

ARHEOBOTANIKA

DOC. DR. TJAŠA TOLAR

ŠTUDIJSKO GRADIVO ZA ŠTUDENTE 3. LETNIKA ARHEOLOGIJE FF UNI LJ

Arheobotanika v okviru predmeta OKOLJSKA ARHEOLOGIJA
študija arheologije na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani

Osnovna literatura: ANDRIČ, TOLAR, TOŠKAN (2016). Okoljska arheologija in paleoekologija : palinologija, arheobotanika in arheozoologija. Založba ZRC, ZRC SAZU, 317 str.

05. nov. 2025, Inštitut za arheologijo, Raziskovalna postaja ZRC SAZU, Zagorica 20, lg

ARHEOBOTANIKA NA ZRC SAZU

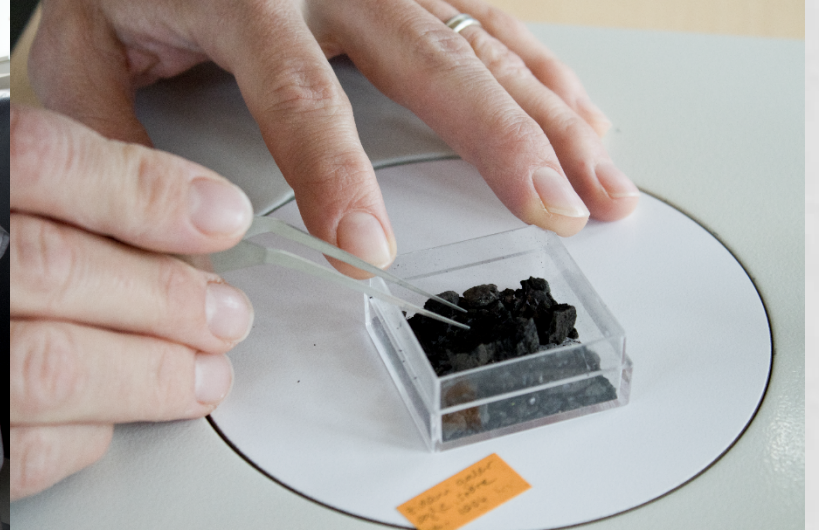
ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Novi trg 5, Ljubljana
(pisarna)



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

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.

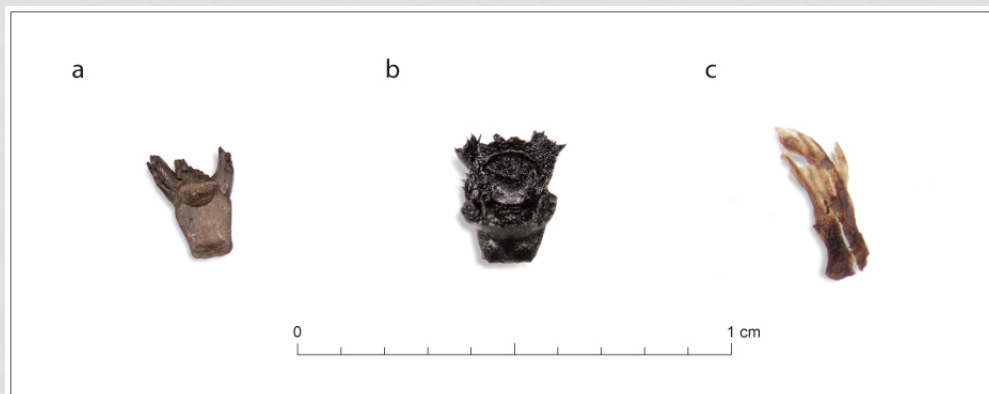
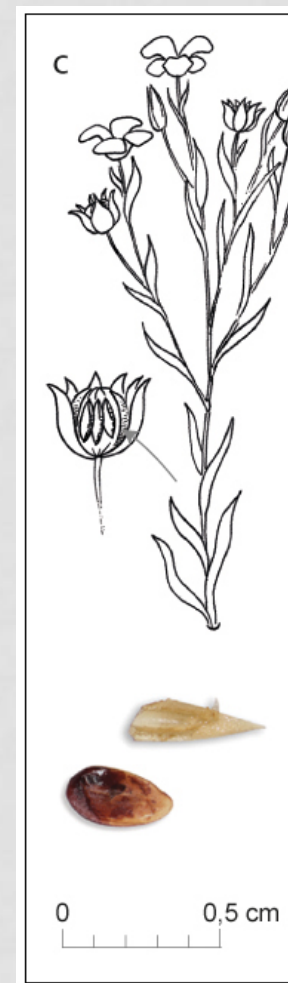
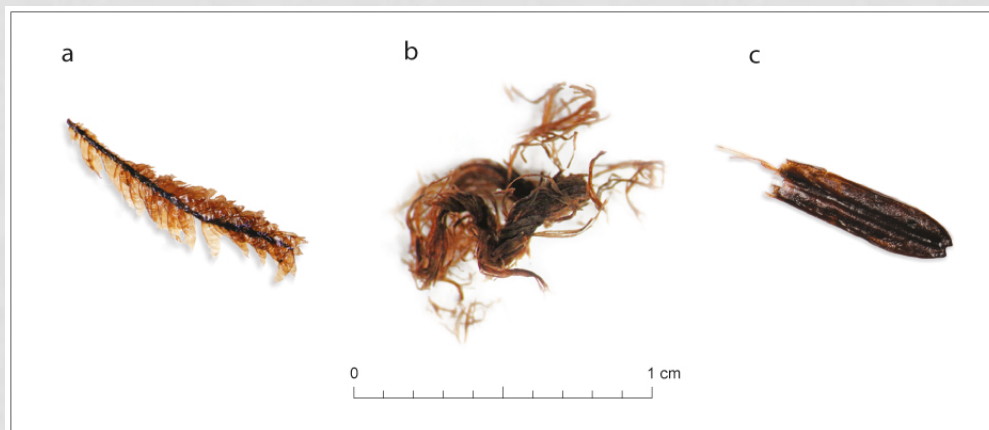
REZULTATI RAZISKAV

- 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)

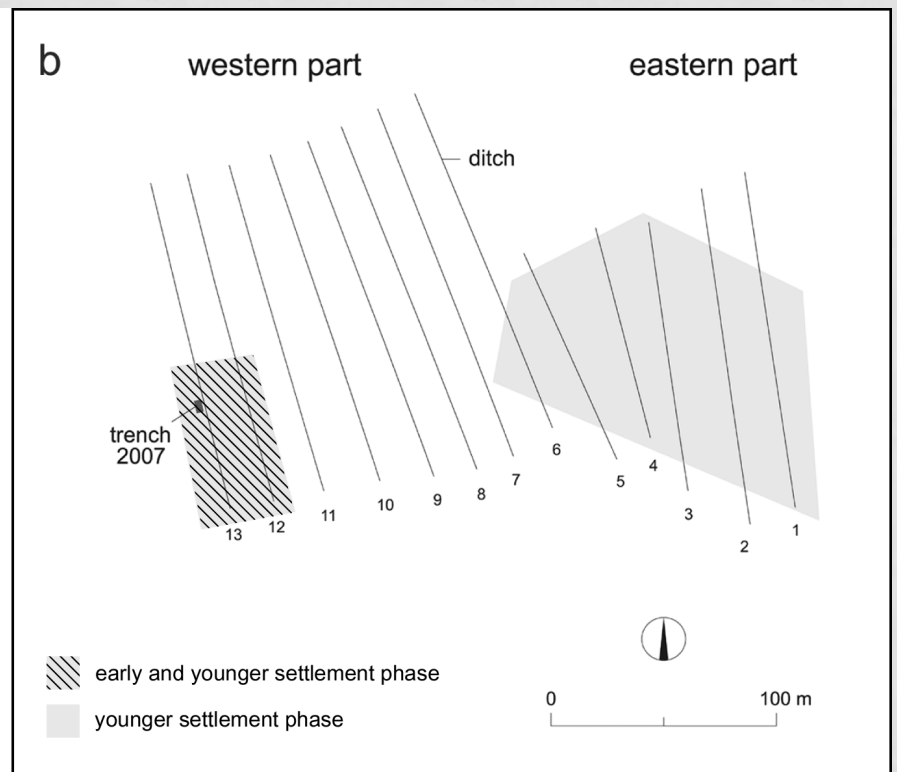
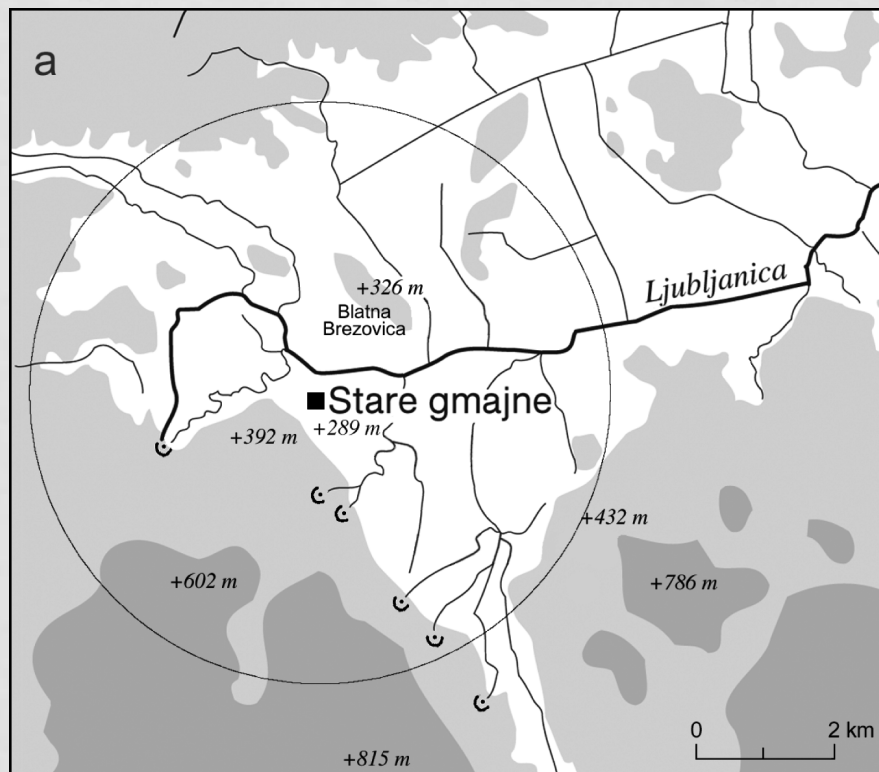
VZORČENJE NA TERENU

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

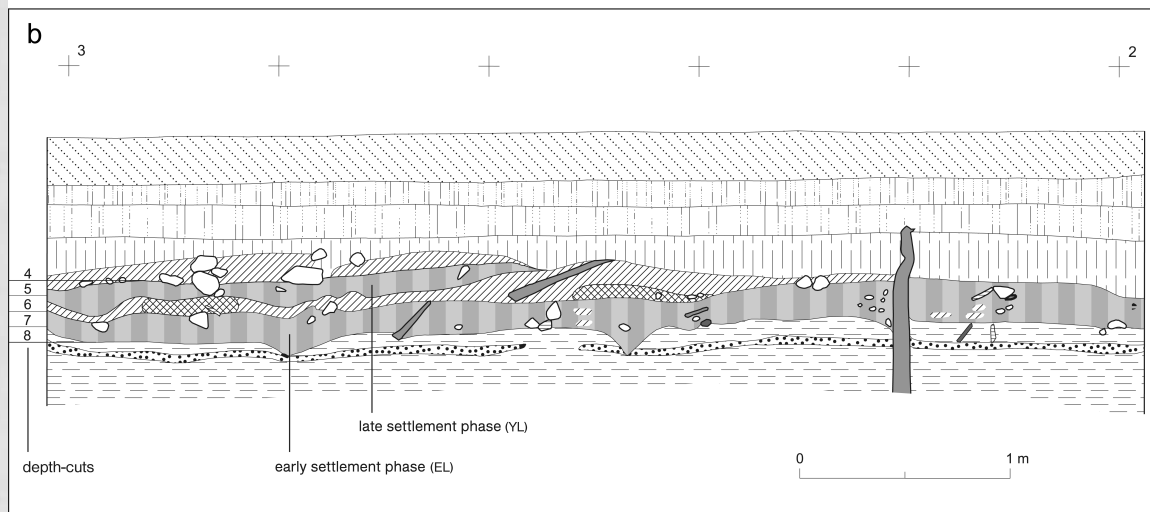
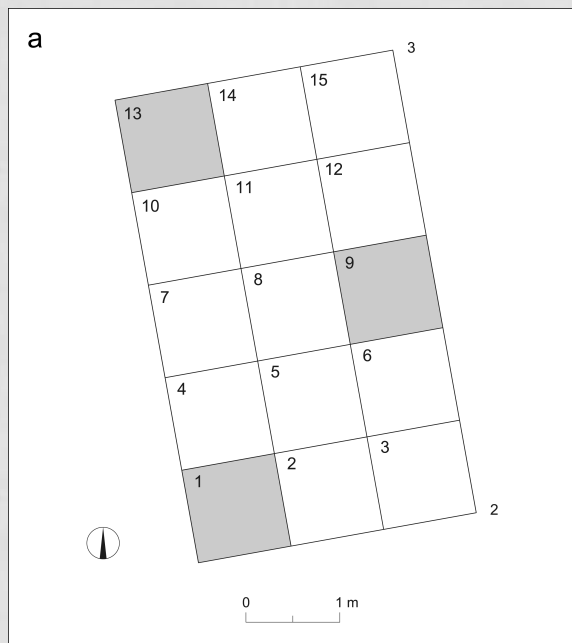
1. POVRŠINSKO VZORČENJE

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

Primer: kolišče Stare gmajne na Ljubljanskem barju



Površinsko vzorčenje (iz 4. – 8. poglobitve)





2. VZORČENJE S STRATIGRAFSKIMI STOLPCI



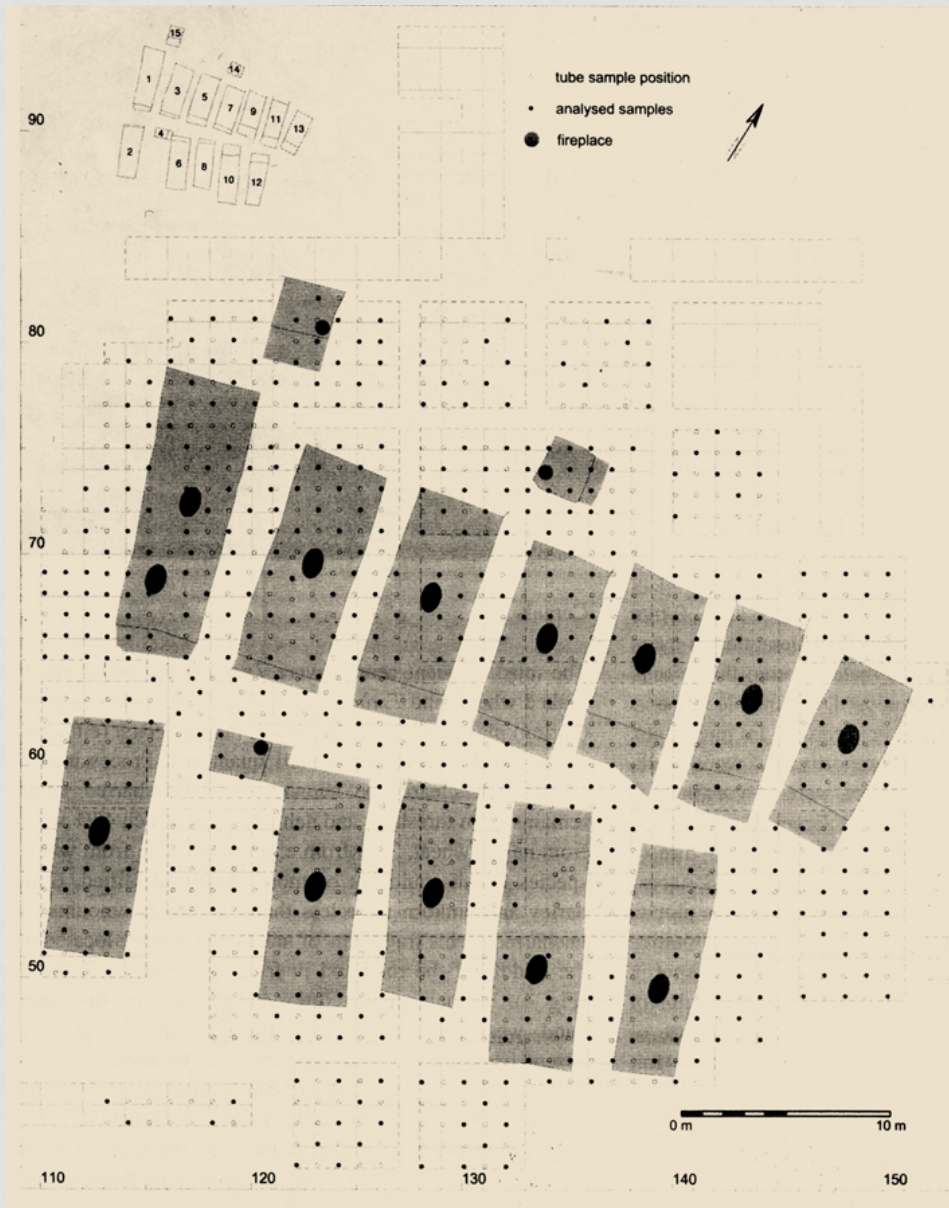
PROFILNI STOLPEC:
pomembno odvzeti čim
daljši profil (od zgornjih –
najmlajših do spodnjih –
najstarejših sedimentov)!

