

ARHEOBOTANIKA NA ZRC SAZU

ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 5, Ljubljana
(pisarna)



tjasa.tolar@zrc-sazu.si
01-4706 456 (Ljubljana)
01-3207 365 (Ig)

ZRC SAZU, Raziskovalna postaja Barje, Zagorica 20, Ig
(laboratorij, hladilnica)



ARHEOBOTANIKA

- botanične raziskave na arheoloških najdiščih
- rastlinski makro-ostanki ($> 0,355$ mm)
- rastlinski mikro-ostanki ($< 0,1$ mm)

BIOARHEOLOGIJA

- ON-SITE DATA
- **Paleo-ekonomija** (nekdanje gospodarstvo, dejavnosti, človekovo vedenje in znanje ter vpliv na okolje)
- OFF-SITE DATA
- **Paleo-okolje** (nekdanje rastlinstvo, vegetacija, ekološki pogoji)

ARHEOBOTANIČNE RAZISKAVE

- odvzem (vzorčenje) in priprava arheobotaničnih vzorcev iz arheoloških sedimentov
- klasifikacija rastlinskih makro-ostankov
- botanična identifikacija
- štetje in statistična obdelava
- interpretacija

SPECIFIČNE RAZISKAVE V ARHEOBOTANIKI

- dendrokronologija
- morfološke raziskave
- genetske raziskave
- druge: koproliti, ostanki tekstila, ostanki hrane v posodah, ostanki hišnega lepa in drugih glineno-organskih ostankov ipd.

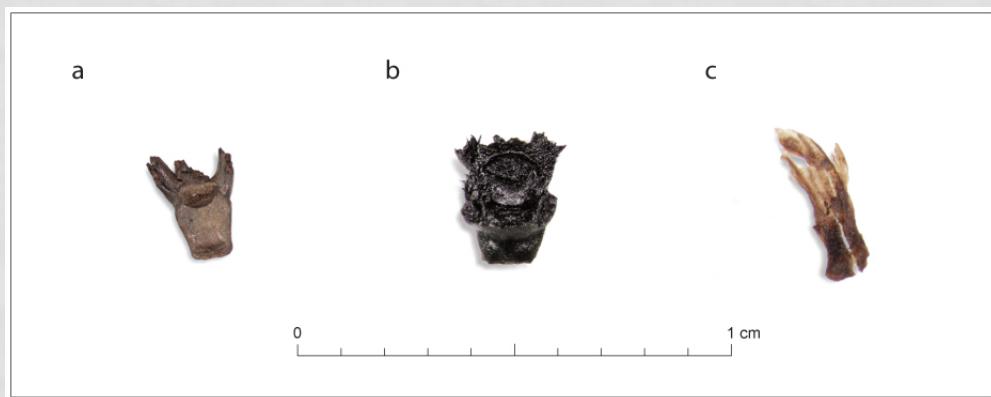
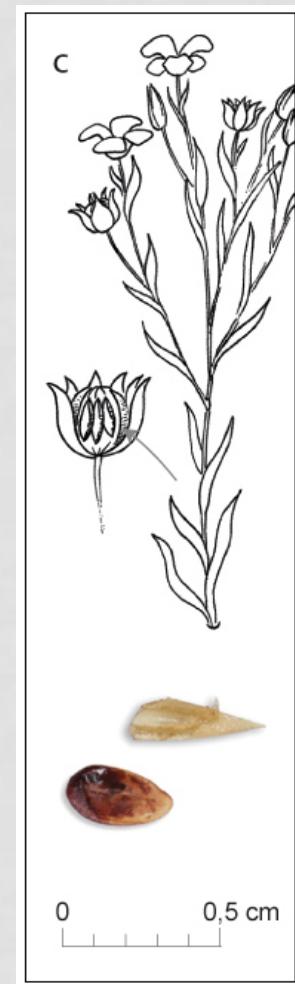
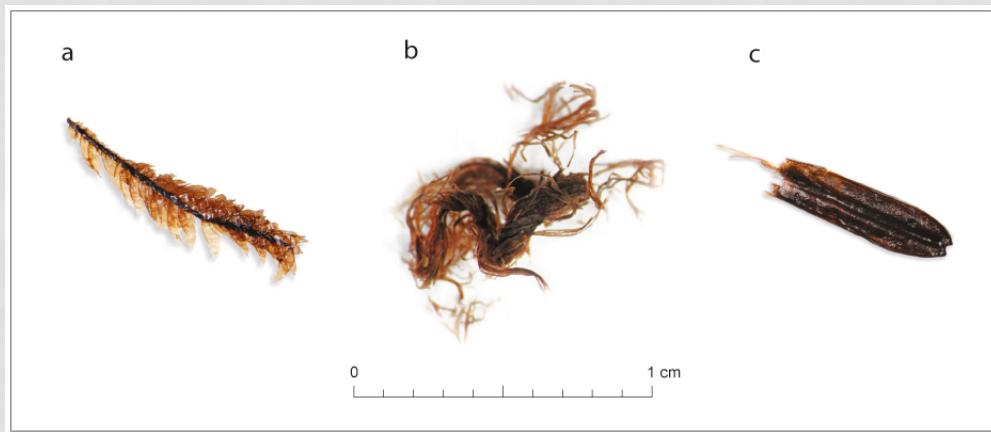
REZULTATI RAZISKAV

- prehrana ljudi v preteklosti
- poljedelstvo : nabiralništvo
- začetki udomačevanja (kultivacije)
- avtohtonost rastlinskih vrst
- okolje, klima in vegetacija v preteklosti
- vpliv človeka na okolje
- absolutna datacija arheološkega najdišča
- razvojna stopnja ljudstev (znanje, veščine, tehnike)
- sorodstvene vezi, evolucija

TAFONOMIJA

proučuje procese ohranitve (pogosto fosilizacije) bioloških ostankov, npr. pooglenitev, mineralizacija, prepojenost z vodo, izsušitev, zamrznitev idr.







ledeni mož Ötzi
(3320 – 3050 cal BC)
sočasen kolišču
Stare gmajne
(3350 – 3110 cal BC)

(po Dickson s sod. 2005)

I. FAZA ARHEOBOTANIČNIH RAZISKAV

- vzorčenje na terenu
- spiranje, priprava arheobotaničnih vzorcev
- shranjevanje vzorcev

Sledi II. faza:
pregledovanje, sortiranje in
identifikacija, ki naj bo izključno delo
izkušenega arheobotanika

VZORČENJE NA TERENU

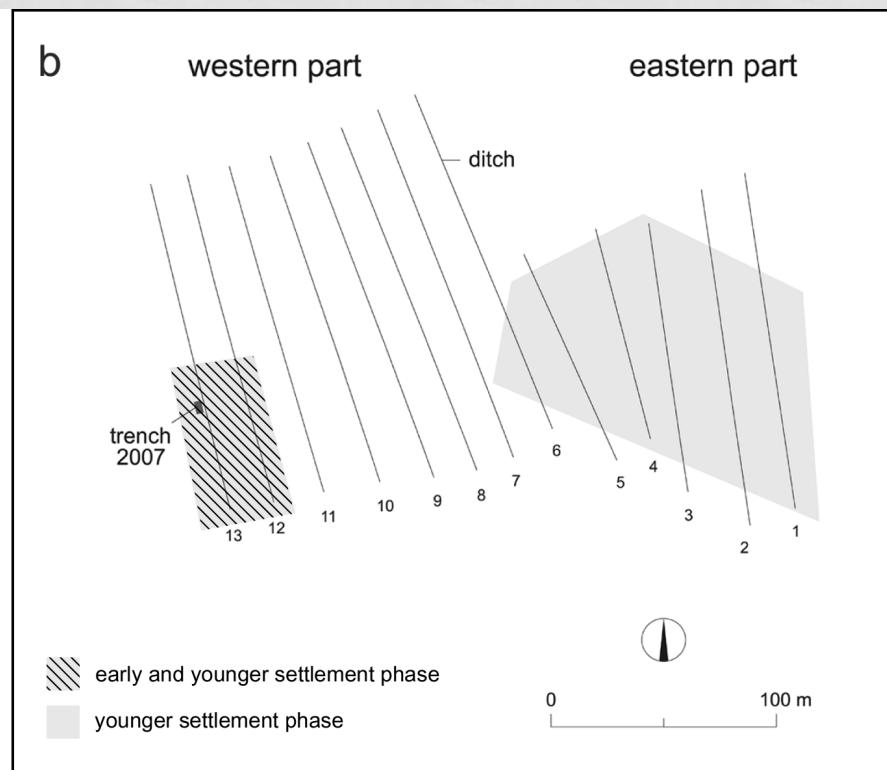
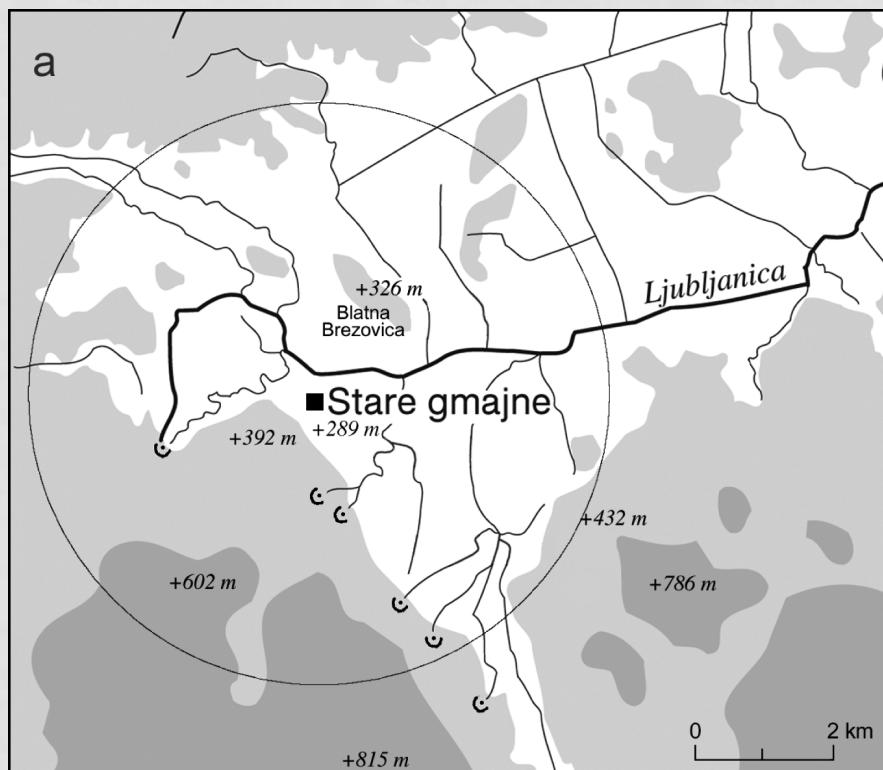
1. Površinsko vzorčenje (*surface sampling*)
2. Vzorčenje z odvzemom stratigrafskih stolpcev sedimenta (*profile sampling*)
3. Vzorčenje po presoji (*judgement sampling*)

1. POVRŠINSKO VZORČENJE

vzorce jemljemo sistematično plast za plastjo in iz točno določenih mest, ki jih **določimo** preden se začne izkopavanje:

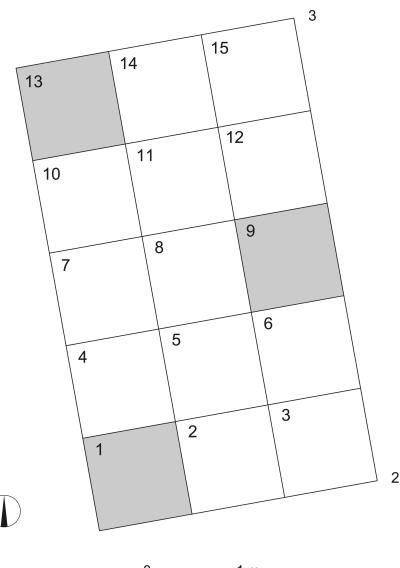
- A) naključno ali
- B) sistematično (npr. vsak m²)

Primer: količje Stare gmajne na Ljubljanskem barju

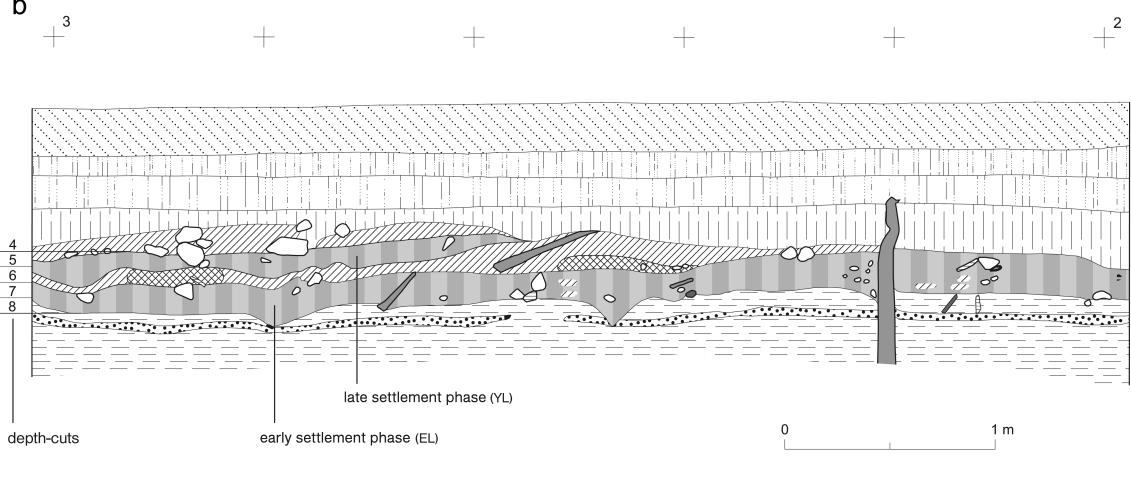


Površinsko vzorčenje (iz 4. – 8. poglobitve)

a



b



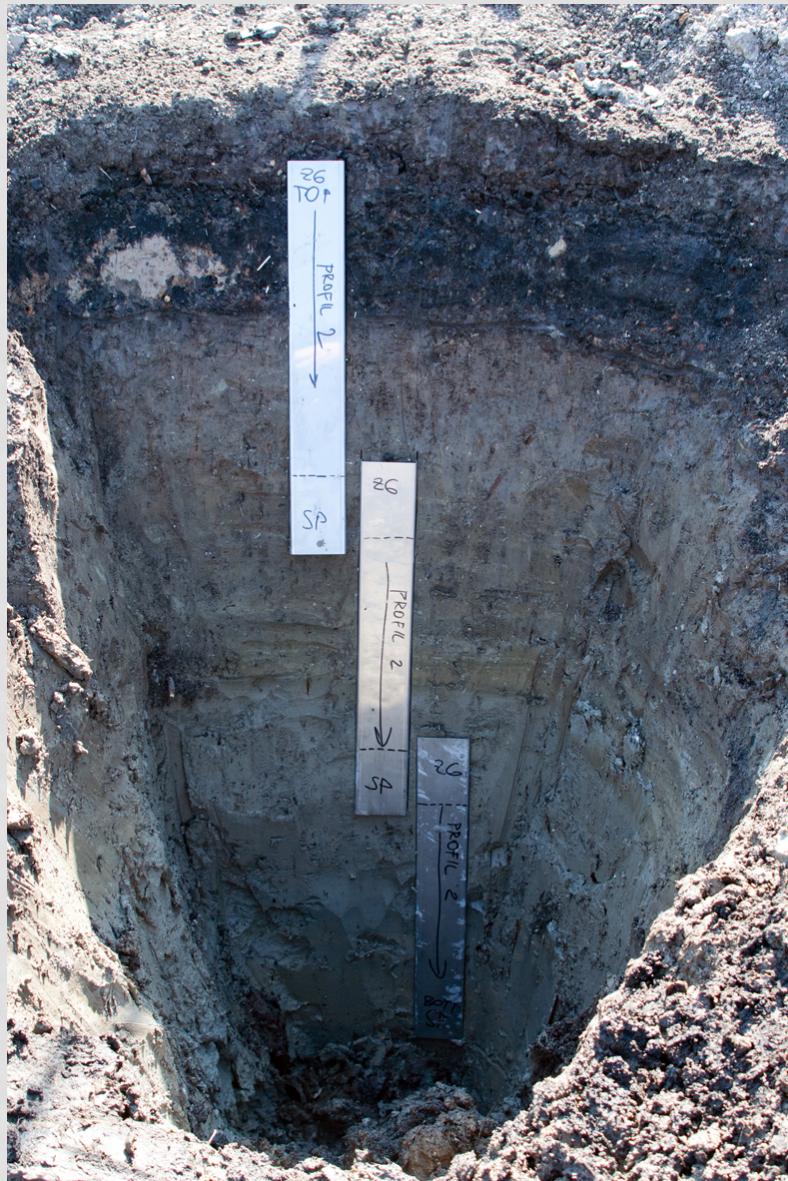
KOLIKO VZORCA ?

- 3 kg arheobotanični vzorec sedimenta iz kulturne plasti naj bi bilo dovolj za bogate - z vodo prepojene arheološke sedimente (npr. z Ljubljanskega barja)
- za suhe sedimente se priporoča odvzem večjih vzorcev, ki so lahko v kombinaciji z vzorci za arheozoološke raziskave

2. VZORČENJE S STRATIGRAFSKIMI STOLPCI

- vzorce jemljemo po posvetu (arheolog / arheobotanik, palinolog) ob koncu izkopavanj
- odvisno od velikosti izkopavalne površine in od stanja na terenu (npr. predvideno število objektov, hiš)

Primer: količne Strojanove voda na Ljubljanskem barju



Pomembno odvzeti čim daljši profil (od zgornjih – najmlajših do spodnjih – najstarejših sedimentov)!

