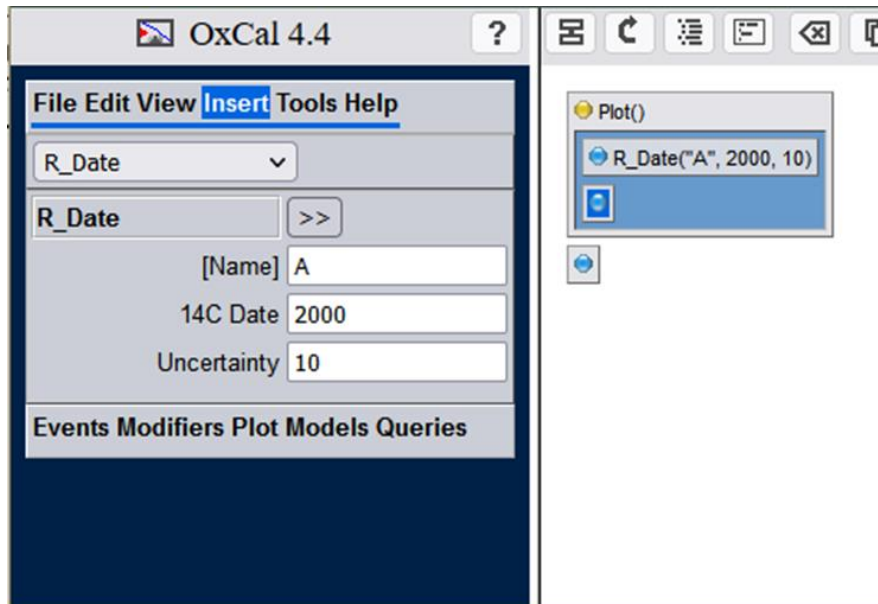
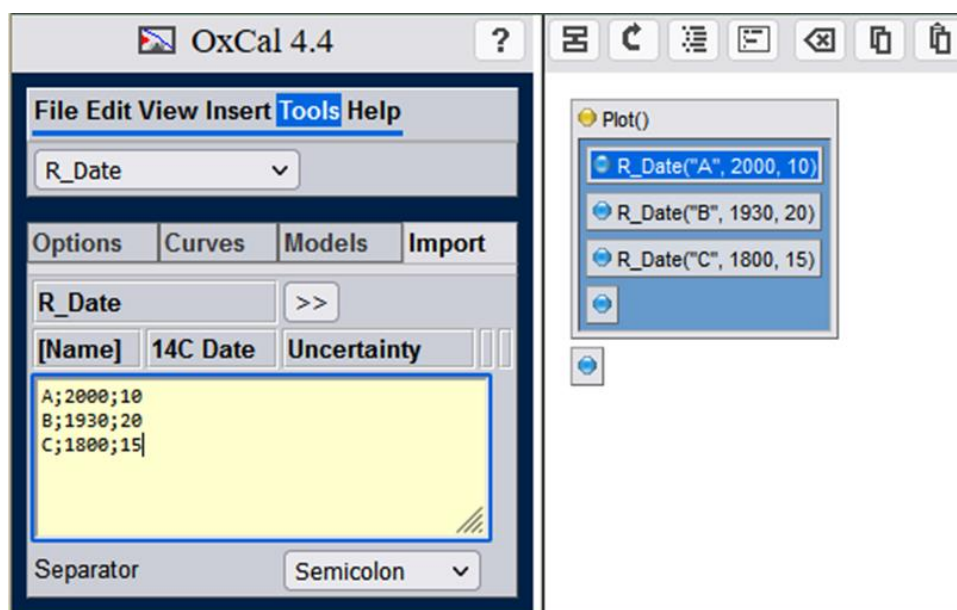


Online příloha 1. Příklady postupů v programu OxCal 4.4 (Bronk Ramsey 2009) při kalibraci dat, určování posloupnosti/současnosti a práce se skupinami kalibrovaných dat, jež jsou založeny na tzv. Bayesovském modelování.