Primer sistematičnega vzorčenja s stolpci v izkopavalni sondi:



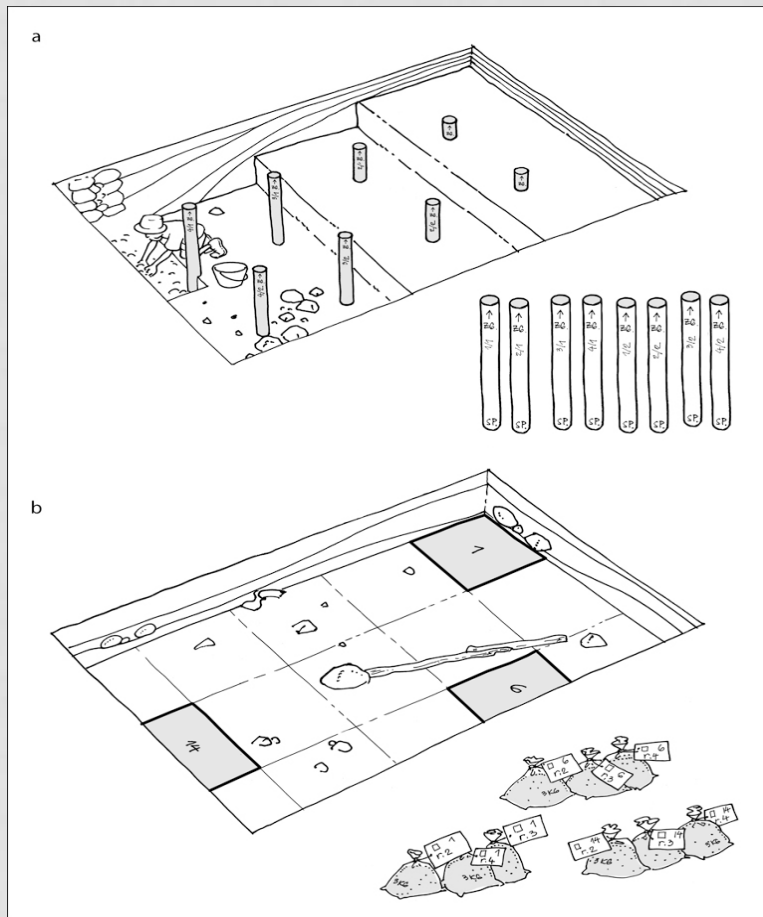
(po: Schlichtherle s sod. (ur.) 2011)

Vzorčenje s stratigrafskimi stolpci



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

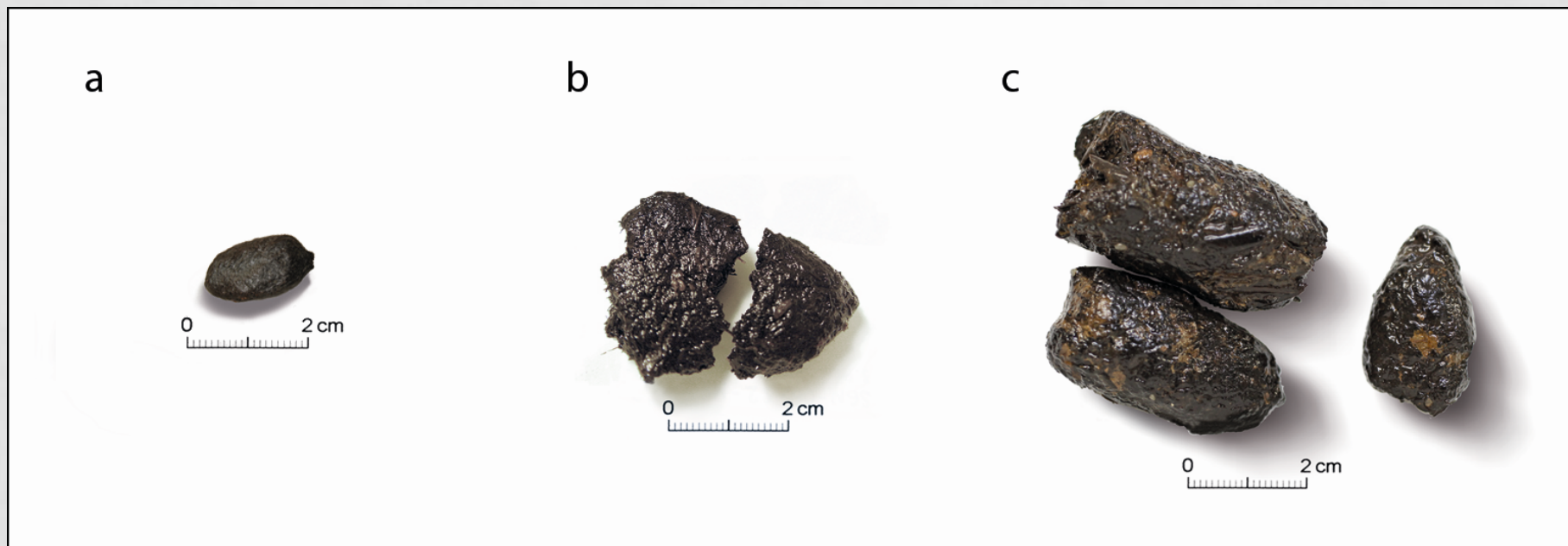
Na primeru Stare gmajne:



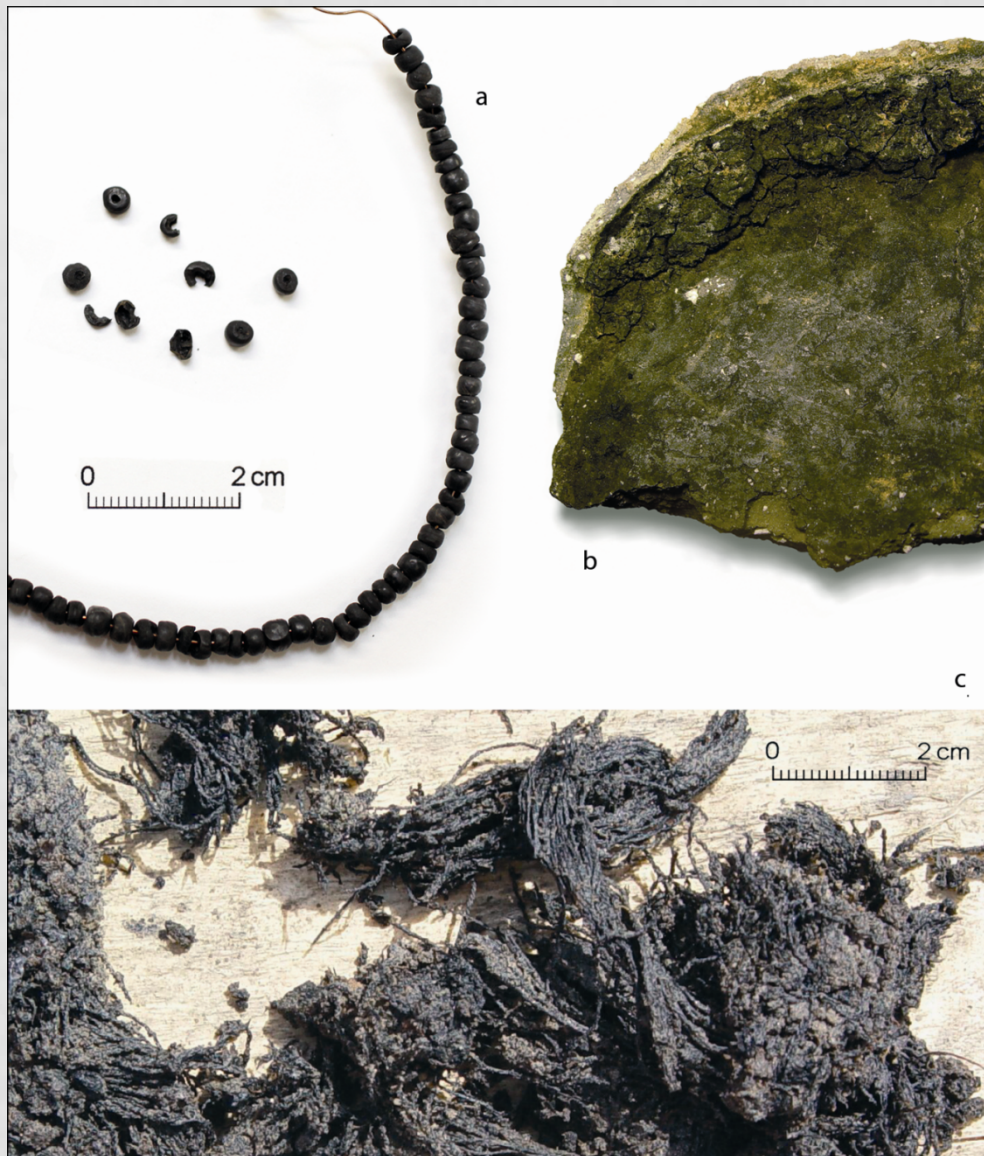
3. VZORČENJE PO PRESOJI

- 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



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



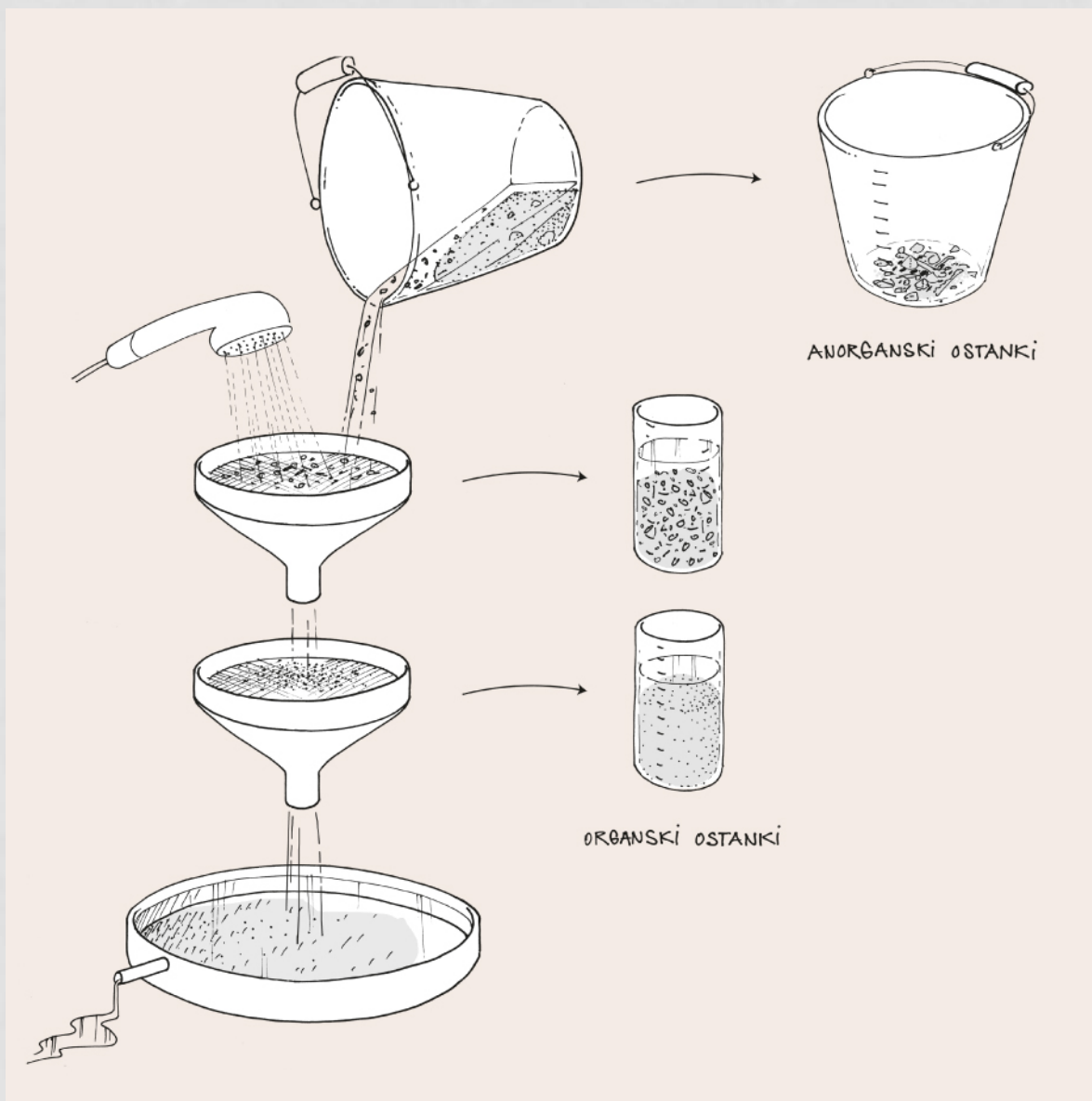
Leseni predmeti: a) stavbni les, b in č) držaja, c) oglje s kurišča, d) lesen obroček