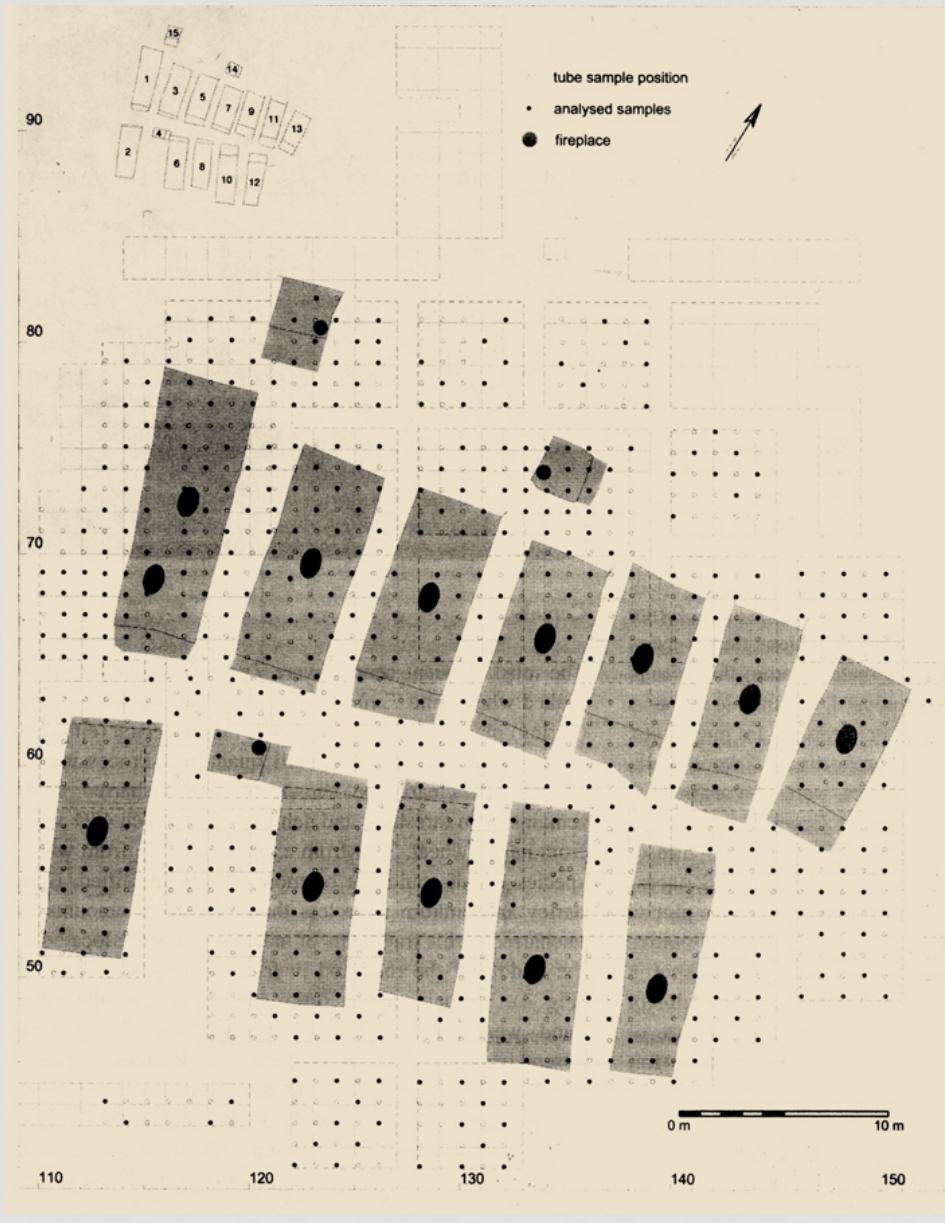
- lahko pa mesta odvzema določimo tudi sistematično in naključno preden se začne izkopavanje (idealno: vsak m^2)

Primer: Bad Buchau – Torwiesen II am Federsee



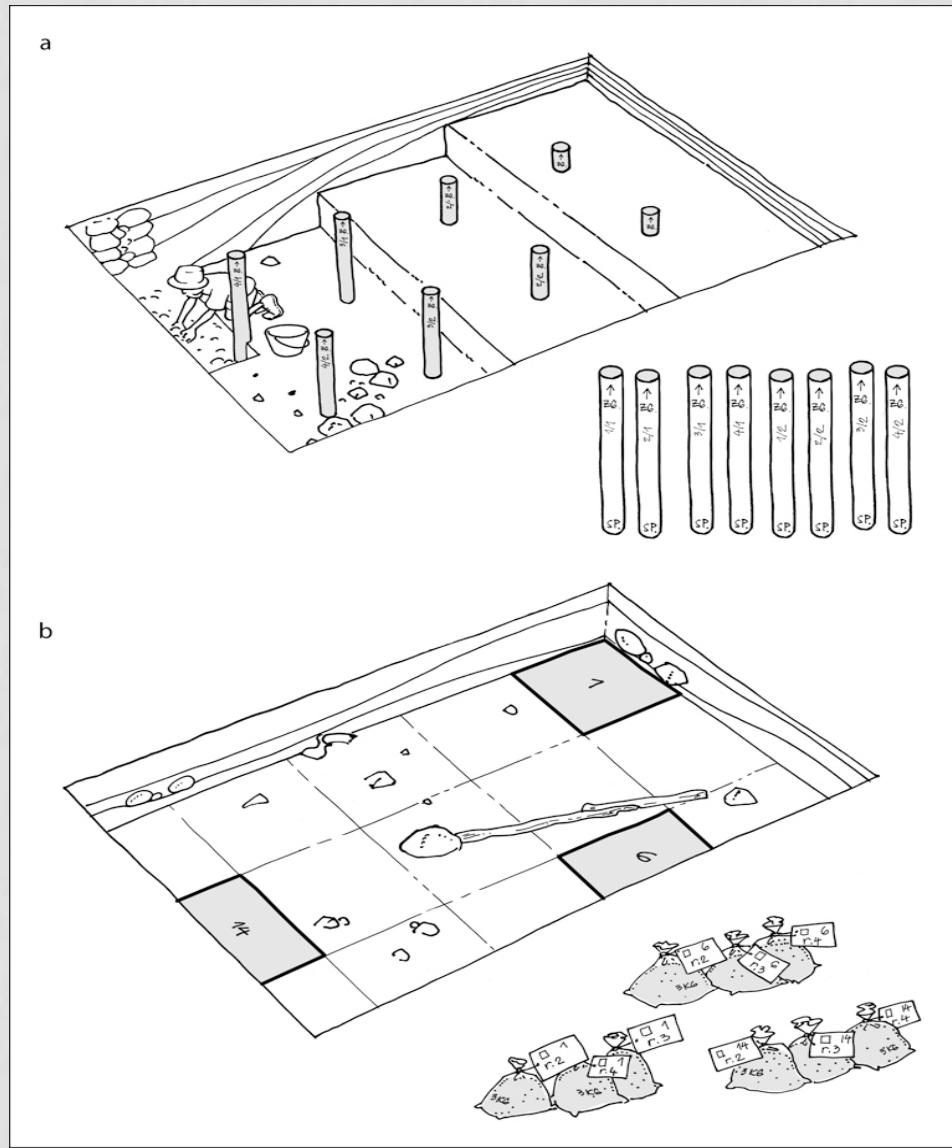
(po: Schlichtherle s sod. (ur.) 2011)

Vzorčenje s stratigrafskimi stolpci



(po: Schlichtherle s sod. (ur.) 2011)

Na primeru Stare gmajne:



3. VZORČENJE PO PRESOJI

- živalski ali človeški fosilizirani iztrebki (koproliti)
- ostanki tekstila
- ostanki krme, stelje
- ostanki hrane v posodi
- skladišče žit
- ostanki hišnega lepa in drugega materiala (surovin: lesa, gline, ostankov trebljenja žit)
- ognjišče / kurišče ...

Koproliti: a) koza/ovca, b) govedo, c) pes/človek

a



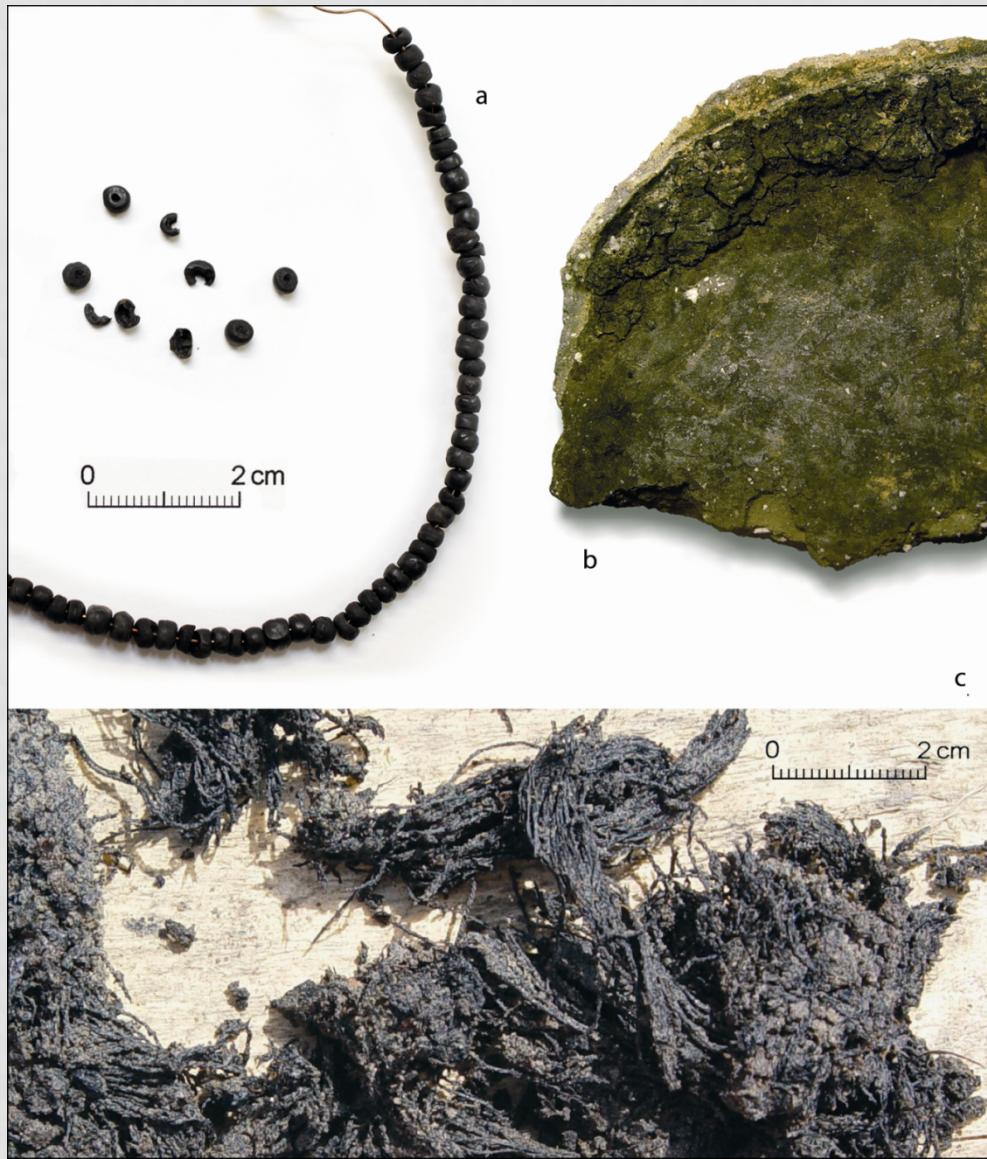
b



c



Izdelki: a) ogrlični obročki, b) ostanki hrane, c) tekstilna vlakna



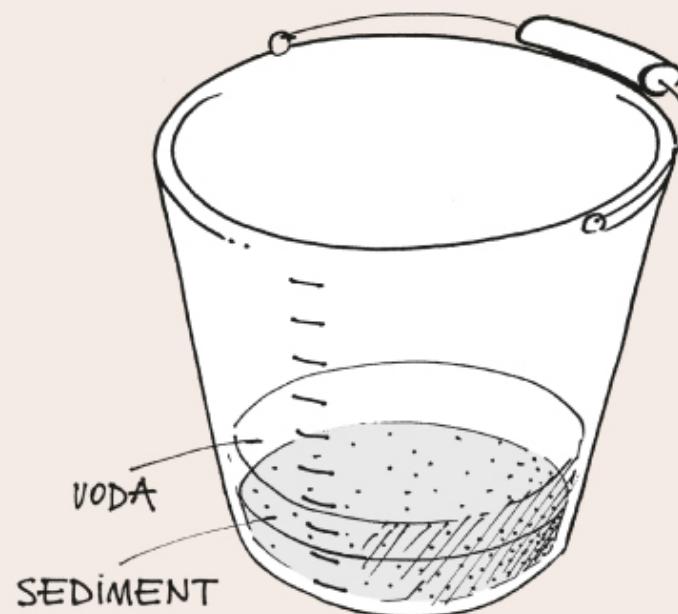
Leseni predmeti: a) stavbni les, b in č) držaja, c) oglje s kurišča, d) lesen obroček



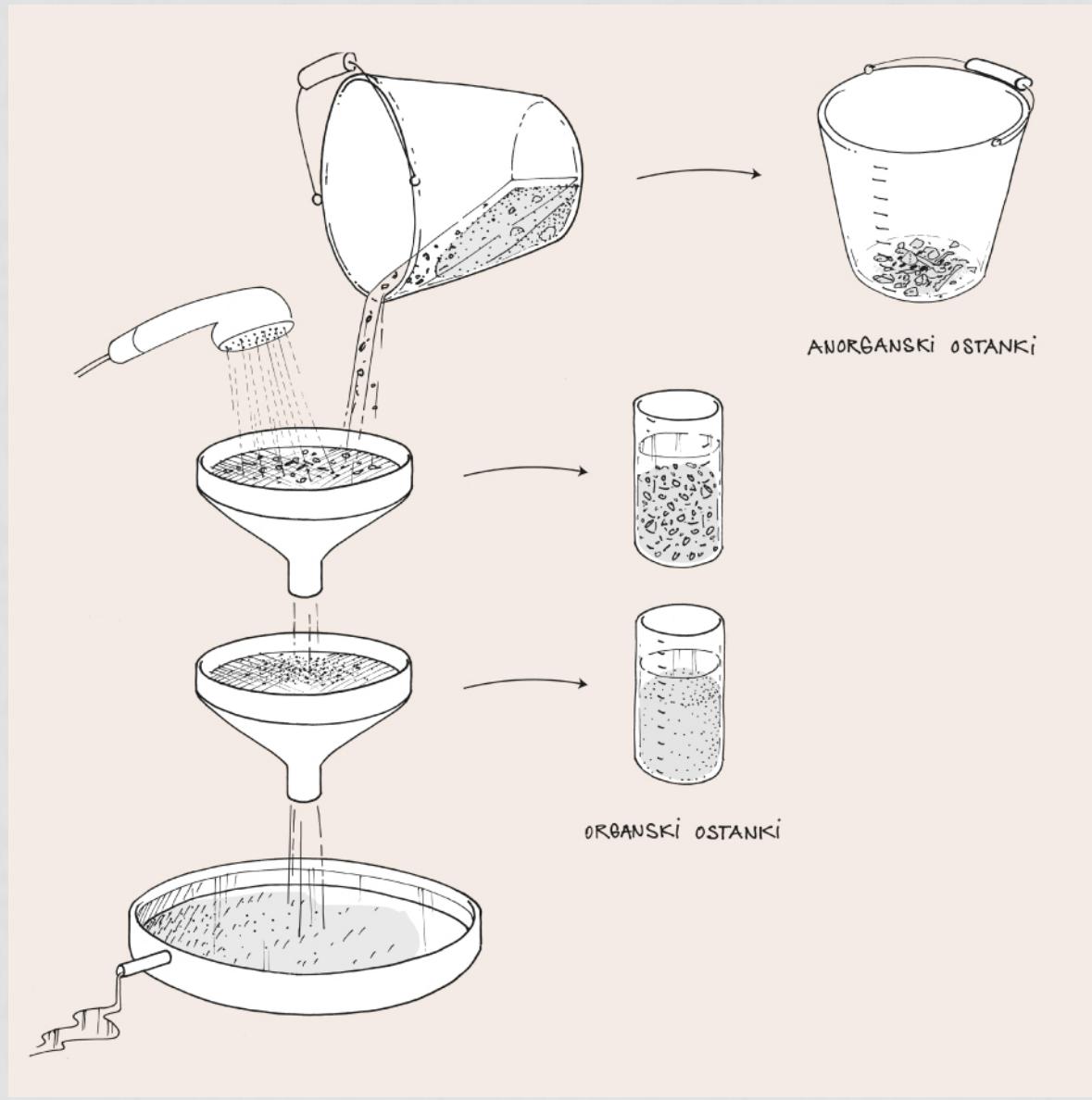
SPIRANJE ARH. SEDIMENTA



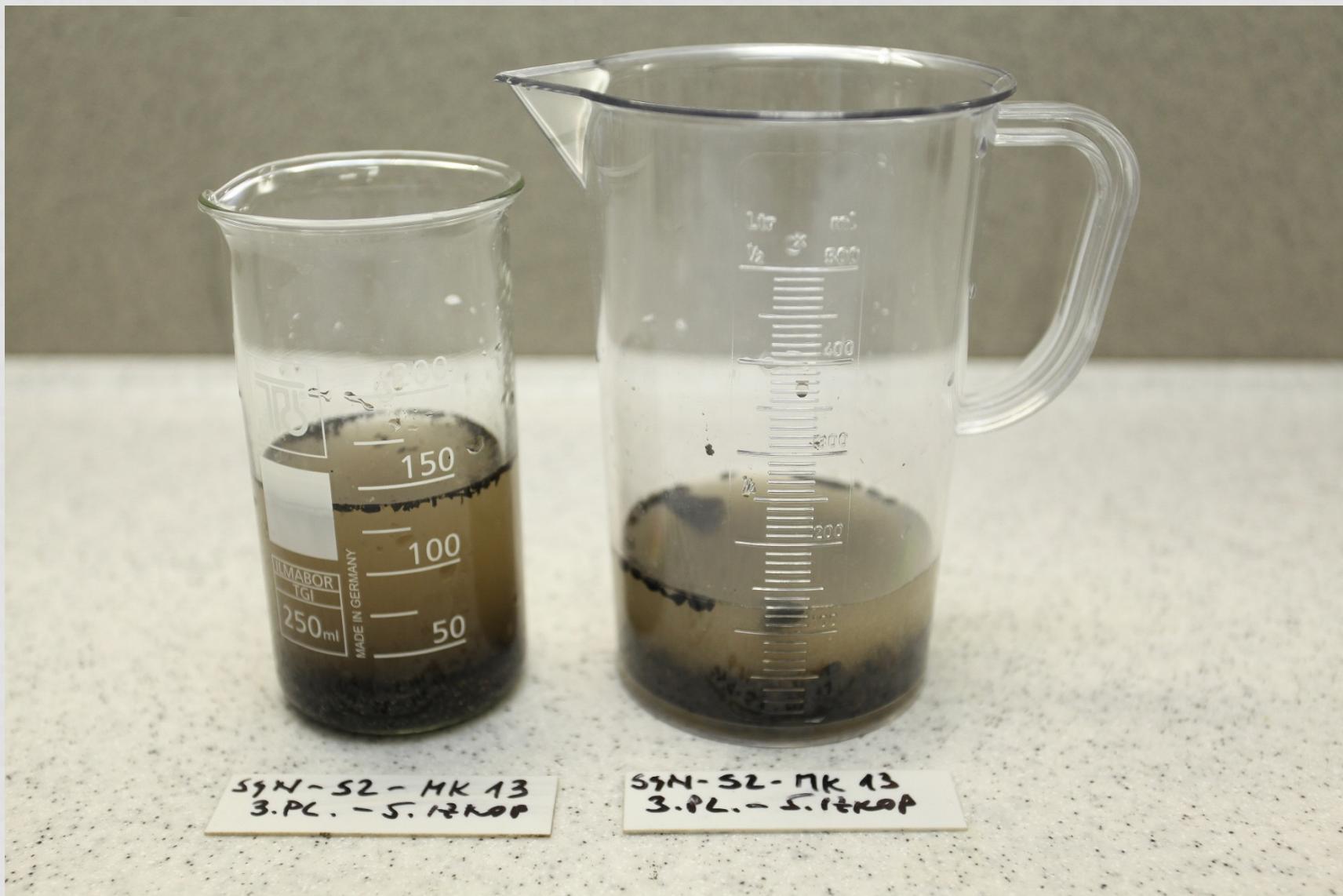
Izmeriti volumen sedimenta pred spiranjem:



