

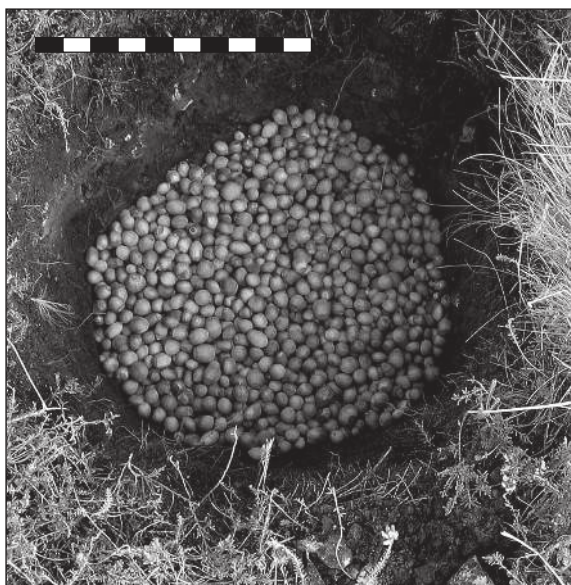
Experiment se skladováním lískových oříšků a žaludů v zásobních jamách

Příspěvek prezentuje první výsledky experimentů s uchováváním lískových oříšků v zásobních jamách.

■ Penny CUNNINGHAM

Univerzita Exeter, Velká Británie

Během minulého desetiletí vzrostl zájem o pochopení přítomnosti některých plodů, zejména lískových oříšků a žaludů, na evropských pravěkých lokalitách. V mezolitu jsou oříšky tradičně považovány za významnou složku potravy jako spolehlivý a výživný zdroj. Nálezy oříšků z pozdějších období pravěku jsou považovány za pokračující tradici nebo příležitostné využívání divoce rostoucích rostlin jako doplňku obilné stravy.



■ Obr. 1 (nahore)
Lískové oříšky
v jámě 2.

Archeologické doklady o zásobních jamách z pravěké Evropy jsou nejasné, spojení jam s oříšky

je výjimkou, ačkoliv ty jsou díky své nutriční hodnotě, omezené dostupnosti a možné prodloužené době konzumace ideální náplní zásobních jam (Woodman 1985). Naše tradiční chápání vztahu pravěkých lidí k rostlinné potravě nicméně jakémukoli serióznímu akademickému výzkumu v tomto směru bránilo. Pro období mezolitu se předpokládá nomádský způsob života, který je v rozporu se skladováním potravy pro pozdější využití. Archeobotanické studie o zásobních jamách seriózně hovoří pouze ve vztahu s obilninami. Empirické testování možnosti skladování oříšků v zásobních jamách nám může pomoci porozumět archeologickým nálezům a zároveň konfrontuje úzce chápané využívání rostlin, zejména oříšků, v pravěku.

Experimenty lískovými oříšky z let 2001-2002

Tyto experimenty testovaly možnost skladování lískových oříšků v zásobních jamách, navazovaly na výsledky předchozích obdobných experimentů a na archeologické, etnografické a historické údaje (Cunningham 2002). Experiment byl inspirován archeologickými nálezy z mezolitické lokality Mount Sandel v Severním Irsku. Na této lokalitě se našlo velké množství zuhelnatělých skořápek, jam, stopy několika objektů a pracovních areálů. Podle předběžných dokladů by zejména jáma F56/1 mohla být skladovacím zařízením: měla průměr 100 cm, hloubku 60 cm, na dně dvě prohlubně a na stěnách další (Woodman 1985). Woodman (1985, 128, 163) interpretuje pro-

hlubně ve stěnách jako stopy po kolících, které podpíraly jakýsi druh výdřevy.

Takovouto interpretaci podporují i stopy po koších, případně po výpletu, nalezené na některých lokalitách v Džomon (10 000-300 BC) v Japonsku (Miyaji 1999), kde sloužily ke skladování žaludů a kaštanů, a dále etnografické a historické doklady. I některé experimenty, zejména Reynoldsovy experimenty (1974) s obilními jámami a experimenty McCombův se zásobními jámami na lískové oříšky (1996), naznačují, že výplet při skladování pomáhá. Výhody skladování lískových oříšků v koších testoval i náš experiment, kdy třetina oříšků byla uložena v otevřeném koši z vrbových prutů.

