

# 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). Okolska arheologija in paleoekologija : palinologija, arheobotanika in arheozoologija. Založba ZRC, ZRC SAZU, 317 str.

# 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.

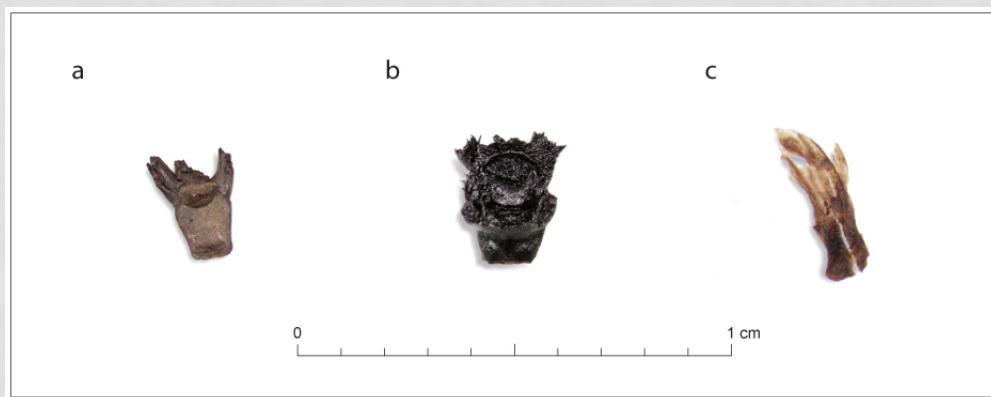
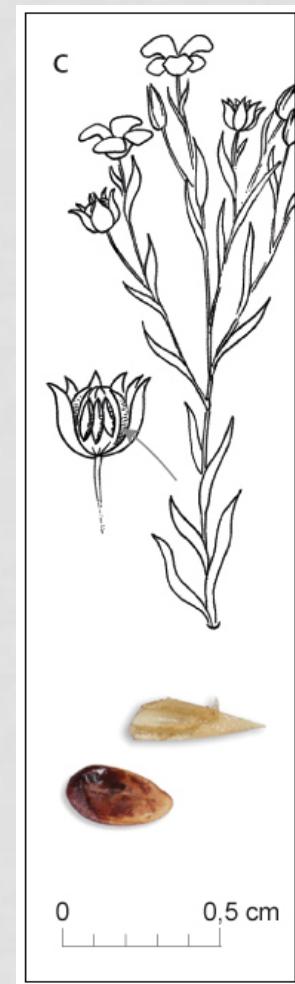
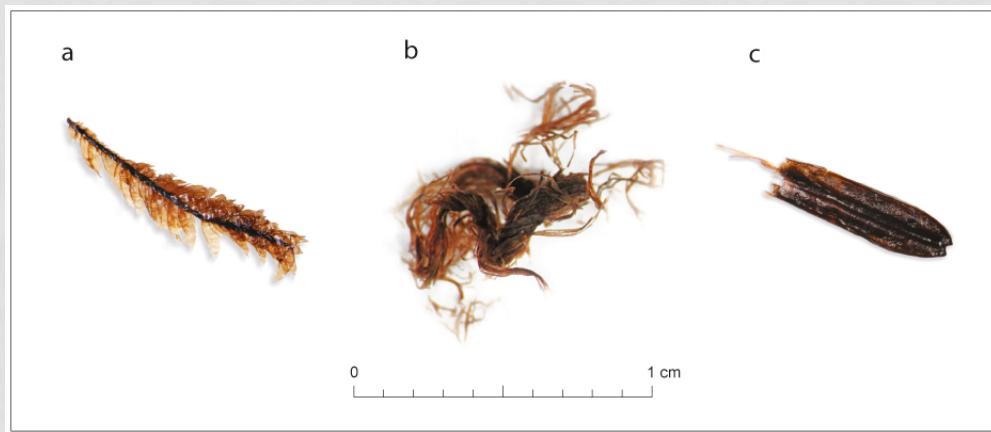
# REZULTATI RAZISKAV

- 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)

