijn, A. – Jacobs, L. – Groat, N. – Koning de, N. – Breakmans, D. – Verbas, A. 2019: Studying vessels biographies from the Heuneburg. An experimental approach. In: P. W. Stockhammer – J. Fries-Knoblach (edd.), Was trankcen die frühen Kelten?, BEFIM 1, Leiden, 77-99.*
- Gregerová, M. – Hložek, M. – Šabatová, K. 2006: Klasifikace keramiky a mikropetrografické rozbory. Příklad vzorků střední a mladší doby bronzové z Přáslavic, okr. Olomouc. In: Acta Archaeologica Opavensia 2, XVIII. symposium o starší době bronzové v českých zemích a na Slovensku. Opava, 55-64.*
- Hally, D. J. 1986: The Identification of Vessels Function: A Case Study from Northwest Georgia, American Antiquity 51/2, 267-295.*
- Hadas, G. 2004: Beer barrels from Tel Goren, Ein Gedi, Revue Biblique 111/3, 409-418.*
- Hasenhündl, G. 1988: KG Kalladorf, MG Wullersdorf, VB Hollabrunn, Fundeberichte aus Österreich 27, 278-279.*
- Hellmuth, A. 2014: Butter, Wein oder Honig? Betrachtungen zu einer besonderen Gefäßbodenform aus der Gradina vor Monkodonja bei Rovinj in Istrien. Studia Preahistorica in Honoren Janez Dular, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 30, 65-79.*
- Hettinga, D. 2005: Butter. Hettinga, D., Van Nguyen, L., Shahidi, F. 2005: Butter. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, 1-55.*
- Hlásek, D. 2011: Zpráva o západočeské sídlištní keramice z mladší doby bronzové, Acta FF ZČU 4/11, 68-84.*
- Hlásek, D. 2014: Soudkovité nádoby. K neobvyklému keramickému tvaru z mladší a pozdní doby bronzové. In: Jiří Juchelka ed., Doba popelnicových polí a doba halštatská ve střední Evropě. Materiál z XIII. Mezinárodní konference „popelnicová pole a doba halštatská“, Opava, 231-245.*
- Horváth, L. 1974: Öskori hordó alakú edény Szigligetröl (A prehistoric barrel-shaped vessel from Szigligeth), Archaeologiai Értesítő 101, 55-63.*
- Charters, S. 2006: Wine and Society. In: The history of wine dring: the social and cultural context of drink, Australia.*

- Isaksson, S. – Hallgren, F. 2012: Lipid residue analyses of Early Neolithic funnel – beaker pottery from Skogsmossen eastern Central Sweden, and the earliest evidence of dairying in Sweden, Journal of Archaeological Science 39, 3600-3609.*
- Joffe, A. H. – Dessel, P. – Hallote, R. S. 2001: The „Gilat Woman“. Female Iconography, Chalcolithic Cult, and the End of Southern Levantine Prehistory, Near Eastern Archaeology 64, 9-23.*
- Kalicz, N. 1963: Die Pécelér (Badener) Kultur und Anatolien. Studia Archaeologica 2. Budapest.*
- Kaplan, J. 1954: Two Chalcolithic Vessels from Palesine, Palestine Exploration Quarterly 86/2, 97-100.*
- Kaplan, J. 1965: Skin-Bottles and Pottery Imitations, Palestine Exploration Quarterly 97/2, 144-152.*
- Koutecký, D. 1984: Knovízská zoomorfní nádobka z Liptic, okr. Teplice, Archeologické rozhledy 36, 556-558.*
- Kozatasas, J. – Kotsakis, K. – Sagris, D. – David, K. 2018: Inside out: Assessing pottery forming techniques with micro-CT scanning. An example from Middle Neolithic Thessaly, Journal of Archaeological Science 100, 102-119.*
- Laxa, O. 1913: Mlářství. Popis výroby smetany a másla s dodatkem o náhražkách másla, Praha.*
- Lochner, M. 1991: Studien zur Urnenfelderkultur im Waldviertel (Niederösterreich). Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 25. Wien.*
- Lochner, M. 2012: Thunau am Kamp – eine befestigte Höhengsiedlung der Urnenfelderkultur und der außergewöhnliche Fund eines Tonfässchens. In: Peregrinationes archaeologicae in Asia et Europa. Joanni Chochorowski dicatae. Kraków, 193-203.*
- Mátlová, V. – Salque M. R. – Pavlí, I. – Kyselka J. – Sedlářová, I. – Filip, V. – Evershed R. P. 2017: Defining pottery use and animal management at the Neolithic site of Bylany (Czech Republic), Journal of Archaeological Science 14, 262-274.*
- Masetti, L. N. 2002: Včelí jeskyně, La Santé de l'Abeille, 191, 357-362. In: Odborné včelařské překlady 2003/2, 136-139.*

- Masetti, L. N. 2003: Malta – ostrov rytířů a včel, American Bee Journal 6,4. In: Odborné včelařské překlady 2004/2, 78-81.*
- Mattiangeli, V. – Cooke, N. P. – Ó Maoldúin, R. – Sikora, M. – Mulhall, I. – Bradley, D. G. – Teasdale, M. D. 2020: Genomic analysis of Irish bog butter, Journal of Archaeological Science: Reports 31, 1-6.*
- McGovern, P. E. – Hartung, U. – Badler, V. R. – Glusker D. L. – Exner, L. J. 1997: The beginnings of winemaking and viticulture in the ancient Near East and Egypt, Expedition 39, 3-21.*
- McGovern, P. E. – Jalabadze, M. – Batiuk, S. – Callahan M. P. – Smith, K. E. et al. 2017: Early Neolithic wine of Georgia in the South Caucasus, PNAS 114/48, 319-318.*
- Morris, S. P. 2013: From Clay to Milk in Mediterranean Prehistory: Tracking a Special Vessels, Backdirt, 70-79.*
- Morris, S. P. 2014: Dairy Queen – Churns and milk products in the Aegean Bronze Age, Opuscula. Annual of the Swedish Institutes at Athens and Rome 7, 205-222.*
- O'Mahony, F. – Bekele, E. 1985: Traditional butter making in Ethiopia and possible improvements, ILCA Bulletin 22.*
- Ondráček, J. – Stuchlíková, J. 1982: Věteřovské sídliště v Budkovicích. Fontes Archaeologiae Moravicae Tomus 16. Brno.*
- Parma, D. – Šmíd, M. 2007: Ossarnský hrnec ze Sudoměřic, okr. Hodonín. Otázky neolitu a eneolitu našich zemí. Sborník referátů z 25. zasedání badatelů pro výzkum neolitu Čech, Moravy a Slovenska. Hradec Králové 30. 10. – 2. 11. 2006. Archeologické studie univerzity Hradec Králové. Svazek 1, 131-146.*
- Prajapati, J. B. – Nair, B. M. 2003: The History of Fermented Food. In: E. R. Farnworth (ed.), Handbook of Fermented Funktional Foods, London, 1-25.*
- Rice, P. M. 1987: Pottery analysis: A sourcebook. Chicago: University of Chicago Press.*
- Ruttkay, E. 1971: Neolithische und bronzzeitliche Siedlungsreste in Schwecht, p. B. Wien-Umgebung, NÖ, Archaeologia Austriaca 50, 21-67.*
- Rye, O. S. 1981: Pottery technology: Principles and reconstruction. Washington.*
- Salque, M. 2012: Was milk processed in these Ceramic Pots? Organic residue analyses of European prehistoric cooking vessels. In: LeCHE, New York, 127-141.*
- Samuel, D. 1996: Archaeology of Ancient Egyptian Beer, Journal of the American Society of Brewing Chemists, 54/1, 3-12.*

Sava, V. – Hurezan, G. P. – Mărginean, F. 2011: Şagu Sit A1_1. O aşezare a epocii finale a bronzului la Mureşul de jos – A Late Bronze age settlement on the Lower Mureş. Cluj-Napoca.