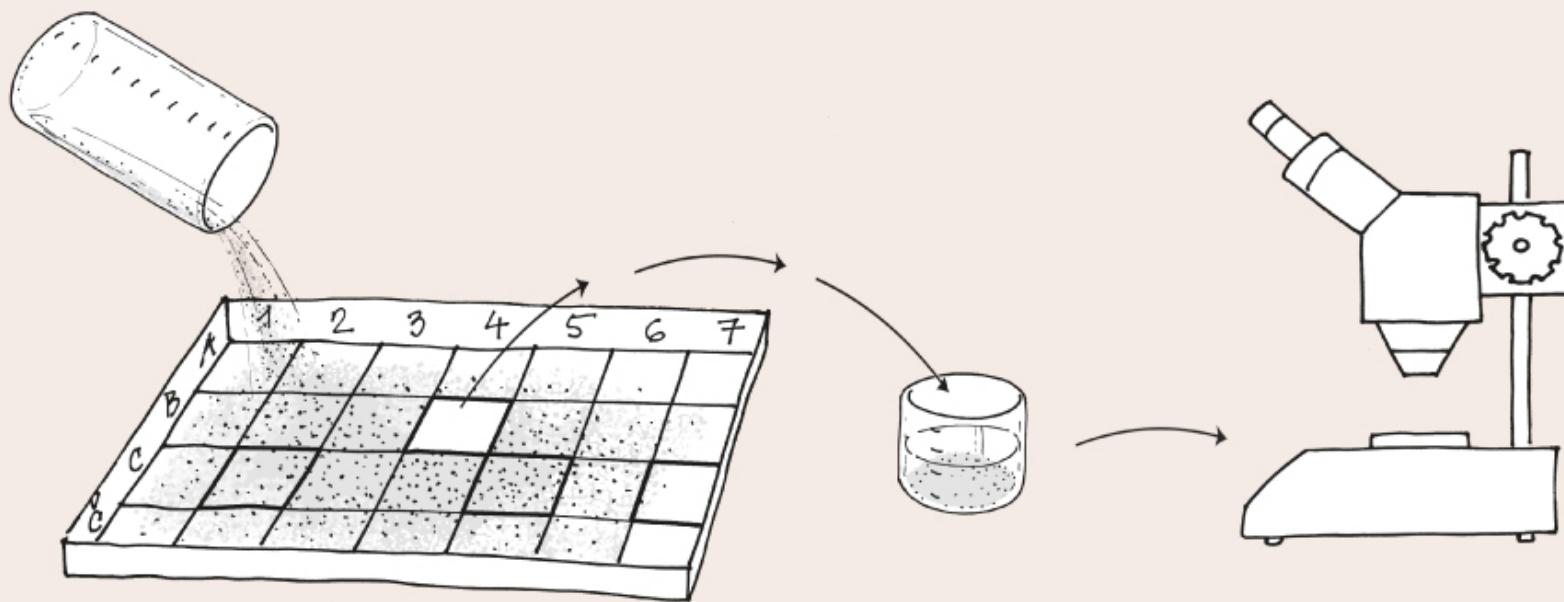
Spiranje s pol-flotacijo, ločevanje anorganskih ostankov in večjih kosti

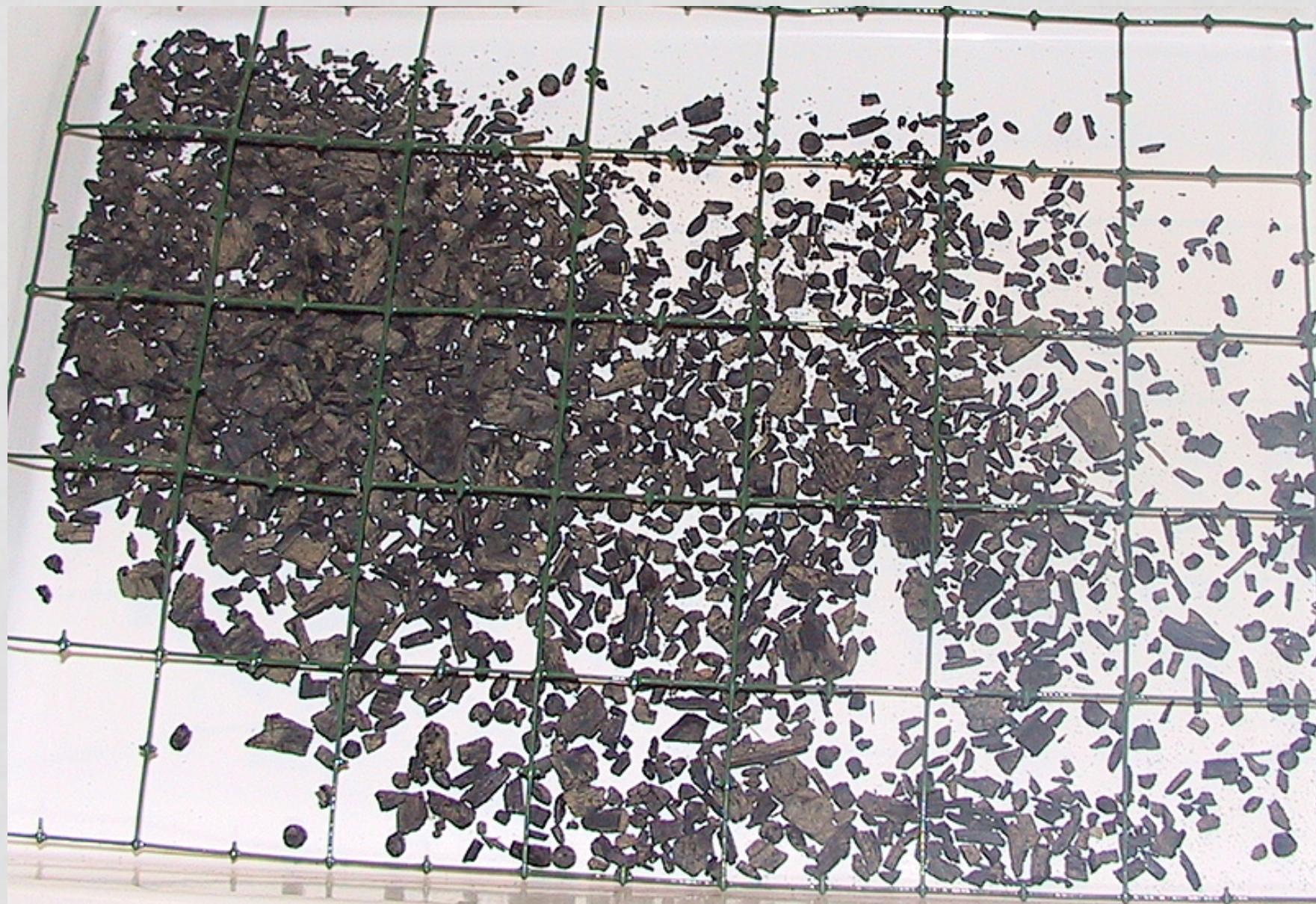


Izmeriti volumen male in velike frakcije po spiranju



PODVZORČENJE







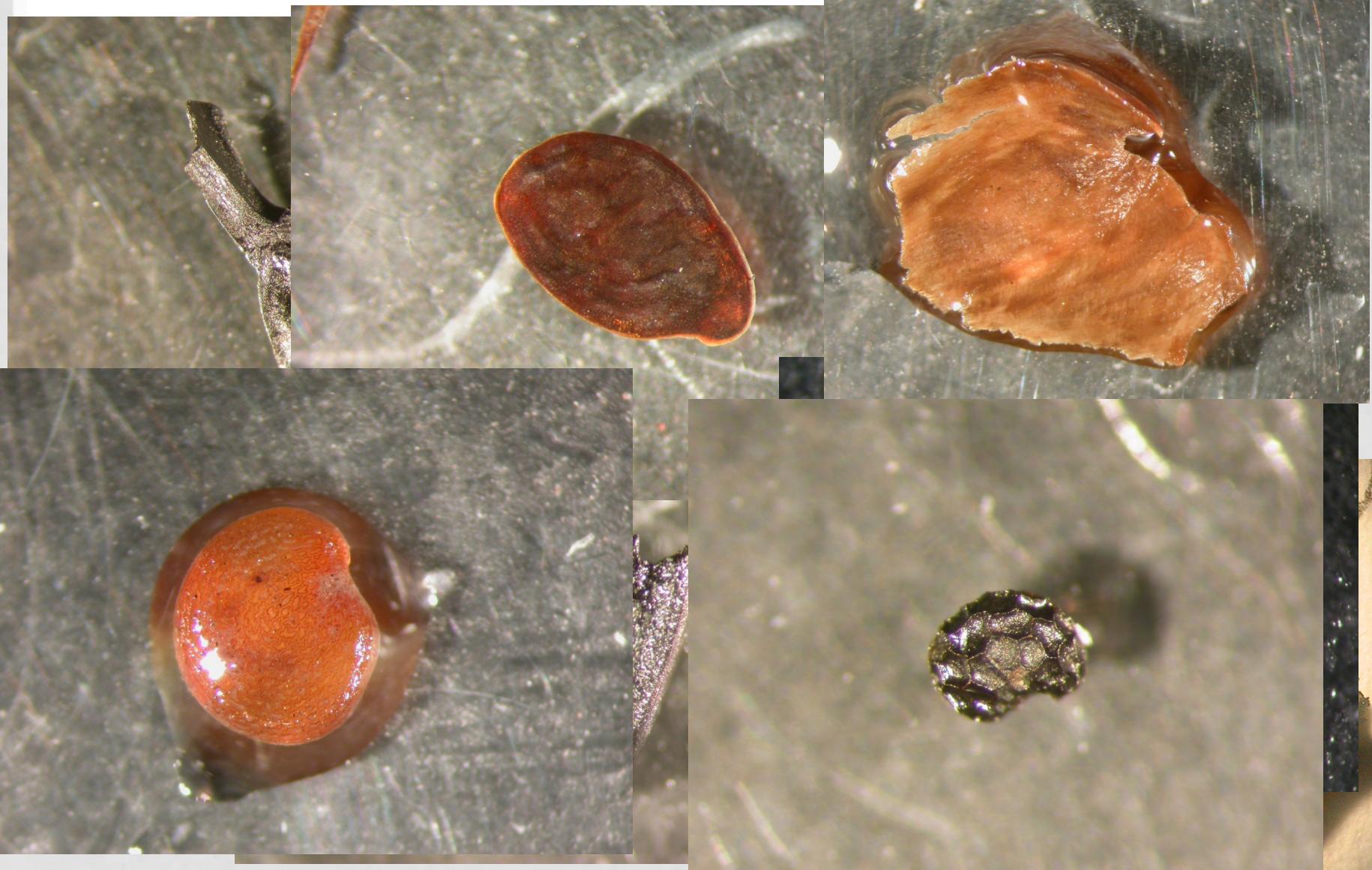
podvzorčenje,
pregledovanje,
sortiranje, identifikacija

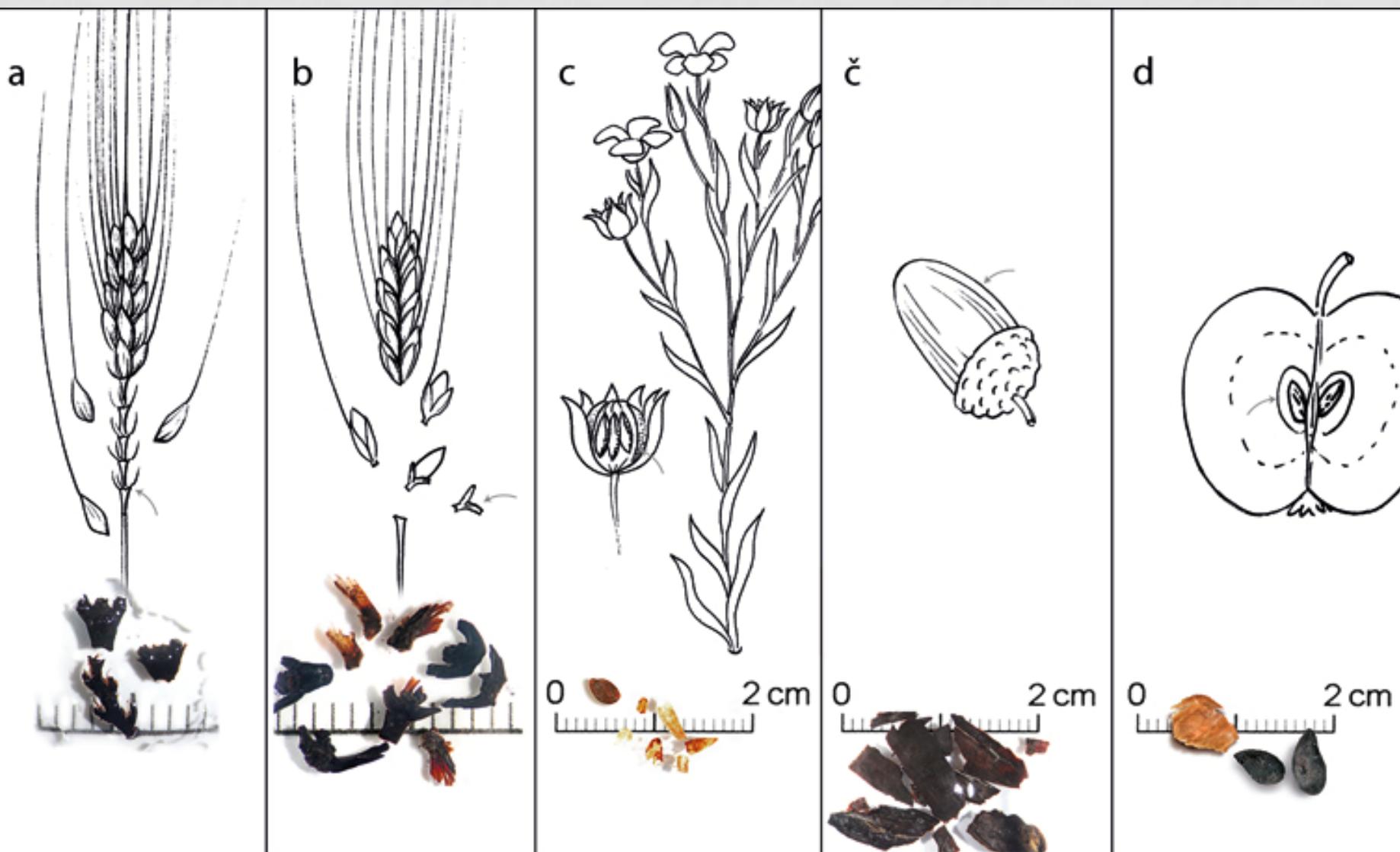


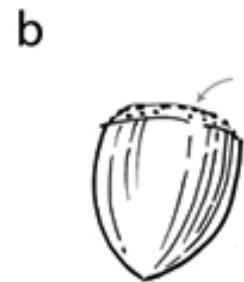
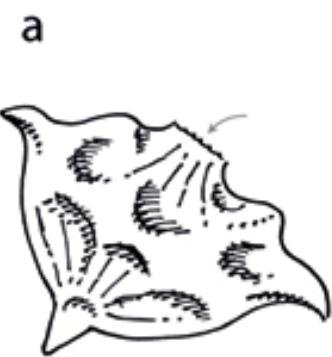
ARHEOBOTANIČNI LABORATORIJ



ARHEOBOTANIČNE NAJDBE







SHRANJEVANJE VZORCEV

- sediment s kulturne plasti je potrebno čim prej sprati / presejati
- do spiranja vzorce shranjujemo v vlažnem in hladnem prostoru ter v nepropustnih PVC vrečkah, zlasti, če gre za z vodo prepojene sedimente
- frakcije s sit shranjujemo (in pregledujemo) ločeno: VELIKA (2 mm) in MALA (0,355 mm) frakcija

- material s sit, ki smo ga pridobili **iz suhega ali zoglenelega** arheološkega sedimenta, LAHKO POSUŠIMO do suhega stanja in nato pregledujemo
- material s sit, ki smo ga pridobili **iz mokrega** (t.j. z vodo prepojenega, ilovnatega) arheološkega sedimenta, NUJNO ohraniti v MOKREM stanju in v hladnem prostoru

(PAZI: z materialom v obeh primerih ravnati nežno !!!)

DELOVNI LISTI

- tip sedimenta
- volumen odvzetega sedimenta (vzorca)
- obdobje, arheološki kontekst (SE)
- velikost sit pri spiranju
- volumen frakcij s sit (vzorca)
- volumen pregledanega materiala s sit (podvzorca)

Postopek spiranja sedimenta iz kulturne plasti za analizo makrorastlinskih ostankov

ident. št. vzorca:		datum odvzema vzorca na terenu:	
ime spiralca:		datum in čas spiranja vzorca:	
arheološko najdišče:		tip naselbine:	
arheološko obdobje:		št. kvadranta:	
št. podvzorca:		stratigrafska enota plasti:	
TIP SPIRANJA:		TIP SEDIMENTA:	
pol-flotacija	<input type="checkbox"/>	organško	<input type="checkbox"/>
gold-wash	<input type="checkbox"/>	ilovica	<input type="checkbox"/>
mokro sejanje	<input type="checkbox"/>	polžarica	<input type="checkbox"/>
flotacija	<input type="checkbox"/>	peščeno	<input type="checkbox"/>
drugo:	<input type="checkbox"/>	drugo:	<input type="checkbox"/>
VOLUMEN VZORCA:			
odvzem na terenu (kg):	<input type="checkbox"/>		
pred spiranjem (l):	<input type="checkbox"/>		
po spiranju (ml):	<input type="checkbox"/>	organsko	anorgansko
2 mm frakcija	<input type="checkbox"/>	podvzorec - odvzem za analizo	
0.355 mm frakcija	<input type="checkbox"/>		
SHRANJEVANJE VZORCA:			
mokro, hladilnik, temno	<input type="checkbox"/>	moker	
suhu	<input type="checkbox"/>	suh	
PRISENZNOST MATERIALA:			
oglie	<input type="checkbox"/>	OPOMBE:	
semena, plodovi	<input type="checkbox"/>		
les, veje, lističi	<input type="checkbox"/>		
keramika	<input type="checkbox"/>		
opeka	<input type="checkbox"/>		
kovina	<input type="checkbox"/>		
kosti	<input type="checkbox"/>		
moluski	<input type="checkbox"/>		
ribe	<input type="checkbox"/>		
drugo:	<input type="checkbox"/>		
LEGENDA:	X XX XXX	posamezen nekaj veliko	

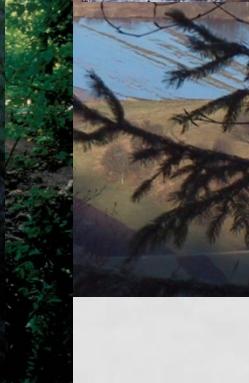
<https://iza2.zrc-sazu.si/sl/strani/arheobotanika-stran-za-%C5%A1tudente-in-arheologe-na-terenu#v>

Priloga 2: Klasifikacija materiala v vzorcu/podvzorcu št. _____

anorganski material		2 mm	0.355 mm
kamni			
konkrecije			
kepe ilovice			
drugo:			
arheološke najdbe			
keramika, opeka			
kovinski predm.			
steklo			
obdelan les			
tekstil, usnje			
drugo:			
rastilinske najdbe			
a) mineralizirane			
plodovi, semena			
fragm. lesa			
skup. org. material/tztrebki, hrana			
drugo:			
b) karbonizirane			
plodovi, semena			
fragm. lesa			
lubje, skorja			
veje, lističi			
amorfni objekti			
drugo:			
c) subfosilne, nekarbonizirane			
plodovi, semena			
fragm. lesa			
lubje, skorja			
veje, lističi			
korenine			
skup. org. material/tztrebki, hrana			
drugo:			
d) strohnele	ostanki:		
e) slano - konservirane	ostanki:		
f) kovinsko - konservirane	ostanki:		
živalske najdbe			
a) kosti			
kosti, zobje velikih sesalcev			
kosti, zobje malih sesalcev			
ptice			
dvoživke, plazilci			
vrelenca rib			
luske rib			
b) moluski			
c) drugi žival. ostanki			
insecta - odrasli			
insecta - larve			
drugo			