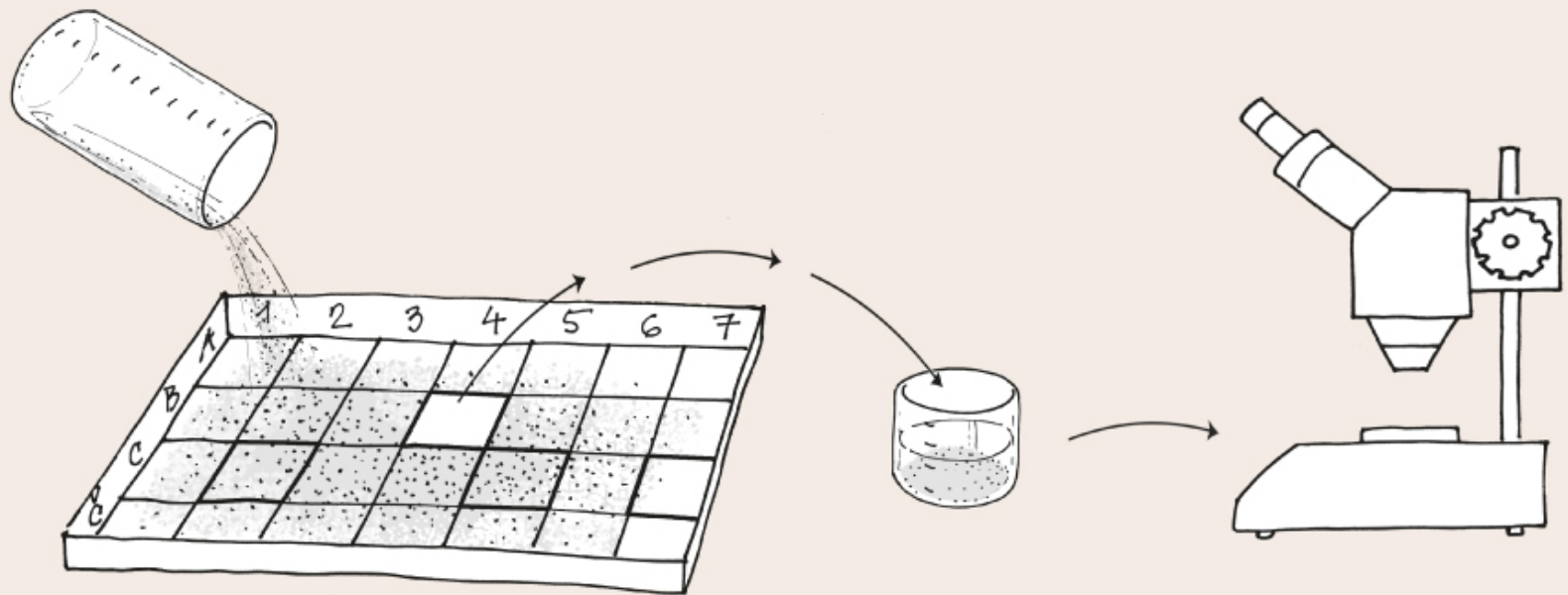
SPIRANJE ARH. SEDIMENTA

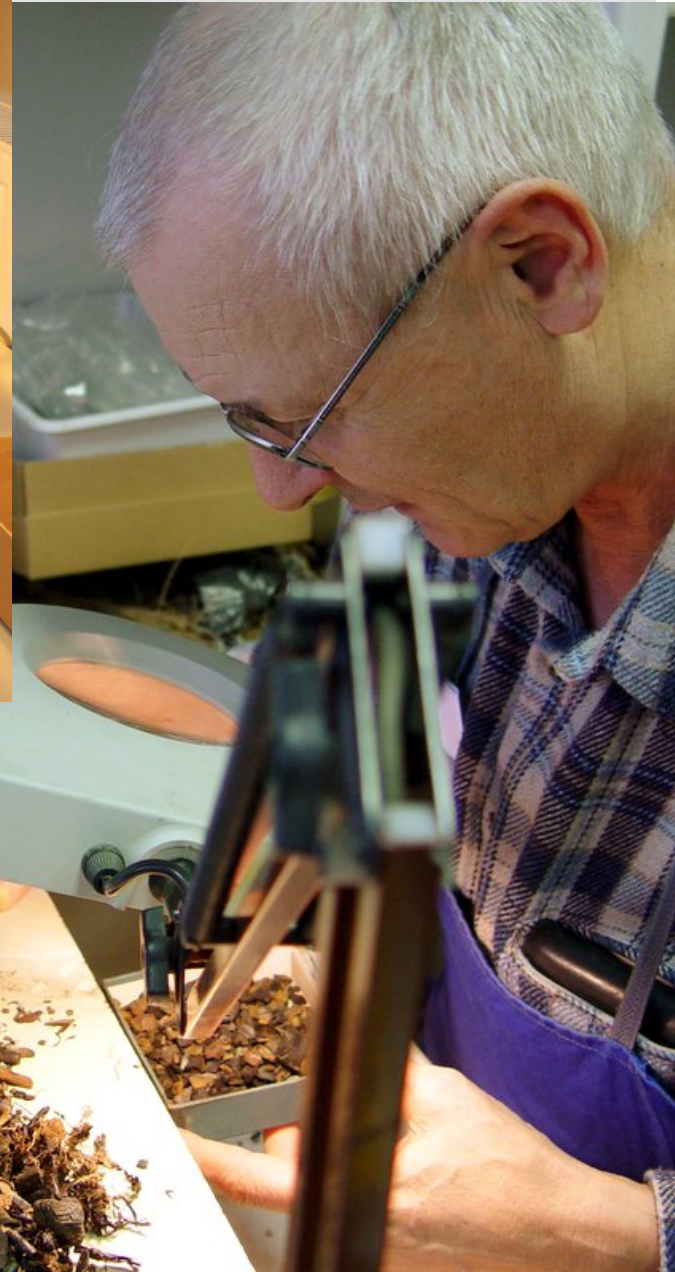


Spiranje s pol-flotacijo, ločevanje anorganskih ostankov in večjih kosti



PODVZORČENJE



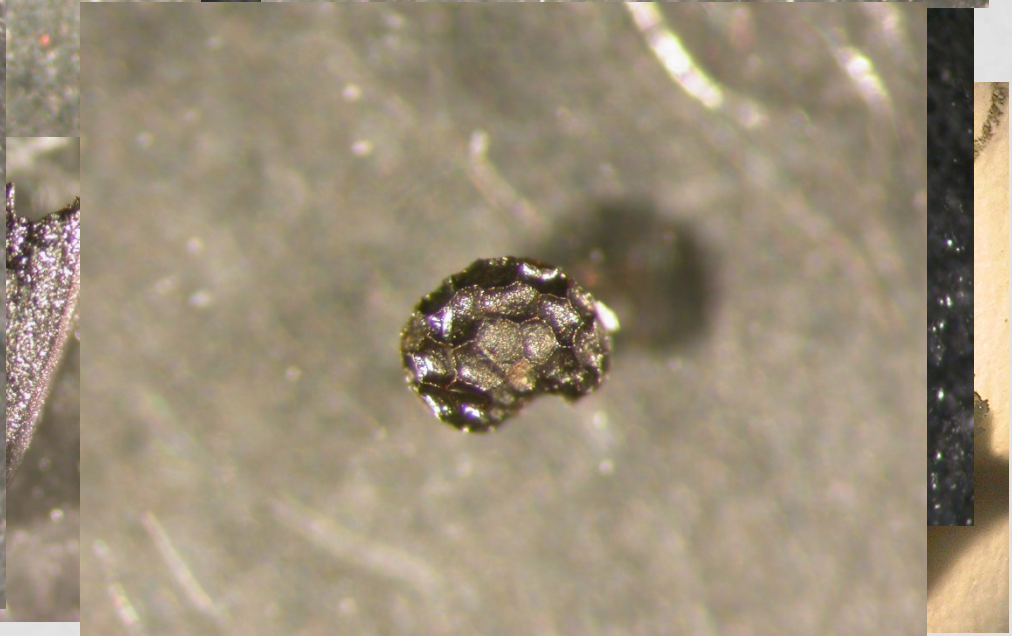


podvzorčenje,
pregledovanje,
sortiranje, identifikacija





ARHEOBOTANIČNE NAJDBE



a



b



c



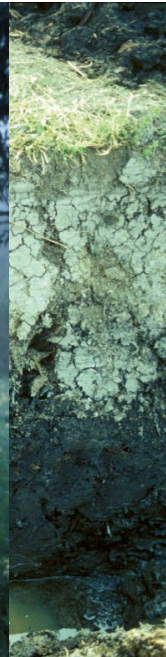
č



d

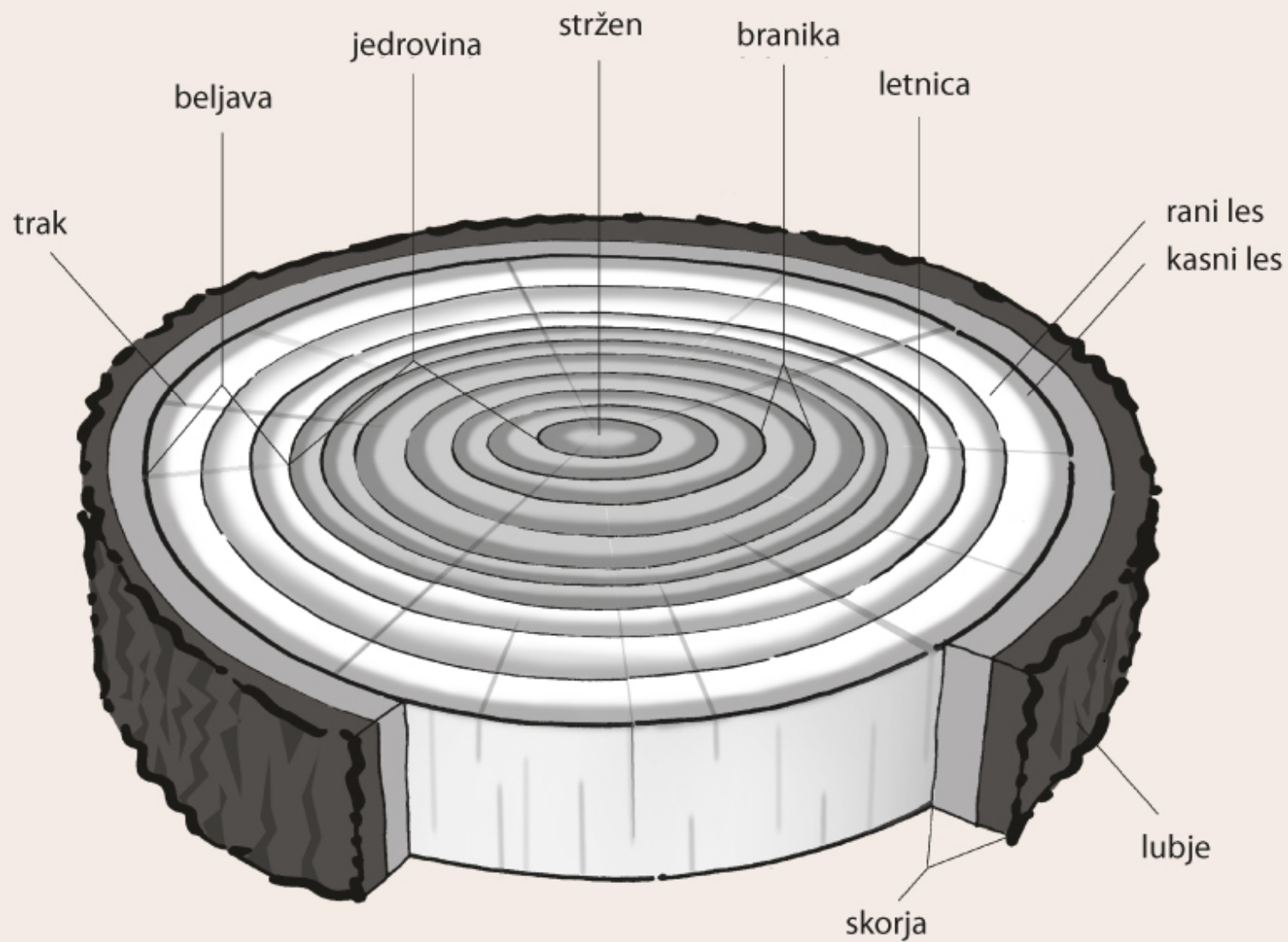


IZKOPAVANJA NA BARJU



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

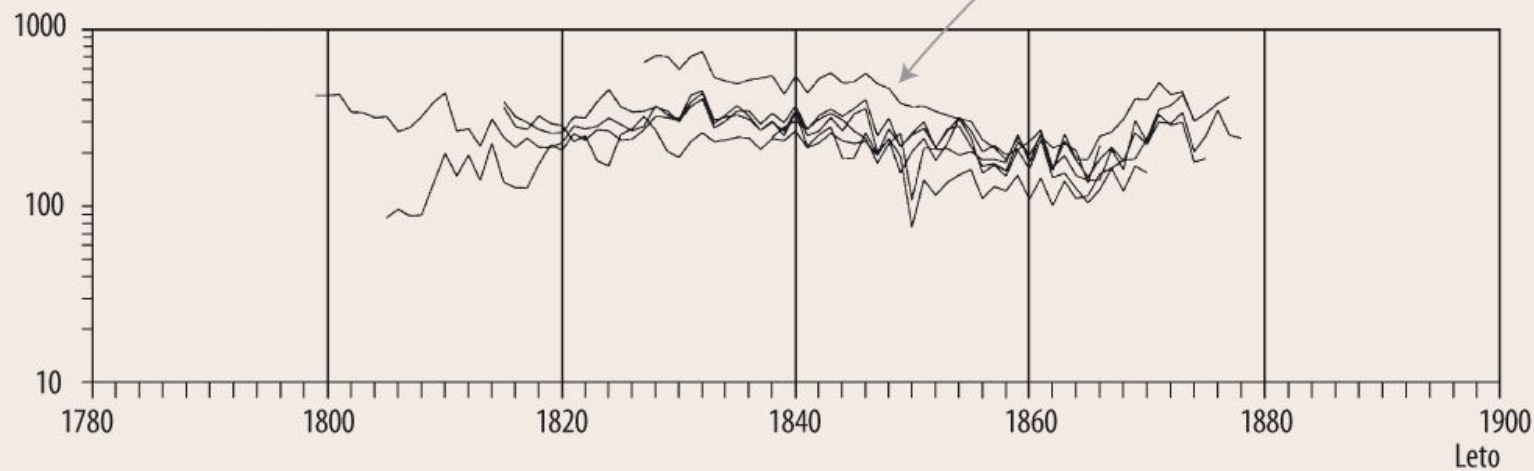


V drevesnem deblu se z leti oblikujejo branike z različnimi širinami, ki jih lahko izmerimo in grafično prikažemo njihovo letno zaporedje širin branik.



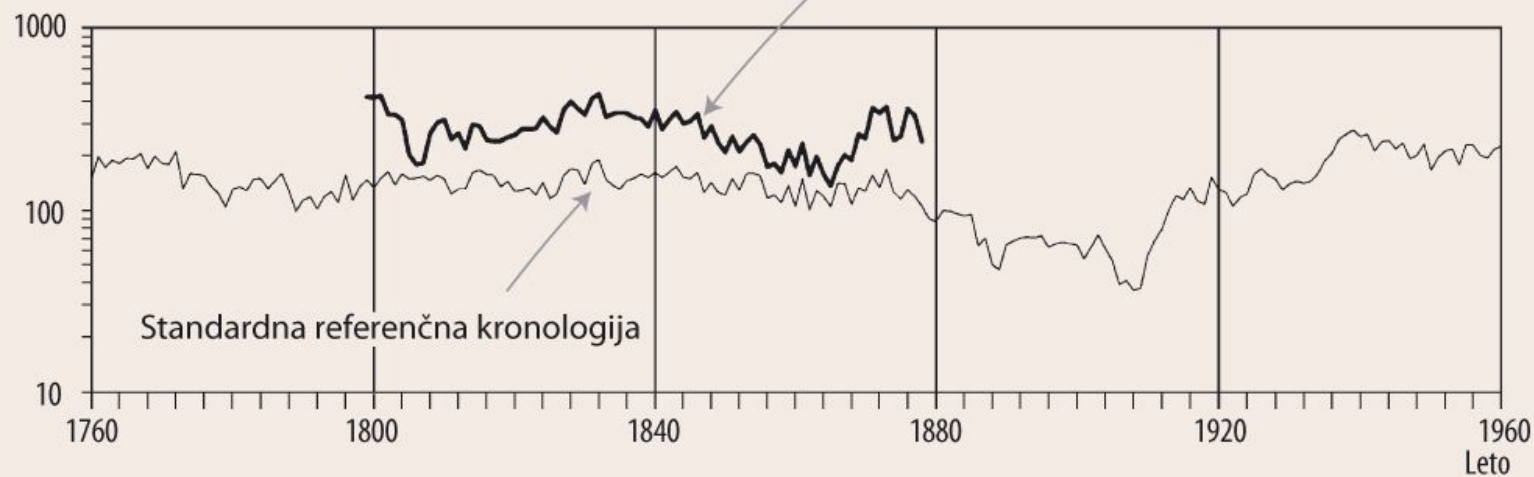
a

Zaporedja širin branik v sinhroniziranem položaju



b

Kronologija objekta



DENDROKRONOLOŠKI LABORATORIJ



Okoljska arheologija in paleoekologija

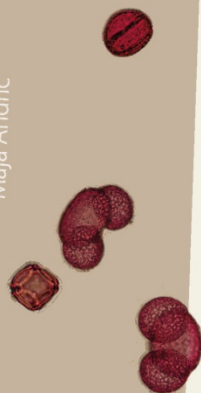
ARHEOBOTANIKA

Tjaša Tolar



PALINOLOGIJA

Maja Andrič



ARHEOZOOLOGIJA

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

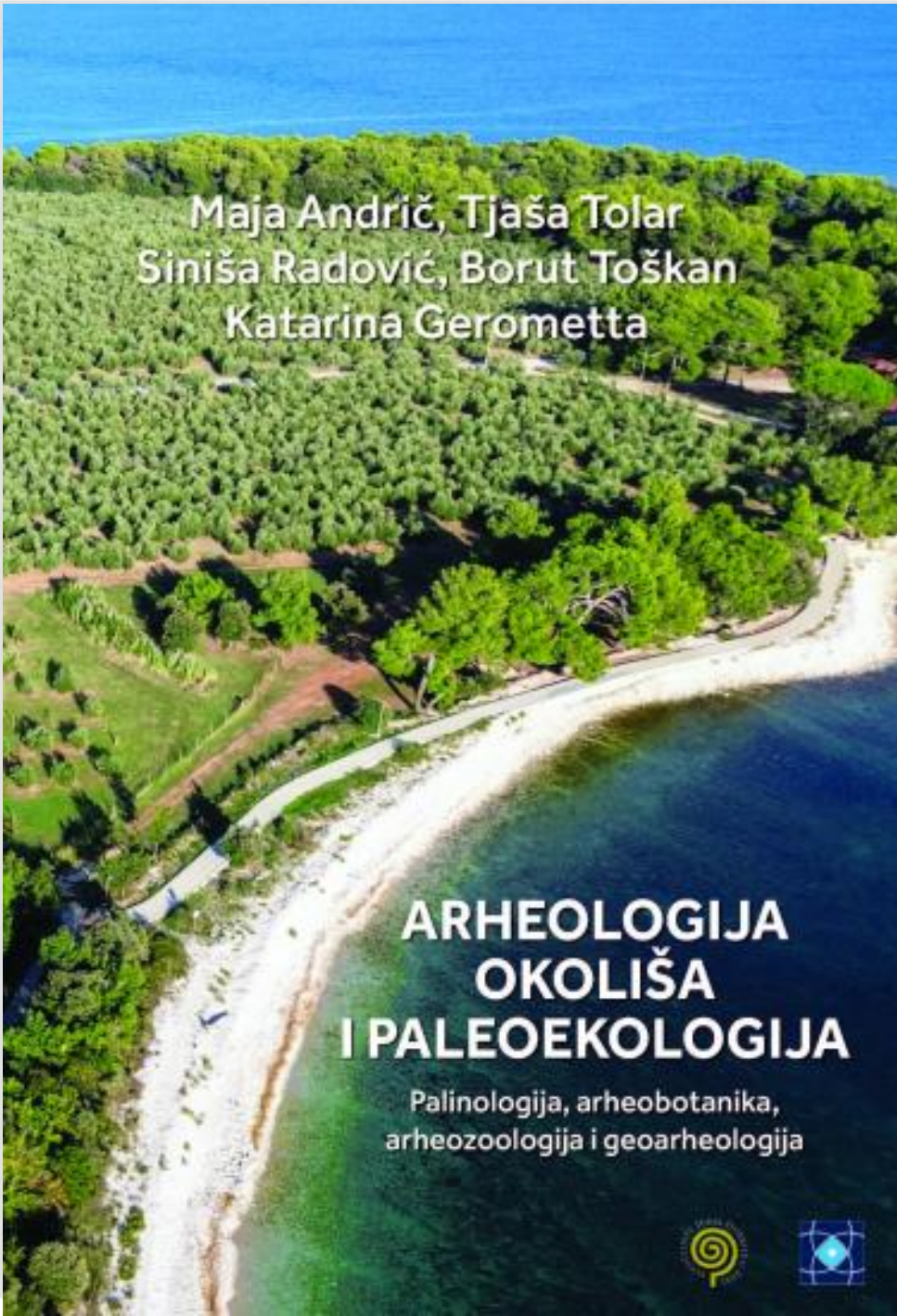
<http://iza2.zrc-sazu.si/#v>

ISBN 978-961-254-872-8



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

37 €



Maja Andrič, Tjaša Tolar
Siniša Radović, Borut Toškan
Katarina Gerometta

ARHEOLOGIJA OKOLIŠA I PALEOEKOLOGIJA

Palinologija, arheobotanika,
arheozoologija i geoarheologija



REFERENCE ZA KOLIŠČA, ZADNJIH 5 LET

TOLAR, Tjaša, MATIKA, Dolores (2024). Archaeobotanical analysis of the judgement samples from research of Stare gmajne, an Eneolithic pile-dwelling site : mosses, vessel contents and the analysis of the wooden artefacts = Arheobotanična analiza po presoji odvzetih vzorcev z eneolitskega kolišča Stare gmajne : mah, polnila posod in leseni artefakti. Arheološki vestnik 75, str. 411-440

TOLAR, Tjaša, CAF, Nina, LE BAILLY, Matthieu (2023). The dog or its master? : interdisciplinary study on coprolite from the Pile-Dwelling Site Stare Gmajne. V: KOPRIVNIK, Vesna (ur.), SALECL, Dunja (ur.). Srečanja tisočletij = The convergence of millennia : Museoeurope : the collected volume of the symposium (Zbornik mednarodnega simpozija 19.–21. 10. 2023]. Maribor: Pokrajinski muzej: Str. 78-91

TOLAR, Tjaša (2023). Red dogwood, the forgotten ethnobotanical heritage of the pile-dwellers. V: KOPRIVNIK, Vesna (ur.), SALECL, Dunja (ur.). Srečanja tisočletij = The convergence of millennia : Museoeurope : the collected volume of the symposium (Zbornik mednarodnega simpozija 19.–21. 10. 2023]. Maribor: Pokrajinski muzej: Str. 169-174

VELUŠČEK, Anton, HORJAK, Mojca, TOLAR, Tjaša, TOŠKAN, Borut, MERELA, Maks, ČUFAR, Katarina (2023) Verd : novoodkrito kolišče iz 5. tisočletja pr. Kr. na Ljubljanskem barju = newly discovered pile-dwelling from the 5th millenium BC in Ljubljansko barje, Slovenia. Les, 72, no. 2, str. 17-36.

TOLAR, Tjaša, VOVK, Irena, JUG, Urška (2021) Selective use of *Cornus sanguinea* L. (dogwood) fruits or fruitstones in the Late Neolithic. *Vegetation History and archaeobotany* 30/3, 347-361.

TOLAR, T., GALIK, A., LE BAILLY, M., DUFOUR, B., CAF, N., TOŠKAN, B., BUŽAN, E., ZVER, L., JANŽEKOVIC, F., VELUŠČEK, A. (2021). Multi-proxy analysis of waterlogged preserved Late Neolithic canine excrements. *Vegetation History and Archaeobotany* 30/3: 107-118.