Shepard, A. O. 1956: Ceramics for the Archaeologist. Washington.

Smyth J. – Berstan, R. – Casanova, E. – McCormick, F. – Mulhal, I. – Sikora, M. – Synott, Ch. – Evershed, R. P. 2019: Four millennia of dairy surplus and deposition revealed through compound-specific stable isotope analysis and radiocarbon dating of Irish bog butters, Scientific Reports, 1-10.

Stika, H. P. 1996: Traces of possible Celtic brewery in Eberdingen-Hochdorf, Kreis Ludwigsburg, southwest Germany, Vegetation History and Archaeobotany 5, 81-88.

Štajnochr, V. 2008: Hrnce v technologii mléka, hrnce s výpustí, speciální smetanice, hrnčířské nádoby na důj, pístové máselnice, syrnice. Studia funkcí novověké keramiky, Archeologické rozhledy ve středních Čechách 12/2, 963-1011.

Thér, R. 2004: Experimentální výpaly keramiky v uzavřených vypalovacích zařízeních z období neolit-halštat, Živá archeologie 5, 93-121.

Thér, R. 2009: Technologie výpalu keramiky a její vztah k organizace a specializace ve výrobě keramiky v kontextu kultur popelnicových polí. Masarykova univerzita Brno. Nepsaná disertační práce.

Thér, R. 2020: Ceramic technology. How to reconstruct and describe pottery-forming practices, Archaeological and Anthropological Sciences 12:172.

Trebsche, P. 2008: Die Höhensiedlung „Burgwiese“ in Ansfelder (Oberösterreich). Linzer Archäologische Forschungen 38. Linz.

Turek, J. 2020: Beer, Pottery, Society a Early European Identity, Archaeologies: Journal of the World Archaeological Congress 16/2, 396-423.

Vohnout, F. 1909: Včelařova čítanka. Soubor vědomostí týkajících se chovu včely medonosné. Praha.

Přílohy

Obr. 1 Rozšíření soudkovitých nádob v Evropě. 1 – Burgschleinitz, 2 – Burgschleinitz-Zu Mariazell, 3 – Stará Dobeč, 4 – Kalladorf, 5 – Liptice, 6 – Přeštice, 7 – Şagu, 8 – Szigliget, 9 – Thunau am Kampf (*podle Hlásek 2014, 243*).

Obr. 2 Soudkovité nádoby. 2.1 – Szigliget; 2.2 – Liptice; 2.3 – Kalladorf; 2.4 – Burgschleinitz; 2.5 – Thunau am Kamp; 2.6 – Burgschleinitz – Zu Mariazell; 2.7 – Şagu; 2.8 – Stará Dobeč; 2.9 – Přeštice (*podle Hlásek 2014, 242*).

Obr. 3 Podobné tvary. Ossarnské hrnce: 3:1 – Sodoměřice; 3:2 – St. Andrä an der Traisen. Fischbutte: 3:3, 3:4. Zapfengefäße: 3:5 – Budkovice; 3:6 – Ansfelden. Příklady miniaturních nádob – 3:7, 3:8 (*podle Hlásek 2014, 24*).

Obr. 4 Nádoby používané na fermentaci piva u afrického kmene Gamo (*podle Arthur 2003, 523*).

Obr. 5 Nádoba na víno s hliněnou pokličkou (*podle McGovern et al. 1997, 7*).

Obr. 6 Vnitřní povrch nádoby porušený fermentací (*podle Arthur 2003, 525*).

Obr. 7 Zdrsněný vnitřní povrch nádoby z Torone (*podle Morris 2013, 71*).

Obr. 8 Malba dokládající včelařství z Pavoučí jeskyně, Španělsko (*podle Crane 2005, 12*).

Obr. 9 Malba znázorňující včelařství z Egypta (*podle Crane – Graham 1985a, 25*).

Obr. 10 Úl nalezený v Athénách (*podle Crane 1983, 46*).

Obr. 11 Úl nalezený v oblasti Kašmíru (*podle Crane 1983, 47*).

Obr. 12 Máslo z bažiny (*podle Smyth et al. 2019, 2*).

Obr. 13 Příprava materiálu. 13:1, 13:2 – hnětení materiálu prošlapáváním; 13:3 – těžení hlíny z rybníka; 13:4 – přidávání ostřiva (*foto Markéta Augustýnová*).

Obr. 14 Postup výroby soudkovitých nádob. 14:1 – odstraňování vzduchu nárazy o dřevěnou desku; 14:2 – vytvoření kruhové podstavy; 14:3 – tvorba první poloviny; 14:4 – připevňování výčnělků; 14:5 – nádoba s výčnělkou; 14:6 – nádoba bez výčnělků (*foto Markéta Augustýnová, Ondřej Baier*).

Obr. 15 Postup výroby soudkovitých nádob 15:1 – poloviny nádob (s výčnělkou a bez výčnělků); 15:2 – spojování nádoby; 15:3 – vyříznutí kruhového otvoru pro hrdlo; 15:4 – tvorba hrdla; 15:5 – finální úpravy (*foto Markéta Augustýnová, Ondřej Baier*).

Obr. 16 Repliky soudkovitých nádob. 16:1 – nádoba č. 1; 16:2 – nádoba č. 2; 16:3 – nádoba č. 3; 16:4 – nádoba č. 4 (*foto a úprava autor*).

Obr. 17 Repliky soudkovitých nádob. 17:1 – nádoba č.5; 17:2 – nádoba č. 6; 17:3 – nádoba č. 3 (*foto a úprava autor*).

Obr. 18 Příprava výpalu. 18:1, 18:2 – zajištění vlhkých stěn kruhové jámy; 18:3, 18:4 – vysoušení kruhové jámy a dosoušení nádob; 18:5 – vyskládání dřevěného roštu; 18:6 – umístění vsádky (*foto Markéta Augustýnová*).

Obr. 19 Příprava výpalu. 19:1 – izolace vsádky střešními taškami; 19:2 – obkládání tašek dřevem; 19:3 – vrstva sena; 19:4 – vrstva trávy (*foto autor*).

Obr. 20 Zahájení výpalu (*foto Markéta Augustýnová*).

Obr. 21 Fáze rozebírání výpalu (*foto Daniel Hlásek*).

Obr. 22 Odstávání mléka a sběr smetany (*foto autor, Dana Jirotková*).

Obr. 23 Průběh stloukání 10. 10. 2020 (*foto Markéta Augustýnová, Daniel Hlásek*).

Obr. 24 Průběh stloukání 26. 2. 2021. 24:1 – pohled na konstrukci; 24:2 – zakrytí hrdla a směr stloukání; 24:3 – máslové hrudky; 24:4, 24:5 – propláchnutí vzniklého másla; 24:6 – hotové máslo (*foto autor, Libor Vobejda*).

Obr. 25 Stopy po zavěšení (*foto a úprava autor*).

Obr. 26 Schéma technologie výroby soudkovitých nádob (*kresba autor*).

Obr. 27 Pohled na část odlomené podstavy (*foto a úprava autor*).