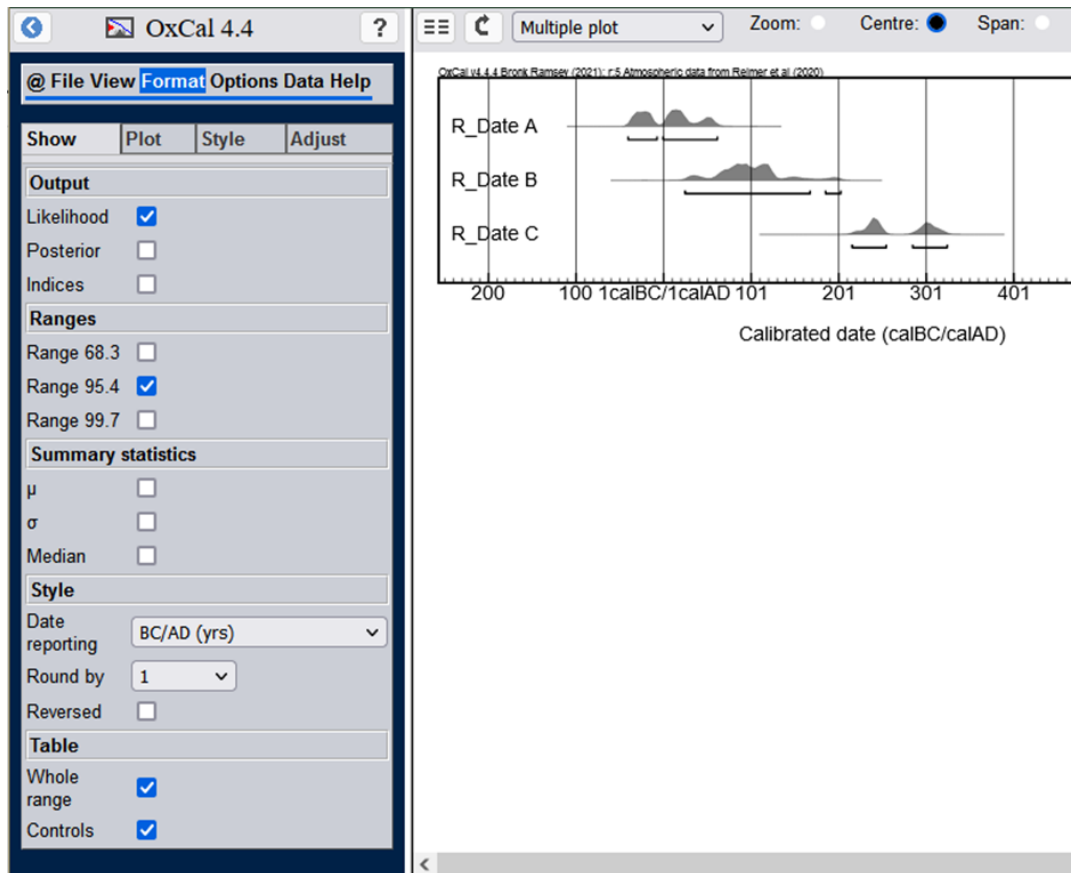


Zadávaní jednotlivých ^{14}C dat do programu OxCal. V programu OxCal, je možné kalibrovat jednotlivá data v nabídce Insert, přičemž se uvádí název vzorku (obvykle kód vzorku z laboratoře provádějící měření), naměřená aktivita ^{14}C (musí být vyjádřena v letech konvenčního radiouhlíkového stáří) a nejistota měření aktivity.