Podle předchozích experimentů (Reynolds 1974; McComb 1996) je hlavním kritériem výběru vhodného místa pro zásobní jámu volný odtok vody. Proto jsme vybrali východní Devon v Anglii, oblast s kyselou půdou, suchým nížinným vřesovištěm, s travnatými porosty, vysokým kapradím, druhotným lesem a s podloží tvořeným glaukonickými písky a naplaveninami jílu, pazourků a rohovců. Přestože je zde půda jílovitá, trpí letními suchy a pazourek a rohovec zaručují volný odtok (www.habitas.freemove.co.uk/fire1.htm, 2000).

Doklady uzavření jámy z Džomon nebo Mount Sandel buď chybí, nebo prostě díky erozi horních vrstev nebyly rozpoznány. Reynolds (1974) dospěl k závěru, že k úspěšnému skladování musí být obilné jámy neprodyšně uzavřeny.

číslo jámy	hloubka jámy	použité lískové oříšky plané	použité lískové oříšky pěstované	průměr ústí/dna	způsob uskladnění	výška náplně	uzavření	dobu uskladnění
1	30 cm	*266 g	*4900 g	28 x 37 cm 28 x 9 cm	přímo do jámy	16 cm	hlína s pazourky a rohovci	18 týdnů
2	30 cm	266 g	4900 g	34 cm 22 cm	přímo do jámy	15 cm	hlína s pazourky a rohovci	18 týdnů
3	40 cm	266 g	4900 g	37 cm 26 cm	koš	35 cm	větvíčky, listí, hlína s pazourky a rohovci	18 týdnů

■ Tab 1. Metodologie experimentu (poznámka: *pražené oříšky).



■ Obr. 2A-C
Zásyp jámy 3:
lískové větvičky,
vedené přes koš do
stěn jámy vytvořily
mříž (vlevo),
na kterou byla
položena vrstva
listí (uprostřed)
a vrstva hlíny, pa-
zourků a rohoveců
(vpravo).

Experimenty McCombové (1996) naopak ukázaly, že jámy ke skladování lískových oříšků neprodyšně uzavření nepotřebují. Plán našeho experimentu povoloval k uzavření jámy použít pouze přírodní, v okolí dostupné materiály.

Při plánování experimentu se nejdůležitějšími proměnnými ukázalo být počasí a okolní prostředí. To mě donutilo vrátit se k metodologii experimentu. Ve snaze neutralizovat proměnlivost vlivu počasí zůstalo mnoho ostatních veličin konstantních, například umístění jam, množství ořechů v jámě a doba skladování (tabulka 1).

Metodologie

Sběr lískových oříšků (*Corylus avellana*) probíhal během podzimu 2001 na třech místech v jižním Devonu jako součást studia o sběru (Cunningham 2002). Naneštěstí to byl v Anglii rok pro lískové oříšky nepříznivý (Game osobní sdělení 2002), takže jsme museli přidat komerčně pěstované oříšky (*Corylus maxima*), kterých byla nakonec většina. Výsledky sběru nás nutí přehodnotit názor, že lískové oříšky byly dostupné každoročně, lísky mají tendenci plodit jednou za dva roky s občasnými univerzálními neúrodnými lety (Cunningham 2002; Game 1999). Celkově menší množství jak posbíraných tak nakoupených lískových oříšků vedlo k 50% redukci velikosti experimentálních zásobních jam oproti jámě F56/1 z Mount Sandel.

Koupené oříšky měly na sobě ještě vlhké oplodí, které začalo téměř okamžitě tlít; jeho odstranění se zdálo být jediným způsobem, jak ořechy zachránit. Nasbírané oříšky nejevily žádné známky plesnivění, proto byly oba druhy sušené

odděleně, aby se plíseň nerozšířila. Během dvoutýdenního sušení se vyskytlo několik problémů, zejména scvrkávání a plíseň, které ukázaly, jak obtížné je usušit ořechy pro skladování přirozenou cestou ve vlhkém podnebí. Dosušením třetiny ořechů ve žhavém popelu uhasínajícího ohně jsme chtěli otestovat, zda uměle sušené oříšky budou trvanlivější.

Vlastní experiment proběhl na začátku října 2001, kdy byly usušené ořechy umístěny do tří uzavřených jam.