Tab. 1 Přehled rozměrů nádob a fragmentů

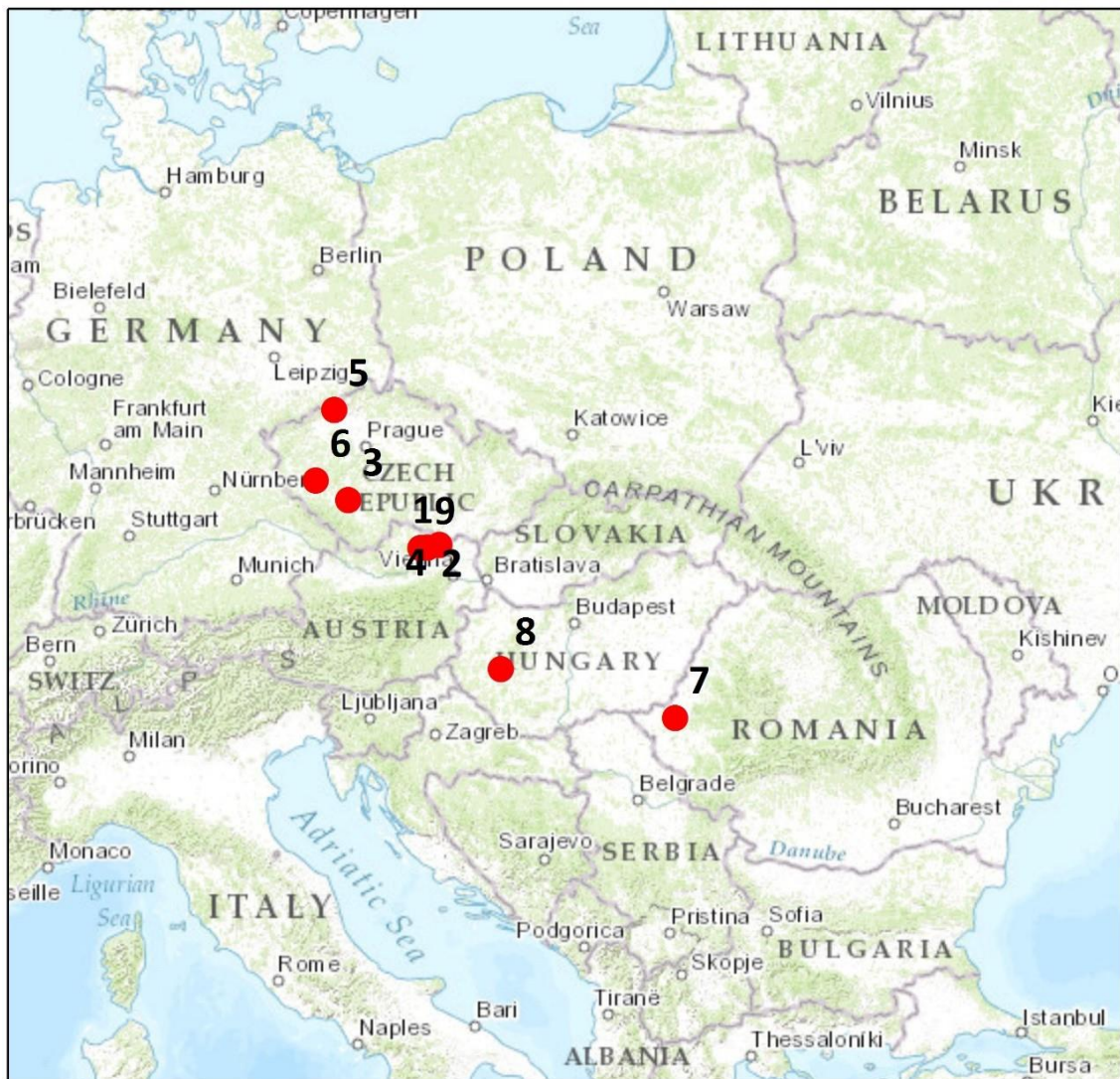
Tab. 2 Pravděpodobnost hypotéz

Tab. 3 Stav nádob před a po výpalu

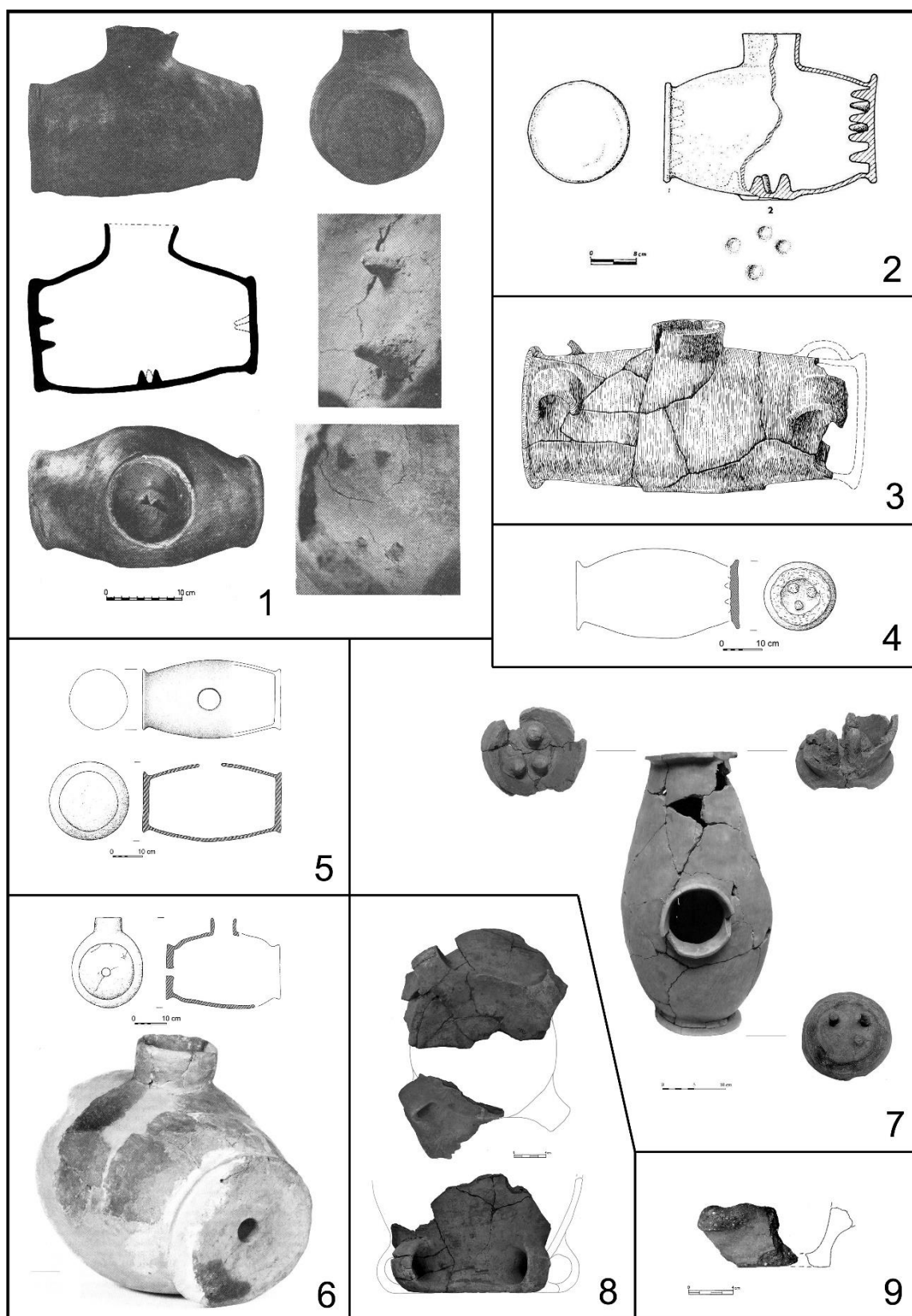
Tab. 4 Průběh a výsledky stloukání 26. 2. 2021