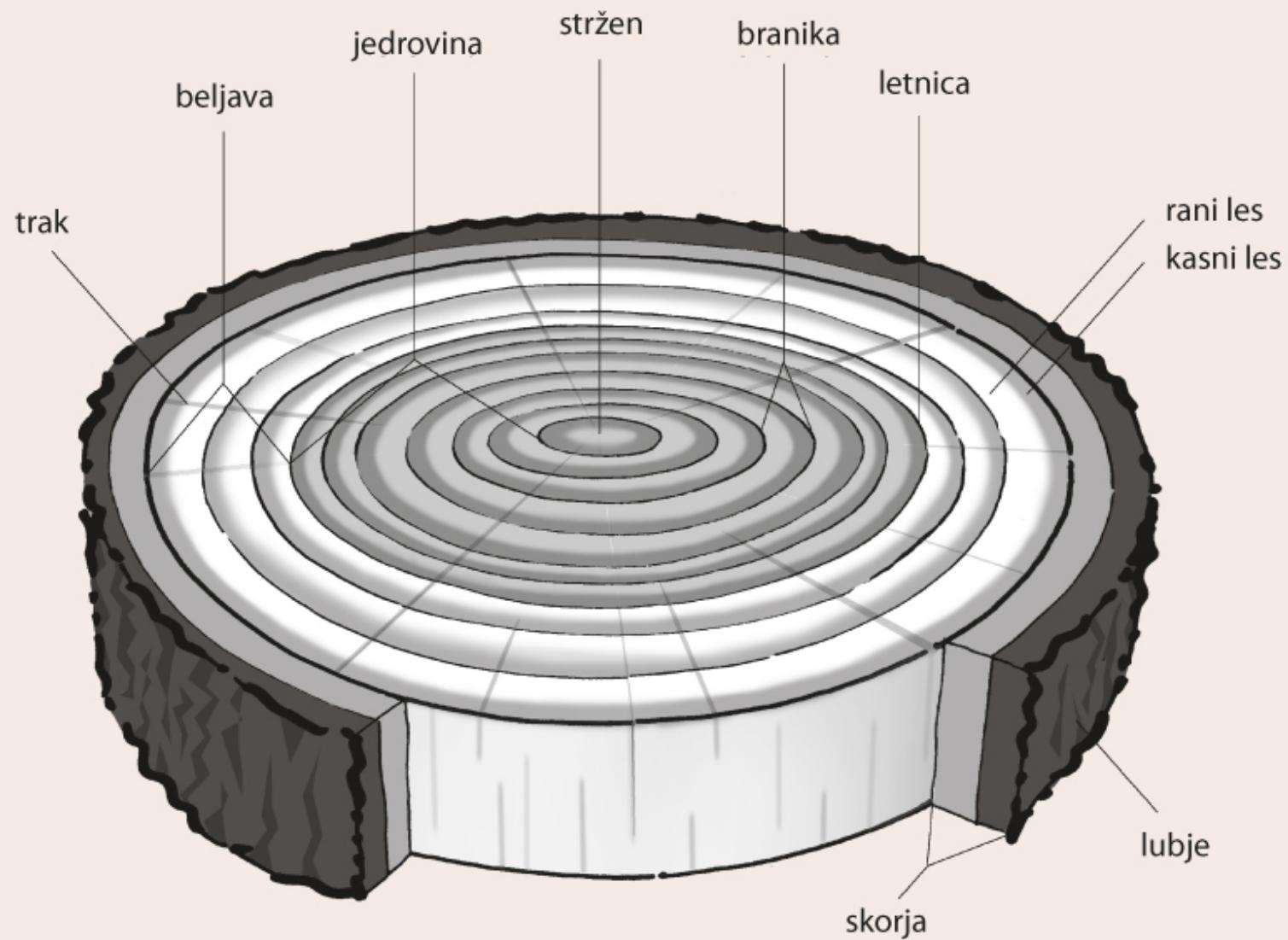
LEGENDA: X posamezno
 XX malo
 XXX veliko
 XXXX prevladuje

IZKOPAVANJA NA BARJU



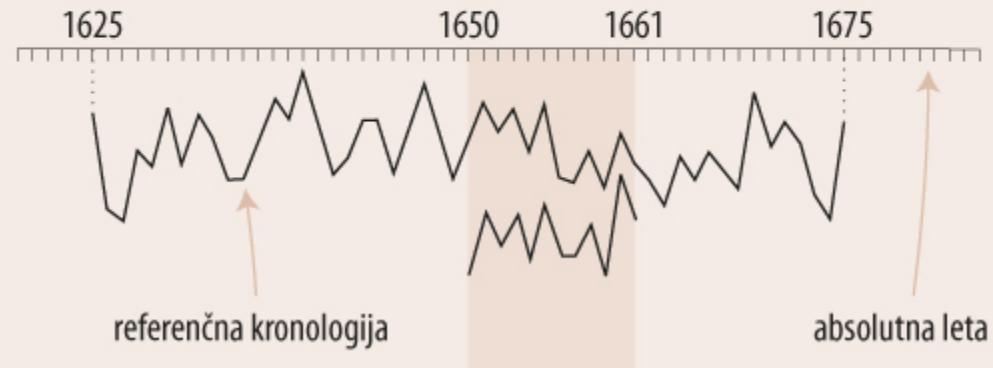
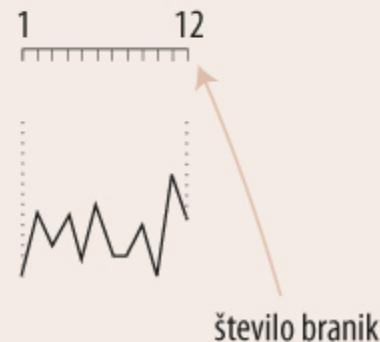
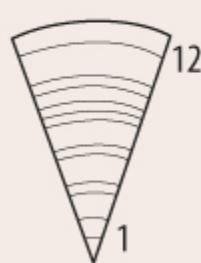
DENDROKRONOLOGIJA

- je veda, ki temelji na analizi branik v lesu
- v osnovi je to metoda za ugotavljanje starosti lesa, zato se je v arheologiji dobro uveljavila
- osnovna podmena se opira na dejstvo, da drevesne letnice – branike, ki nastajajo v drevesnem deblu med letno rastjo, niso vedno enako široke



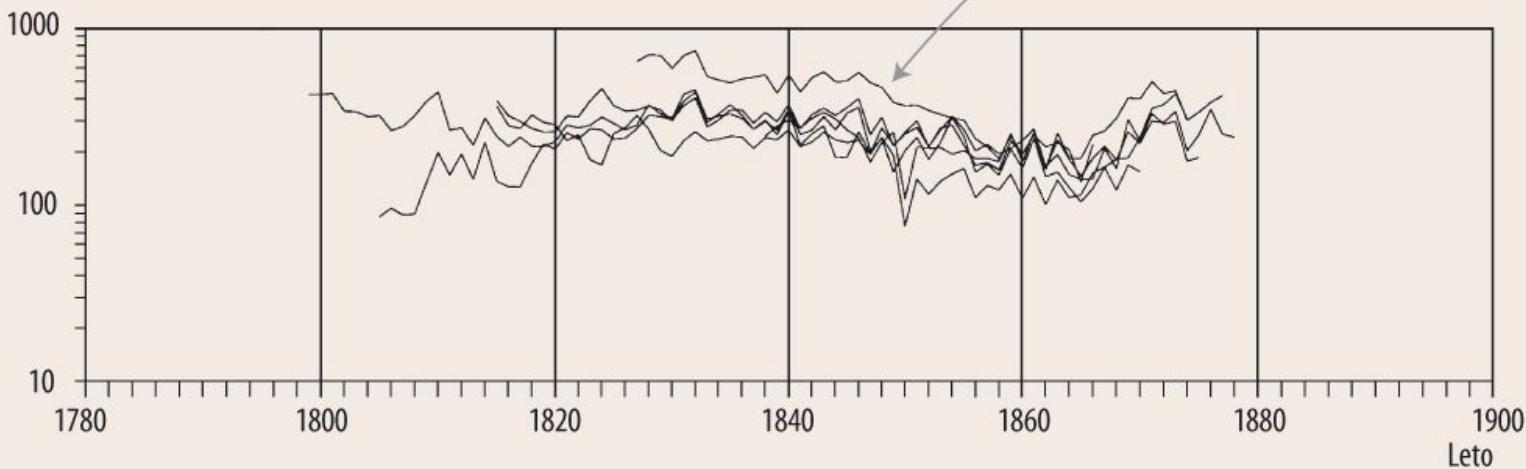
V drevesnem deblu se z leti oblikujejo branike z različnimi širinami, ki jih lahko izmerimo in grafično prikažemo njihovo letno zaporedje širin branik.

vzorec → zaporedje širin branik → sinhronizacija → umestitev v absolutni čas



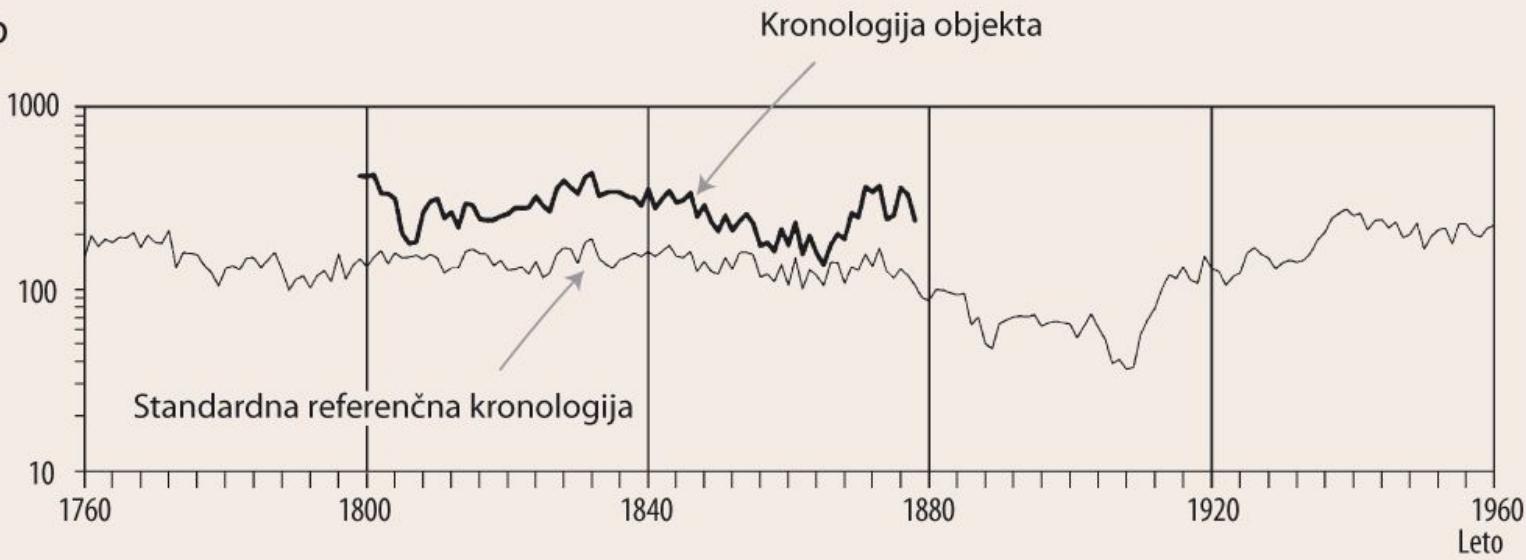
a

Zaporedja širin branik v sinhroniziranem položaju



b

Kronologija objekta



DENDROKRONOLOŠKI LABORATORIJ



Okoljska arheologija in paleoekologija



ARHEOBOTANIKA
Tjaša Tolar

PALINOLOGIJA
Maja Andrič

ARHEOZOLOGIJA
Borut Toškan

Maja Andrič, palinologinja

maja.andric@zrc-sazu.si

<http://iza2.zrc-sazu.si/sl/sodelavci/maja-andric-sl#v>

<http://iza2.zrc-sazu.si/sl/oddelek/9279#v>

Tjaša Tolar, arheobotaničarka

tjasa.tolar@zrc-sazu.si

<http://iza2.zrc-sazu.si/sl/sodelavci/tjasa-tolar-sl#v>

<http://iza2.zrc-sazu.si/sl/oddelek/9278#v>

Borut Toškan, arheozoolog

borut.toskan@zrc-sazu.si

<http://iza2.zrc-sazu.si/sl/sodelavci/borut-toskan-sl#v>

<http://iza2.zrc-sazu.si/sl/oddelek/4495#v>

Avtorji smo zaposleni na ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo
p. p. 306, 1001 Ljubljana

<http://iza2.zrc-sazu.si/#v>

ISBN 978-961-254-872-8



Založba ZRC
<http://zalozba.zrc-sazu.si>
ZRC Publishing

37 €

PRIMERI ARHEOBOTANIČNIH RAZISKAV V SLOVENIJI

TOLAR, Tjaša, VOVK, Irena, JUG, Urška. Selective use of *Cornus sanguinea* L. (dogwood) fruits or fruitstones in the Late Neolithic. *Vegetation History and archaeobotany* 2020, on-line first: DOI 10.1007/s00334-020-00788-w.

TOLAR, Tjaša, GALIK, Alfred (avtor, fotograf). A study of dog coprolite from Late Neolithic pile-dwelling site in Slovenia. *Archaeological discovery*, 2019, vol. 7, no. 1: 20-29.

TOLAR, T., GALIK, A., LE BAILLY, M., DUFOUR, B., CAF, N., TOŠKAN, B., BUŽAN, E., ZVER, L., JANŽEKOVIČ, F., VELUŠČEK, A. (in press). Multi-proxy analysis of waterlogged preserved Late Neolithic canine excrements. *Vegetation History and Archaeobotany*.

TOLAR, Tjaša. Primerjava različnih metod vzorčenja in priprave arheobotaničnih vzorcev z eneolitskimi kolišči Strojanova voda in Maharski prekop na Ljubljanskem barju. *Arheološki vestnik*, 2018, 69: 461-498.

VELUŠČEK, Anton, PODPECAN, Blaž, TOLAR, Tjaša, TOŠKAN, Borut, TURK, Janez, MERELA, Maks, ČUFAR, Katarina. Črnelnik in Devce, novoodkriti najdišči iz bakrene dobe na Ljubljanskem barju. *Arheološki vestnik*, 2018, 69: 9-68.

TOLAR, Tjaša, VRES, Branko. Velika podvodnica (*Najas marina*) na Ljubljanskem barju že v četrtem tisočletju pred našim štetjem. *Proteus*, jun. 2017, 79/10: 470-472.

TOLAR, Tjaša, VELUŠČEK, Anton. Comparing different sampling methods in order to reconstruct plant economies at the eneolithic lake dwelling site Stare gmajne, Slovenia. *Documenta Praehistorica, Poročilo o raziskovanju paleolitika, neolitika in eneolitika v Sloveniji, Neolitske študije*, 2016, 43: 413-420.

TOLAR, Tjaša, JACOMET, Stefanie, VELUSCEK, Anton. Cereal chaff used as temper in loom-weights : new evidence from a Slovenian Eneolithic pile-dwelling site (ca. 3100 cal BC). *Vegetation history and archaeobotany*, 2016, 25/3: 291-301.

TOLAR, Tjaša, JACOMET, Stefanie, VELUŠČEK, Anton, ČUFAR, Katarina. Plant economy at a late Neolithic lake dwelling site in Slovenia at the time of the Alpine Iceman. *Veg. hist. archaeobot.*, 2011, 20: 207-222.

ČUFAR, Katarina, KROMER, Bernd, TOLAR, Tjaša, VELUŠČEK, Anton. Dating of 4th millennium BC pile-dwellings on Ljubljansko barje, Slovenia. *Journal of Archaeological Science*, 2010, 37: 2031-2039.

TOLAR, Tjaša, JACOMET, Stefanie, VELUSCEK, Anton, ČUFAR, Katarina. Recovery techniques for waterlogged archaeological sediments: a comparison of different treatment methods for samples from Neolithic lake shore settlements. *Veg. hist. archaeobot.*, 2010, 19: 53-67.

TOLAR, Tjaša, VELUŠČEK, Anton. Discovery of flax (*Linum usitatissimum*) at Ljubljansko barje, Slovenia. *Histria antiqua : časopis međunarodnog istraživačkog centra za arheologiju*, 2009, 18/1: 187-194.

TOLAR, Tjaša, ZUPANČIČ, Martin. Novoodkrite lesene najdbe s Starih gmajn pri Verdu. V: VELUŠČEK, Anton (ur.). *Koliščarska naselbina Stare gmajne in njen čas : Ljubljansko barje v 2. polovici 4. tisočletja pr. Kr.* (Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 16), 2009: 235-243.

PAJAGIĆ BREGAR, Gojka, VELUŠČEK, Anton, TOLAR, Tjaša, STRLIČ, Matija, BUKOŠEK, Vili, KOLAR, Janja, RAVBAR, Igor. Raziskave in konserviranje preje z Ljubljanskega barja. V: VELUŠČEK, Anton (ur.). *Koliščarska naselbina Stare gmajne in njen čas : Ljubljansko barje v 2. polovici 4. tisočletja pr. Kr.* (Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 16), 2009: 309-318.

TOLAR, Tjaša, ČUFAR, Katarina, VELUŠČEK, Anton. Leseno toporišče kladivaste sekire s kolišča Stare gmajne na Ljubljanskem barju. *Arheol. vestn.*, 2008, 59: 49-56.

TOLAR, Tjaša, JAKSE, Jernej, KOROSEC-KORUZA, Zora. The oldest macroremains of *Vitis* from Slovenia. *Veg. hist. archaeobot.*, 2008, 17/1: 93-102.

- ČUFAR, Katarina, HORVAT, Jana, TOLAR, Tjaša, BERDEN, Tina, MERELA, Maks. Research potential of wood of barrels from Roman water wells = Raziskovalni potencial lesa sodov iz rimskih vodnjakov. *Les : revija za lesno gospodarstvo*, 2019, let. 68, št. 1: 47-60.
- TOLAR, Tjaša. Ostanki prehranskih rastlin iz hiš 6 in 15A z Mosta na Soči. V: DULAR, Janez (ur.), TECCO HVALA, Sneža (ur.). *Železnodobno naselje Most na Soči, Razprave* (Zbirka Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 34), 2018: 445-452.
- GRÖMER, Karina, KOSTAJNŠEK, Klara, TOLAR, Tjaša, PAJAGIČ BREGAR, Gojka. Tekstilna najdba iz železnodobne naselbine Most na Soči : konservacija, analiza, primerjava. V: DULAR, Janez (ur.), TECCO HVALA, Sneža (ur.). *Železnodobno naselje Most na Soči, Razprave* (Zbirka Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 34), 2018: 453-465.
- TOLAR, Tjaša. Rastlinski makroostanki z grobišč na Molniku. V: TECCO HVALA, Sneža. *Molnik pri Ljubljani v železni dobi* (Zbirka Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 36), 2017: 205-210.
- GRÖMER, Karina, TOLAR, Tjaša, KOSTAJNŠEK, Klara. Ostanki tkanine in živalskih dlak (krzna) v grobu 6 gomile 1 v Pleški hosti na Molniku. V: TECCO HVALA, Sneža, et al. *Molnik pri Ljubljani v železni dobi* (Zbirka Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 36), 2017: 211-216.
- HORVAT, Jana, PETERLE UDOVIČ, Pavla, TOLAR, Tjaša, TOŠKAN, Borut. Območje pristanišča v Navportu. *Arheološki vestnik*, 2016, 67: 177-258.
- TOLAR, Tjaša. Analiza oglja. V: ŠTULAR, Benjamin (ur.). *Grad Smlednik : raziskave 2011-2012*, (Monografije CPA, 2), 2013: 91-95, 201.