Jáma 1 a 2

Obě byly 30 cm hluboké. Na této úrovni byla patrná změna struktury půdy, z lehce ulehlé hlíny s obsahem pazourku a rohovce se u dna změnila na o mnoho vlhčí jílovitou hlínu. Oříšky zaplnily jámy do výšky 14 cm (jáma 1) a 15 cm (jáma 2). Jámy byly uzavřeny úmyslně silnou (16 cm a 15 cm) vrstvou lehké hlíny, pazourku a rohovce, zarovnanou do úrovně terénu ve snaze ochránit jámy před objevením lidmi, psy a jinými zvířaty. Tíha zásypu také zaručovala, že oříšky budou stlačeny těsně k sobě, což mělo zabránit jejich scvrkávání (Howes 1949).

Jakkoli bylo jisté úsilí věnováno pražení oříšků, obě jámy byly úmyslně dělány jednoduše a rychle, bez většího zásahu do okolní krajiny; oříšky a nástroj pro vykopání jam byly jediným potřebným vybavením.

Jáma 3

I třetí jáma vykazovala stejnou změnu půdního profilu v hloubce 30 cm. Vzhledem k použitému koši ale musela být hlubší i širší než obě předchozí. Větší šíře zaručovala, že se koš nebude dotýkat stěn jámy,

a dvě malá polínka jej oddělovala ode dna. Tato opatření umožňovala cirkulaci vzduchu okolo koše. Konstrukce měla za úkol:

1. ověřit, jestli koš a cirkulující vzduch zlepšoval nebo zhoršoval podmínky pro uchování ořechů
2. vyzkoušet, jestli váha koše, působící na polínka, zanechá na dně stopy, obdobně těm z jámy F56/1 v Mount Sandel.

Konstrukce jámy 3 si vynutila odlišný typ zásypu. Použit byl materiál z okolních lesů. Lískové pruty, vedené přes koš do stěn jámy vytvořily mříž, na kterou bylo navrstveno listí a nakonec i hlína, pazourky a rohovce. Ve snaze ochránit jámu před neúmyslným pošlapáním, jsme tentokrát nad jámu navršili 20 cm vysokou hromadu o průměru 80 cm. Konstrukce zásypu ukazuje na význam spontánních rozhodnutí, učiněných v souladu s místním prostředím. V tomto případě se nejednalo o perspektivní plánování.

Zde je na místě připomenout, že archeologické doklady vypovídající o metodologii nebo materiálu, používaném při skladování rostlinné potravy, nejsou ze severní Evropy známy. Mohla jsem sice použít metodu známou z lokality Džomon v Japonsku (Miyaji 1999), prokládání vrstev žaludů nebo ořechů vrstvami rákosu, stěrku a jílu, ale podle mého názoru je tato metoda kulturní odezvou na tamní prostředí a nelze ji považovat za univerzální. Ve snaze najít co nejjednodušší způsob skladování ořechů byly během experimentu použity pouze volně dostupné materiály.

Otevření jam a výsledky

Doba skladování trvala 18 týdnů - od časného října 2001 do poloviny února 2002, což je období, kdy je potrava nedostatek. McCombův při podobném experimentu (1996) zvolila období od poloviny listopadu do počátku dubna. Poté, co našla ořechy už naklíčené a hořké, McCombův došla k závěru, že 18 týdnů je pro skladování oříšků pod zemí příliš dlouhá doba.

	hloubka (cm)	prázdné	nekonsumovatelné	konsumovatelné
vrstva 1	17	4	4	5
vrstva 2a	22	7	19	11
vrstva 2b	25	12	4	5
vrstva 3	27	22	48	34
celkem		45	75	55
podíl (%)		26	43	31

■ Tab. 2 Výsledky z jámy 1 - plané lískové ořechy.

vrstva 1	17	1	23	54
vrstva 2a	22	1	22	27
vrstva 2b	25	1	5	22
vrstva 3	27	0	19	58
celkem		3	69	161
podíl (%)		1	30	69

■ Tab. 3 Výsledky z jámy 1 - vypěstované lískové oříšky.

vrstva 1	15	9	2	27
vrstva 2	20	37	3	43
vrstva 3	25	29	9	61
celkem		75	14	131
podíl (%)		34	6	60

■ Tab. 4 Výsledky z jámy 2 - plané lískové oříšky.

vrstva 1	15	0	0	78
vrstva 2	20	0	3	75
vrstva 3	25	1	0	76
celkem		1	3	229
podíl (%)		1	2	98

■ Tab. 5 Výsledky z jámy 2 - vypěstované lískové oříšky.