Tab. 5 Průběh a výsledky stloukání 5. 3. 2022

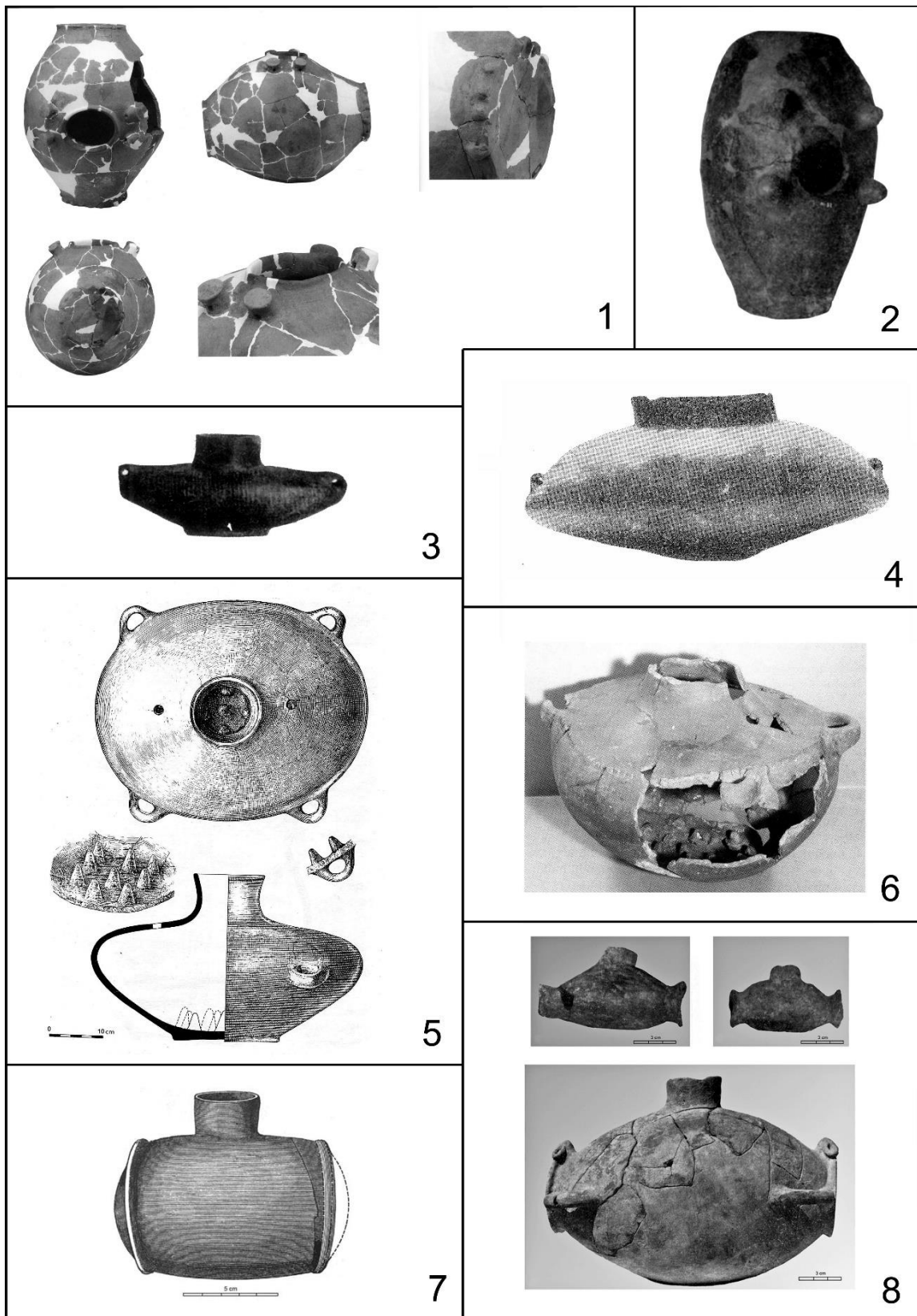
Graf. 1 Průběh teplot výpalu



Obr. 1 Rozšíření soudkovitých nádob v Evropě. 1 – Burgschleinitz, 2 – Burgschleinitz-Zu Mariazell, 3 – Stará Dobeč, 4 -Kalladrof, 5 – Liptice, 6 – Přeštice, 7 - Şagu, 8 – Szigliget, 9 – Thunau am Kampf (podle Hlásek 2014, 243)



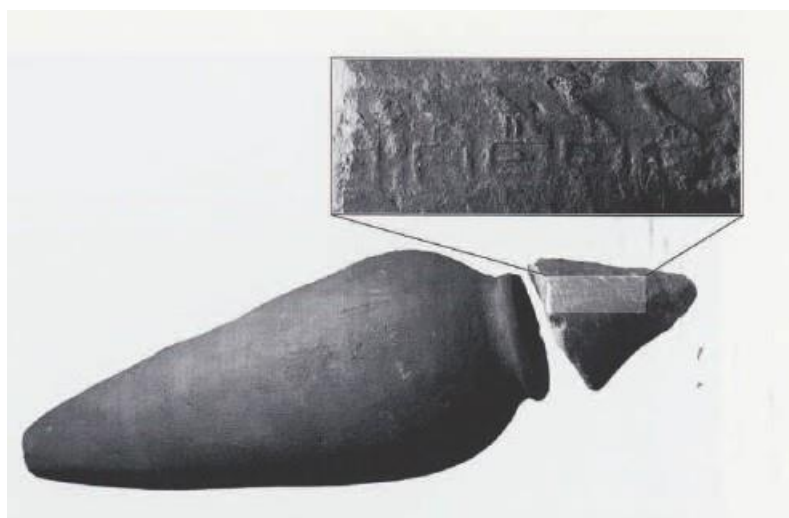
Obr. 2 Soudkovité nádoby. 2.1 – Szigliget; 2.2 – Liptice; 2.3 – Kalladorf; 2.4 – Burgschleinitz; 2.5 – Thunau am Kamp; 2.6 – Burgschleinitz – Zu Mariazell; 2.7 – Šagu; 2.8 – Stará Dobev; 2.9 – Přeštice (podle Hlásek 2014, 242)



Obr. 3 Podobné tvary. Ossarnské hrnce: 3:1 – Sudoměřice; 3:2 – St. Andrä an der Traisen. Fischbutte: 3:3, 3:4. Zapfengefäße: 3:5 – Budkovice; 3:6 – Ansfelden. Příklady miniaturních nádob – 3:7, 3:8 (podle Hlásek 2014, 24)