POMEN LJUBLJANSKEGA BARJA

- mokrotna in ilovnata tla
- odstranjena šotna plast
- nekdanje jezero
- koliščarske naselbine (4600–1700 BC): mlajša kamena, bakrena in starejša bronasta doba
- začetki poljedelstva in živinoreje

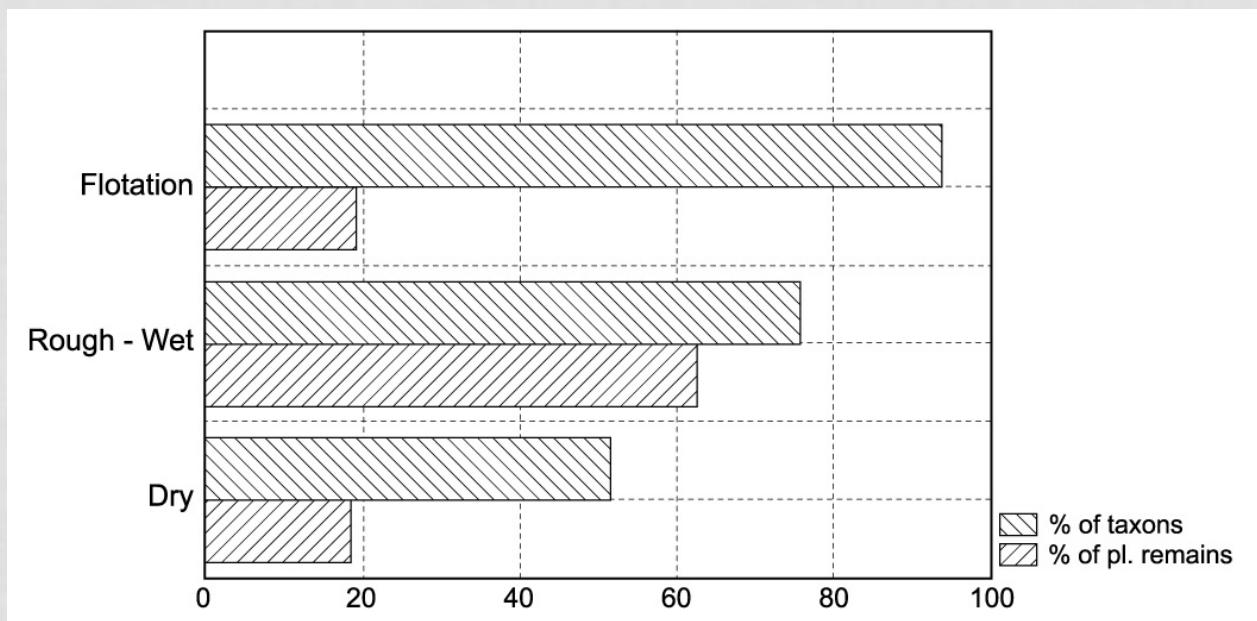
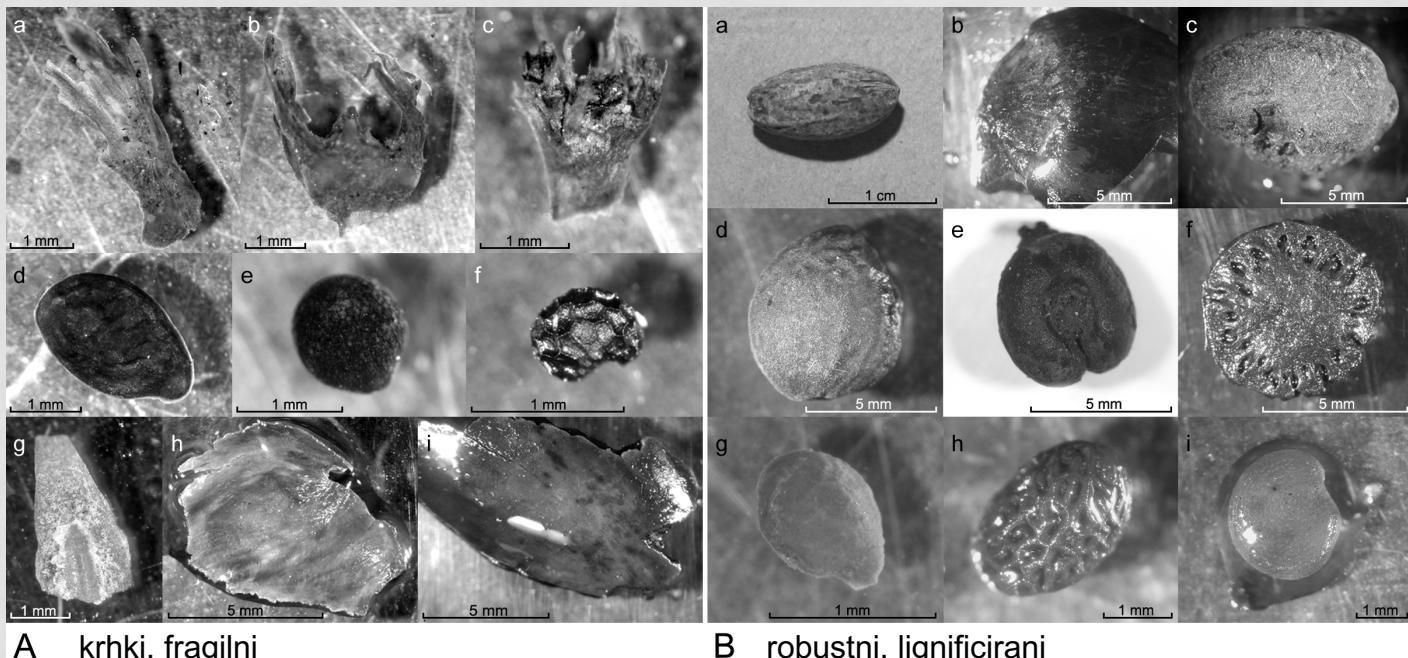
KOLIŠČE STARE GMAJNE (VERD) NOVE METODE DELA



grobo, suho

flotacija, mokro

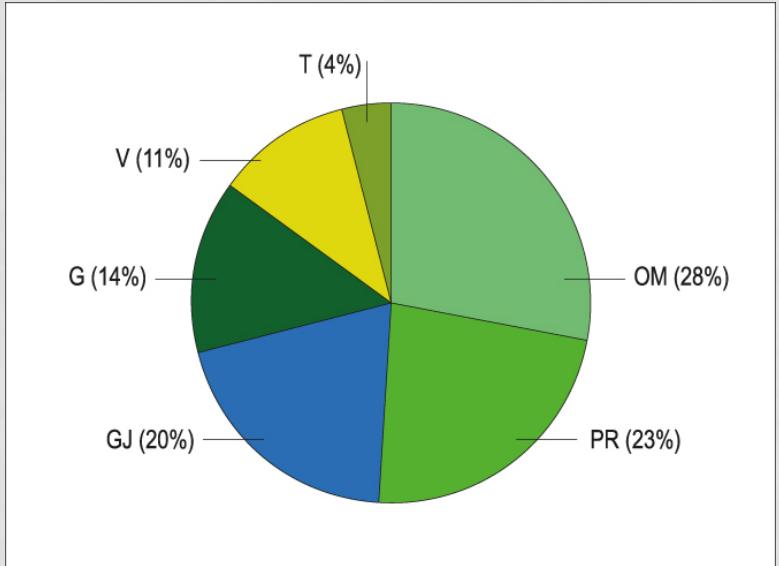
TOLAR, Tjaša, JACOMET, Stefanie, VELUŠČEK, Anton, ČUFAR, Katarina. Recovery techniques for waterlogged archaeological sediments: a comparison of different treatment methods for samples from Neolithic lake shore settlements. *Veg. hist. archaeobot.*, 2010, 19: 53–67.



KOLIŠČE STARE GMAJNE REPREZENTATIVNI REZULTATI

- Primerljiva metodologija dela (vzorčenje, spiranje, hranjenje v mokrem, pregledovanje, sortiranje)
- Rezultati podani v koncentracijah / liter sedimenta

TOLAR, Tjaša, JACOMET, Stefanie, VELUŠČEK, Anton, ČUFAR, Katarina. Plant economy at a late Neolithic lake dwelling site in Slovenia at the time of the Alpine Iceman. *Veg. hist. archaeobot.*, 2011, 20: 207-222.



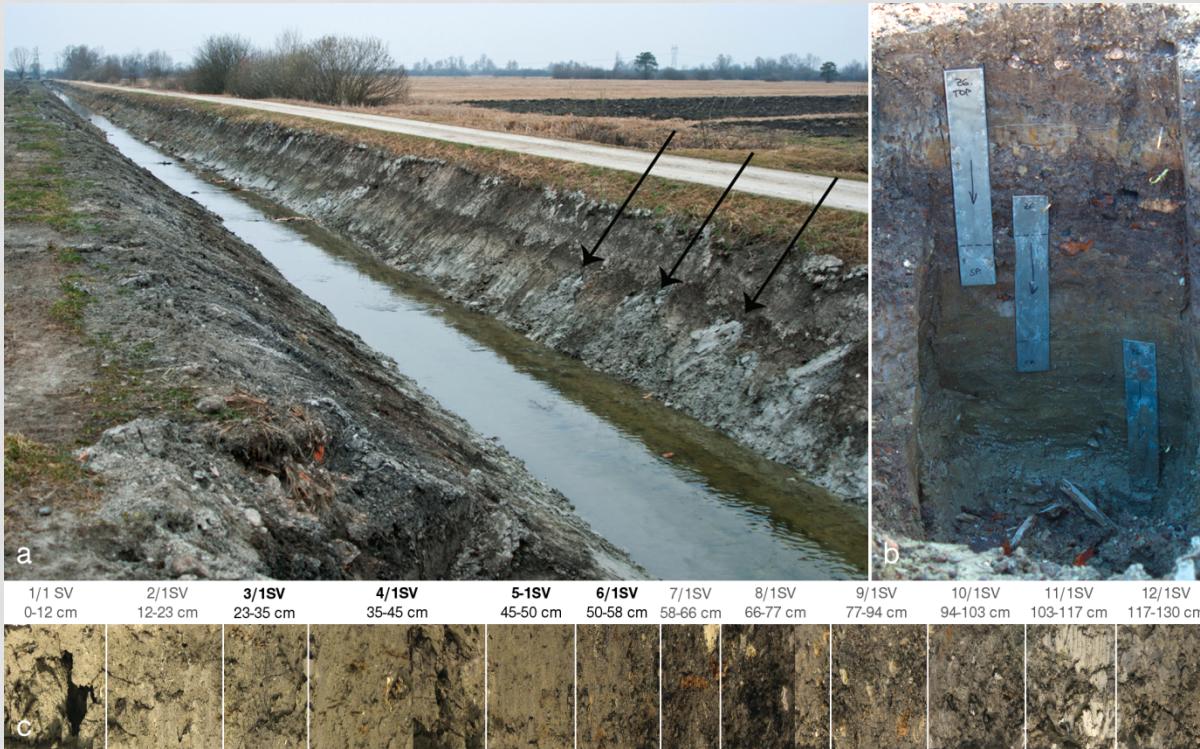
Rastlinska skupina	Rastlinski takson	Koncentracije na liter			
		ZF	VF	PF	
Gojene rastline	<i>Triticum dicoccum</i> (dvovrarna pšenica)	330	106	14	
	<i>Triticum mono/dicoccum</i> (eno / dvovrarna pšenica)	136	56	19	
	<i>Triticum monococcum</i> (enozrna pšenica)	55	3	14	
	<i>Hordeum vulgare</i> (navadni ječmen)	131	92	82	
	<i>Papaver somniferum</i> (vrtni mak)	1304	596	5	
	<i>Linum usitatissimum</i> (navadni lan)	155	62	7	
	<i>Pisum sativum</i> (navadni grah)	0.84	0	0	
Nabirane rastline	Oreški in taksoni z olji bogatimi semeni / plodovi	<i>Chenopodium album</i> (bela metlica)	1869	835	213
		<i>Brassica rapa</i> (oljna repica / repa)	392	68	17
		<i>Quercus sp.</i> (hrast: perikarp želoda)	189	61	7
		<i>Quercus sp.</i> (hrast: baza želoda)	13	6	1
		<i>Corylus avellana</i> (leska: baza lešnika)	11	8	0
		<i>Trapa natans</i> (vodni orešek: baza oreška)	7	3	0
	Divji sadeži	<i>Maloideae</i> (lesnika / drobnica: perikarp v sadežu)	187	129	4
		<i>Maloideae</i> (lesnika / drobnica: pečka)	33	16	0
		<i>Fragaria vesca</i> (nav. jagodnjak: seme)	158	109	8
		<i>Rubus fruticosus</i> agg. (robida: seme)	141	35	5
		<i>Physalis alkekengi</i> (volčje jabolko: seme)	22	19	2
		<i>Cornus mas</i> (rumeni dren: koščica)	3	0	0

Sl. 7: Deleži 71 identificiranih divje rastočih rastlinskih taksonov glede na ekološke skupine.

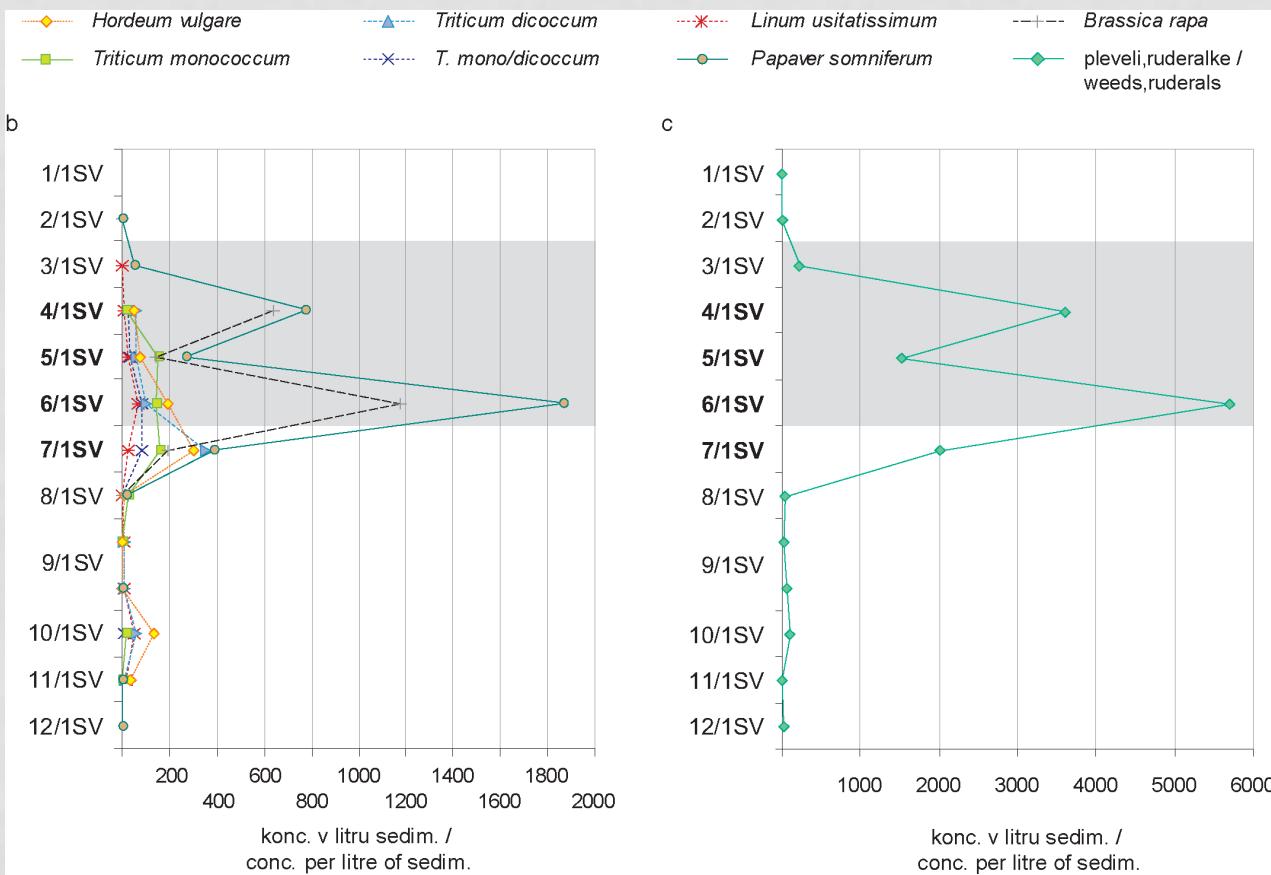
Vodne rastline (V), obrežne in močvirške rastline (OM), gozdne rastline (G), rastline z gozdnega obroba in jas (GJ), plevelne in ruderalne rastline (PR) ter rastline s travšč (T).

Number	Site	Date cal BC (begin)	CULTIVARS						GATHERED PLANTS																		
			Type of value	Data	<i>Triticum monococcum</i>	<i>Triticum dicoccum</i>	<i>Triticum diflorumococcum</i>	Naked wheat (<i>Triticum durum/turgidum</i>)	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Pisum sativum</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Papaver somniferum</i>	<i>Ajania repens</i>	<i>Anethum graveolens</i>	<i>Camellia</i> sp.	<i>Corylus avellana</i>	Maloideae	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Rubus</i> sp.	<i>Sambucus nigra/racemosa</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Rosa</i> sp.	<i>Brassica rapa</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Physalis alkekengi</i>	<i>Viscum</i> sp.	<i>Trapa natans</i>
1	Charavines (F) Isere	3000		-																			x	x	x	x	x
2	Königsegsee (D)	3000	c app.	-																			x	x	x	x	x
3	Staad-Hohenegg, layer 4	3000	c app.																				x	x	x	x	x
4	Unteruhdingen-Bayenwiesen	3000	c app.																				x	x	x	x	x
5	Seekirch (D) Stockwiesen, Kr. Biberach	3030																					x	x	x	x	x
6	Chalain (F) station 19, layers H-K	3050		-																			x	x	x	x	x
7	Horgen ZH Scheller layer 3	3061																					x	x	x	x	x
8	Horgen ZH Scheller layer 4	3078																					x	x	x	x	x
9	Pfäffikon ZH Burg	3100?																					x	x	x	x	x
10	Zürich KanSan Schicht 2	3126																					x	x	x	x	x
11	Zürich Mozartstrasse Schicht 3	3126																					x	x	x	x	x
12	Allensbach (D) Strandbad lower layer B	3150?																					x	x	x	x	x
13	Stare gmajne, YL: (4-5th d-c)	3160	n																				x	x	x	x	x
			n1000																				x	x	x	x	x
14	Twan BE mittl. Horgener KS	3176		-																			x	x	x	x	x
15	Hornstaad (D) V Südl. Pfäfffeld	3176																					x	x	x	x	x
16	Zürich KanSan Schicht 3	3179																					x	x	x	x	x
17	Chalain (F) station 3, Schicht VIII	3198																					x	x	x	x	x
18	Nussdorf (D) Strandbad	3200	c app.																				x	x	x	x	x
19	Sippelingen-Osthafen, layer 13-14	3200	c app.																				x	x	x	x	x
20	Sippelingen (D) Osthafen, Schicht 12-14=u/m	3200?																					x	x	x	x	x
21	Sutz BE Lattingen, Hauptstation	3203																					x	x	x	x	x
22	Zürich San Schicht 4	3239																					x	x	x	x	x
23	Zürich MythenSchloss Schicht 3	3240		-																			x	x	x	x	x
24	Bad Buchau (D) Torwiesen II Kr. Biberach	3293	n1000																				x	x	x	x	x
25	Oberrieden ZH Riet	3300?		-																			x	x	x	x	x
26	Bad Buchau (D) Dullenried	3300	c app.	-																			x	x	x	x	x
27	Egg (D) Obere Gull	3300	c app.																				x	x	x	x	x
28	Staad-Hohenegg, layer 3	3300	c app.																				x	x	x	x	x
29	Unteruhdingen-Bayenwiesen	3300	c app.																				x	x	x	x	x
30	Sippelingen (D) Osthafen, Schicht 11=u	3316																					x	x	x	x	x
31	Wallhausen (D) Ziegelhütte, Kr. Konstanz	3350																					x	x	x	x	x
32	Stare gmajne, EL: (7-8th d-c)	3350	n																				x	x	x	x	x
			n1000																				x	x	x	x	x
33	Wangen (D) Hinterham Kr. Konstanz	3371																					x	x	x	x	x
34	Arbon TG Bleiche 3, Profil columns	3384	n																				x	x	x	x	x
35	Arbon TG Bleiche 3, Surface samples	3384	n																				x	x	x	x	x
36	Hornstaad (D) V nördl. Pfäfffeld Kr. Konstanz	3400?		-																			x	x	x	x	x
37	Nidau BE Schlossmatte BKW Ib, Schicht 5	3406		-																			x	x	x	x	x
38	Lüscherz BE Kleine Station XV, Schn. 1-3	3410																					x	x	x	x	x
39	Sutz BE Lattingen VI, Riedstation	3410																					x	x	x	x	x
40	Clairvaux II (F)	3470																					x	x	x	x	x
41	Pestenacker (D) Kr. Landberg am Lech	3496																					x	x	x	x	x

KOLIŠČE STROJANOVA VODA STRATIGRAFSKI STOLPEC



TOLAR, Tjaša. Primerjava različnih metod vzorčenja in priprave arheobotaničnih vzorcev iz eneolitskih kolišč Strojanova voda in Maharski prekop na Ljubljanskem barju. Arheološki vestnik 2018: v pripravi.