Po otevření jam na mě čekalo několik překvapení, bez ohledu na propustné podloží zabránila jílovitá složka půdy ve dvou jamách odtoku vody a jámy 1 a 3 byly částečně zaplněny vodou. Ořechy v jámě 2 byly vlhké a pokryté bahnem, ale nezaplavené. Narozdíl od pokusů McCombův (1996) nebyly na oříškách pozorovány známky plesnivění nebo klíčení, přestože byly velmi vlhké. Vzhledem k žádným viditel-

ným rozdílům mezi oříšky umístěnými na kraji a uvnitř jámy nebylo potřeba zaznamenávat jejich horizontální polohu.

Oříšky jsem vyzvedla a zasáčkovala po 5 cm vrstvách, kvůli případným odlišnostem závislých na vertikálním umístění. Všechny oříšky v jámě 1 ztratily svou hnědou až hnědočernou barvu, kterou měly před pražením a skladováním, a zbarvily se do černá. Po vyjmutí první vrstvy a 3 cm vrstvy druhé se objevil zbytek ořechů, plovoucích ve vodě. Aby bylo možné ověřit rozdíly v množství konzumovatelných ořechů nad a pod úrovní vody, rozdělila jsem vrstvu 2 na 2a a 2b. Z této jámy jako jediné vycházel velmi silný zápach tlejících oříšků. Analýza výsledků ukázala, že tato jáma obsahovala nejmenší množství konzumovatelných oříšků. Výsledky ale neukázaly žádný rozdíl mezi množstvím konzumovatelných oříšků nad a pod úrovní vody v jamách 1 a 3.

Košík v jámě 3 stál ve vodě, která zalila 2. a 3. vrstvu. Po vyzdvižení koše jedno z polínek plavalo na vodě a druhé bylo pevně vtlačeno do dna jámy. Oříšky nejevily známky plísňe ani klíčení.

Po dalších třech měsících jsem se k jámě 3 vrátila, abych se přesvědčila, jestli polínko, původně zabořené do dna, zanechalo na dně jámy prohlubeň. Ačkoliv dva týdny předtím nepršelo, jáma byla stále zaplněna vodou a stopy na dně neviditelné. Přesto předpokládáme, že při nejmenším jedna prohlubenina na dně jámy 3 zůstala, ale není možné ji porovnat s prohlubeninami nalezenými v jámě F56/1 v Mount Sandel.

Prověření konzumovatelnosti si vyžádalo rozlousknutí všech nasbíraných a 20 % koupených oříšků z každé jámy. Podle stavu jádra bylo možné rozpoznat konzumovatelný, nekonsumovatelný nebo prázdný oříšek. Testovat všechny koupené oříšky nebylo, vzhledem k tomu že jsou morfologicky odlišné - větší, se silnější skořápkou a v Anglii nepůvodní, nezbytně nutné. Ačkoliv testování konzumovatelnosti bylo poněkud subjektivní, plně dostačovalo účelům experimentu.

Výsledky ukázaly, že kultivované oříšky se dochovaly ve větší míře - 69 % - než volně rostoucí oříšky - 31 %. Také obsahovaly menší podíl nekonsumovatelných nebo prázdných oříšků, zřejmě protože se jedná komerčně pěstovaný druh. Přestože oříšky v jámě 1 lehce byly pražené, obsahovala nejmenší množství konzumovatelných oříšků. Navzdory vlhku v jamách 2 a 3 přežilo přes 60 % ořechů, nejvíce v jámě s košem. Vlhkost také přispěla k uchování samotného koše.

Pokud ze statistiky vyloučíme prázdné ořechy, je totiž pravděpodobné, že zkušební sběrači takové ořechy podle barvy nebo hmatu rozeznali a neuskladňovali je, nejvíce konzumovatelných oříšků obsahovala jáma 2, která zůstala bez vody.

Experiment prokázal, že skladovat lískové oříšky po dobu 18 týdnů je možné, a to i za nepříliš ideálních podmínek, a že košík, ochraňující oříšky při uložení ve vodě, je výhodou. Pražení se naopak neukázalo být příliš účinné. Neprokázalo se, že by velikost jámy (ve smyslu průměru a tvaru) měla na uskladnění větší efekt. Naproti tomu je pravděpodobné, že hloubka jámy hraje při uskladnění určitou roli. Změna půdního složení představovaná ve dvou případech úbytkem pazourků a rohoveců a větším podílem jílu byla příčinou zadržování vody. Experiment prokázal, že skladování lískových oříšků v zemi není ani složité ani obtížné, ale pokud má být úspěšné, vyžaduje důkladně znát okolní prostředí a přizpůsobit se mu (Cunningham 2002).