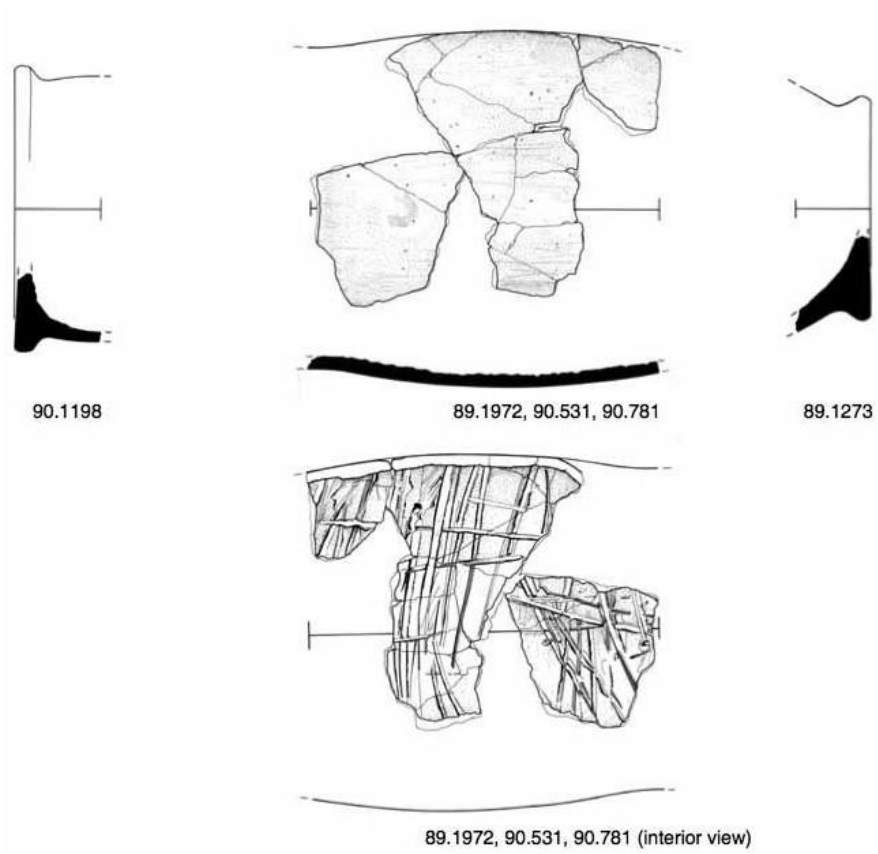
Obr. 4 Nádoby používané na fermentaci piva u afrického kmene Gamo (podle Arthur 2003, 523).



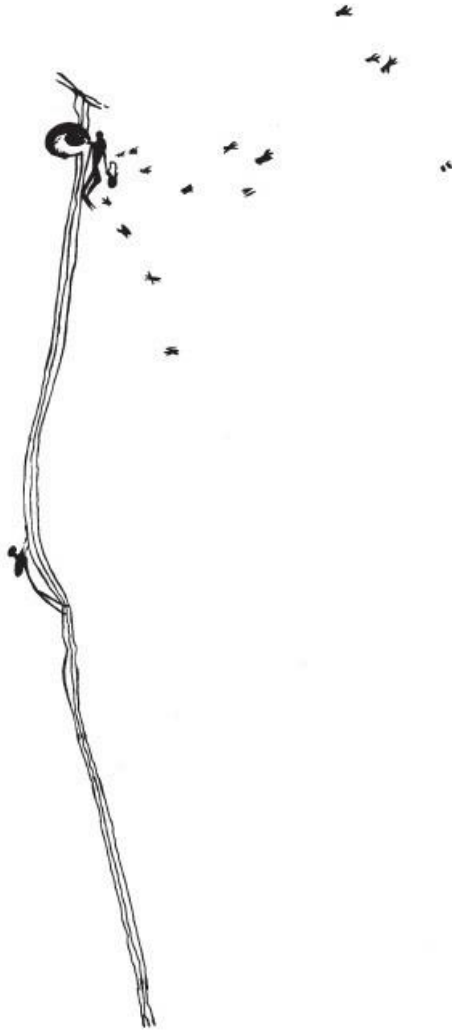
Obr. 5 Nádoba na víno s hliněnou pokličkou (podle McGovern et al. 1997, 7).



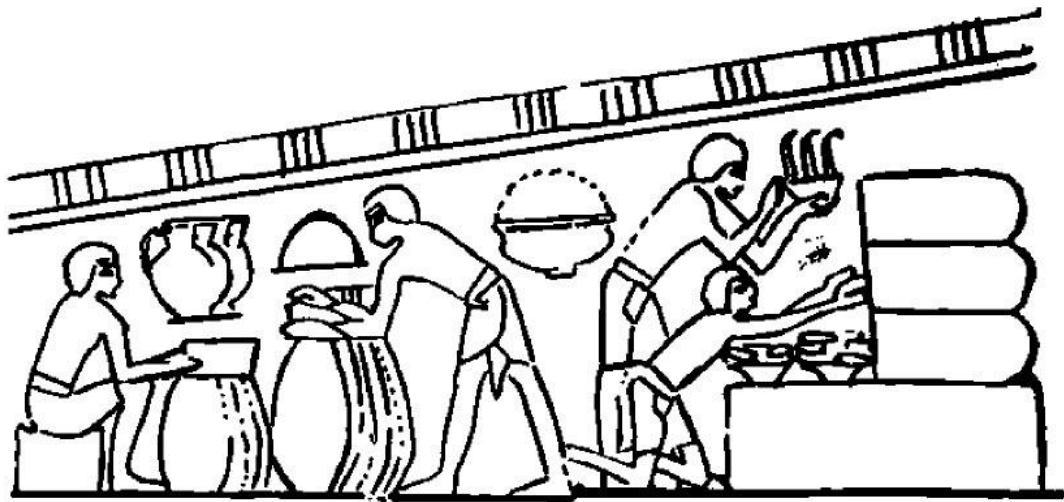
Obr. 6 Vnitřní povrch nádoby porušený fermentací (*podle Arthur 2003, 525*).



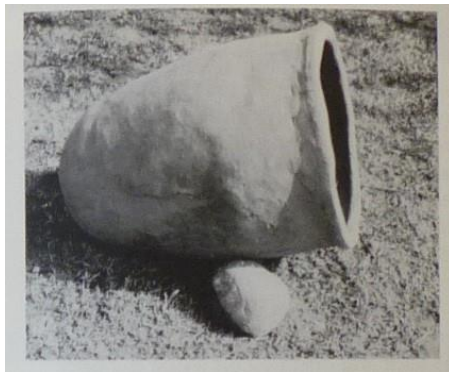
Obr. 7 Zdrsněný vnitřní povrch nádoby z Torone (podle Morris 2013, 71).



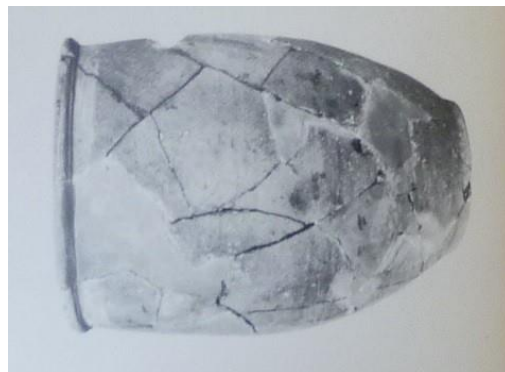
Obr. 8 Malba dokládající včelařství z Pavoučí jeskyně, Španělsko (podle Crane 2005, 12).



Obr. 9 Malba znázorňující včelařství z Egypta (podle Crane – Graham 1985a, 25).



Obr. 10 Úl nalezený v Athénách (podle Crane 1983, 46).



Obr. 11 Úl nalezený v oblasti Kašmíru (podle Crane 1983, 47).