- ostanki kulturnih rastlin v 94 cm (11-3/1SV)
- arheobotanično najbogatejša sekvenca (7-4/1SV): 31 cm

OKOLJSKE RAZMERE V BLIŽINI NASELBINE

Primer: kolišče Strojanova voda (Ig)

Makroostanki neprehranskih, domnevno naravnih (okoljskih) rastlin, razvrščenih v tri ekološke skupine:

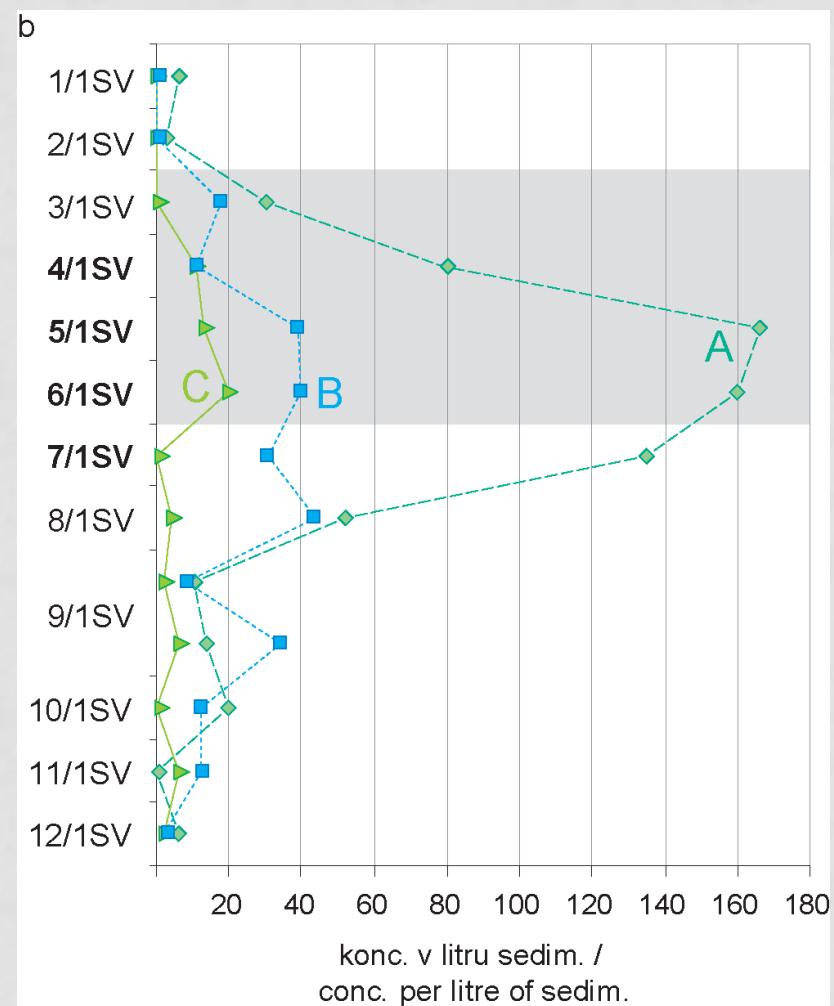
A-obrežne oz. močvirske

B-vodne

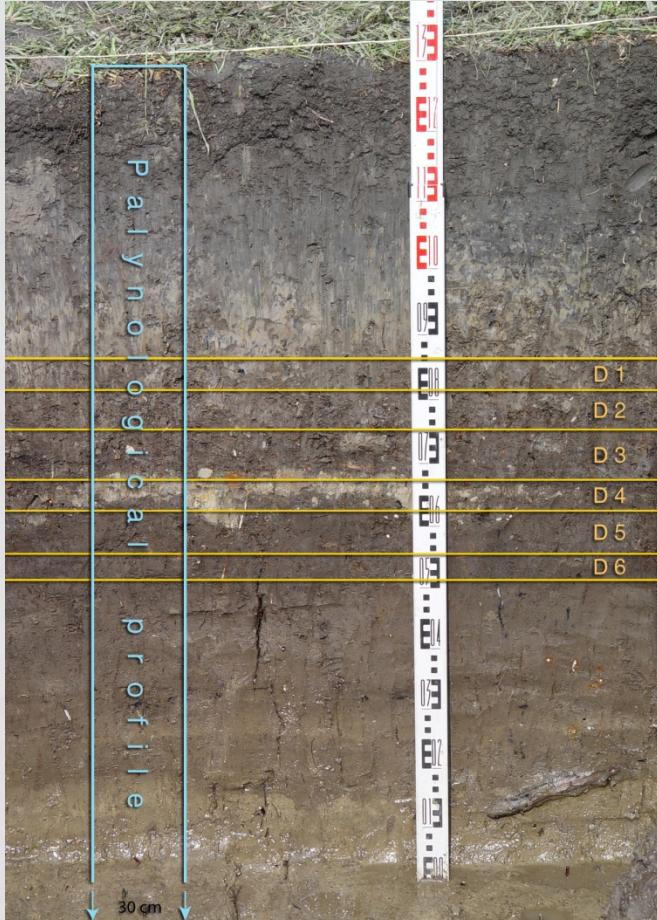
C-traviščne

Sekvence 7-4/1SV so označene kot arheobotanično najbolj bogate.

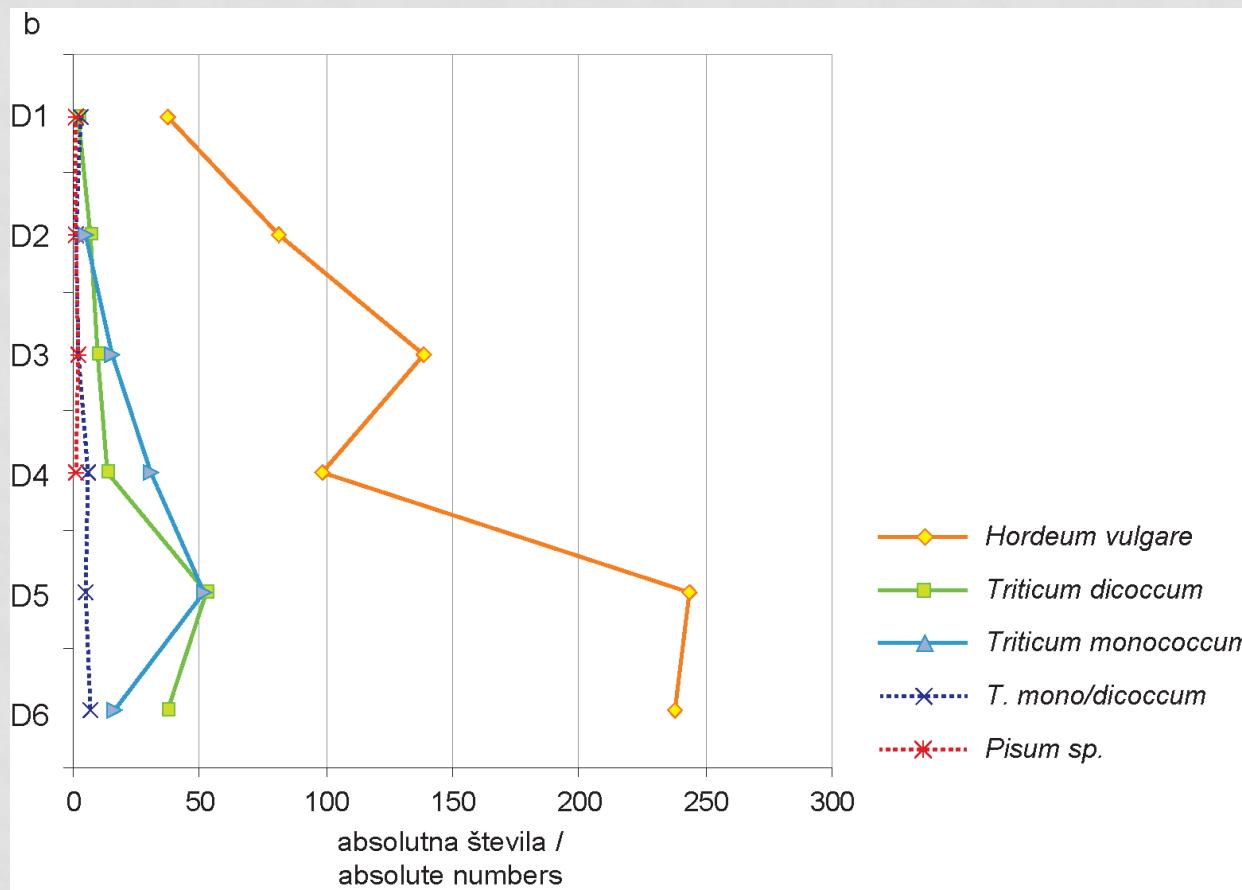
Sekvence 6-3/1SV so osenčene, ker so bile predhadno vizuelno opredeljene kot kulturna plast.



KOLIŠČE MAHARSKI PREKOP POVRŠINSKO VZORČENJE



TOLAR, Tjaša. Primerjava različnih metod vzorčenja in priprave arheobotaničnih vzorcev iz eneolitskih kolišč Strojanova voda in Maharski prekop na Ljubljanskem barju. Arheološki vestnik 2018: v pripravi.



- ostanki kulturnih rastlin v vsaj 35 cm debeli sekvenci (D6-D1)
- arheobotanično najbogatejši sekvenci D5-D6 (11 cm) + ??

PRIMERJAVA

STROJANOVA VODA	MAHARSKI PREKOP
Stratigrafski stolpec 130 cm (8,25 l)	Površinsko vzorčenje 35 cm (360 l)
61 taksonov	72 taksonov
6 kulturnih, 20 nabiranih ostanki kulturnih rastlin v 94 cm	4 kulturne, 17 nabiranih ostanki kultur. ra. v ?več kot 35 cm
arheobot. bogata sekv. : 31 cm	arheobot. bogata sekv.: 11 cm +?

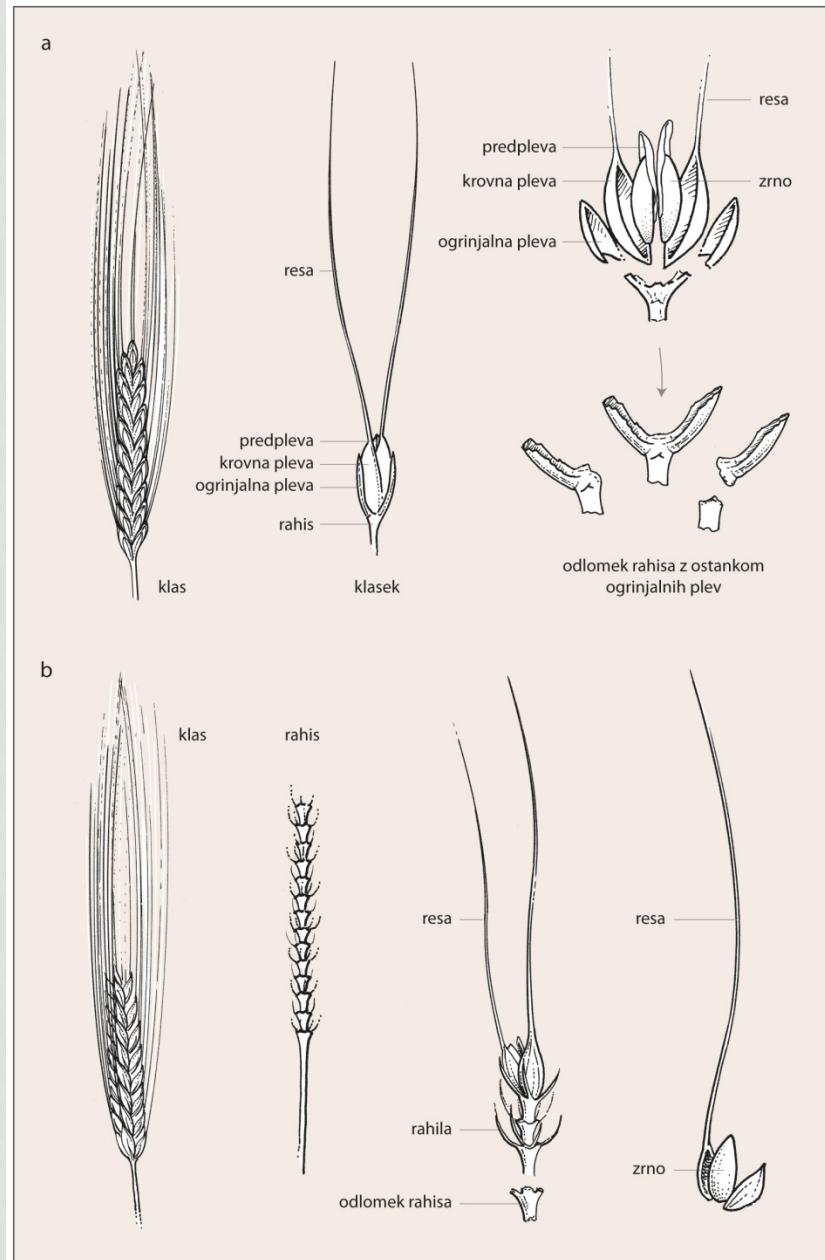
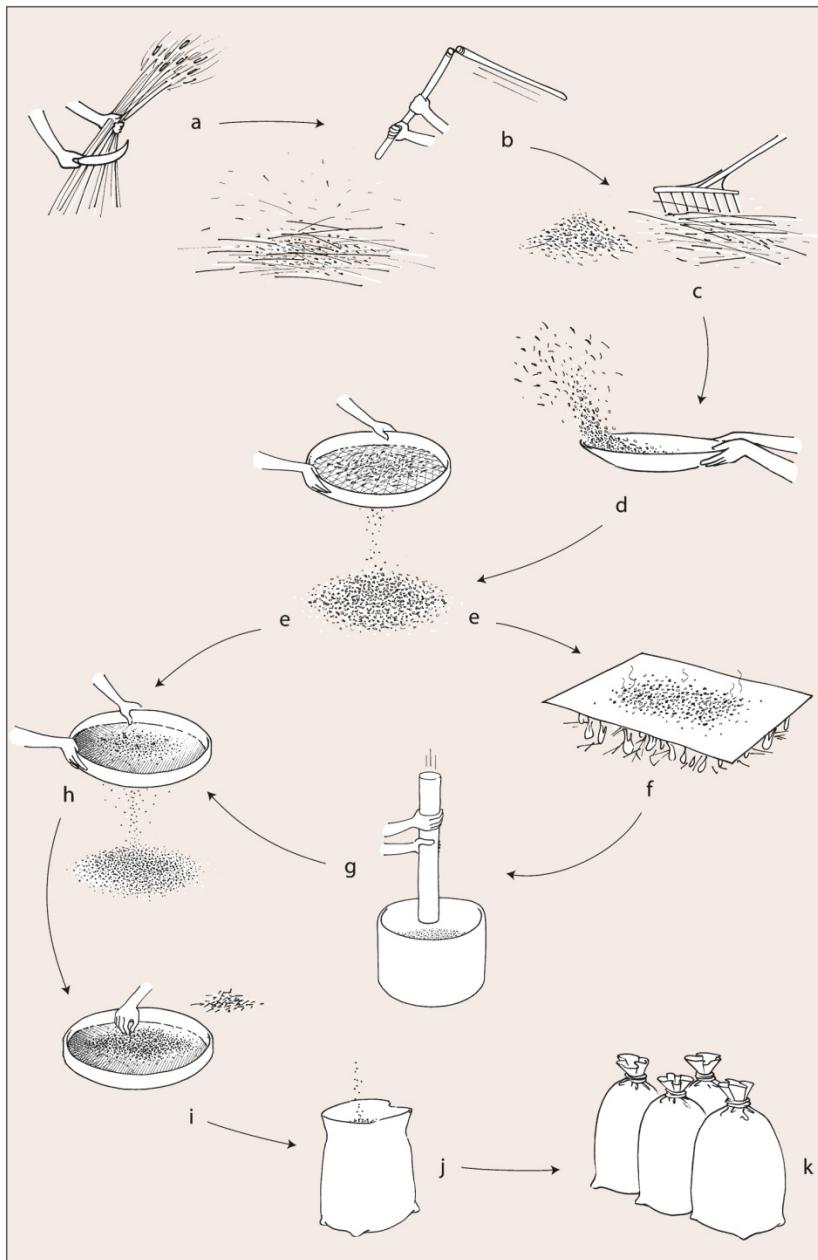
VZORČENJE PO PRESOJI



TOLAR, Tjaša, JACOMET, Stefanie, VELUŠČEK, Anton. Cereal chaff used as temper in loom-weights : new evidence from a Slovenian Eneolithic pile-dwelling site (ca. 3100 cal BC). *Vegetation history and archaeobotany*, 2016, 25/3: 291-301.

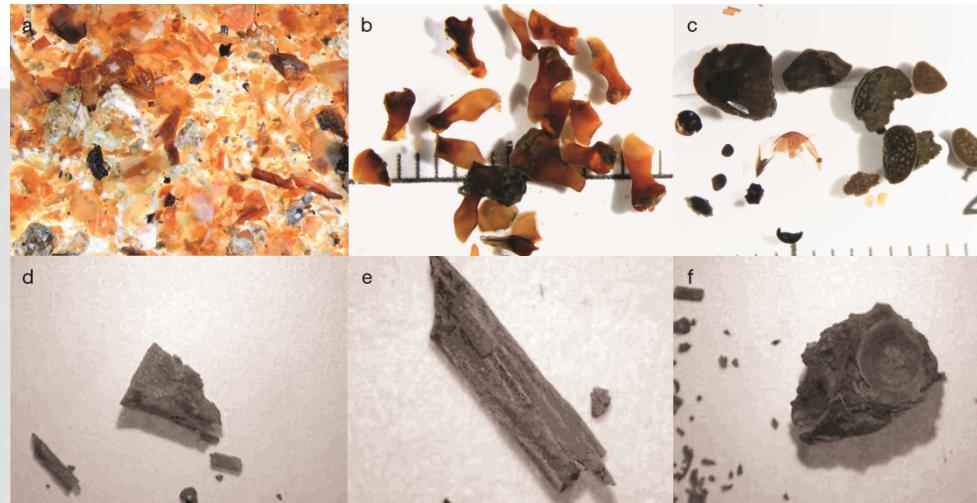


- prevladujejo ($n=1841$) žitni makroostanki (ogrinjalne pleve z ostanki rahisov in brez njih: eno- in dvozrne pšenice ter ječmena)
- razmerje skrbno odbranih dodanih plev h glini je 7 : 93





KOPROLITI



Kolišče Črnelnik

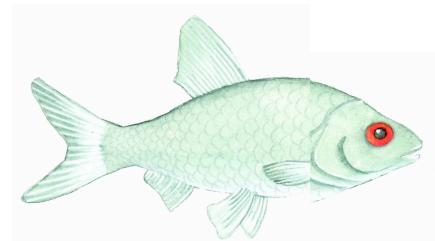


Kolišče Stare gmajne

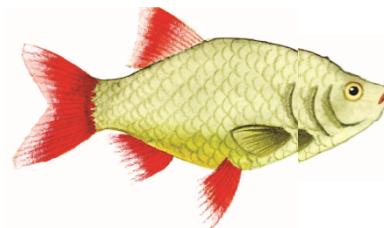
TOLAR, T., et al. (in press) . Multi-proxy analysis of waterlogged preserved Late Neolithic canine excrements. *Vegetation History and Archaeobotany*.