Experimenty s oříšky a žaludy z let 2004-2005

V současné době se zpracovávají výsledky z dalších experimentů, postavených na závěrech z let 2001-2002. Hlavními úkoly je prodloužit dobu skladování na 24 a 32 týdnů a zaměřit se na doklady z pozdějších období pravěku, zejména na skladování žaludů (Jørgenson 1977; de Ceunynck 1991). Prodloužení doby skladování napomůže k určení jakési mezní doby, po které počet požitelných oříšků rapidně klesá, jinými slovy určení optimální doby uskladnění. Je pravděpodobné, že za dobrých podmínek oříšky na

jaře vyklíčí, protože jsou tak geneticky naprogramované. Dva původní anglické druhy žaludů - *Quercus robur* a *Quercus petraea* - klíčí každý jindy. Žaludy *Quercus robur* zůstávají v klidu až do jara, zatímco žaludy druhu *Quercus petraea* vyklíčí téměř okamžitě po opadnutí.

Prodloužením doby uskladnění také lépe porozumíme úloze košíku, ten se totiž po delší době může začít rozkládat (McComb 1996). Archeologické i etnologické doklady naznačují, že žaludy lze v jámě v koši uchovávat (Mason 1992; Miyaji 1999). Nevíme ale, jestli úspěch závisí na okolním prostředí, nebo jestli je nutné košík i žaludy udržet ve vlhku (McComb 1996).

Většina oříšků byla na začátku sběru ještě zelená. Jejich sběr jsme sice omezili na minimum, ale i tak se nejdříve posbírané oříšky při sušení nejčastěji scvrkávaly a plesnivěly. Pokud se prokáže, že mezi ořechy posbíranými na začátku září je prokazatelně více prázdných než mezi ořechy z pozdějšího sběru, potom by zralost ořechů byla důležitým faktorem pro načasování sběru. Výsledky tohoto zkoumání nám mohou napomoci porozumět časovému rozvržení sběru v pravěku a přispět k diskusi. McComb (1996) a McComb and Simpson (1999) jsou přesvědčeni, že oříšky musely být sbírány ještě nezralé, zatímco mikroskopická studie morfologie lískových skořápek Masona and Hathera (2000) naznačuje, že sbírány byly plně zralé lískové oříšky.

Oříšky a žaludy jsme nasbírali v lesích jižního Devonu během září a října 2004. Čas strávený sběrem oříšků byl, zejména v porovnání se sběrem žaludů, značný. Konečně množství bylo nakonec menší než celkové množství planých a vypěstovaných lískových oříšků z předchozího experimentu, tentokrát jsme ale použili výlučně divoce rostoucí oříšky. Jejich sběr začal na začátku září a trval 4 týdny. Dlouhá doba sběru si vyžádala i dlouhou dobu sušení. K nasbírání dostatečného množství žaludů stačily pouze dvě dny.

Nasbírané žaludy začaly velmi brzy klíčit, tzn. že většinou se jednalo o druh *Quercus petraea*. Jediným způsobem, jak tento proces zasta-

vit, bylo co nejdříve po nasbírání žaludy usušit v teple. Sušení na slunci vzhledem k vlhkému počasí nebylo možné. Abychom zabránili naklíčení a urychlili proces sušení, rozložili jsme žaludy u otevřeného ohně. Mnoho žaludů se začalo scvrkávat a jejich slupka zkréhla tak, že pukla pouhým stlačením, což by usnadnilo jejich loupání. Ty žaludy, jejichž jádro změklo a mohlo by se začít kazit, jsem vyřadila. Příčinou scvrkávání žaludů si nejsem jistá. U lískových ořechů je to způsobeno absencí nebo rozpadem jádra, ale většina žaludů vypadala stále zdravě. Přesto jsem se snažila co nejvíce těchto žaludů vyřadit, není ovšem pochyb, že mi jich pár uniklo. Archeologické doklady žaludů se severní Evropy většinou představují pouze zuhelnatělá jádra. Může to znamenat, že se žaludy před skladováním loupaly. Etnografická pozorování naopak ukazují ve většině případů skladování ve slupce.