Obr. Máslo z bažiny (podle Smyth et al. 2019, 2).



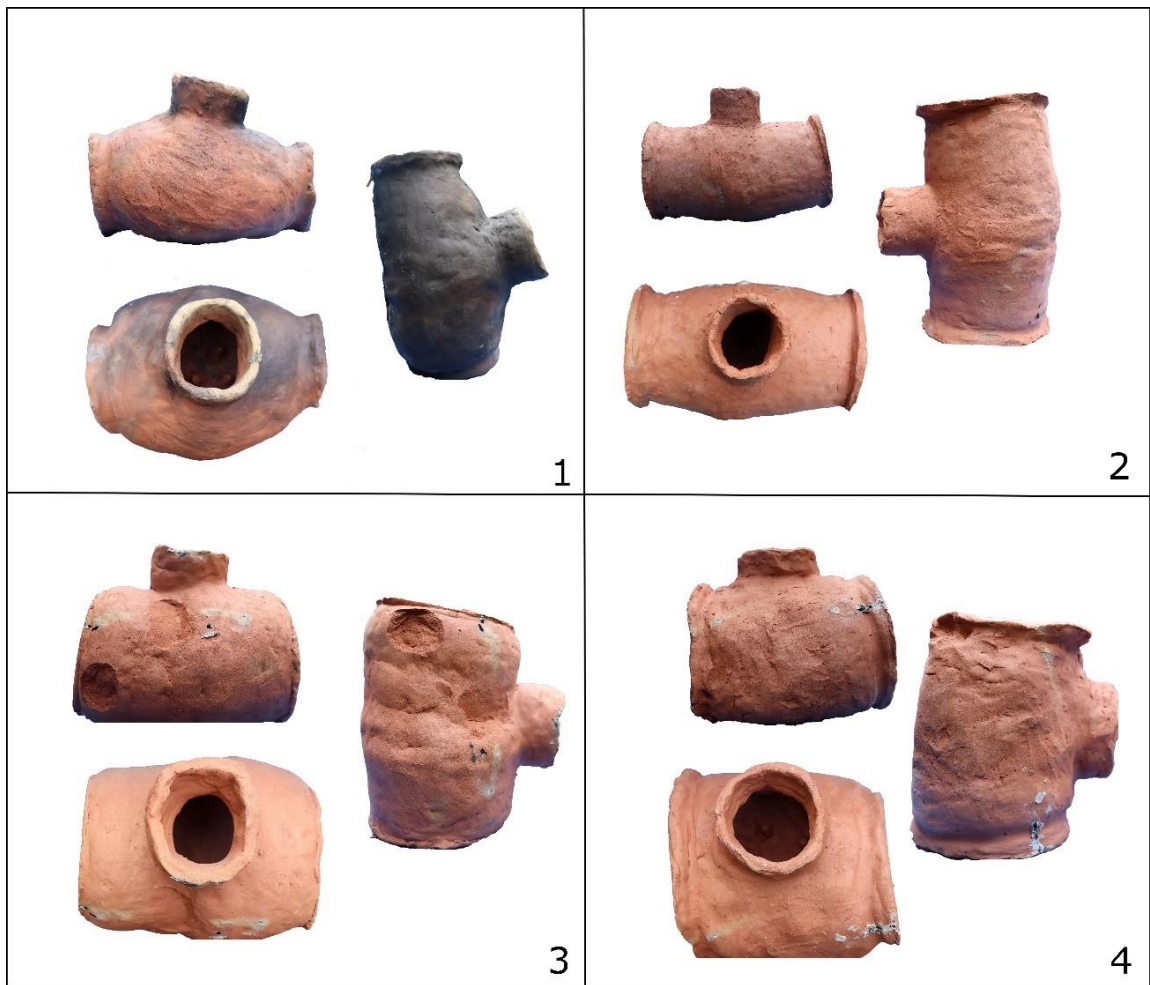
Obr. 13 Příprava materiálu. 13:1, 13:2 – hnětení materiálu prošlapáváním; 13:3 – těžení hlíny z rybníka; 13:4 – přidávání ostřiva (foto Markéta Augustýnová).



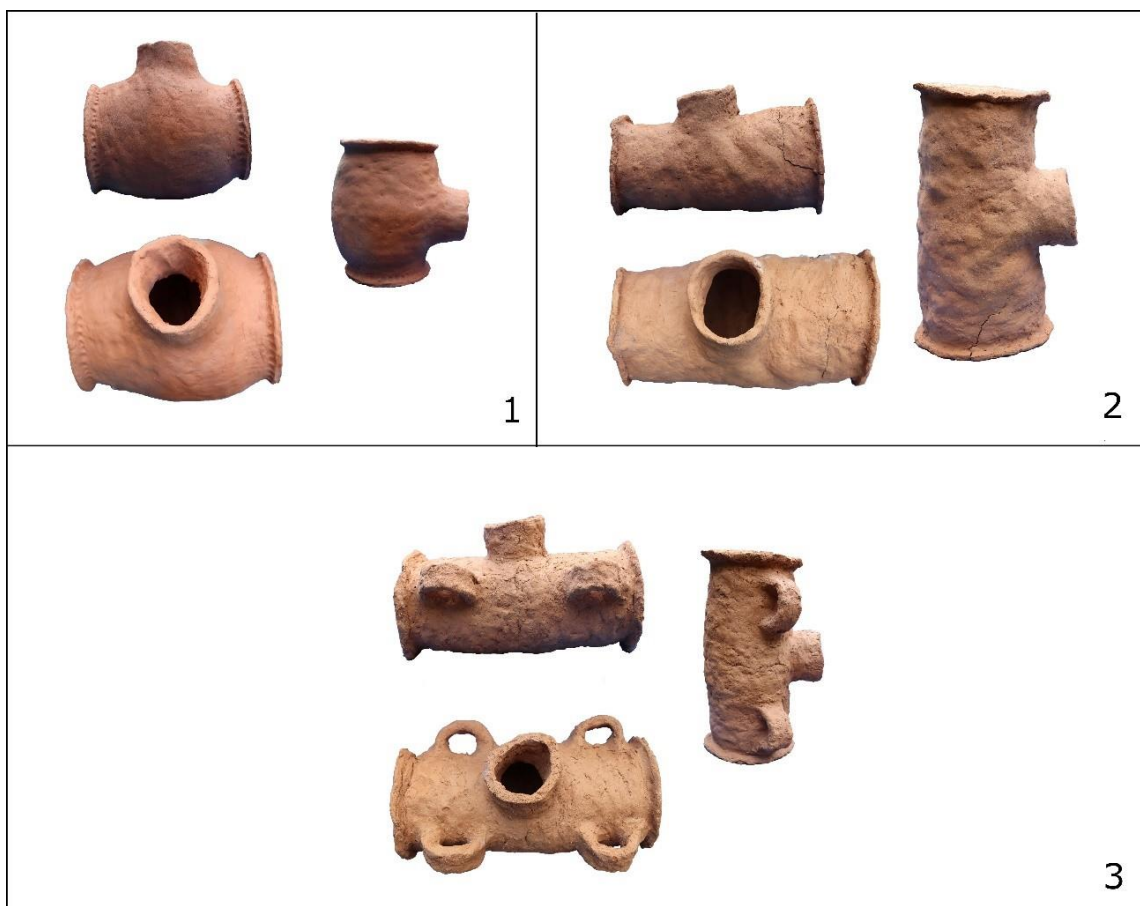
Obr. 14 Postup výroby soudkovitých nádob. 14:1 – odstraňování vzduchu nárazy o dřevěnou desku; 14:2 – vytvoření kruhové podstavy; 14:3 – tvorba první poloviny; 14:4 – připevňování výčnělků; 14:5 – nádoba s výčnělky 14:6 – nádoba bez výčnělků (foto Markéta Augustýnová, Ondřej Baier).