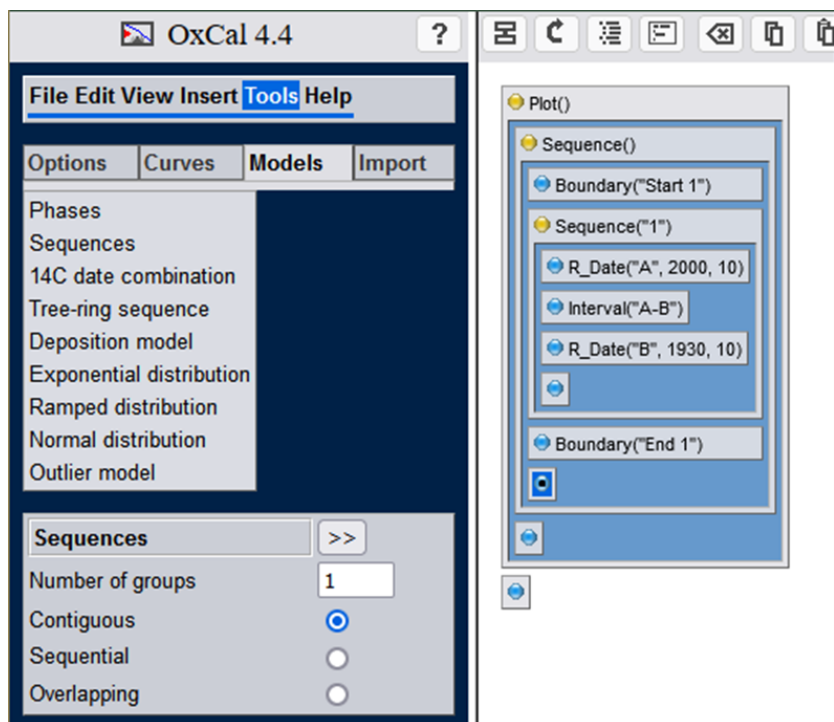


Hromadné zadávání ^{14}C dat do programu OxCal: Je možné zadat také více vzorků najednou, a to přes nabídku „Tools – Import“. V tomto případě jednotlivé řádky představují data ve

formátu „Název – ¹⁴C datum – Nejistota“ oddělené tabulátorem, či jiným znakem zvoleným z nabídky „Separator“. Pro vložení záznamu do zadání projektu slouží tlačítko „>>“.



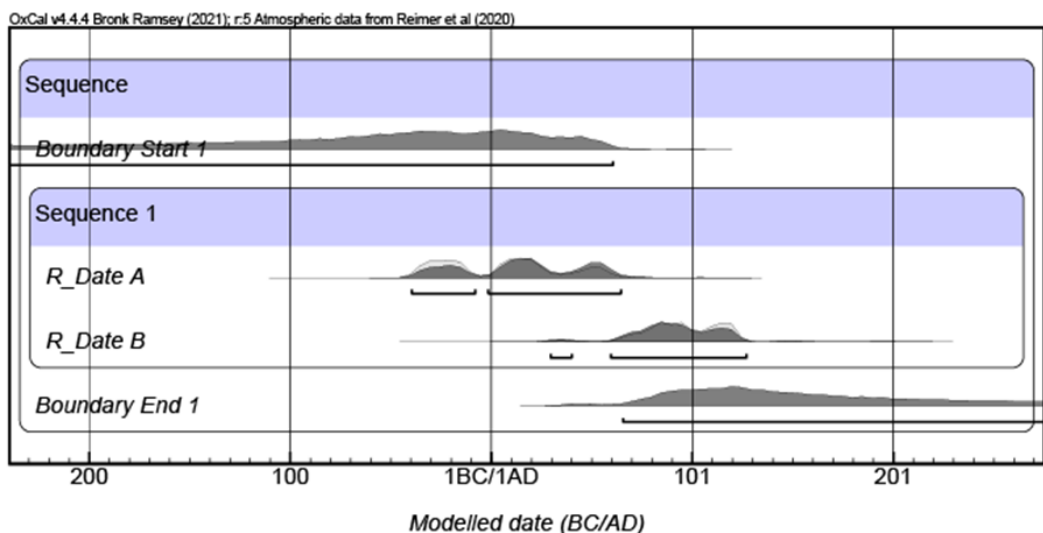
Zobrazení distribucí kalibrovaných ¹⁴C dat v programu OxCal s intervaly v kalendářních letech na při spolehlivosti 95.4%. *Příklad:* Výsledky radiouhlíkové analýzy dvou vzorků jsou 2000 ± 10 BP (vzorek A) a 1930 ± 10 BP (vzorek B). Zajímá nás, zda byly tyto datované události posloupné či nastaly současně. Pro modelování sekvence vybereme v programu OxCal z nabídky „Tools – Models“ položku „Sequences“, do pole „Number of groups“ zadáme 1 a tlačítkem „>>“ přidáme sekvenci do projektu. Následně klikneme na modrou odrážku pod záznamem „Sequence(1)“ v modelu, a tak jako v předešlém příkladu přidáme data A a B (nabídka Insert). Následně klikneme na záznam „R_Date (B, 1930,10)“ v modelu, v nabídce Insert změníme položku „R_Date“ na „Interval“, do pole „Name“ vložíme název „A-B“ a pole „Expression“ necháme prázdné, protože délku výsledného intervalu dopředu neznáme. Kliknutím na tlačítko „>>“ přidáme definici intervalu mezi záznamy o datech A a B). Projekt poté uložíme a spustíme („File – Save“ a „File – Run“).