Lískové oříšky a žaludy jsme uskladnili ve třech jamách na konci října 2004, podle stejné metodologie a na stejné lokalitě v Devonu jako při experimentu z let 2001-2002.

Závěr

Projekt těchto skladovacích experimentů byl kombinací exaktní metodologie a okamžitého řešení problémů na místě. Ukazuje se, že při pevné struktuře experimentu může kombinace těchto dvou protichůdných metod fungovat. Pokud bychom příliš striktně uplatňovali pouze exaktní metodologii, čehož byl zastáncem Reynolds (1999), hrozí nám ztráta lidského aspektu při rozhodování a řešení problémů, kterou je možné vycítit v Reynoldsových pokusech se zásobními jámami (1974). Jinými slovy: vymizela by nám z minulosti lidskost. Naopak při úplném vyloučení exaktní metodologie, jako u experimentů McCombůvých (1996), je nemožné interpretovat výsledky. Kombinovaná metodologie je jediná možná, protože je založená na detailních záznamech výsledků a postupů experimentu. Cílem experimentu z let 2001-2002 bylo ověřit možnost skladování lískových oříšků v zásobních jamách. Výsledky ukázaly, že přes 50 % oříšků vydrželo uskladnění dlouhé 18 týdnů. Pokud se prokáže možnost skladování lískových oříšků v já-

mách, můžeme předpokládat jejich používání i v mezolitu. Jednoduchý a praktický plán experimentu činí naši domněnku o praktičnosti skladování v jamách pro nomády i pro usedlíky realistickou. Experimenty z let 2004-2005 jsou součástí studie zabývající se využíváním oříšků od mezolitu po dobu železnou v Evropě a Středomoří. Pomocí nálezů z konce pravěku můžeme zpochybnit dosavadní představy o využívání výživných, divoce rostoucích rostlin ranými zemědělci.

Literatura

- Cunningham P. 2002: Pits and hazelnuts: an experiment investigating the pit storage potential of hazelnuts and the implications for archaeological perceptions of the Mesolithic. Unpublished M.A. Dissertation: University of Exeter: Exeter.
- de Ceunynck R. 1991: A find of charred acorns in Evergem-Ralingen near Ghent (Belgian Iron Age). In Renfrew, J. (ed) 1991 New Light on Early Farming: recent developments in Palaeoethnobotany. Edinburgh University Press: Edinburgh. pp 257-76.
- Game M. 1999: In a nutshell: the story of the Kentish cobnuts. Chris Howkins: Surrey.
- Howes F. N. 1949: Nuts: Their production and everyday uses. Faber and Faber Ltd. London.
- Jo/rgensen, G. 1977: Acorns as a food-source in the later stone age. Acta Archaeologica 48: 233-9.
- Mason S.L.R. 1992: Acorns in human subsistence. Unpublished PhD thesis. Institute of Archaeology, University College London: London.
- Mason S. and Hather J. 2000: Parenchymatous plant remains. In Mithen, S. (ed) Hunter-gatherer Landscape archaeology: The Southern Hebrides Mesolithic Project 1988-98 Vol 2. McDonald Institute: Cambridge Monographs Series. pp415-425.
- McComb A. M. G. 1996: The ecology of hazel nuts in prehistoric Ireland. Unpublished BSc dissertation. The Queens University Ireland. Belfast.
- McComb A.M.G. and Simpson D. 1999: The wild bunch: Exploitation of the hazel in prehistoric Ireland. Ulster Journal of Archaeology 58: 1-15.
- Miyaji A. 1999: Storage pits and the developments of plant food management in Japan during the Jomon period. In Coles, B., Coles, J. and Scho-Jo/rgensen, M. (eds) Bog Bodies, Sacred Sites and Wetland Archaeology. WARP Occasional Paper 12. University of Exeter: Exeter. pp165-170.
- Reynolds P.J. 1974: Experimental Iron Age storage pits: an interim report. Proceedings of the Prehistoric Society 40: 118-31.
- Reynolds P.J. 1999: The nature of experiment in archaeology. In Harding, A. (ed) Experiment and design: archaeological studies in honour of John Coles. Oxford, pp156-62.
- Woodman P. C. 1985: Excavations at Mount Sandel 1973-77. Northern Ireland Archaeological Monographs: No 2: Belfast.
- Zvelebil M. 1994: Plant use in the Mesolithic and its role in the transition to farming. Proceedings of the Prehistoric Society 60:35-74.
- www.habitats.freeserve.co.uk/fire1.htm