Obr. 15 Postup výroby soudkovitých nádob 15:1 – poloviny nádob (s výčnělky a bez výčnělků); 15:2 – spojování nádoby; 15:3 – vyříznutí kruhového otvoru pro hrdlo; 15:4 – tvorba hrdla; 15:5 – finální úpravy (foto Markéta Augustýnová, Ondřej Baier).



Obr. 16 Repliky soudkovitých nádob. 16:1 – nádoba č. 1; 16:2 – nádoba č. 2; 16:3 – nádoba č. 3; 16:4 – nádoba č. 4 (foto a úprava autor).



Obr. 17 Repliky soudkovitých nádob. 17:1 – nádoba č.5; 17:2 – nádoba č. 6; 17:3 – nádoba č. 3 (foto a úprava autor).



Obr. 18 Příprava výpalu. 18:1, 18:2 – začištění vlhkých stěn kruhové jámy; 18:3, 18:4 – vysoušení kruhové jámy a dosoušení nádob; 18:5 – vyskládání dřevěného roštu; 18:6 – umístění vsádky (foto Markéta Augustýnová).



Obr. 19 Příprava výpalu. 19:1 – izolace vsádky střešními taškami; 19:2 – obskládání tašek dřevem; 19:3 – vrstva sena; 19:4 – vrstva trávy (*foto autor*).



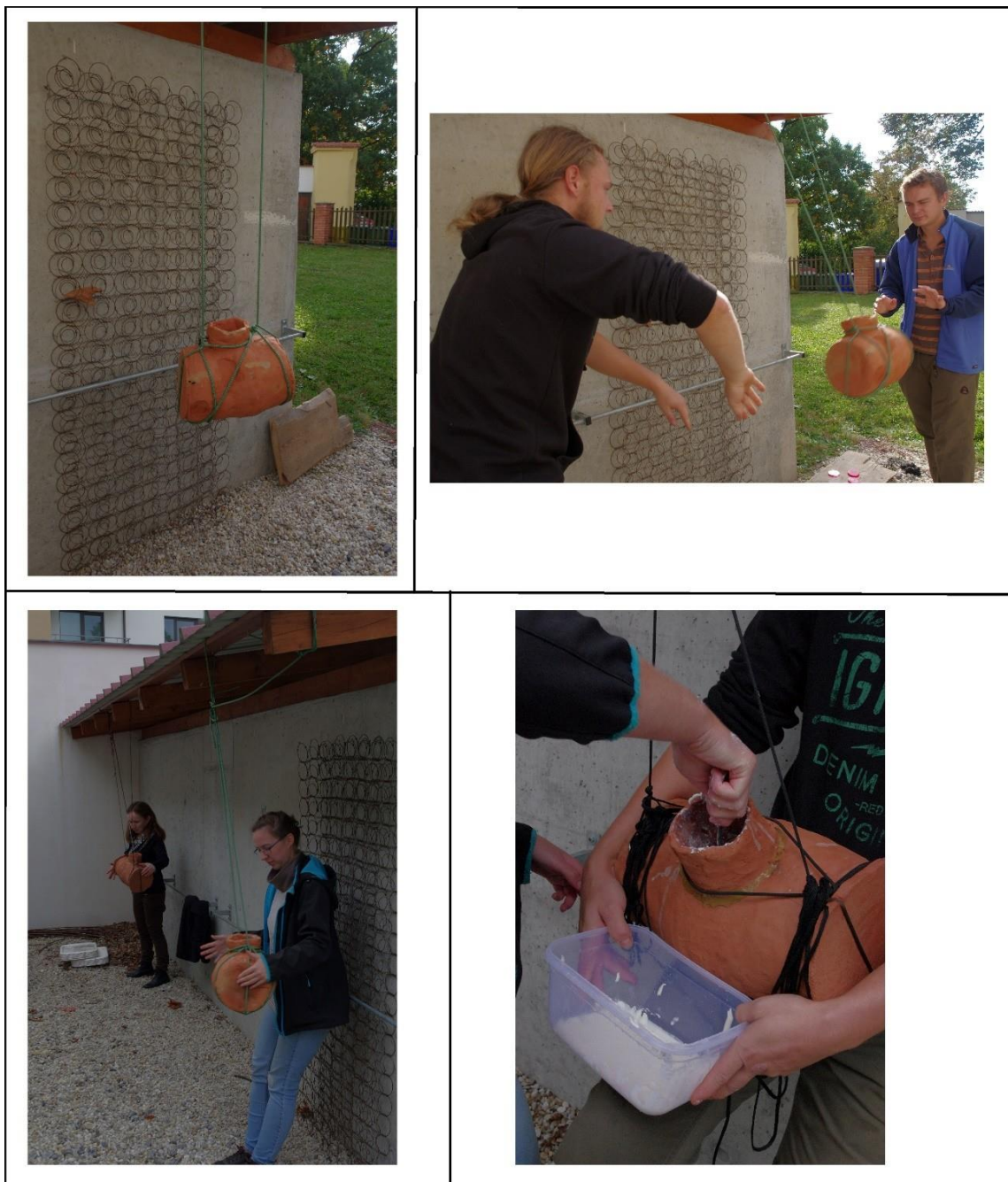
Obr. 20 Zahájení výpalu (*foto Markéta Augustýnová*).



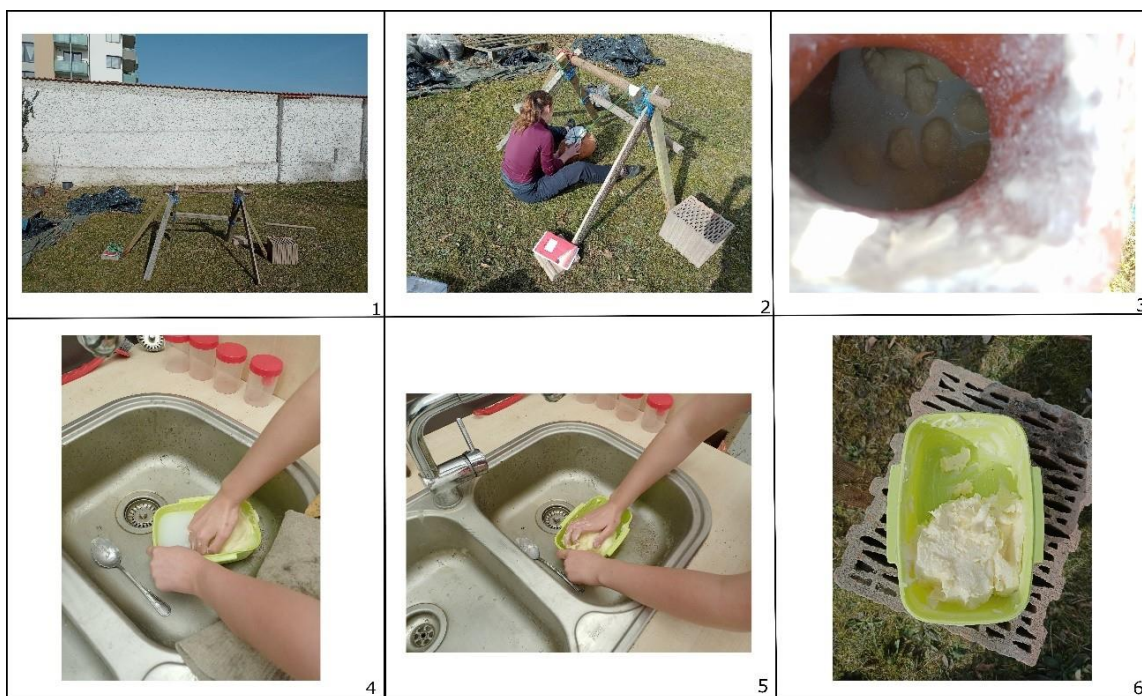
Obr. 21 Fáze rozebírání výpalu (foto Daniel Hlásek).