	1 (7th d.)	2 (8th d.)	4 (7th d.)	5 (7th d.)
sample				
volume	10 ml	20 ml	5 ml	3 ml
Cerealia	x	x		
<i>Linum usitatissimum</i>	x			x
<i>Chenopodium album</i>	x	x		
<i>Schoenoplectus</i> , <i>Cyperaceae</i>	x	x		
charcoal	x	x	x	x
Fish (Cyprinidae, small sized)	x	x	x	x
Bird (Passeriformes)	x		x	
Mammal (small)	x	x	x	

Črnelnik



Fishes



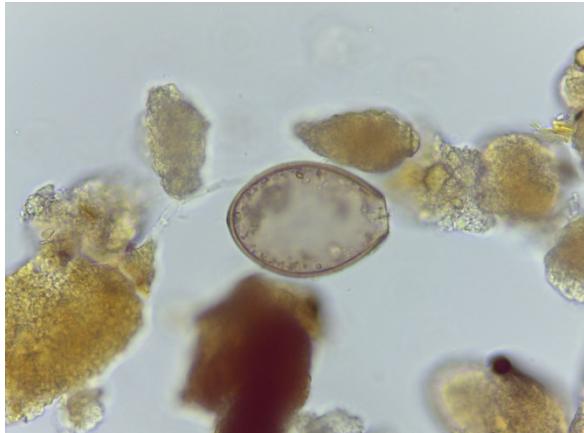
Stare gmajne



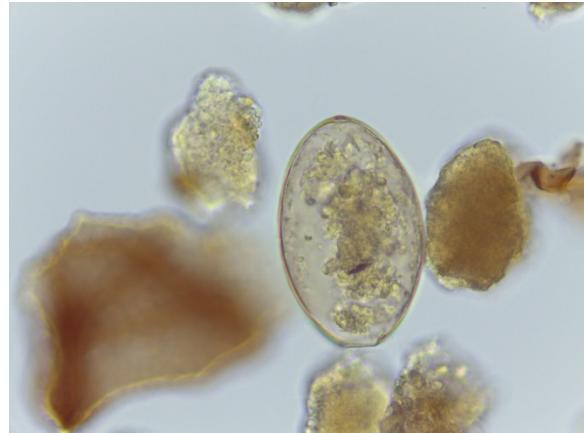
Parasites

Sample	1	5	6
Volume	5 gr	5 gr	5 gr
Diphyllobothrium / Spirometra sp. eggs	8	4	
Alaria sp. eggs		11	
Trichuris sp.	2	1	

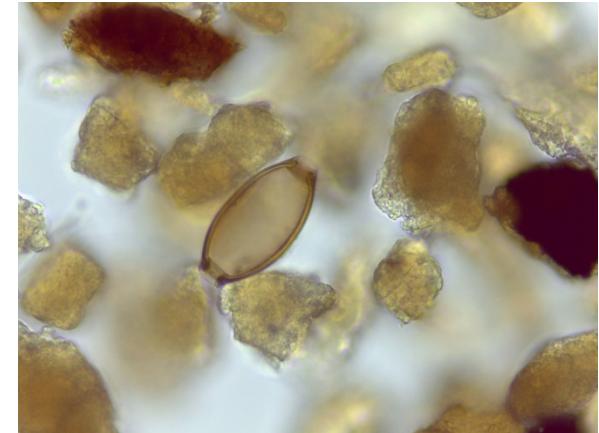
Diphyllobothrium/Spirometra sp.
tapeworm



Alaria sp.
tapeworm



Trichuris sp.
whipworm



Črnelnik



Late summer till winter time !





Alnus



Betula

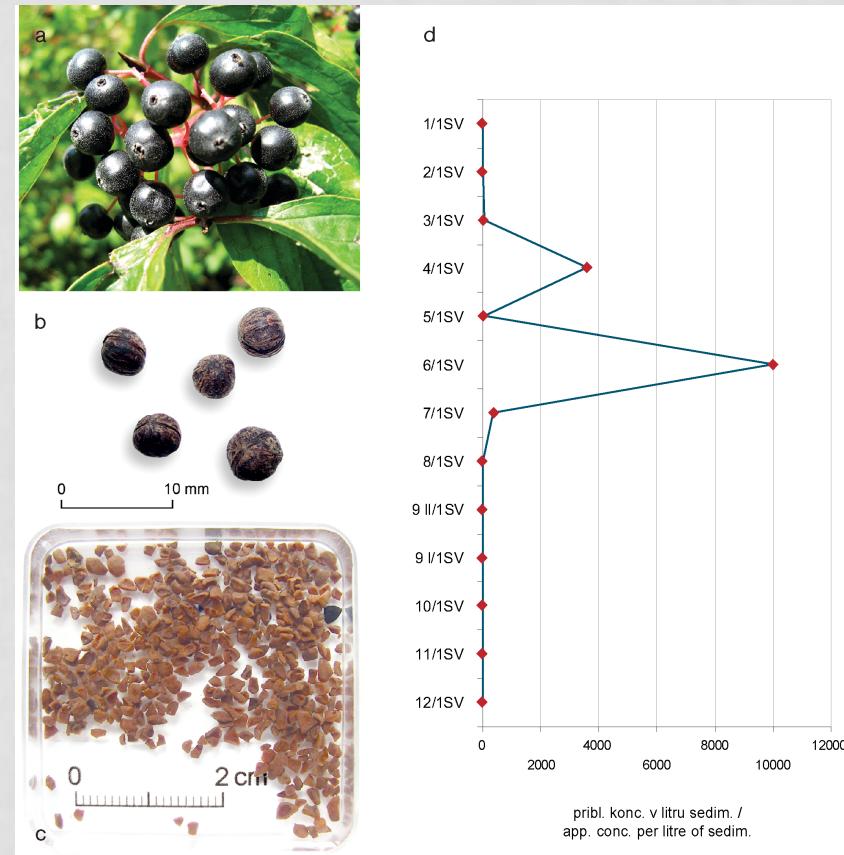


Corylus

Early spring: March – April !

UPORABA RDEČEGA DRENA ?

Tolar Tjaša, Irena Vovk, Urška Jug (2020). Selective use of *Cornus sanguinea* L. (red dogwood) berries in Late Neolithic. Vegetation History and Archaeobotany, on-line first: DOI 10.1007/s00334-020-00788-w



- 
- 
- trenje v možnarju
 - težavno
 - možnar bolj čist kot pred poskusom



?? detergent, milo



- trenje na žrmljah
enostavno
- dobimo mazljivo in
gnetljivo substanco,
prijetno na otip

? krema, mazilo



Barvanje:

- volna
- lan
- konoplja
- bombaž

Ne- / uspešno ?!

KEMIČNE ANALIZE POTRJUJEJO

LIPIDE

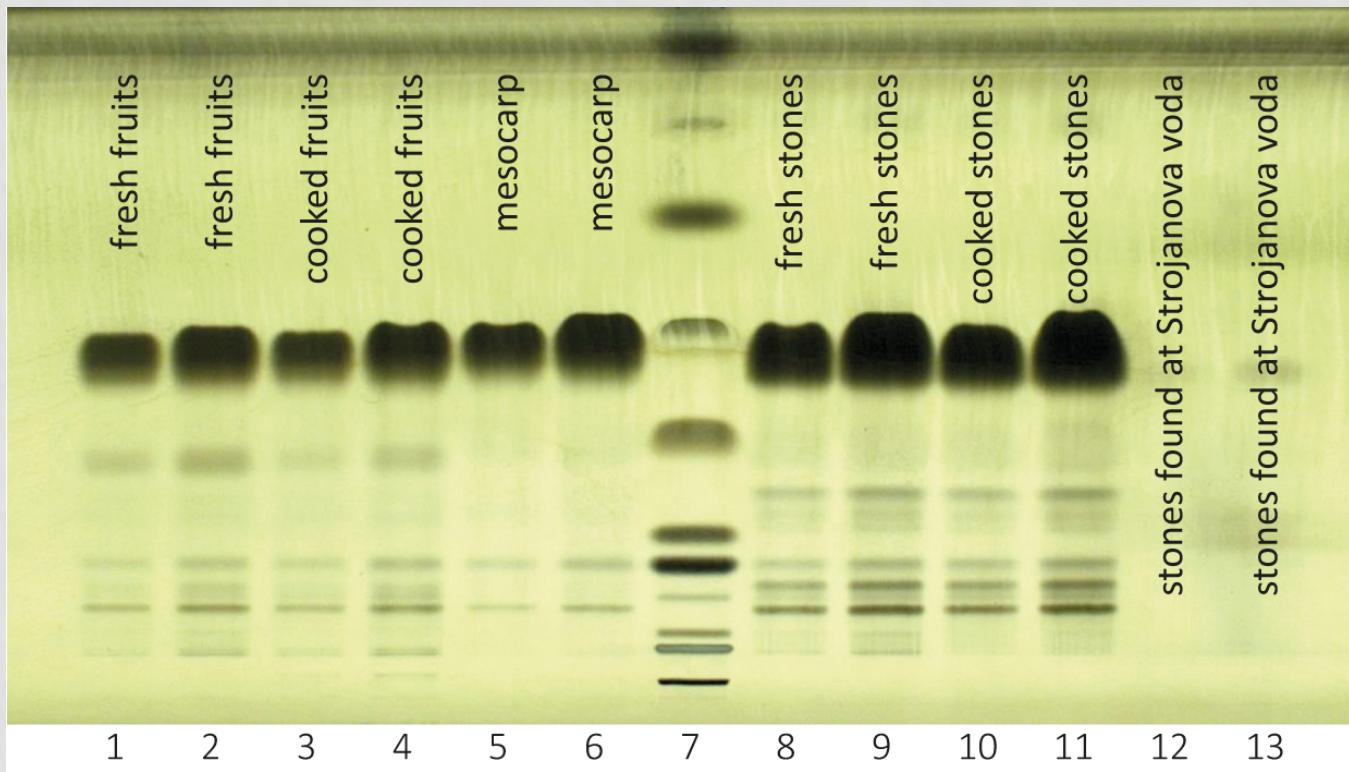
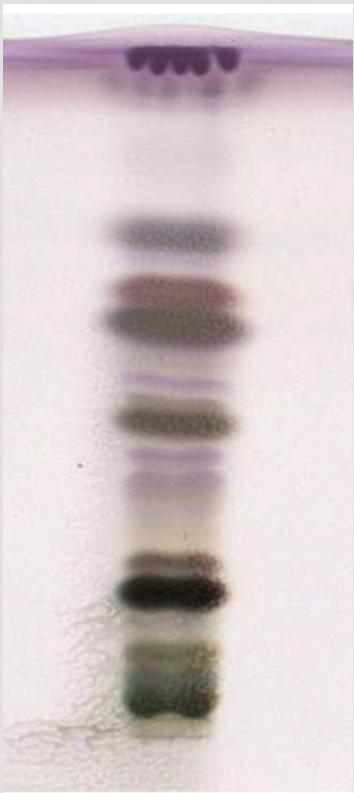
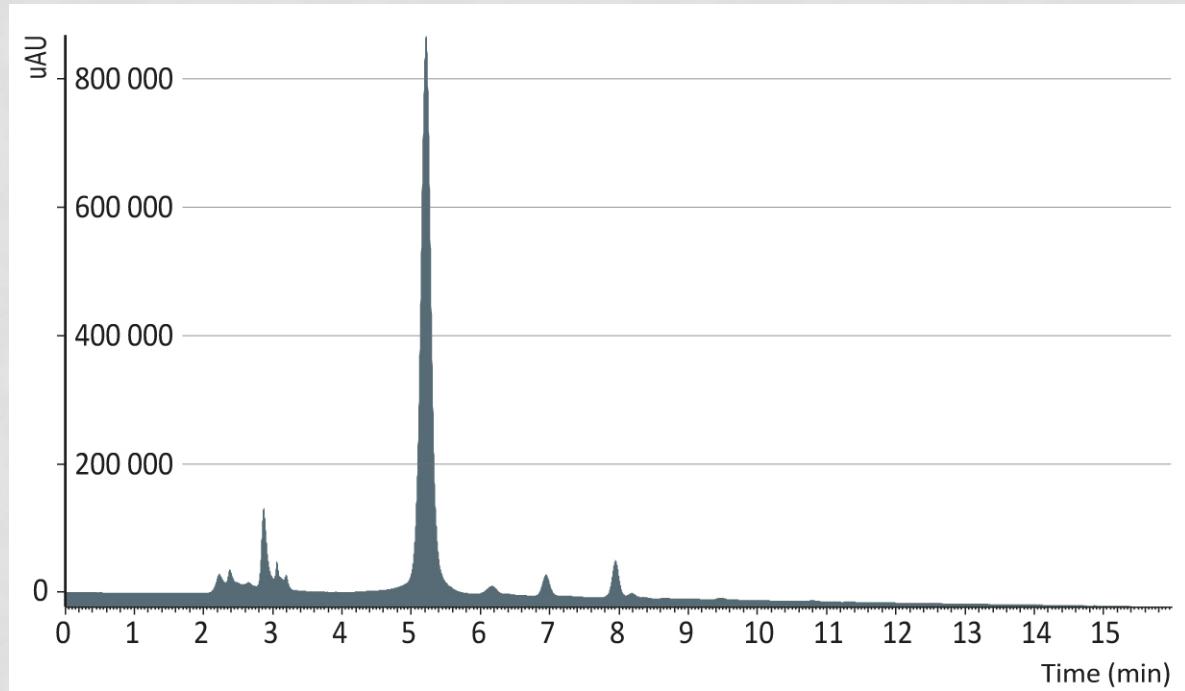


Foto: I. Vovk, V. Glavnik

SAPONINE



ANTOCIANINE (rdeč in moder pigm.)



v eksokarpu svežih plodov

v mezokarpu svežih plodov

PROANTOCIANIDINE

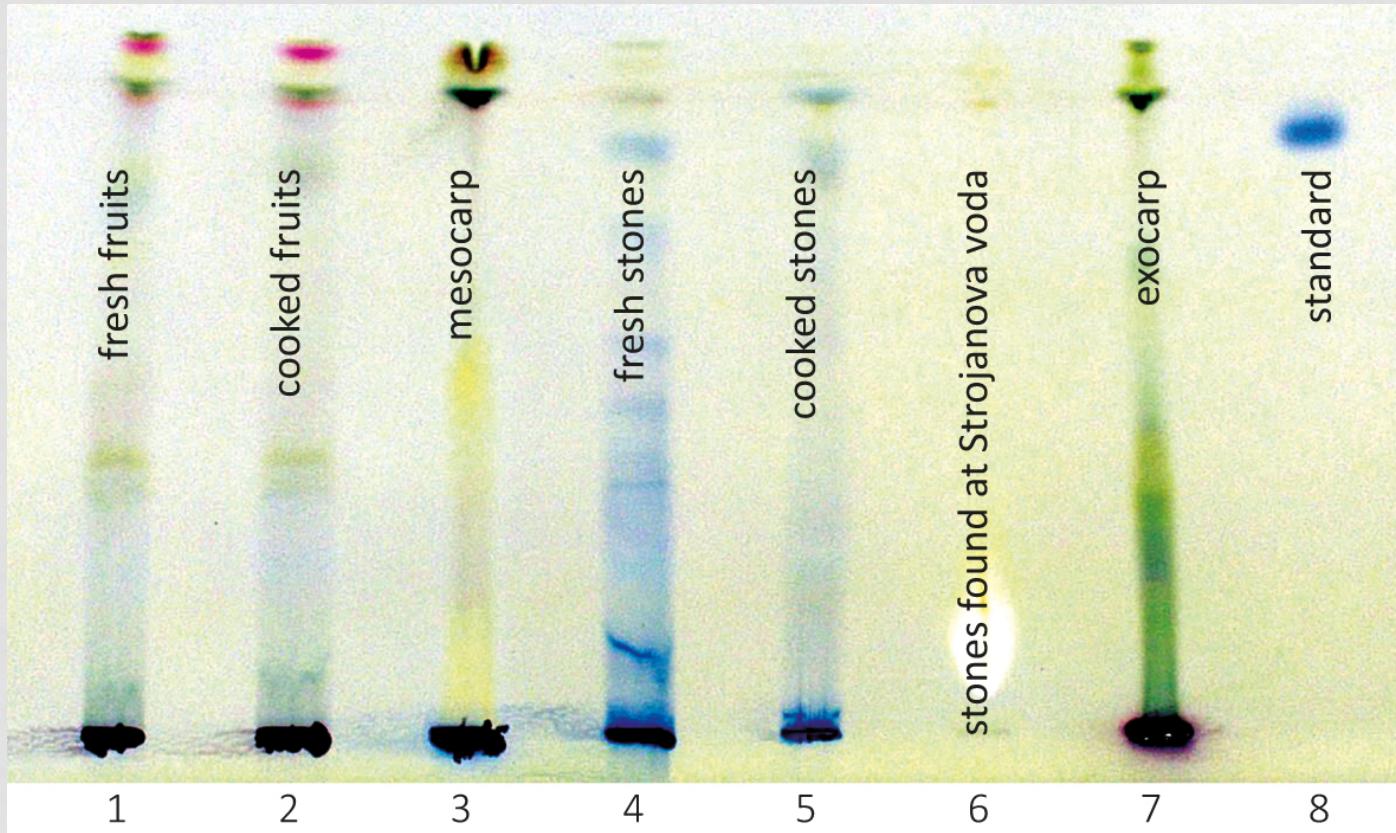


Foto: I. Vovk, V. Glavnik

antioksidanti (tudi tanini) bolje prisotni v svežih, neprekuhanih koščicah plodov (endokarpih)

ZAKLJUČIMO LAHKO

plodove neužitnega rdečega
drena so lahko uporabljali za:

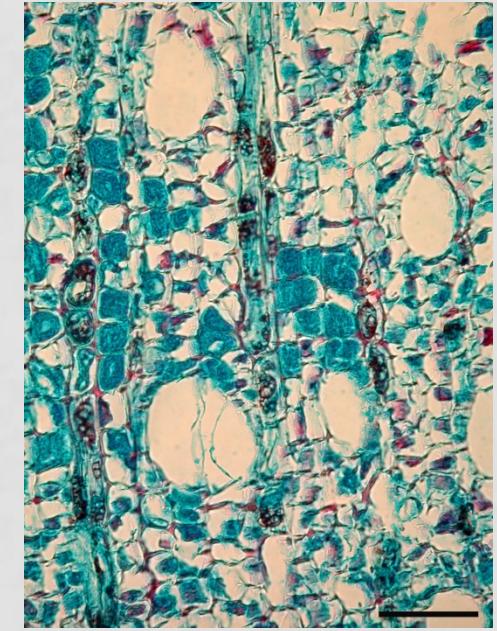
olje (nejedilno),
kremo,
milo ali detergent,
tanini (proantocianidini) delujejo
tudi kot "mordant"



LESENE NAJDBE



TOLAR, Tjaša, ČUFAR, Katarina, VELUŠČEK, Anton. Leseno toporišče kladivaste sekire s kolišča Stare gmajne na Ljubljanskem barju. Arheol. vesn., 2008, 59: 49-56.

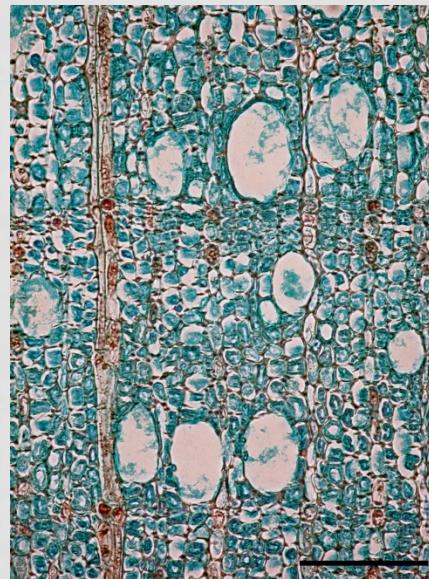


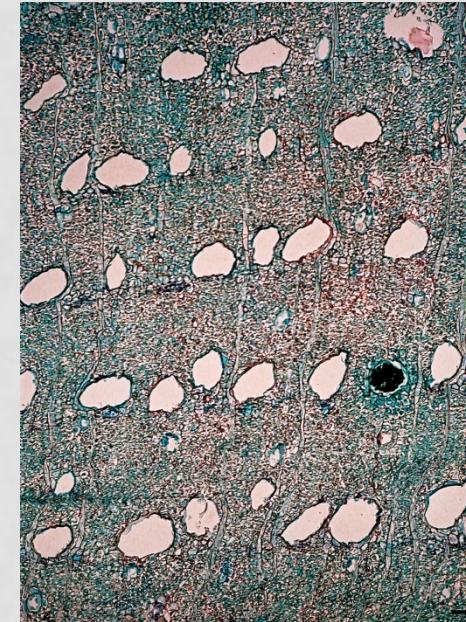
drenov držaj

TOLAR, Tjaša, ZUPANČIČ, Martin. Novoodkrite lesene najdbe s Starih gmajn pri Verdu. V: VELUŠČEK, Anton (ur.). Koliščarska naselbina Stare gmajne in njen čas : Ljubljansko barje v 2. polovici 4. tisočletja pr. Kr. (Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 16), 2009: 235-243.