TOLAR, Tjaša, GALIK, Alfred (2019). A study of dog coprolite from Late Neolithic pile-dwelling site in Slovenia. *Archaeological discovery* 7/1: 20-29.

REFERENCE ZA KOLIŠČA, STAREJŠE

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

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

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

TOLAR, Tjaša, VELUŠČEK, Anton (2016) 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* 43: 413-420.

TOLAR, Tjaša, JACOMET, Stefanie, VELUŠČEK, Anton (2016) 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* 25/3: 291-301.

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

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

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

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

TOLAR, Tjaša, ZUPANČIČ, Martin (2009) Novoodkrите 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: 235-243.

PAJAGIČ BREGAR, Gojka, VELUŠČEK, Anton, TOLAR, Tjaša, STRLIČ, Matija, BUKOŠEK, Vili, KOLAR, Jana, RAVBAR, Igor (2009) 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: 309-318.

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

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

REFERENCE ZA OSTALA NAJDIŠČA:

- TOLAR, Tjaša, MASON, Phil, KRAMBERGER, Bine (2024). Prehistoric to Medieval woodland management and agriculture in the westernmost Carpathian Basin and the surrounding northern Dinaric Karst : a case study of archaeobotanical analyses from the multiperiod site at the Obrežje international border crossing. V: FUERST-BJELIŠ, Borna (ur.), et al. Environmental histories of the Dinaric Karst. Cham: Springer. Str. 51-80. Environmental history, vol. 17.
- KRAMBERGER, Bine, TOŠKAN, Borut, TOLAR, Tjaša (2024). Dolsko – Spodnje Škovce and a new insight into the settlement, chronology, ceramic style(s), and subsistence strategies of the Late Neolithic Sava group in Slovenia. Documenta Praehistorica. Poročilo o raziskovanju paleolitika, neolitika in eneolitika v Sloveniji. Neolitske študije= Neolithic studies, vol. 51, str. 1-45.
- KRAMBERGER, Bine, LUBŠINA TUŠEK, Marija, TOLAR, Tjaša (2023). Naselbina iz poznega neolitika in zgodnje bakrene dobe v Stopercah (Haloze) = Late Neolithic and Early Copper Age settlement at Stoperce (Haloze, NE Slovenia). Arheološki vestnik 74: 39-124.
- TOLAR, Tjaša (2023). Specialistične analize in poročila. Arheobotanična preiskava vzorca žganine iz srednjeveškega gradu na Kašči. V: GASPARI, Andrej (ur.), et al. "--- alle drew Purchstal" : arheološke raziskave gradov vitezov Jeterbenških v pogorju Jeterbenka nad Medvodami = archaeological investigations of the castles of the Hertenberg knights in the range of Jeterbenk above Medvode. Ljubljana: Založba Univerze, str. 279-280.
- TOŠKAN, Borut, KOVAČ, Mateja, TOLAR, Tjaša (2022) Bioarheološke raziskave rimskodobnega grobišča Marof na Igu : antropologija, arheozoologija, arheobotanika = Bioarchaeological investigations of the Roman cemetery in Marof at Ig (Slovenia) : anthropological, archaeozoological and archaeobotanical evidence. Arheološki vestnik 73: 281-312.
- TOLAR, Tjaša, PAVLIN, Primož (2022) The earliest finds of millet and possible associated changes in material culture in Slovenia. V: KIRLEIS, Wiebke (ur.), DAL CORSO, Marta (ur.), FILIPOVIĆ, Dragana (ur.). Millet and what else? : the wider context of the adoption of millet cultivation in Europe. Leiden: Sidestone Press, 107-126.
- ČUFAR, Katarina, HORVAT, Jana, TOLAR, Tjaša, BERDEN, Tina, MERELA, Maks (2019) Research potential of wood of barrels from Roman water wells = Raziskovalni potencial lesa sodov iz rimskih vodnjakov. Les : revija za lesno gospodarstvo 68, št. 1: 47-60.
- TOLAR, Tjaša (2018) 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: 445-452.
- GRÖMER, Karina, KOSTAJNŠEK, Klara, TOLAR, Tjaša, PAJAGIČ BREGAR, Gojka (2018) 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: 453-465.
- TOLAR, Tjaša (2017) Rastlinski makroostanki z grobišč na Molniku. V: TECCO HVALA, Sneža. Molnik pri Ljubljani v železni dobi (Zbirka Opera Instituti archaeologici Sloveniae, 36: 205-210.
- GRÖMER, Karina, TOLAR, Tjaša, KOSTAJNŠEK, Klara (2017) 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: 211-216.
- HORVAT, Jana, PETERLE UDOVIČ, Pavla, TOLAR, Tjaša, TOŠKAN, Borut (2016) Območje pristanišča v Navportu. Arheološki vestnik 67: 177-258.

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 (stalne naselbine)

KOLIŠČE STARE GMAJNE (VERD) NOVE METODE DELA

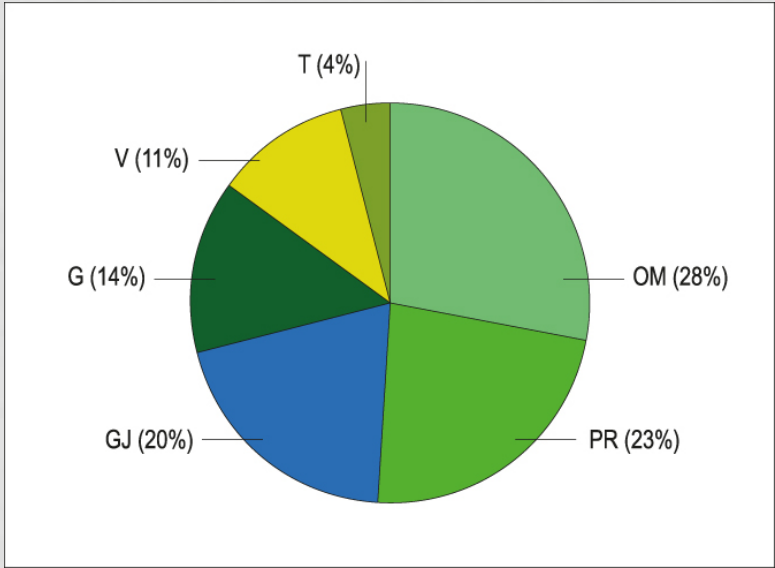


grobo, suho

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.

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



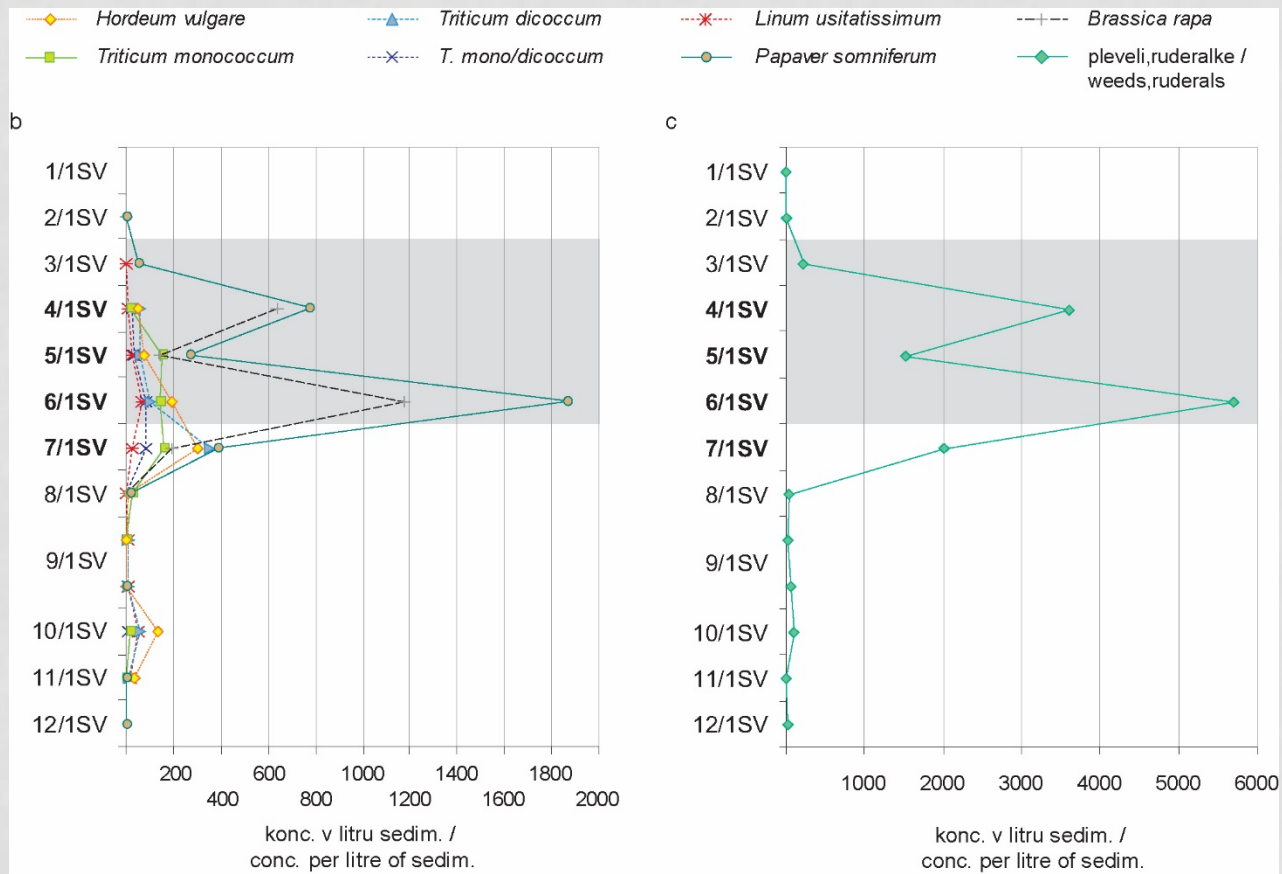
Sl. 7: Deleži 71 identificiranih divje rastočih rastlinskih taksonov glede na ekološke skupine. Vodne rastline (V), obrežne in močvirske rastline (OM), gozdne rastline (G), rastline z gozdnega obrobja in jas (GJ), plevelne in ruderalne rastline (PR) ter rastline s travišč (T).

Rastlinska skupina		Rastlinski takson	Koncentracije na liter		
			ZF	VF	PF
Gojene rastline		<i>Triticum dicoccum</i> (dvozna pšenica)	330	106	14
		<i>Triticum mono/dicoccum</i> (eno / dvozna 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 metlika)	1869	835	213
		<i>Brassica rapa</i> (oljna repica / repa)	392	68	17
		<i>Quercus</i> sp. (hrast: perikarp želoda)	189	61	7
		<i>Quercus</i> sp. (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	Maloideae (lesnika / drobnica: perikarp v sadežu)	187	129	4
		Maloideae (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
		<i>Crataegus monogyna</i> (enovrati glog: koščica)	2	4	0
		<i>Prunus spinosa</i> (črni trn: koščica)	2	1	0
		<i>Vitis vinifera sylvestris</i> (divja vinska trta: pečka)	2	0	0
		<i>Rosa</i> sp. (šipek: seme)	1	0	0

KOLIŠČE STROJANOVA VODA PROFILNI STOLPEC

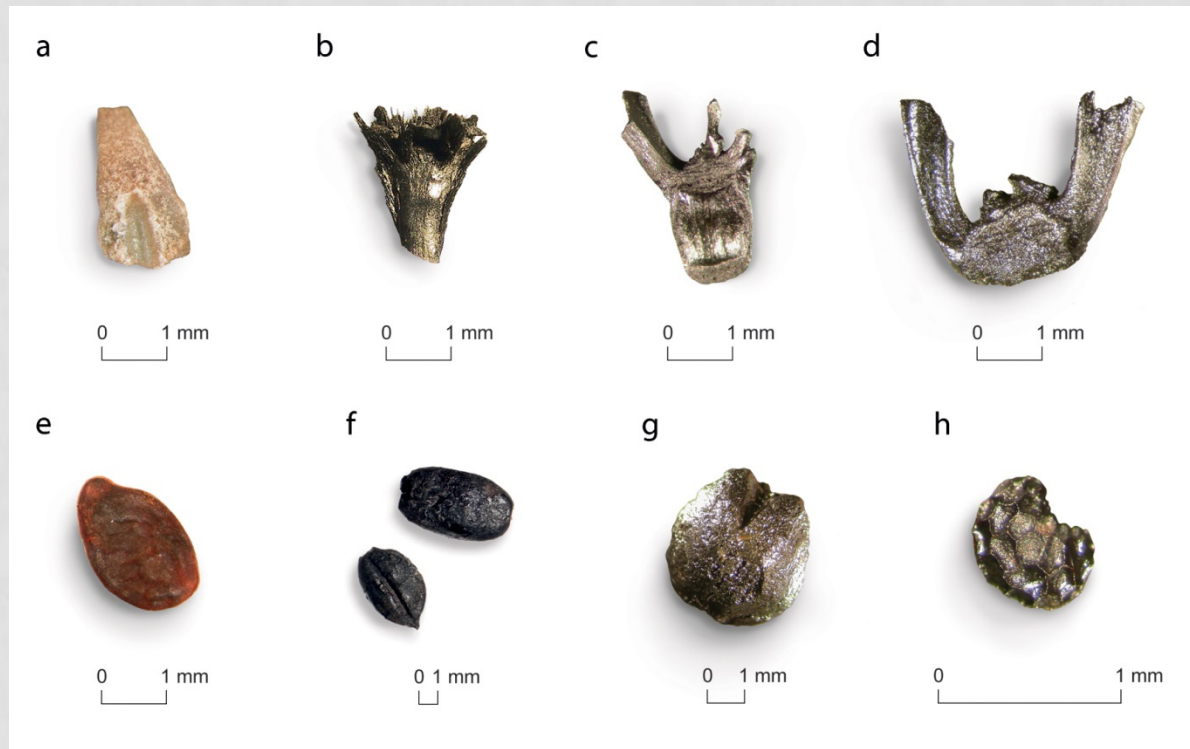


TOLAR, Tjaša (2018) Primerjava različnih metod vzorčenja in priprave arheobotaničnih vzorcev z eneolitjskih kolišč Strojanova voda in Maharski prekop na Ljubljanskem barju. *Arheološki vestnik* 69: 461-498.