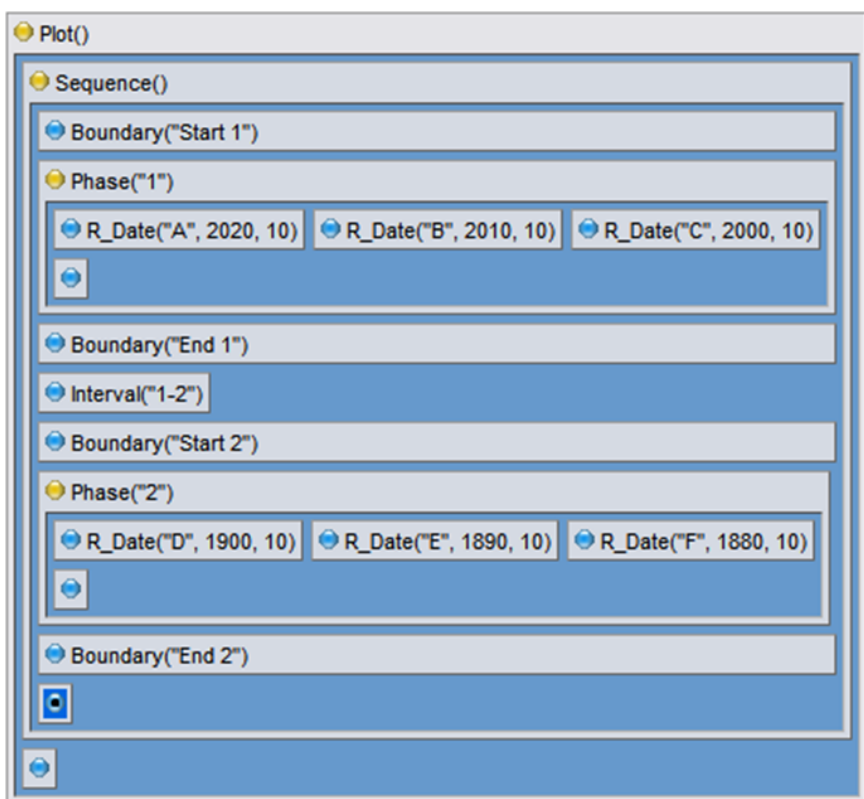
Specifikace modelu posloupnosti dvou ¹⁴C dat v programe OxCal. Každý kalibrovaný výsledek představuje množinu konkrétních kalendářních let, z nichž každé má přiřazenou určitou pravděpodobnost, že reprezentuje interval skutečného roku datované události. Náhodným výběrem je možné z těchto množin vytvořit velké množství jejich kombinací. Posléze lze na základě takto vzniklé množiny testovat, v jakém rozsahu se při stanovené pravděpodobnosti pohybuje rozdíl mezi jednotlivými daty.

Name	Unmodelled (BC/AD)			Modelled (BC/AD)		
	from	to	%	from	to	%
Sequence						
Boundary Start 1				-454	61	95.45
Sequence 1						
R_Date A	-41	62	95.45	-40	65	95.45
Interval A-B				7	147	95.45
R_Date B	30	129	95.45	30	128	95.45
Boundary End 1				66	573	95.45

Rozsahy kalibrovaných dat modelované posloupnosti dvou událostí a intervalu mezi nimi. Z výsledné tabulky vidíme, že časový interval mezi událostmi A a B se při pravděpodobnosti 95,4 % pohybuje v rozmezí 7–147 let a tedy můžeme prohlásit, že tyto události nebyly současné, a to i navzdory tomu, že vizuálně se rozsahy dat při této pravděpodobnosti překrývají. V případě, že by dolní hranice intervalu byla 0 let, nemohli bychom jejich současnost vyloučit.