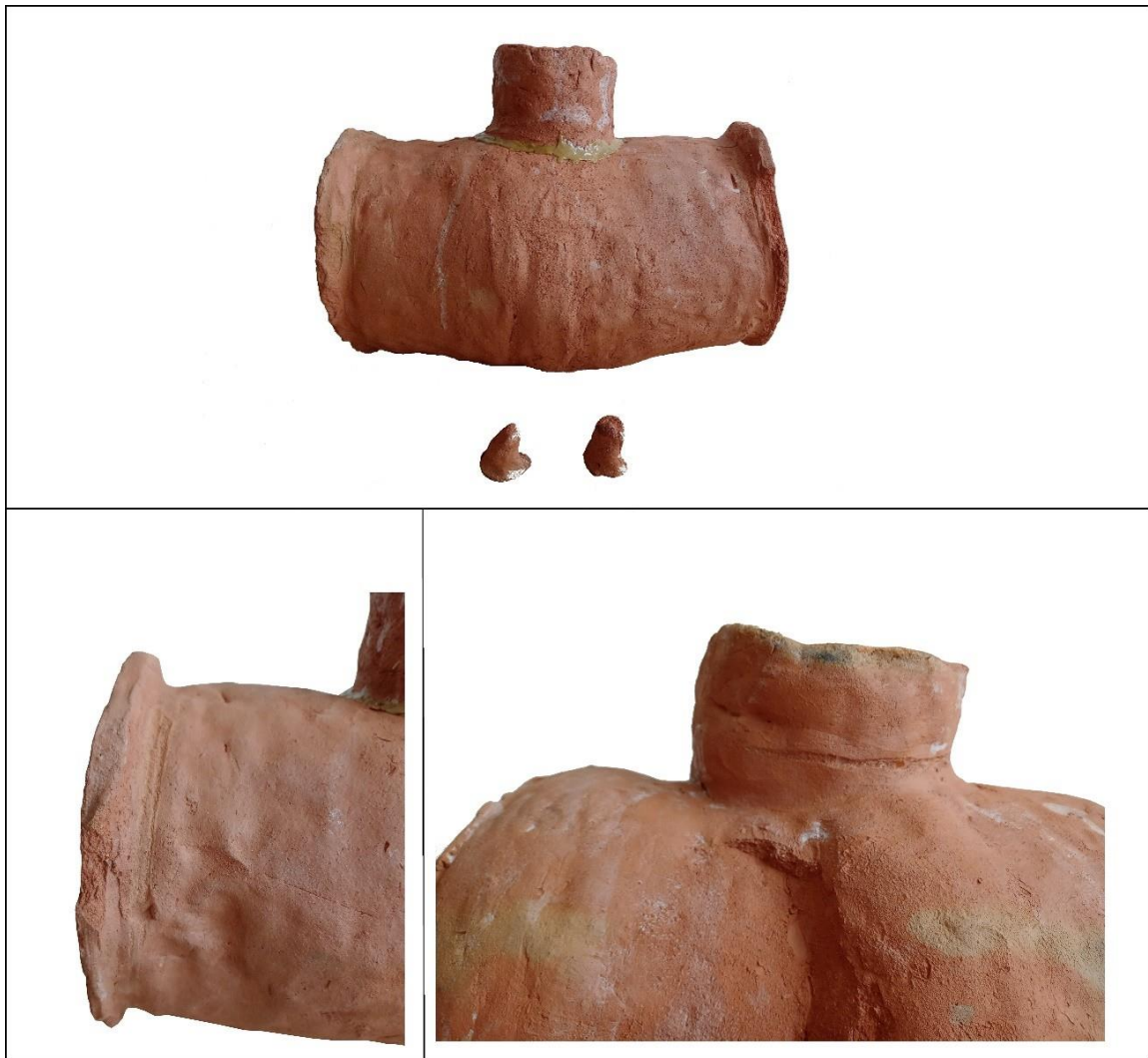
Obr. 22 Odstávání mléka a sběr smetany (foto autor, Dana Jirotková).



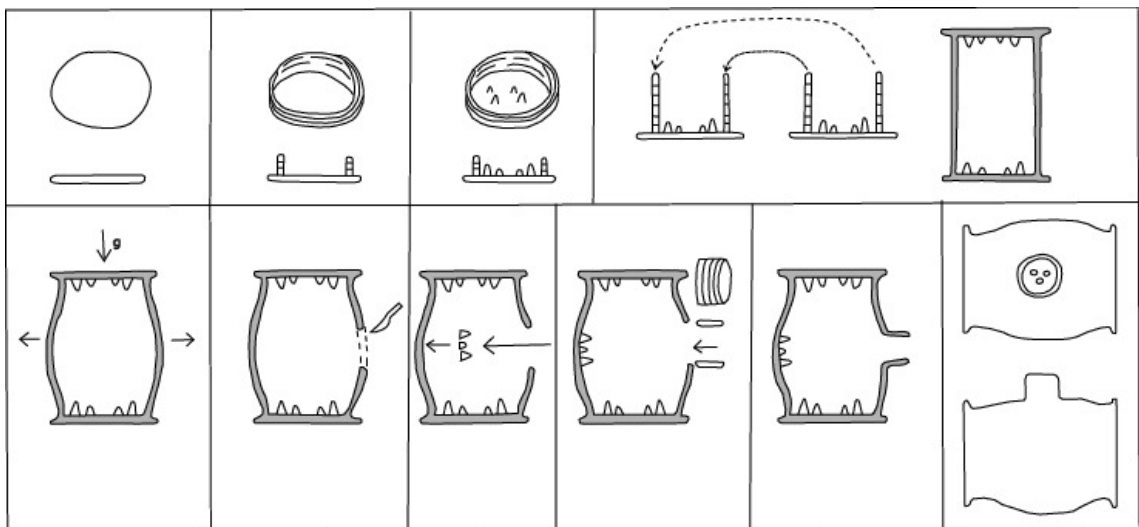
Obr. 23 Průběh stloukání 10. 10. 2020 (foto Markéta Augustýnová, Daniel Hlásek).



Obr. 24 Průběh stloukání 26. 2. 2021. 24:1 – pohled na konstrukci; 24:2 – zakrytí hrdla a směr stloukání; 24:3 – máslové hrudky; 24:4, 24:5 – propláchnutí vzniklého másla; 24:6 – hotové máslo (foto autor, Libor Vobejda).



Obr. 25 Stopy po zavěšení (foto a úprava autor).



Obr. 26 Schéma technologie výroby soudkovitých nádob (kresba autor).



Obr. 27 Pohled na část odlomené podstavy (*foto a úprava autor*).