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

GOJENE RASTLINE 4000 BC



NABIRANE RASTLINE 4000 BC

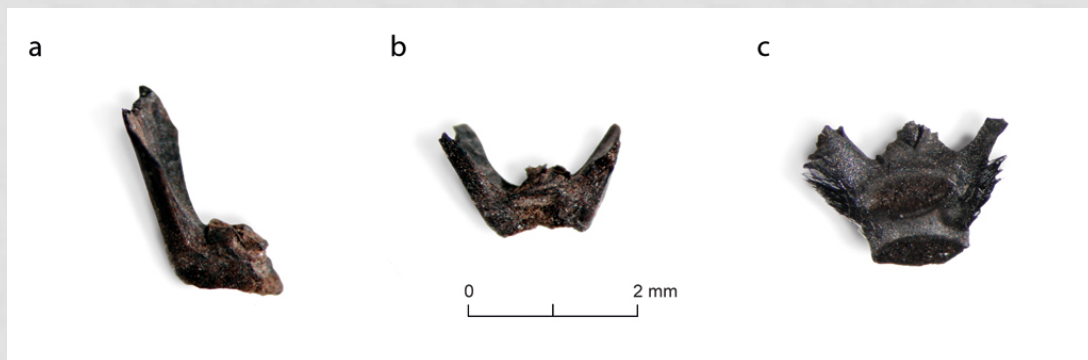


VZORČENJE PO PRESOJI

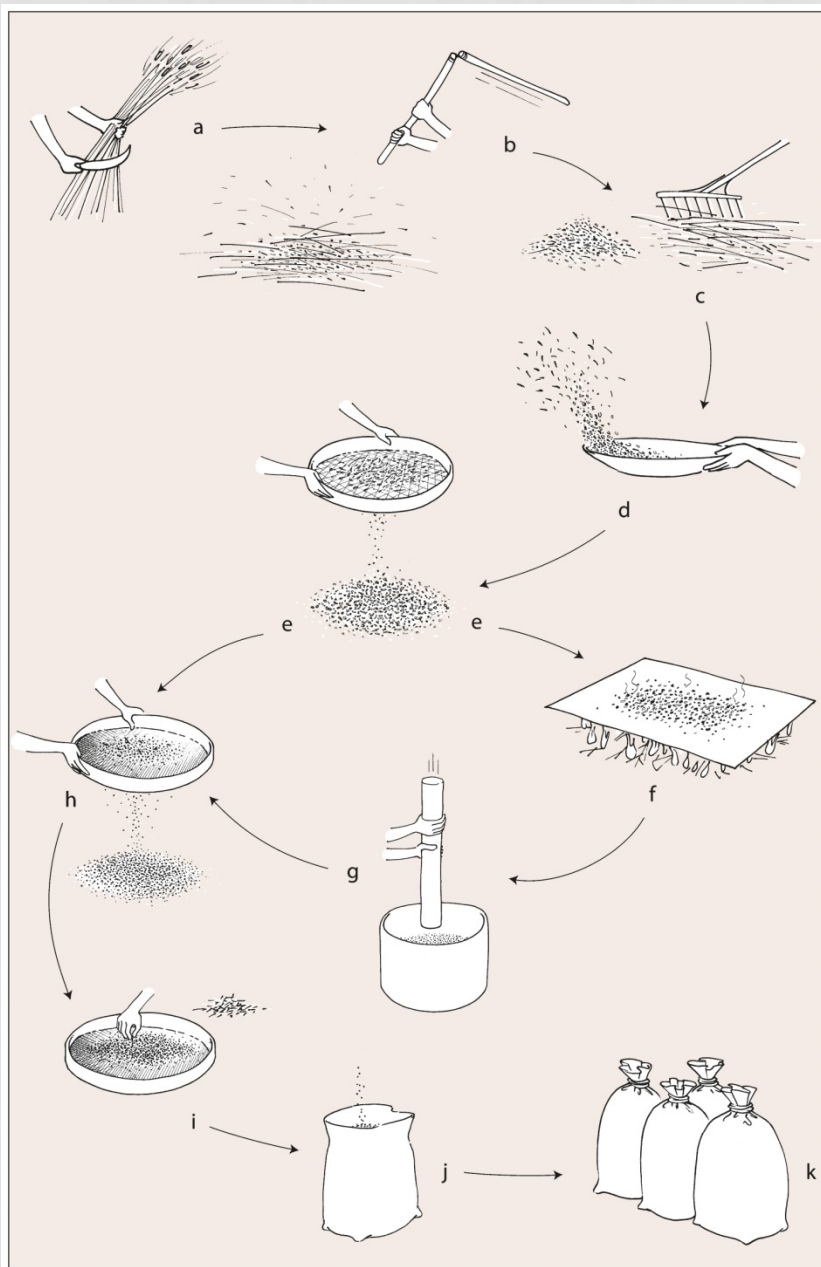
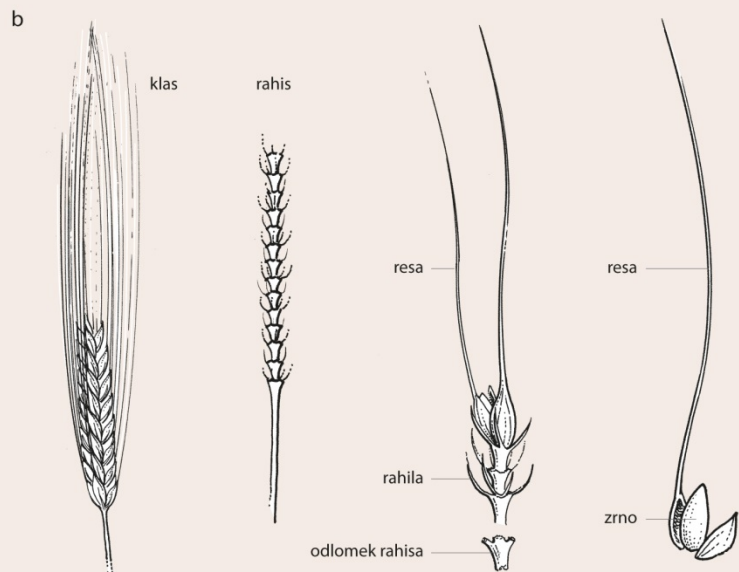
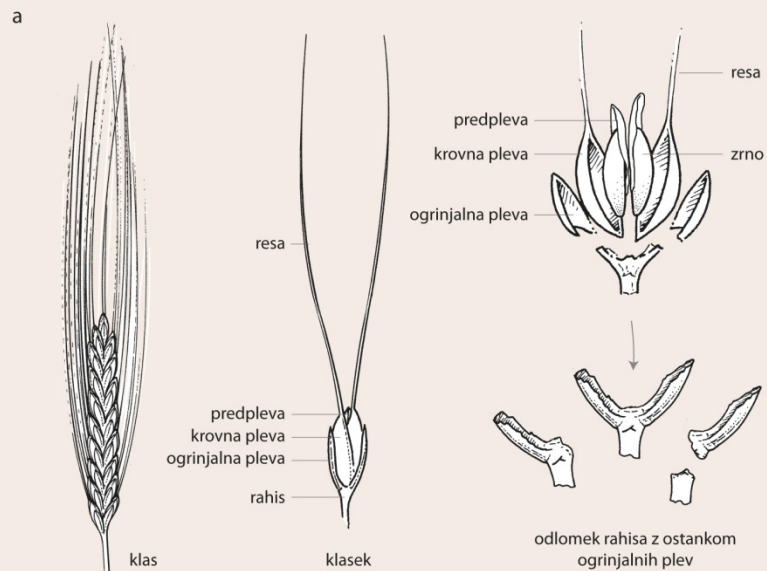


TOLAR, Tjaša, JACOMET, Stefanie, VELUŠČEK, Anton (2016) Cereal chaff used as temper in loom-weights : new evidence from a Slovenian Eneolithic pile-dwelling site (ca. 3100 cal BC). *Vegetation history and archaeobotany* 25/3: 291-301.





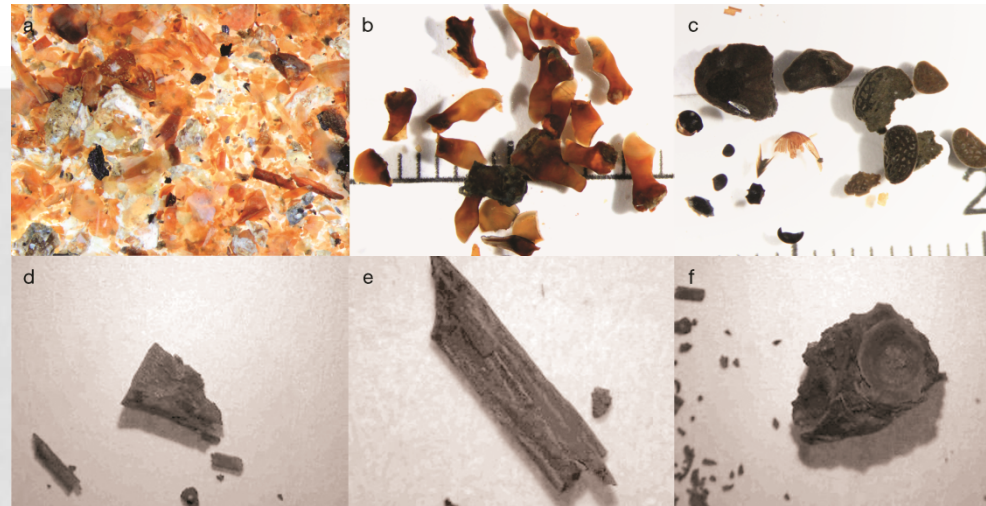
prevladujejo ($n=1841$) žitni makroostanki (ogrinjalne pleve z ostanki rahisov in brez njih: eno- in dvozrne pšenice ter ječmena)
 razmerje skrbno odbranih dodanih plev h glini je 7 : 93



KOPROLITI



Kolišče Črnelnik



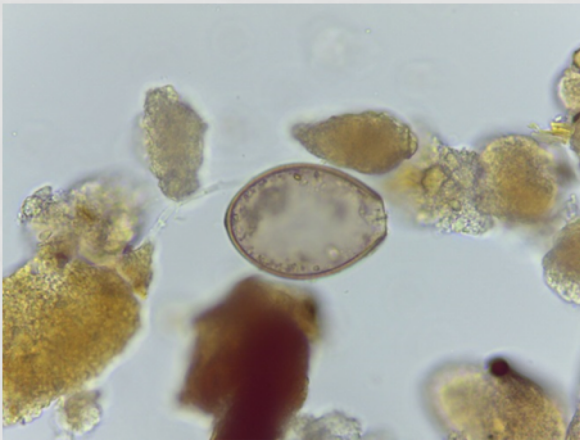
Kolišče Stare gmajne

TOLAR, T., et al. (2021). Multi-proxy analysis of waterlogged preserved Late Neolithic canine excrements. *Vegetation History and Archaeobotany* 30: 107-118.

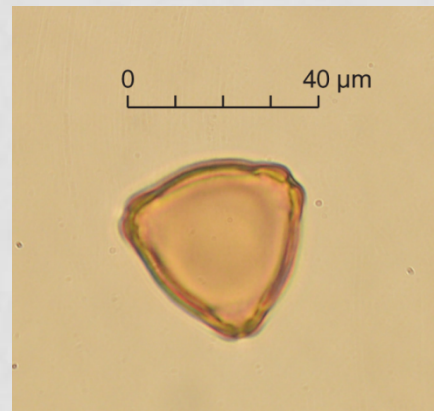
sample	1 (7th d.)	2 (8th d.)	4 (7th d.)	5 (7th d.)
volume	10 ml	20 ml	5 ml	3 ml
Cerealia	x	x		
Linum usitatissimum	x		x	
Chenopodium album	x	x		
Schoenoplectus, Cyperaceae	x	x		
charcoal	x	x	x	x
Fish (Cyprinidae, small sized)	x	x	x	x
Bird (Passeriformes)	x		x	
Mammal (small)	x	x	x	

DODATNE PREISKAVE PASJIH KOPROLITOV

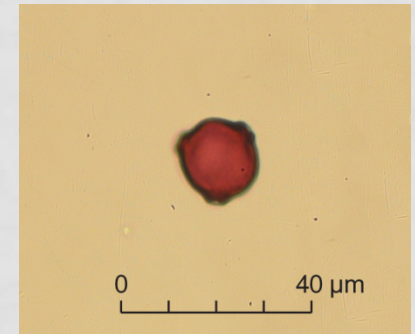
- pelod: leske, breze, jelše – kaže na pomladanski letni čas
- paraziti: jajčeca trakulj in glist – potrjujejo pasjega gostitelja



trakulja

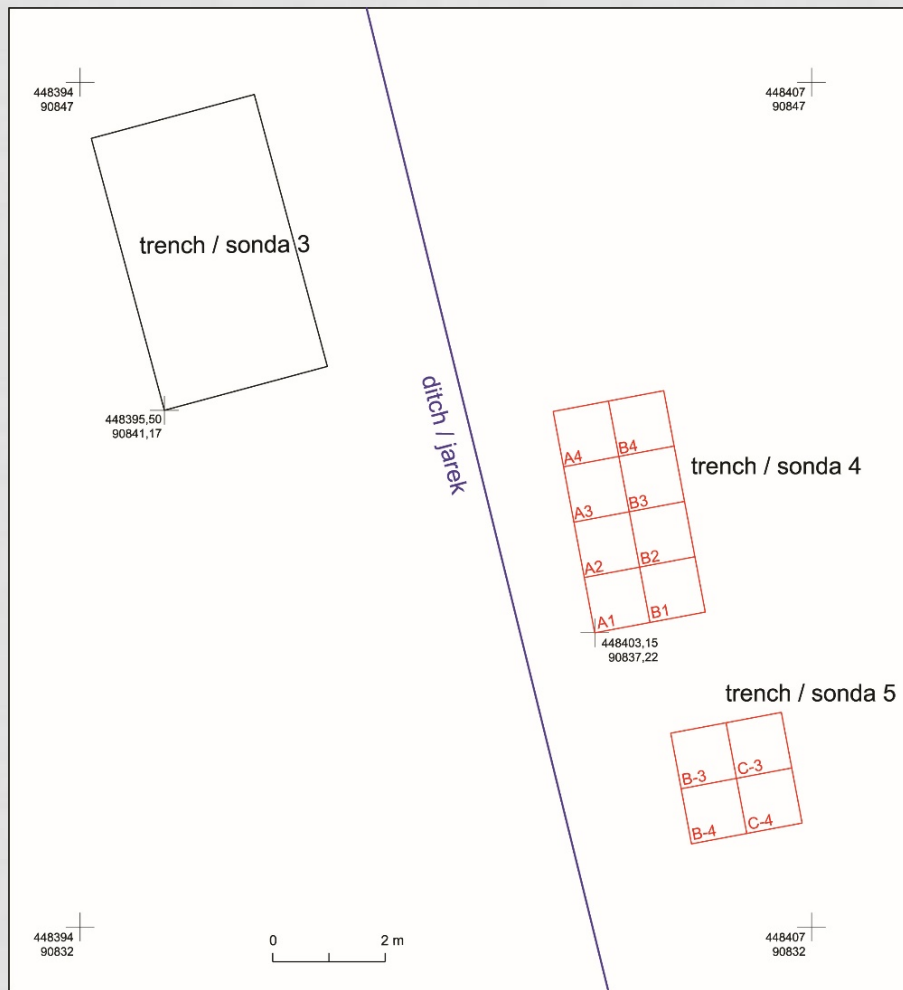


leska



breza

NOVA IZKOPAVANJA V LETU 2021



9 novih koprolitov

C1



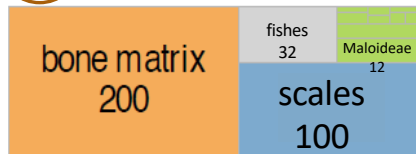


Trench 4

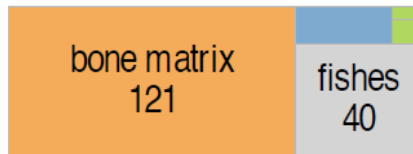
Trench 3

		T4/1	T4/2	T4/3	T4/4	T4/5	T4/6	T4/9/1	T3/1	T3/2	T3/4	T3/5	T3/7
COPROLITE													
MAMMALS (small, rat size)	bone frg.						6		10	10	10		
BIRDS	bone frg.						4	3	66	54	61		77
FISHES	bone frg.	32	40	12	11	2	20	7	14	120	5	10	2
FISHES	scales	100	10	10		1	12	2	5	10			
FISHES	teeth								4	14			
NID bone matrix	bone matrix	200	121	40		10	150	170					24

T4.1



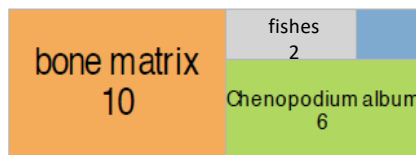
T4.2



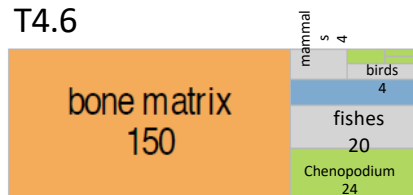
T4.3



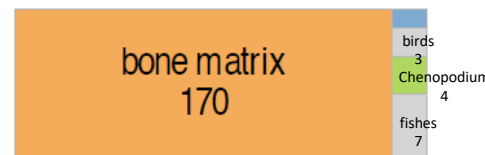
T4.5



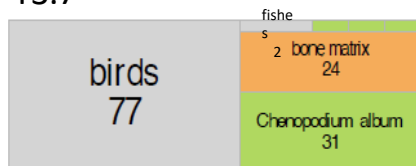
T4.6



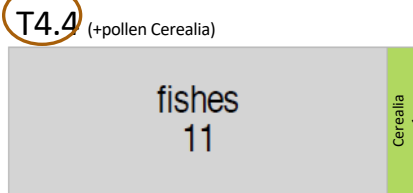
T4.9



T3.7



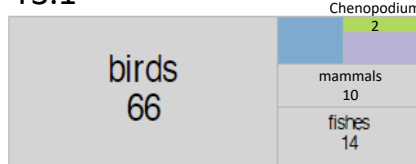
T4.4



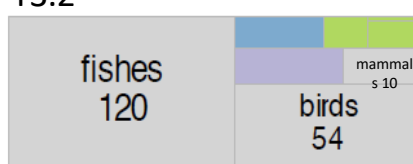
T3.4



T3.1



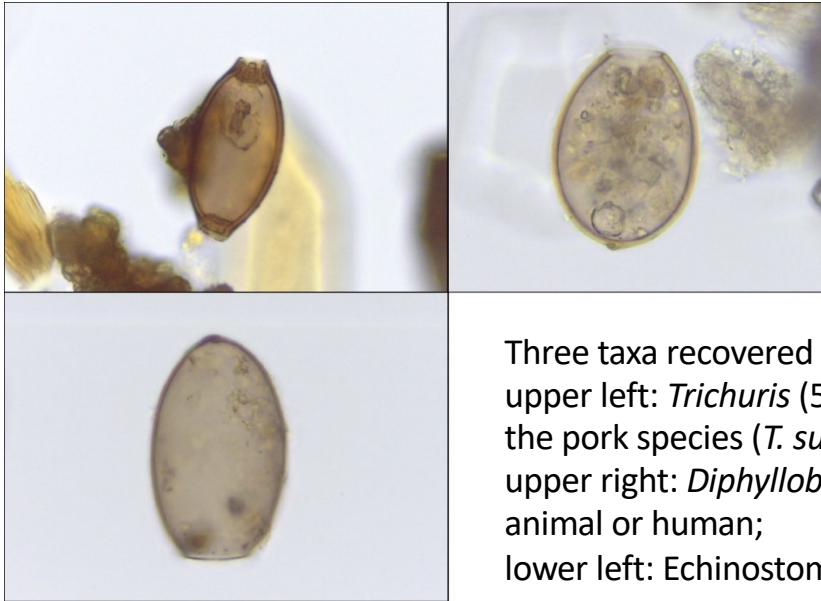
T3.2



T3.5



Parasite eggs



Three taxa recovered in T4/1:

upper left: *Trichuris* (53 x 27 μm) – whipworm: human species (*T. trichiura*) or the pork species (*T. suis*);

upper right: *Diphyllobothrium* (54 x 40 μm) - the fish tapeworm: fish-eating animal or human;

lower left: *Echinostoma* (73 x 42 μm) - at least 16 species can infest human

Trench 4

Trench 3

COPROLITE	<u>T4/1</u>	T4/2	<u>T3/1</u>	<u>T3/5</u>	T3/6
Diphyllbothrium / Spirometra sp.	0	0	8	4	0
Diphyllbothrium sp.	1	0	0	0	0
Echinostoma sp. (human)	1	0	0	0	0
Alaria sp. (canids)	0	0	0	11	0
Trichuris sp. (human/pork)	39	1	0	2	1

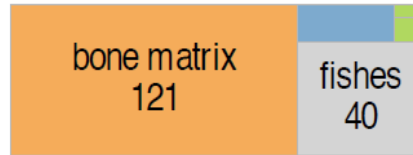
DNA

		main	additional (food; infection)
Trench 4	T4/6	Canis lupus (dog, 28/58)	Rutilus rutilus (fish; 24/58), <u>bacteria (Pseudomonas, Bradyrhizobium; 6/58)</u>
Trench 3	T3/7	Homo sapiens (human, 9/27)	Bos taurus (cattle; 18/27)

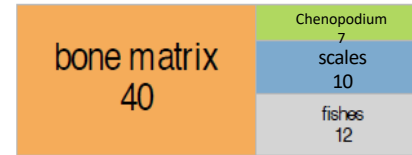
T4.1 (human parasite)



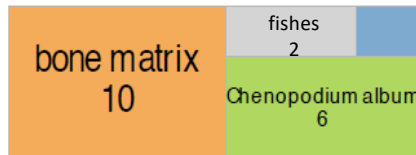
T4.2



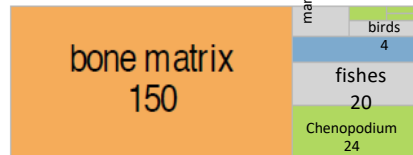
T4.3



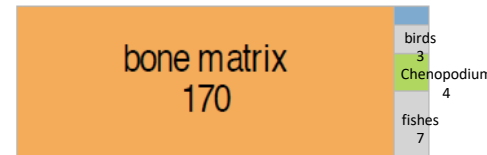
T4.5



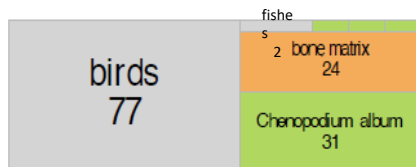
T4.6 (?DNA canid)



T4.9



T3.7 (?DNA human)



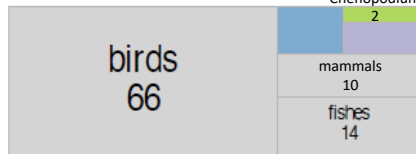
T4.4 (+pollen Cerealia)



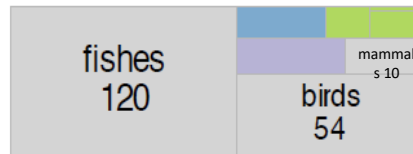
T3.4



T3.1



T3.2



T3.5 (canid parasite)





Mineralized bone matrix in 6 out of 8 macro-investigated coprolites 2021.