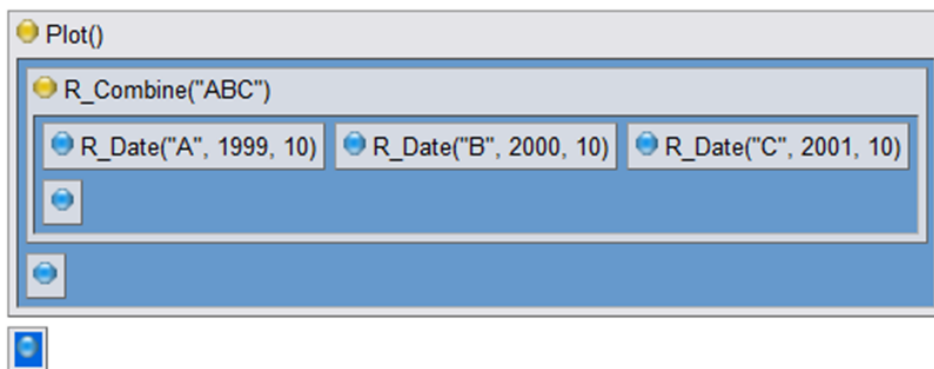
Grafické znázornění distribucí a 95,4 % intervalů sekvence dvou ^{14}C dat.



Specifikace modelu šesti ^{14}C dat uspořádaných do dvou za sebou následujících fází. V případě vytvoříme v programu OxCal model s několika fázemi (“Tools – Models – Phases”), přičemž vybereme typ modelu “Sequential”. Do jednotlivých fází poté vložíme data, u nichž předpokládáme příslušnost do téže skupiny na základě externí evidence (např. stratigrafie, typologie, datování mincí, nikoliv však radiouhlíkové datování!). Stejně jako v předcházejícím příkladě i zde můžeme mezi dvě fáze (resp. jejich hranice) vložit hodnotu „Interval“ (nabídka Insert, viz předchozí příklad), na jehož základě získáme informaci o posloupnosti/současnosti těchto fází.

Name	Unmodelled (BC/AD)			Modelled (BC/AD)			A
	from	to	%	from	to	%	
Sequence							
Boundary Start 1				-99	22	95.45	
Phase 1							
R_Date A	-46	23	95.45	-41	21	95.45	99.3
R_Date B	-45	57	95.45	-42	25	95.45	105.4
R_Date C	-41	62	95.45	-42	31	95.45	108.6
Boundary End 1				-36	96	95.45	
Interval 1-2				5	181	95.45	
Boundary Start 2				53	197	95.45	
Phase 2							
R_Date D	84	207	95.45	119	203	95.45	104.4
R_Date E	120	210	95.45	122	202	95.45	104.1
R_Date F	125	211	95.45	124	202	95.45	101.7
Boundary End 2				125	262	95.45	

Výsledek modelování šesti ^{14}C dat uspořádaných do dvou za sebou následujících fází. Program do modelu automaticky vloží předpokládané časové ohraničení začátku a konce jednotlivých fází. Explicitně se tím specifikuje, že jednotlivé fáze představují časové úseky, v nichž předpokládáme ukládání archeologického materiálu v časových intervalech tak krátkých, že se z hlediska ^{14}C jeví jako spojité, resp. překrývající se (např. pohřbívání, tvorba sídlištního odpadu, výrobní činnost apod.). Po uložení a spuštění modelu vidíme, že 95,4 % rozsahu kalibrovaných dat se aplikací modelu rozdělení do dvou fází zúžily. Důvodem tohoto „zpřesnění“ je, že k absolutní chronologické informaci vyplývající ze ^{14}C datování jsme přidali dodatečnou informaci o seskupení vzorků do chronologických fází a zároveň o časové posloupnosti těchto fází. Oxcal vypočítá tzv. index shody (“agreement index” označovaný písmenem A), který vyjadřuje míru shody vstupních dat s postulovaným modelem. Hodnota tohoto indexu se pohybuje okolo 100 % a neměla by klesnout pod 60 % (*Bronk Ramsey 1995*). Důležité je si uvědomit, že toto zpřesnění výsledku je relevantní jen do té míry, do jaké si můžeme být jistí externí evidencí, kterou jsme do modelu přidali.



Zpřesnění výsledku kalibrace je možné v případě, že na základě externí evidence víme, že jednotlivá ^{14}C data datují tutéž událost, resp. pocházejí z téhož vzorku. K tomu slouží funkce „Combine“ z nabídky „Insert“, pod níž následně vložíme data, která považujeme za současná. Použití příkazu "R_combine" je vázáno výhradně na specifické případy opakovaného ^{14}C datování jednoho vzorku."

Literatura

Bronk Ramsey, C. 1995: Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: The OxCal program. Radiocarbon 37, 425–430. <https://doi.org/10.1017/S0033822200030903>