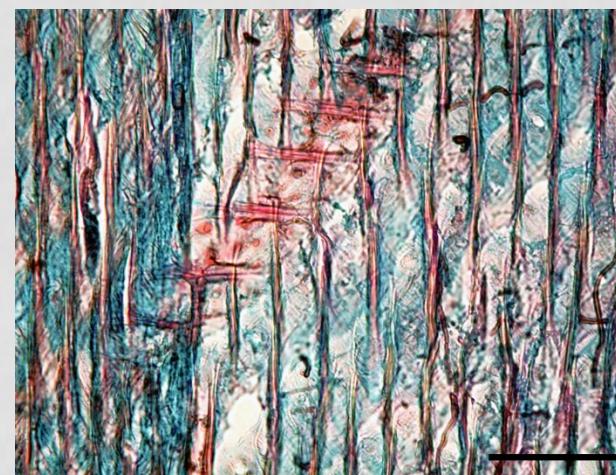


drenov ročaj iz enega kosa





jesenov držaj



tisin lok

AVTOHTONOST / UDOMAČEVANJE RASTLINSKIH VRST

TOLAR, Tjaša, VREŠ, Branko. Velika podvodnica (*Najas marina*) na Ljubljanskem barju že v četrtem tisočletju pred našim štetjem. *Proteus : ilustriran časopis za poljudno prirodoznanstvo*, jun. 2017, letn. 79, št. 10, str. 470-472.

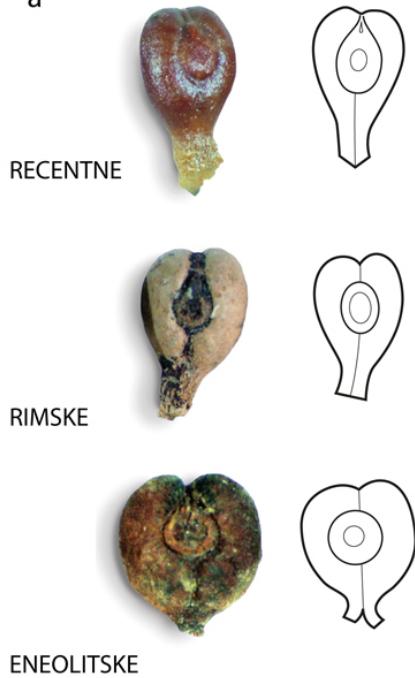


Foto: B. Vreš, D. Valoh

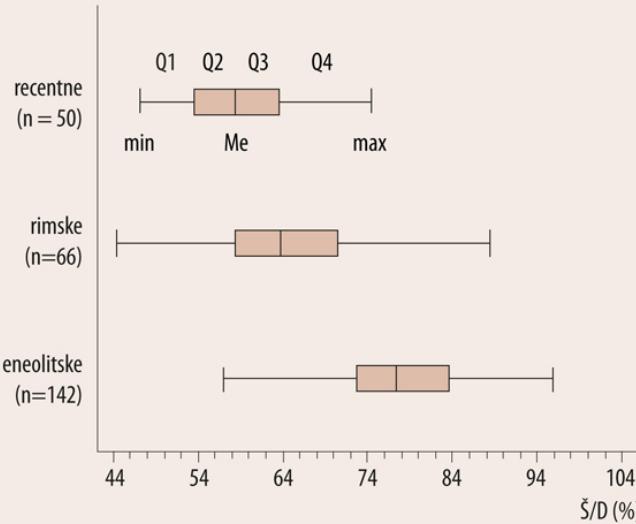


Semenaplodovi velike podvodnice z arheoloških kolišč: a) Stare gmajne (pribl. 3300-3100 pr. n. št.) , b) Dušanovo (pribl. 2500 pr. n. št.) in c) Strojanova voda (pribl. 3800-3600 pr. n. št.).

a

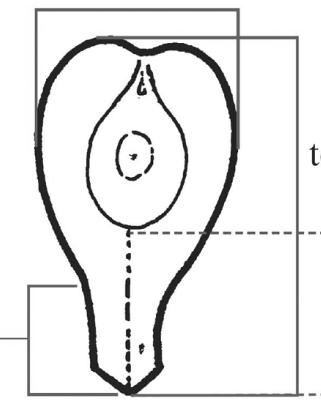


b



TOLAR, Tjaša, JAKŠE, Jernej, KOROŠEC-KORUZA, Zora. The oldest macroremains of *Vitis* from Slovenia. *Veg. hist. archaeobot.*, 2008, 17/1: 93-102.

total breadth (B)



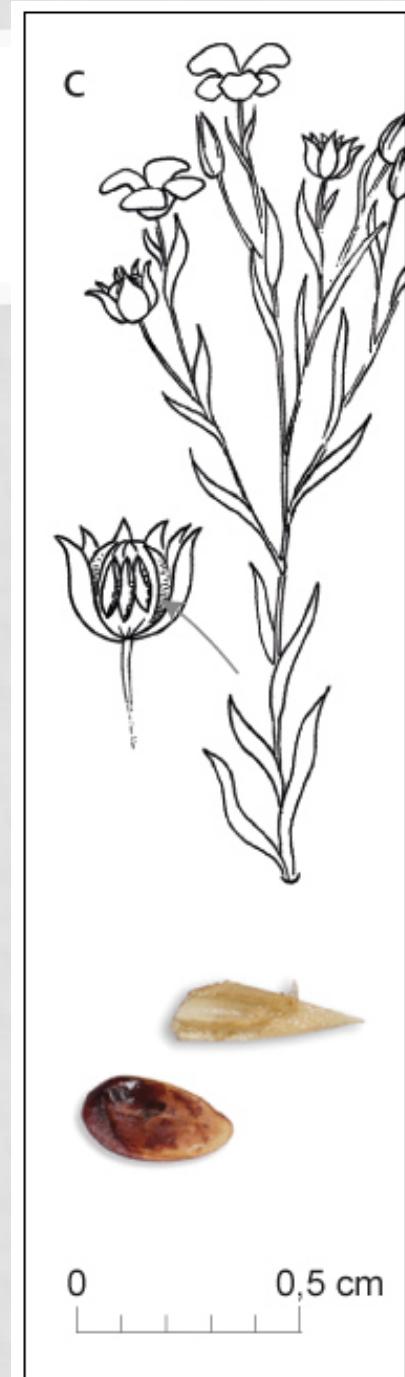
total length (L)

chalaze position (PCH)

length of stalk (LS)

LAN, OLJNA ALI TEKSTILNA RASTLINA ?

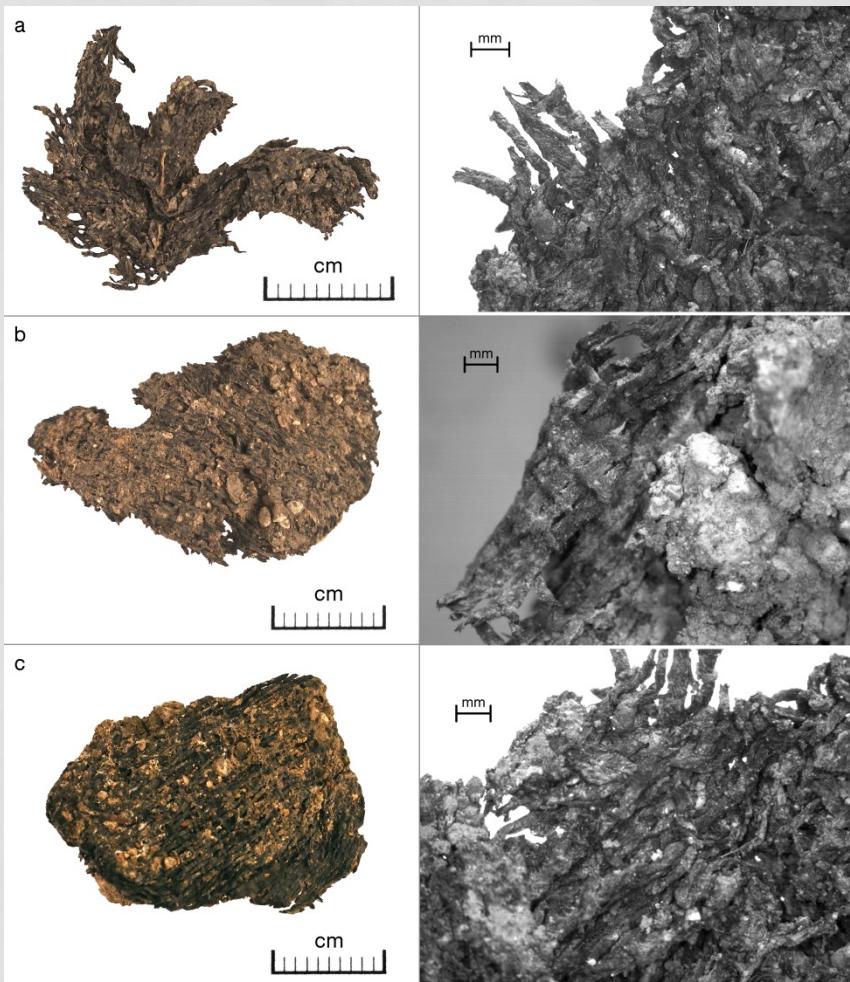
- prehod iz 4. v 3. tisočletje BC: revolucija sekundarnih izdelkov (kot sta volna in mlečni izdelki)
- del tega procesa je tudi uvajanje nove varietete lanu za vlakna in z njo intenzifikacija gojenja lanu
- morfometrične analize (velikost lanenih semen)



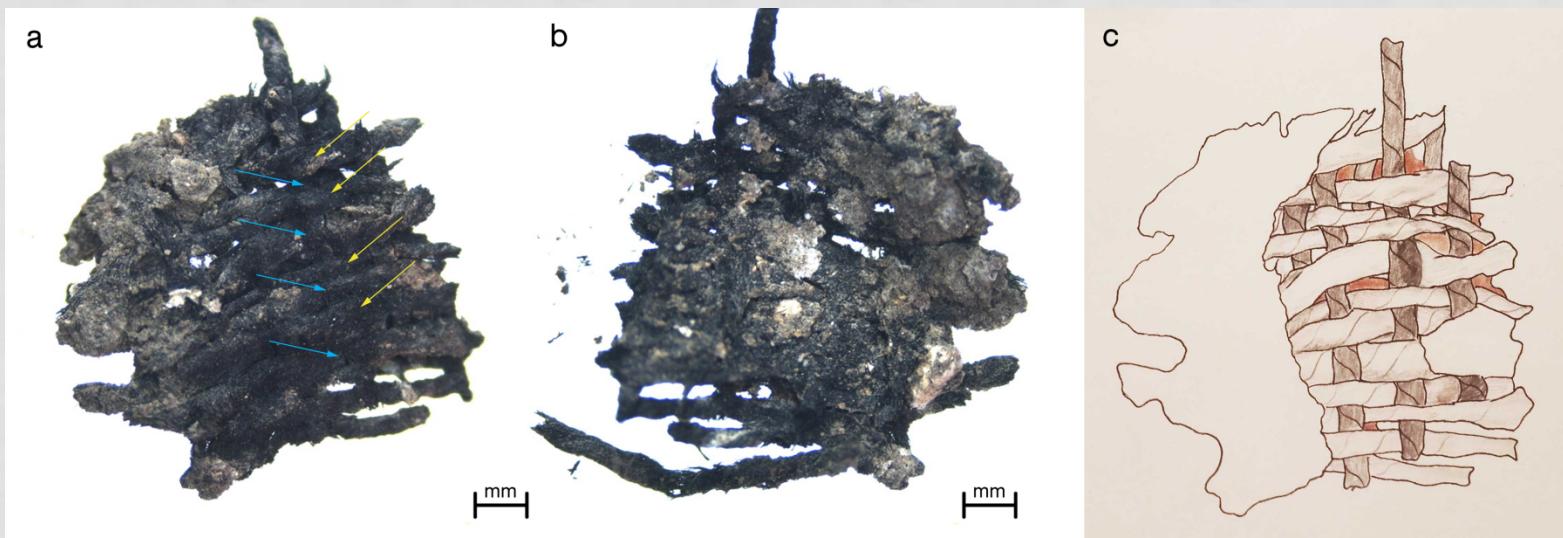
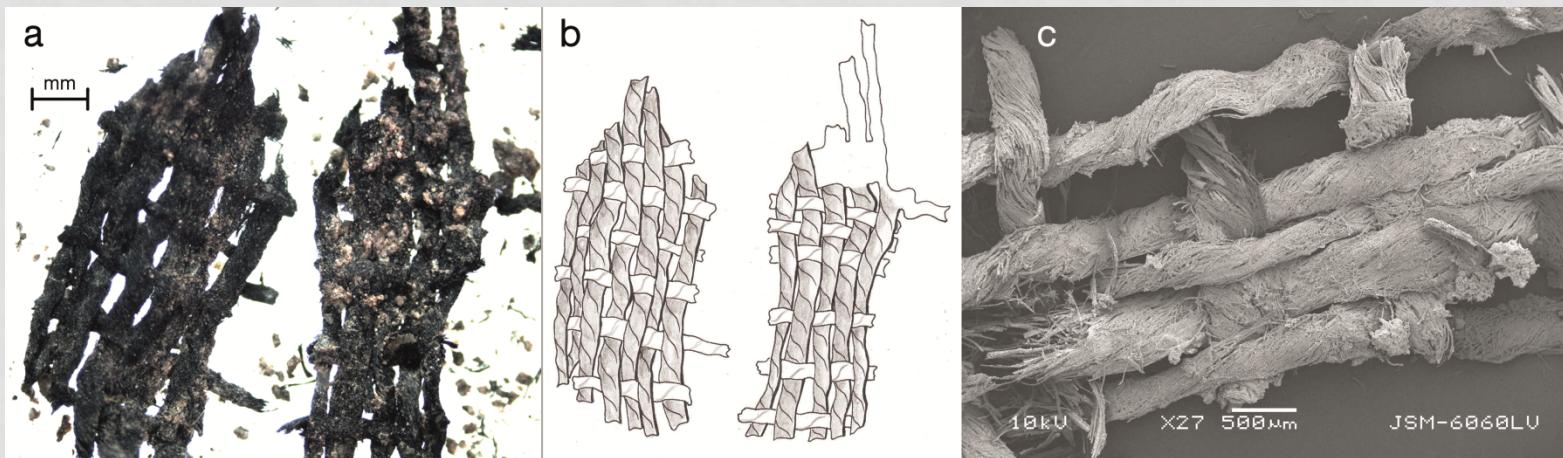
obdobje	dolž. rastlin	stebelce	semena	št. plod. glavic
4000-3400 cal BC	manj 70 cm	razvejano	večja	100
3400-2400 cal BC	več 70 cm	manj razvejano	manjša	30

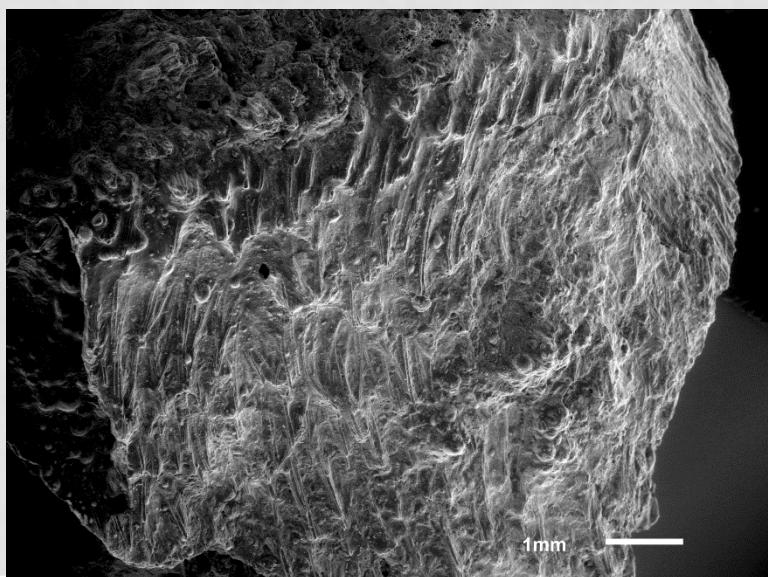
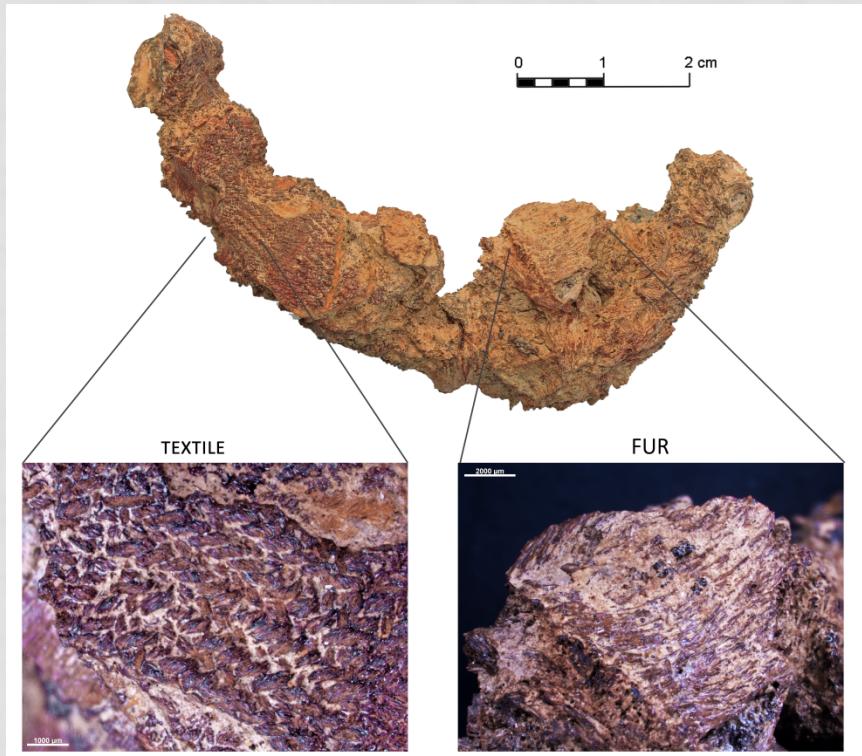
SODOBEN LAN	dolžina (mm)	širina (mm)
oljna semena	4,8 – 6,4	2,5 – 3,4
semena vlaknenih rastlin	3,0 – 4,9	1,8 – 2,6

ŽELEZNODOBNE TEKSTILNE NAJDBE



GRÖMER, Karina, KOSTAJNŠEK, Klara, TOLAR, Tjaša,
PAJAGIĆ BREGAR, Gojka. Tekstilna najdba iz železnodobne
naselbine Most na Soči : konservacija, analiza, primerjava.
V: DULAR, Janez (ur.), TECCO HVALA, Sneža (ur.).
Železnodobno naselje Most na Soči, Razprave (Zbirka
Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 34), 2018: 453-465.





GRÖMER, Karina, TOLAR, Tjaša, KOSTAJNŠEK, Klara. Textile and fur remains in Grave 6, Tumulus 1, from Pleški hosta at Molnik = Ostanki tkanine in živalskih dlak (krzna) v grobu 6 gomile 1 v Pleški hosti na Molniku. V: TECCO HVALA, Sneža, et al. Molnik pri Ljubljani v železni dobi = The iron age site at Molnik near Ljubljana, (Zbirka Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 36), Založba ZRC. 2017: 211-216.

HVALA!