Chicken food



Fish food



More fish remains:
13 vertebra + one articular bone

Defecating of a domestic dog

The location: more or less the same (within 15 m2)

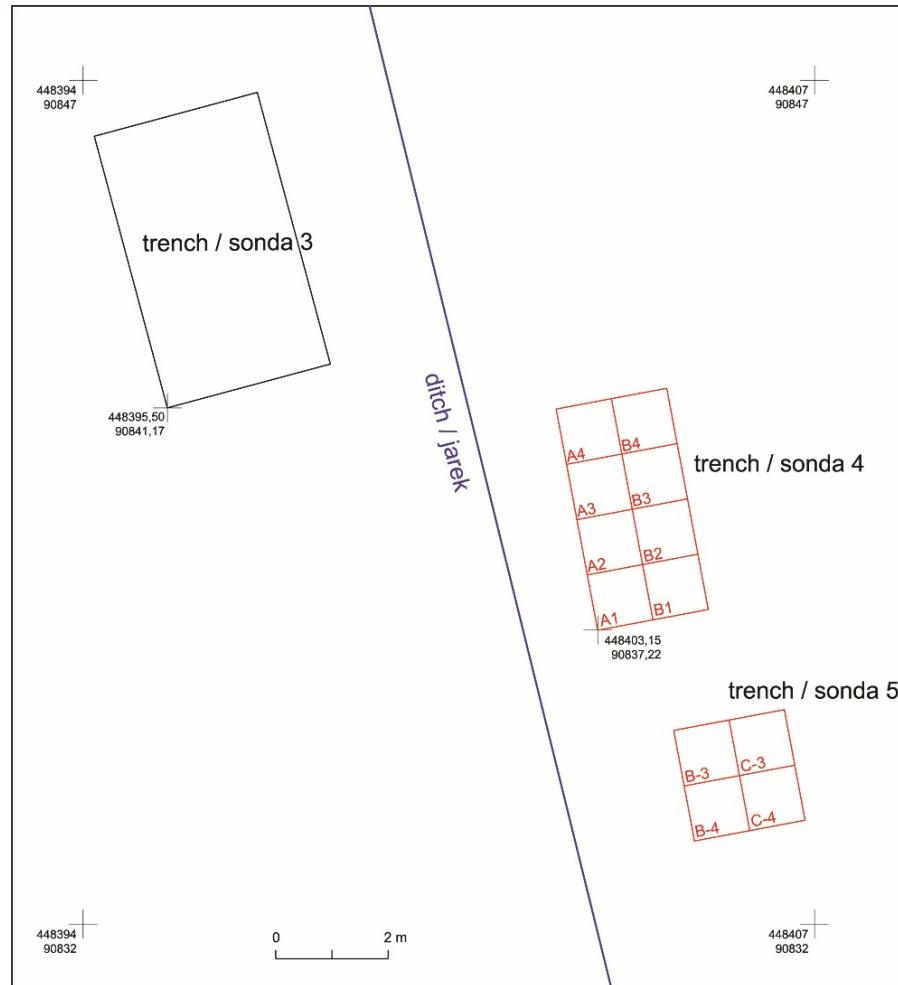
Different types of food consumed, together with bones, differently digested:

chicken	fish	flax	green parts	carrots	tomatoes
mostly digested	mostly digested	not digested	not digested	partly digested	not digested
only 1 bone fragment	13 vertebra 1 bone	whole seeds preserved	grass leaves preserved	parts of carrots not digested	whole seeds preserved

Both: dog and its master !!

Expecting more from the on-going analyses:

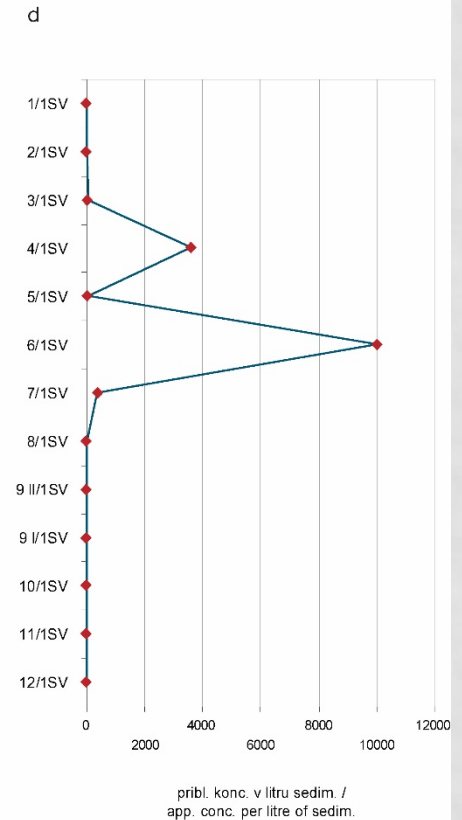
Biochemistry/Spectroscopy



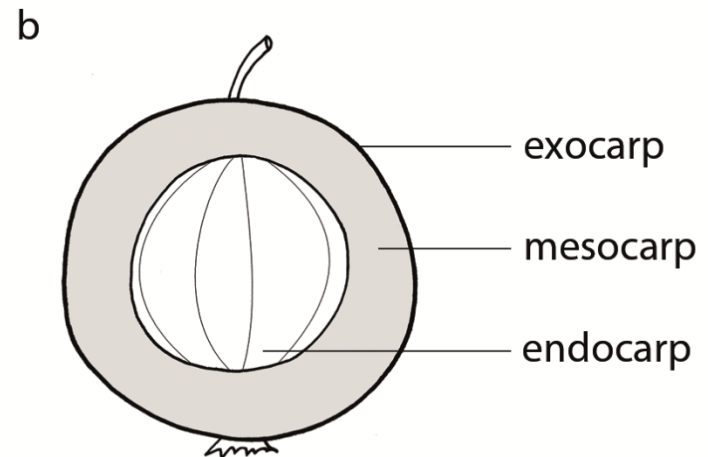
Dve parceli, dva različna posega v okolje (zemljo) ???

UPORABA RDEČEGA DRENA ?

TOLAR, Tjaša, VOVK, Irena, JUG, Urška (2021) Selective use of *Cornus sanguinea* L. (dogwood) fruits or fruitstones in the Late Neolithic. *Vegetation History and archaeobotany* 30/3, 347-361.



DRENOV PLOD





?? detergent, milo

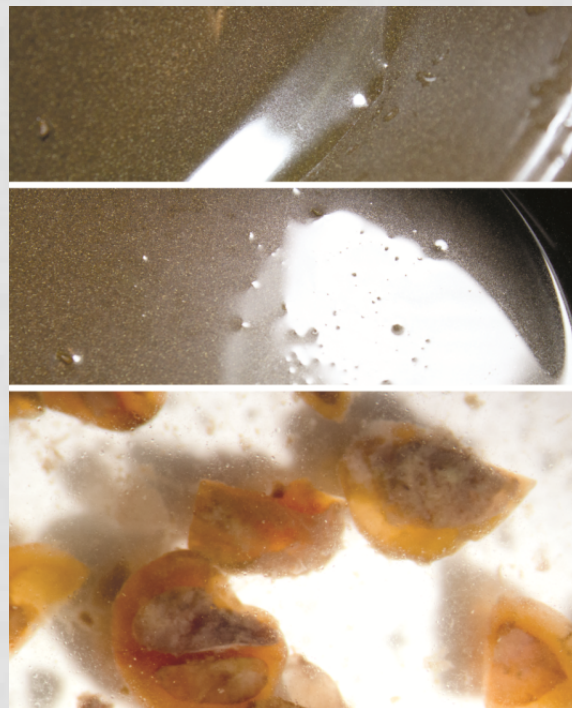


? krema, mazilo

Med kuhanjem dobimo zelenkasto barvo in gosto penjenje



Med kuhanjem strtih plodov se izločajo tudi oljne kapljice





Barvanje:

- volna
- lan
- konoplja
- bombaž

Ne- / uspešno ?!

KEMIČNE ANALIZE POTRJUJEJO

LIPIDE

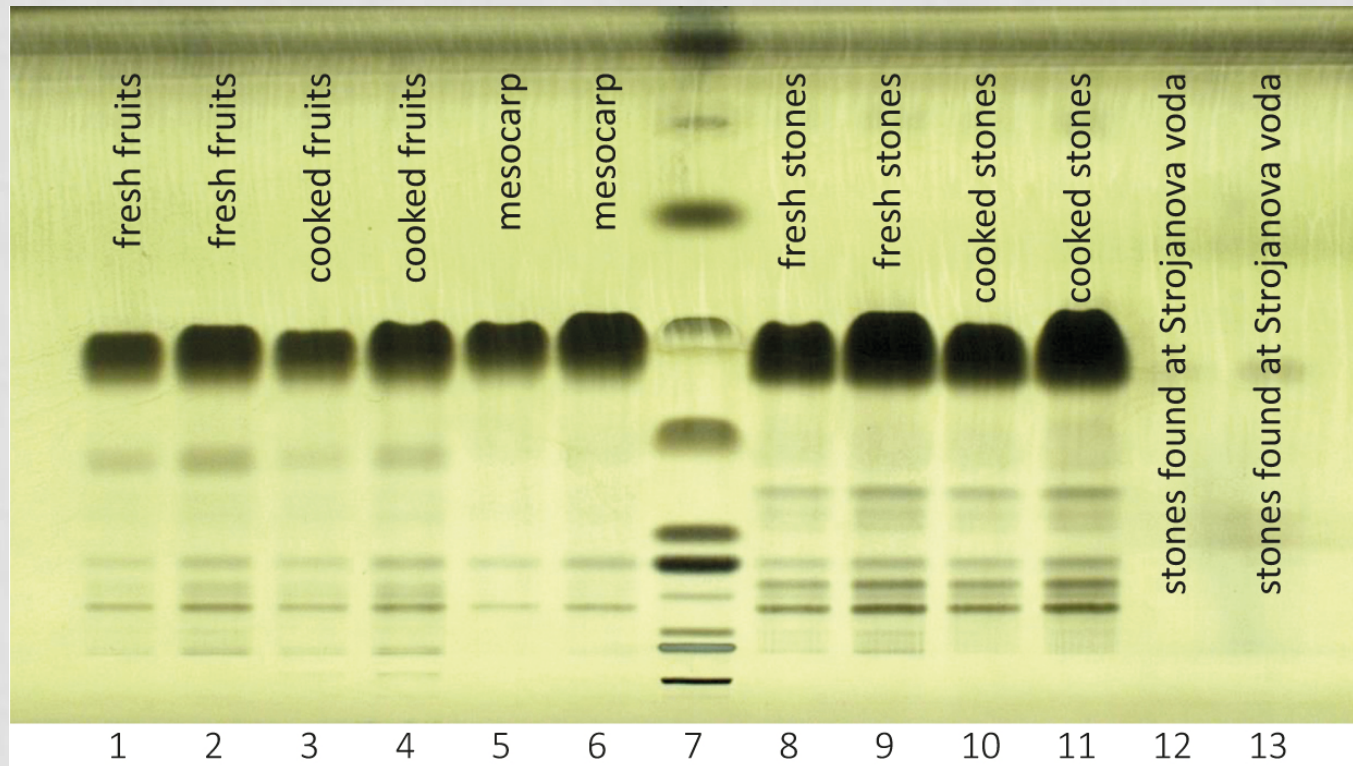


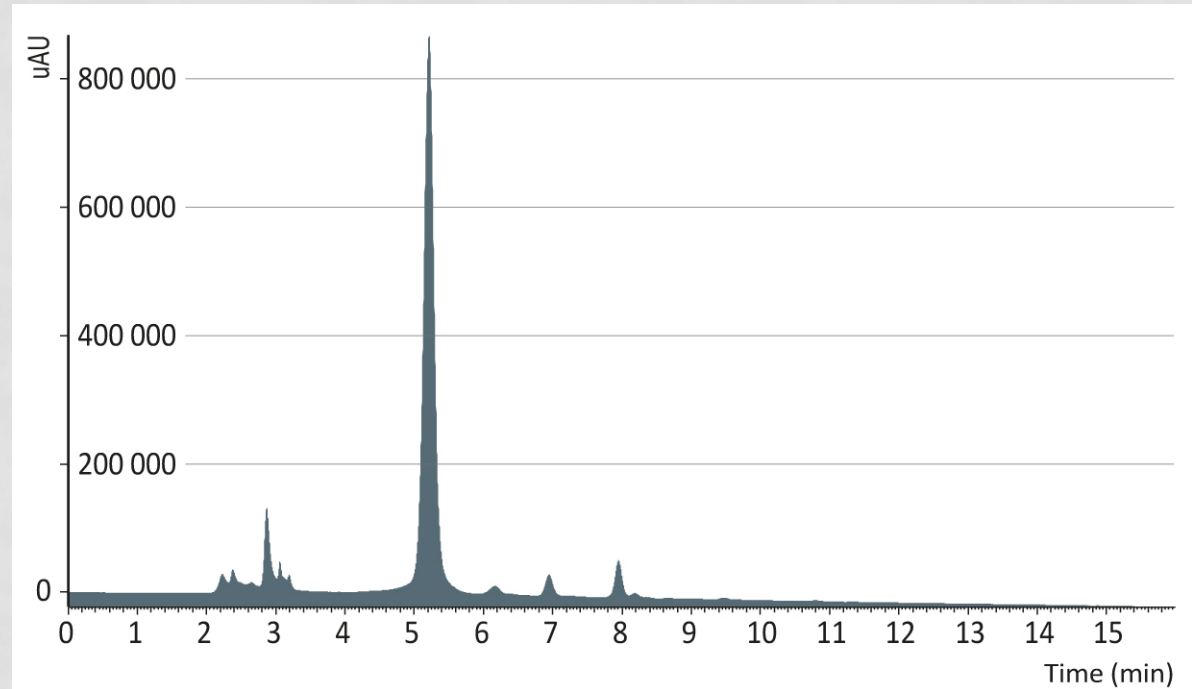
Foto: I. Vovk, V. Glavnik

SAPONINE



v mezokarpu svežih
plodov

ANTOCIANINE (rdeč in moder pigm.)



v eksokarpu svežih plodov

PROANTOCIANIDINE

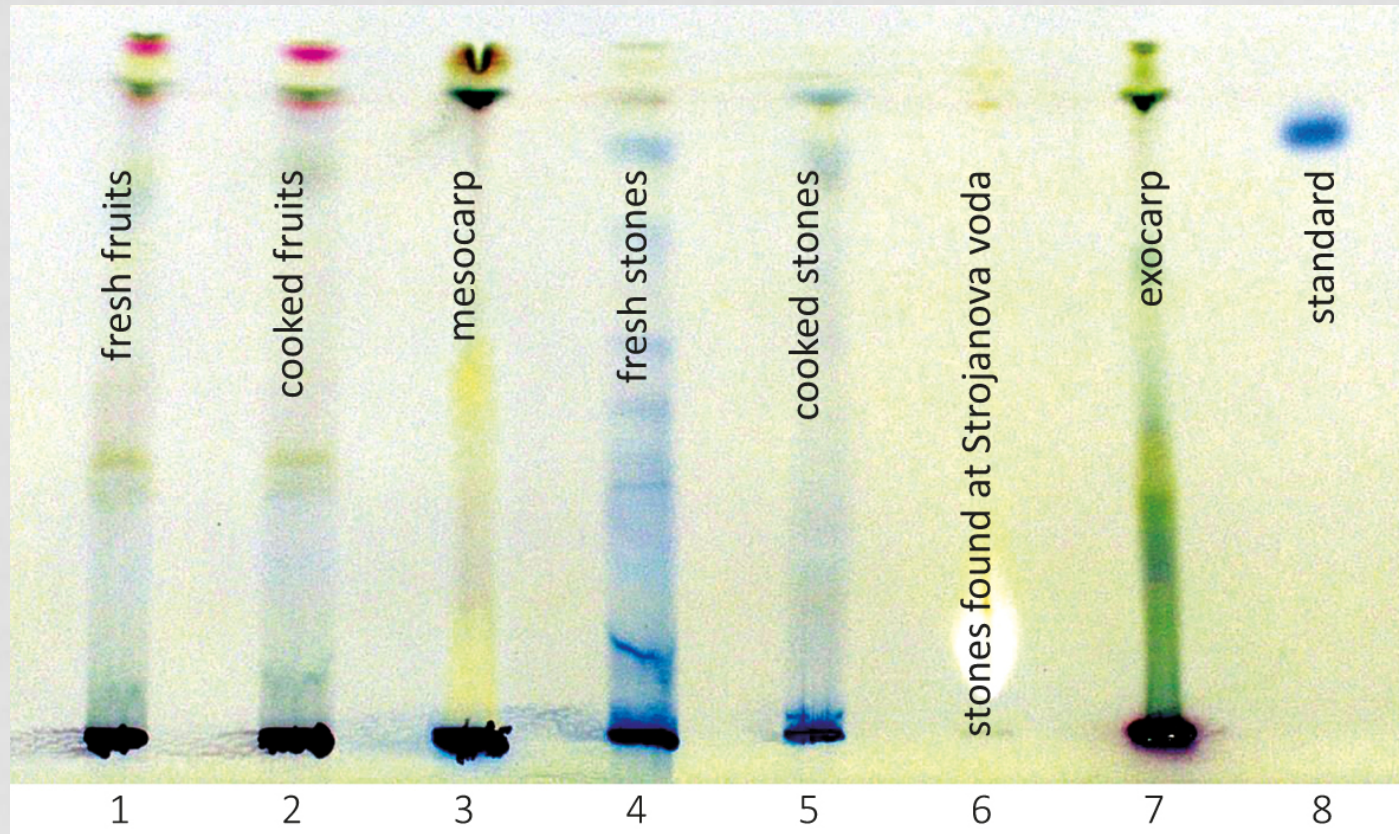


Foto: I. Vovk, V. Glavnik

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

STISKANJE OLJA IN IZDELAVA MILA



ZAKLJUČIMO LAHKO

plodove neužitnega rdečega
drena so lahko uporabljali za:

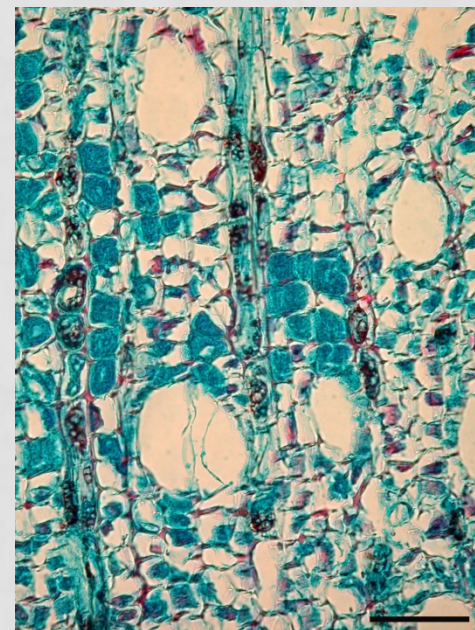
olje (nejedilno – lahko za svetila),
kremo,
milo ali detergent,
tanini (proantocianidini) delujejo
tudi kot “mordant“



LESENE NAJDBE



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

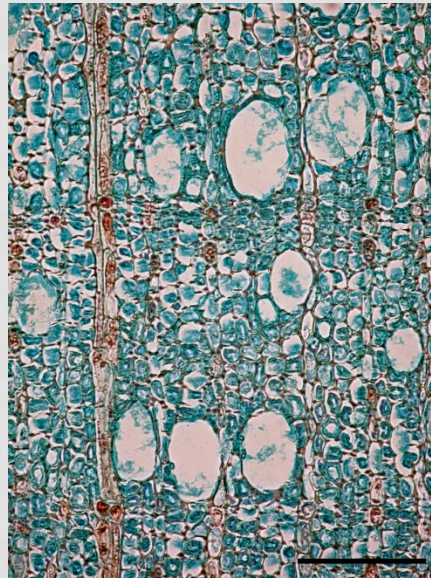


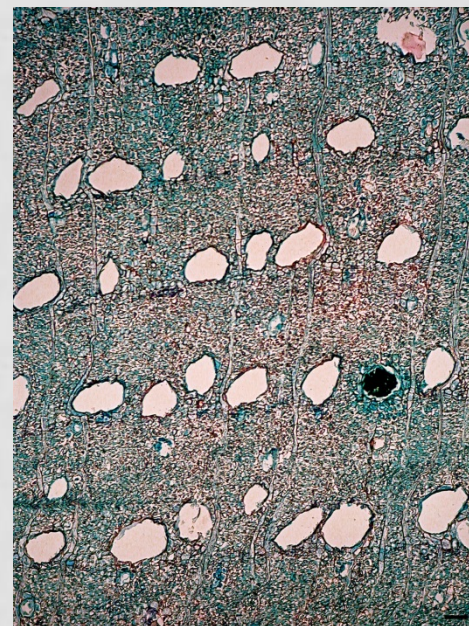
drenov držaj

TOLAR, Tjaša, ZUPANČIČ, Martin (2009) 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: 235-243.



drenov ročaj iz enega kosa





jesenov držaj



tisin lok

AVTOHTONOST / UDOMAČEVANJE RASTLINSKIH VRST

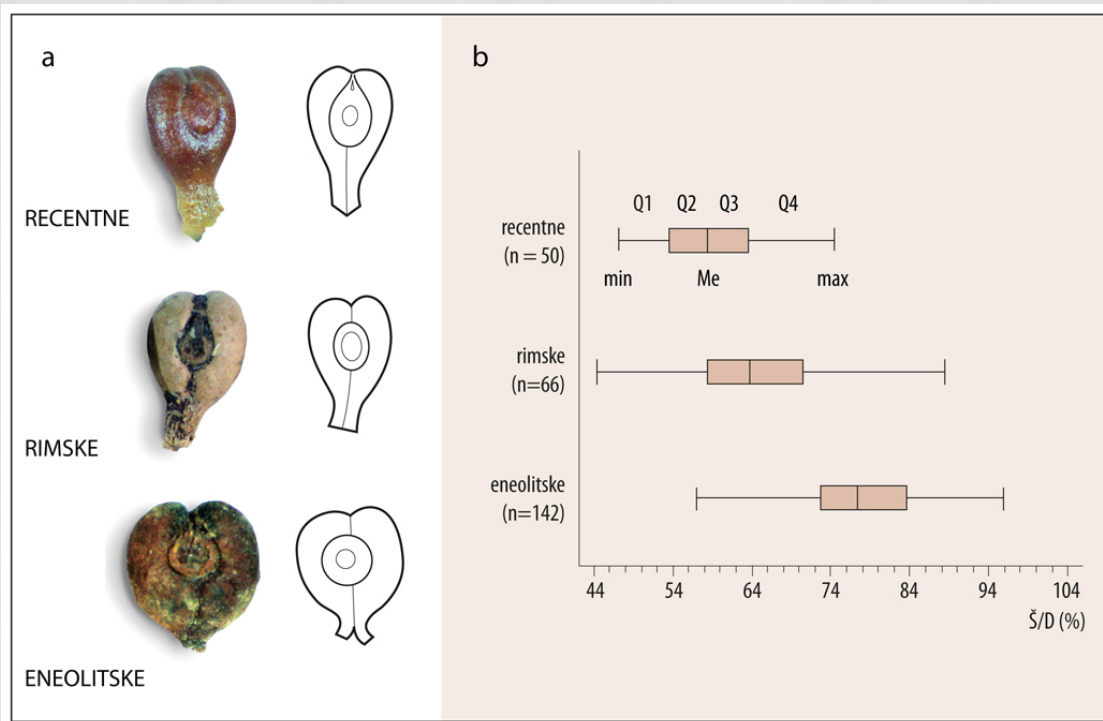
TOLAR, Tjaša, VREŠ, Branko (2017) Velika podvodnica (*Najas marina*) na Ljubljanskem barju že v četrtem tisočletju pred našim štetjem. *Proteus : ilustriran časopis za poljudno prirodnoznanstvo*, letn. 79, št. 10, str. 470-472.



Foto: B. Vreš, D. Valoh

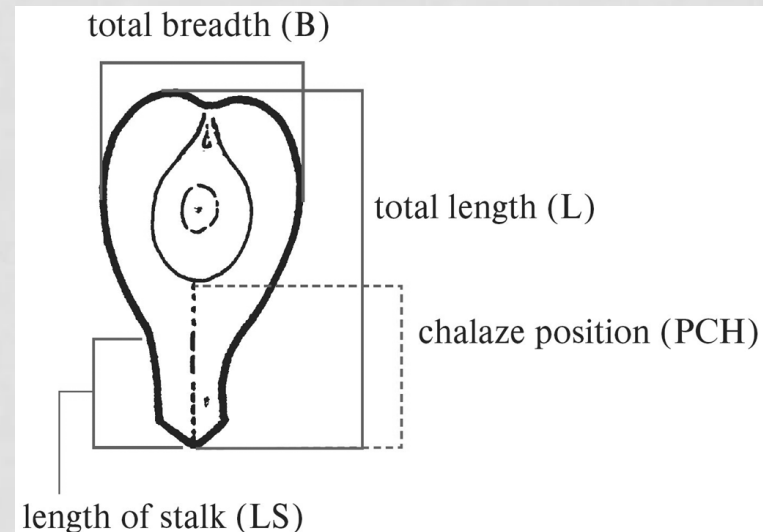


Semena/plodovi velike podvodnice z arheoloških
kolišč: a) Stare gmajne (pribl. 3300-3100 pr. n.
št.) , b) Dušanovo (pribl. 2500 pr. n. št.) in c)
Strojanova voda (pribl. 3800-3600 pr. n. št.).



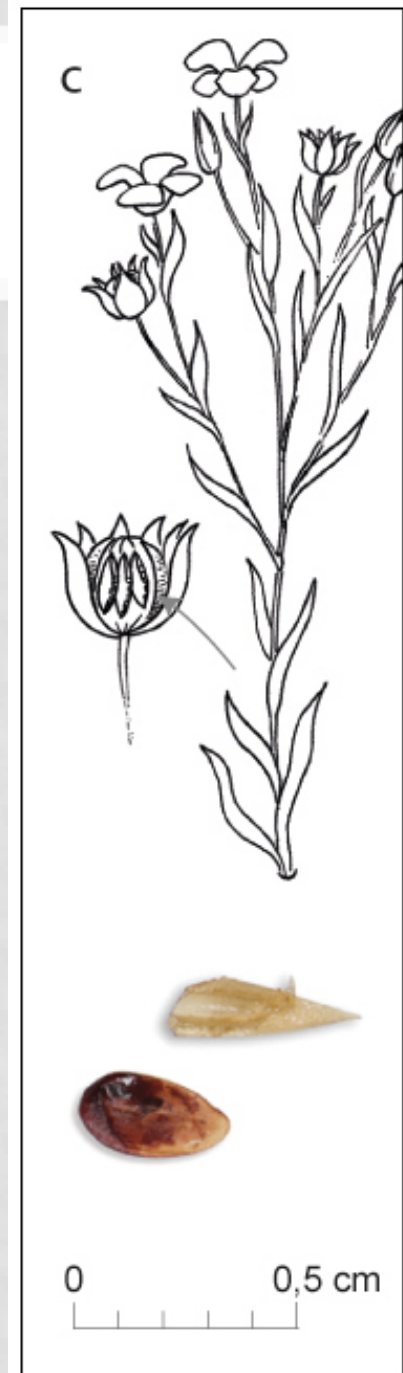
TOLAR, Tjaša, JAKŠE, Jernej, KOROŠEC-KORUZA, Zora (2008) The oldest macroremains of *Vitis* from Slovenia. *Veg. hist. archaeobot.* 17/1: 93-102.

Iški vintgar - teorija, po kateri naj bi bila beseda »vintgar« oblika besede nemškega izvora »Weingarten«, ki naj bi ji jo nadeli zaradi bližine vinogradov.



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

Abhandlung

Sabine Karg*

Flax seeds from Neolithic and Bronze Age pile-dwelling sites in Europe

<https://doi.org/10.1515/pz-2022-2036>

Zusammenfassung: Pflanzenfunde aus neolithischen und bronzzeitlichen Feuchtbodensiedlungen im Alpenraum weisen in der Regel außerordentlich gute Erhaltungsbedingungen auf und stellen daher eine unerschöpfliche Quelle für die Erforschung der Pflanzenkenntnis und -nutzung des prähistorischen Menschen dar. Im Verlauf des 43. bis 20. Jahrhunderts v. Chr. zeichnen sich im botanischen Fundgut Änderungen im Anbau von Lein/Flachs (*Linum usitatissimum* L.) ab. Die Zunahme von Faserlein könnte mit gleichzeitigen Neuerungen in der Herstellung von Textilien stehen. Die Studie ist daher für beide Disziplinen relevant, sowohl für die Archäobotanik wie auch für die Archäologie.

Leinsamen aus 33 neolithischen und bronzzeitlichen

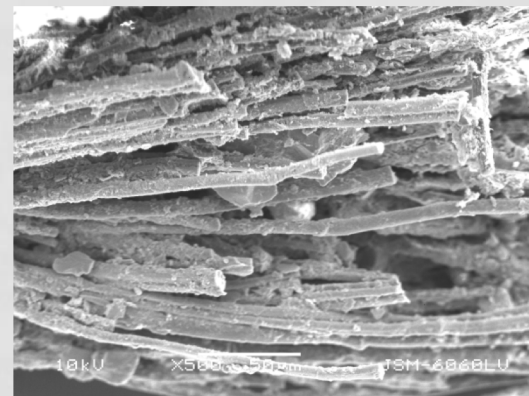
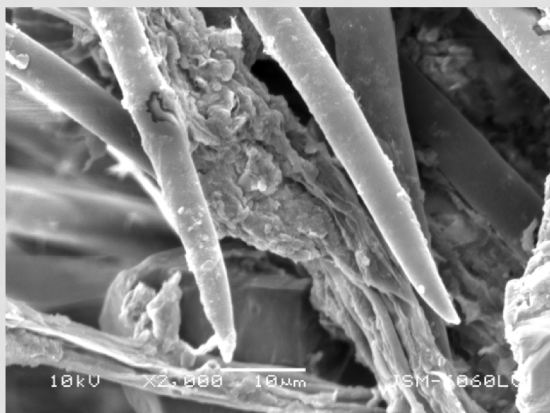
sibilities to study the relationship between plants and humans in the past. Changes in the importance of cultivating oil- and/or fibre flax (*Linum usitatissimum* L.) in the period between the 43rd and the 20th century BC are discussed. These changes might be explained by innovations in textile production at the same time. Thus, the study is considered to be relevant for both archaeologists and archaeobotanists.

Flax seeds from 33 Neolithic and Bronze Age wetland sites were measured. The results show that two transitions in seed size occurred in the entire Alpine region. From the 38th century BC onwards a new variety of flax with smaller seeds was cultivated, and at the same time textile tools such as loom weights and spindle whorls, as well as textiles made of flax increased. In all sites that have been

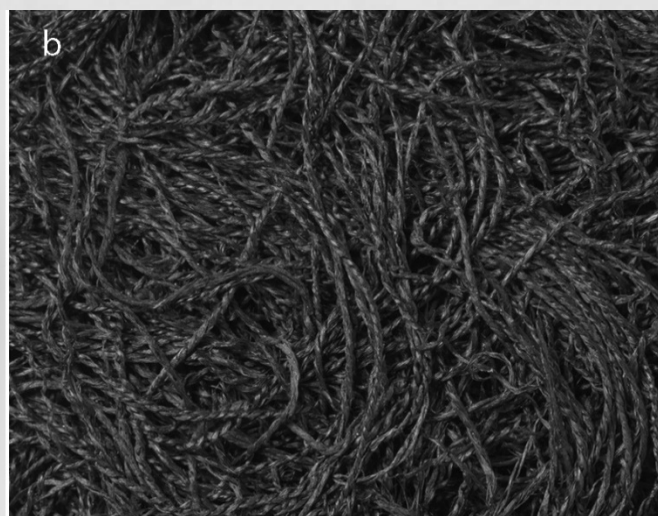
- Primerjava lanenih semen iz 33 z vodo prepojenih najdišč po Evropi
- Dva vzorca tudi s kolišč Strojanova voda (ok. 4000 cal BC) in Stare gmajne (ok. 3100 cal BC)

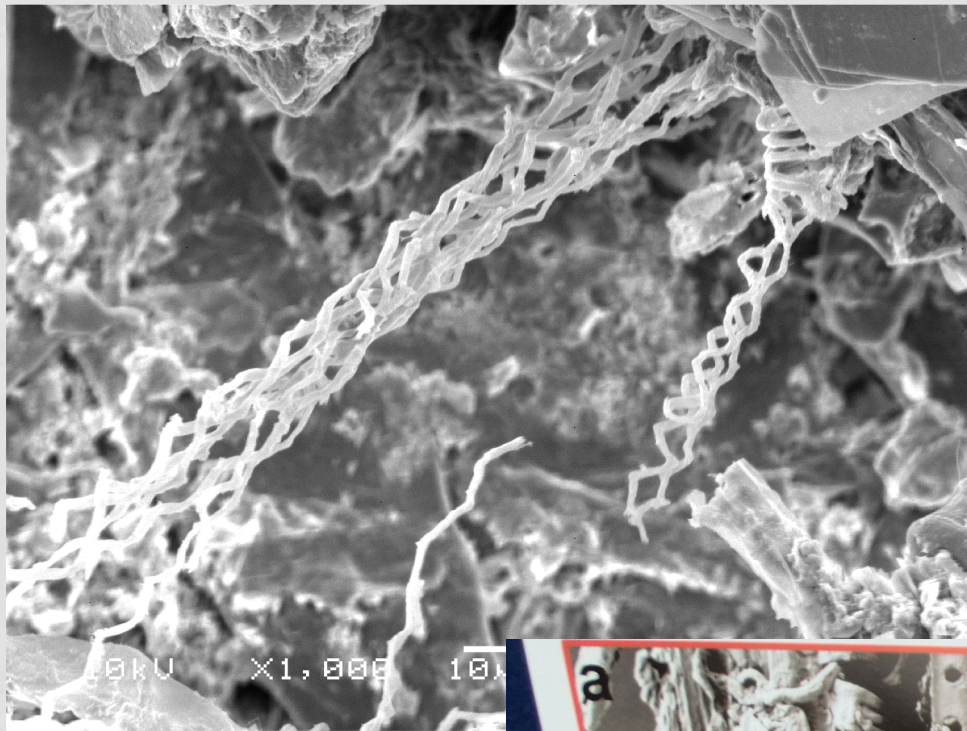
	širina	dolžina
Strojanova voda	2,21 – 1,63 mm	3,90 – 3,17 mm
Stare gmajne	2,29 – 1,45 mm	3,62 – 2,78 mm

PREJA IZ RASTLINSKIH VLAKEN



? trava





Preja s Starih gmajn

IWGP 2025, Groningen
University of Valencia,
Spain



Fig. 4. F

IŽANSKI IDOL



POKOLIŠČARSKO OBDOBJE: SREDNJA – POZNA BRONASTA DOBA, ŽELEZNA DOBA IN RIM

- vedno manj nabiralniškega gospodarstva
- nove poljedelske prakse, večje populacije ljudi, socialni in družbeni napredek
- raziskave v SLO:

PROSO ok. 1000 BC (**bronasta doba**)*

Nova najdba: Javornik na Koroškem (1300 BC)

NOVE STROČNICE (leča, bob, grahor)- **bronasta doba**

NOVE SORTE PŠENICE, RŽ/OVES – **železna doba**

SREDOZEMSKO SADJE (gojena trta, oljka, fige, breskev, granatno jaboljko, datlji) + razširitev oreha in pravega kostanja
– **rimsko obdobje**

* TOLAR, Tjaša, PAVLIN, Primož (2022) The earliest finds of millet and possible associated changes in material culture in Slovenia. V: KIRLEIS, Wiebke (ur.), DAL CORSO, Marta (ur.), FILIPOVIĆ, Dragana (ur.). *Millet and what else? : the wider context of the adoption of millet cultivation in Europe*. Leiden: Sidestone Press, 107-126.

Bakrena doba (4300-2300 pr. n. št.)	Bronasta doba (2300-800 pr. n. št.)	Železna doba (800 pr. n. št. -0 n. št.)	Rimska doba (0-476 n. št.)	Leta 1426 prva pisna omemba
enozrna, dvoztarna pšenica	navadna/trda pšenica, pira			
ječmen	proso, muhvič	oves, rž		ajda
lan			konoplja	
grah	leča	bob, grahor		
mak, ogrščica		riček		



Sadne, južne vrste: vinska trta, oljka, fige, datlji, kostanj, orehi, breskve, granatno jabolko, češnja, cibora, čičimak ...

ZANIMIVO: IZ 5. TISOČ. BC (ŠE) NIMAMO NAJDB GOJENIH RASTLIN

View of Vol. 51 (2024)

journals.uni-lj.si/DocumentaPraehistorica/issue/view/1238/1032

Aplikacije (10) ZRC SAZU web... 3D Virtual Wood Co... Repository_seedAtlas Archaeobotany - Id... ZRC SAZU webmail... Cornus_sanguinea... Prevajalnik Bank@Net Vsi zaznamki

Vol. 51 (2024)

330 od 571 59.87 %

Najdi v dokumentu ... Označi vse Razlikuj velike/male črke Cele besede

Documenta Praehistorica U (2024)

Dolsko – Spodnje Škovce and a new insight into the settlement, chronology, ceramic style(s), and subsistence strategies of the Late Neolithic Sava group in Slovenia

Bine Kramberger^{1,2}, Borut Tolkan², and Tjaša Tolar²

¹ Institute for the Protection of Cultural Heritage of Slovenia (ZVKD), Centre for Preventive Archaeology (CPA), Ljubljana, SI
² Institute of Archaeology, ZRC SAZU, Ljubljana, SI

ABSTRACT – Radiocarbon dates, analysis of ceramic finds, animal bones, fruits/seeds and wood (charcoal) from settlement features of the Sava group of the Lengyel Culture at the site of Dolsko – Spodnje Škovce in central Slovenia are presented and discussed in this paper. The aim of the study was to place the excavated material culture in its regional and supra-regional context in order to improve the understanding of Late Neolithic settlement features, chronology, pottery style(s) and subsistence strategies in settlements throughout the area of distribution of the Sava group. This is the first synthesis of archaeobotanical and archaeozoological data from the 5th millennium cal BC sites in Slovenia, including the evaluation and comparison of plant macro-remains and animal bones, and the first synthesis of data on technological and logistical aspects of pottery production in the settlements obtained using the same analytical approach. Uncertainties regarding the chronology of different variations of a pottery style and subsistence strategies are emphasized.

KEY WORDS – Slovenia, Late Neolithic settlement, Sava group of the Lengyel Culture, radiocarbon dating, pottery analysis, archaeobotany, archaeozoology

Dolsko – Spodnje Škovce in nov vpogled v poselitev, kronologijo, keramični stili ter strategije preživljanja v času pozne neolitске savske skupine v Sloveniji

IZVLEČEK – V prispevku so predstavljeni in obravnavani radiokarbonski datumi, analiza keramičnih najdb, živalskih kosti, plodov/sajen in lesa (ogljiva) iz naselbinskih struktur savske skupine lengyeljske kulture na najdišču Dolsko – Spodnje Škovce v centralni Sloveniji. Namen študije je umestiti materialno kulturo v njen regionalni in nadregionalni kontekst, da bi izboljšali naše poznavanje pozne neolitške naselbinskih struktur, kronologije, keramičnega stila in strategij preživljanja na naselbinah na območju celotne razpršene savske skupine. Gre za prvo sintezo arheobotaničnih in arheozooloških podatkov z najdišč iz 5. tisočletja pr. n. št. v Sloveniji, v kateri je vključeno vrednotenje in primerjavo različnih makroostankov in živalskih kosti, ter prvo sintezo podatkov o tehnoloških in logističnih vidikih pozne neolitške kulture na naselbinah, ki so bili pridobljeni s uporabo enake analitične pristopa. Izpostavljena so negotovosti glede kronologije različnih variacij keramičnega stila in glede strategij preživljanja.

KLJUČNE BESEDE – Slovenija, pozne neolitške naselbine, savska skupina lengyeljske kulture, radiokarbonsko datiranje, analiza keramike, arheobotanika, arheozoologija

334 DOI: 10.4312/dp.51.18

SKLADOVNICA STROČNIC IN ŽIT NA IGU



Tabela 3: Ig, arheobotanični ostanki v jami 1, SE 26 (4 litre sedimenta)

Rastlinski takson		ostanek	število semen/plodov v 4 litrih sedimenta
<i>Hordeum vulgare</i>	nav. ječmen	C grains	29
<i>Triticum cf. dicoccum</i>	dvozna pšenica	C grains	11
<i>Triticum cf. dicoccum</i>	dvozna pšenica	C glume	1
<i>T. dicocc./spelta</i>	dvozna p. / pira	C grains	29
<i>Triticum cf. spelta</i>	pira	C grains	13
<i>Triticum cf. monococcum</i>	enozna pšenica	C grains	12
<i>Triticum cf. aestivum</i>	nav. pšenica	C grains	21
<i>Triticum sp.</i>	pšenica	C grains	11
<i>Panicum miliaceum</i>	proso	C grains	53
Cerealia	žitarice	C grains frg.	xx
Poaceae	trave	C grains frg.	2
<i>cf. Secale cereale</i>	cf. rž	C grain	7
<i>Bromus</i> (cf. Poaceae)	cf. stoklasa (trave)	C grain	3
<i>Vicia faba</i>	bob	C grains	46
<i>Vicia faba</i>	bob	C grains frg. (estimated)	45
<i>Vicia small</i>	manjša grašica	C grains	10
<i>Vicia rounded</i>	okrogli bob, manjši	C grains	1
<i>Pisum sativum</i>	grah	C grains	4
<i>Lens culinaris</i>	leča	C grains frg.	1
Fabaceae	stročnice	C grain	4
Fabaceae	stročnice	C grains frg.	xx
<i>Chenopodium album</i>	b. metlika	NC, ?rec.	8
<i>Fallopia convolvulus</i>	slakovec	NC , ?rec.	1
<i>Rumex sp.</i>	kislica	C	3



?zavržen, zažgan pridelek zaradi napada žuželk

+ vsaj 5 vrst žit: nav. pšenica, ječmen, dvozrna in enozrna pšenica ter pira



PO (Z) RIMLJANIH

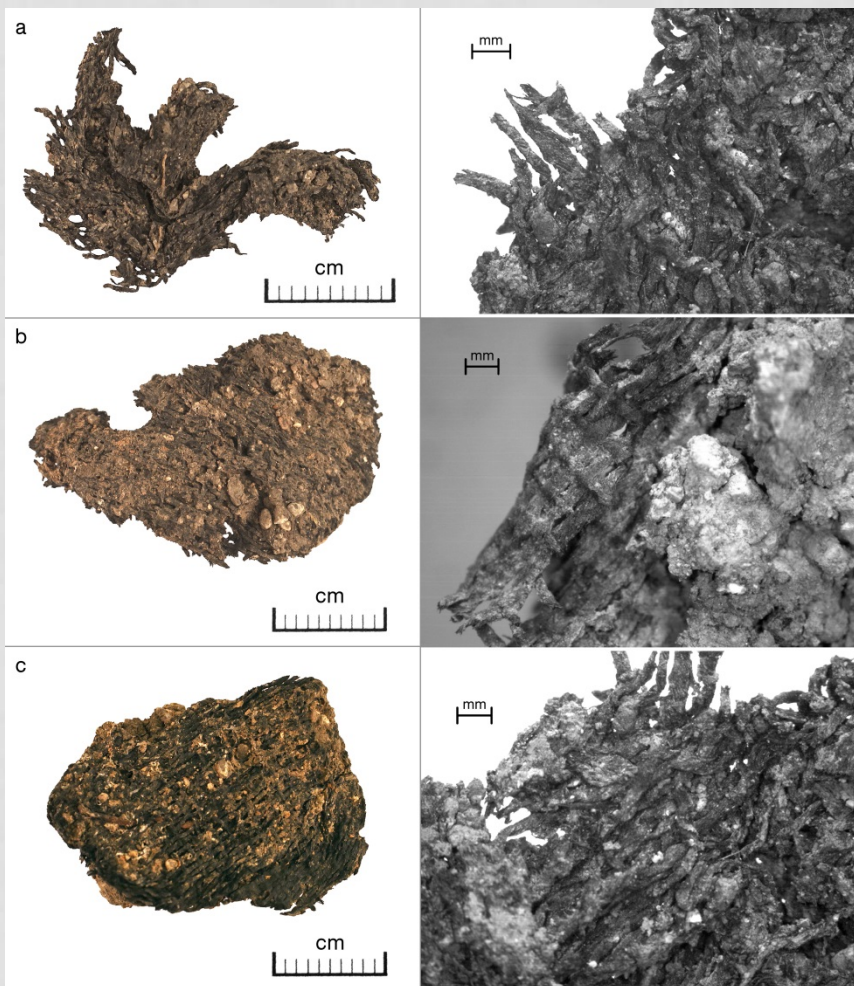
KONOPLJA:

Naj bi jo poznali že Rimljani, dokazov nimamo. Tudi Slovani. Prvi dokazi na naših tleh so zapisi v srednjeveških urbarijih.

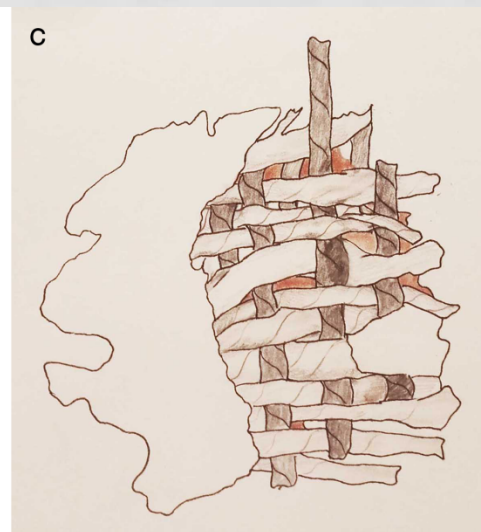
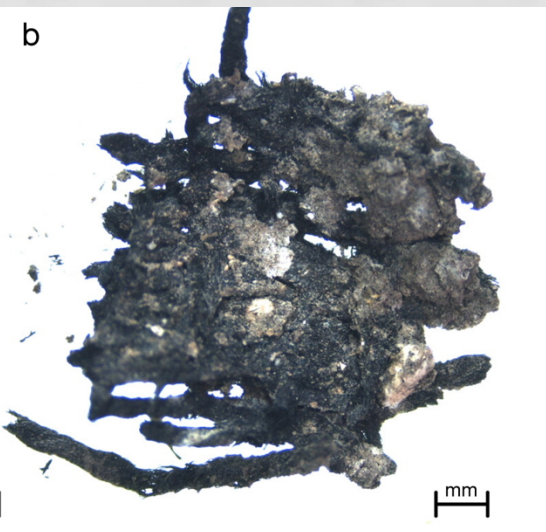
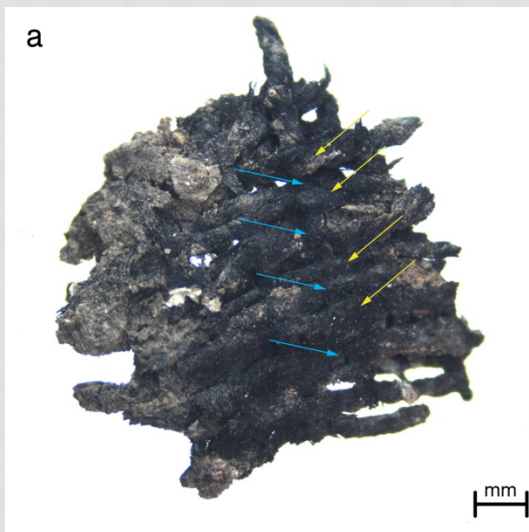
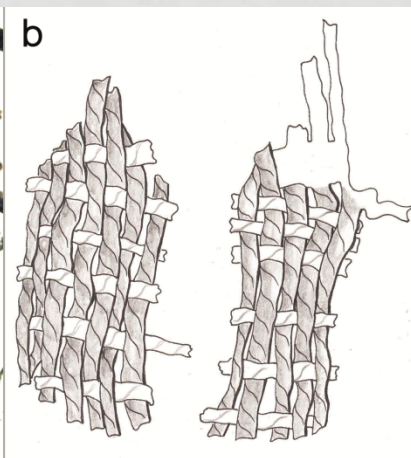
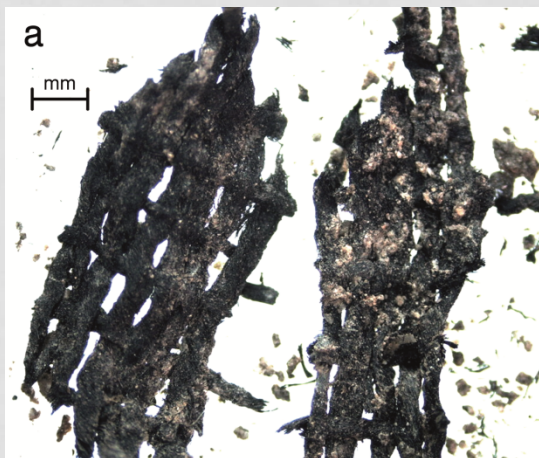
AJDA:

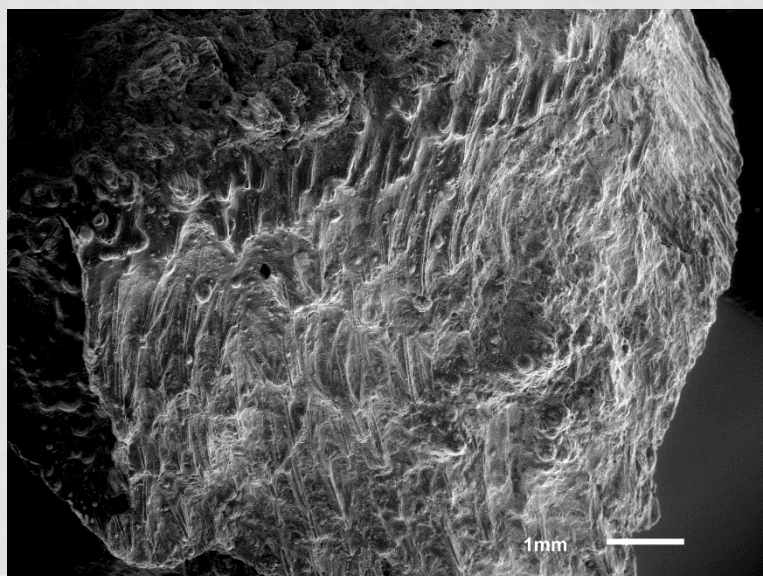
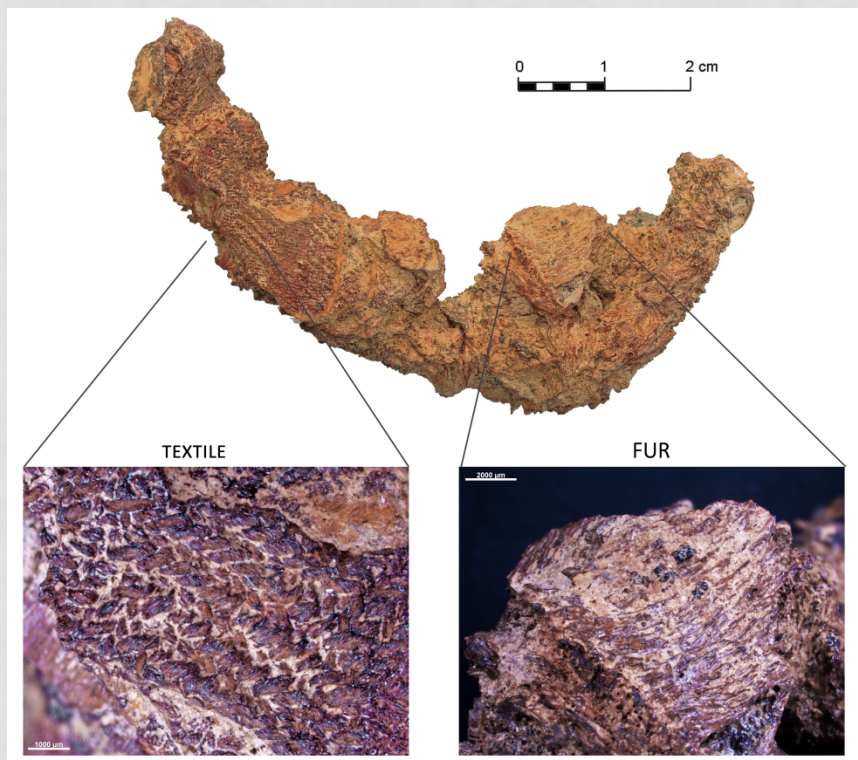
V Evropo zanešena v 12. stoletju. Na Slovenskem prvič omenjena leta 1426 (gornjegrajski urbarij). O njej kasneje piše tudi Valvasor.

ŽELEZNODOBNE TEKSTILNE NAJDBE



GRÖMER, Karina, KOSTAJNŠEK, Klara, TOLAR, Tjaša, PAJAGIČ
BREGAR, Gojka (2018) 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:
453-465.





GRÖMER, Karina, TOLAR, Tjaša, KOSTAJNŠEK, Klara (2017) Textile and fur remains in Grave 6, Tumulus 1, from Pleška 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: 211-216.



Priporočam ogled posnetkov na:
<https://www.youtube.com/@SFB1266>