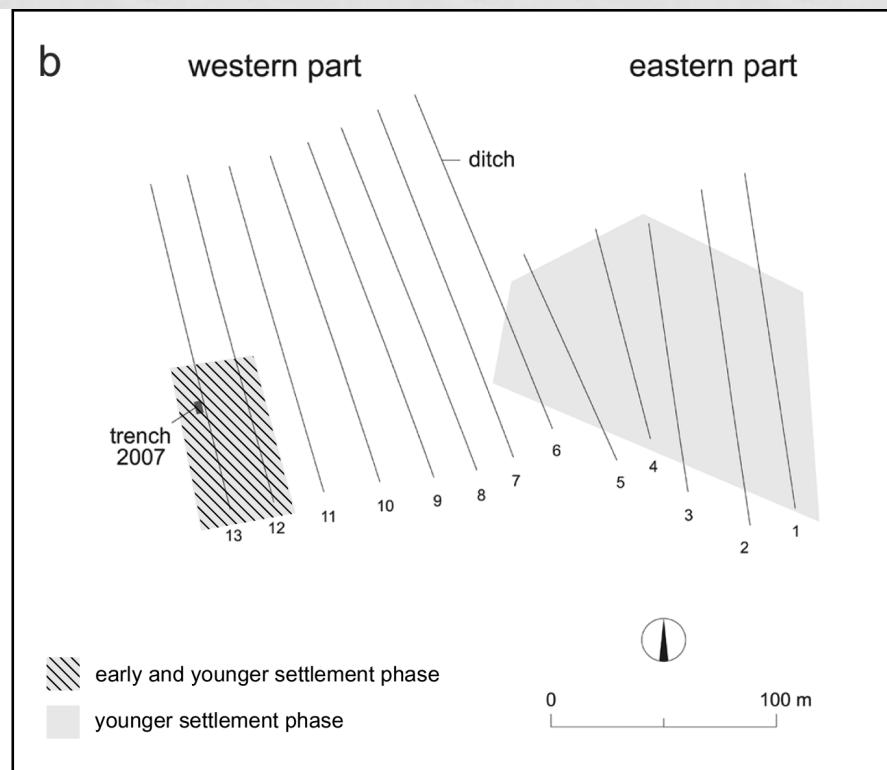
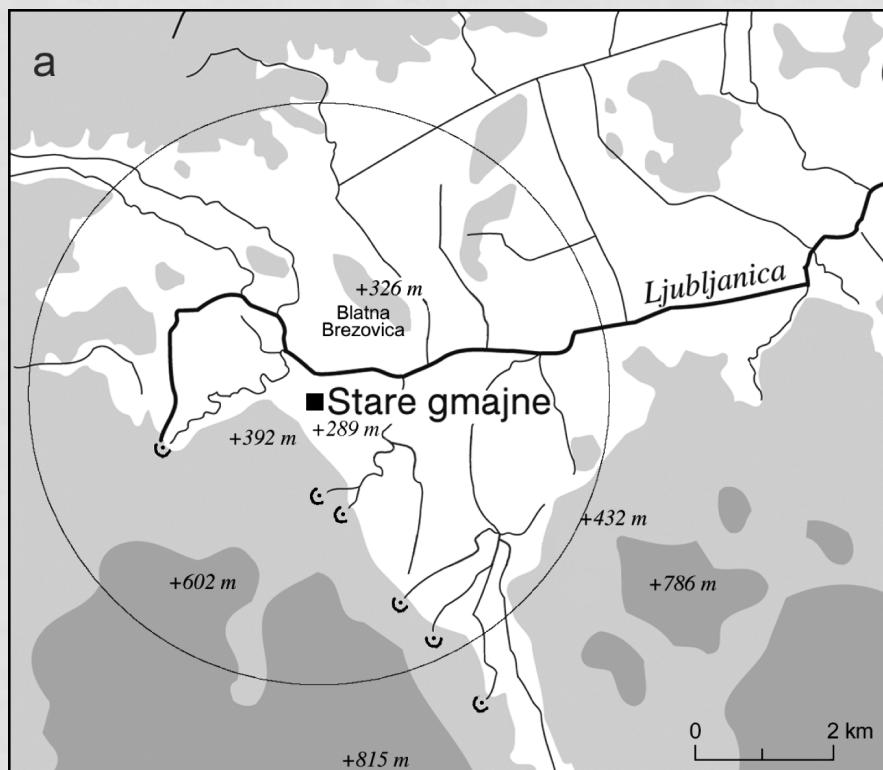
# VZORČENJE NA TERENU

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

# 1. POVRŠINSKO VZORČENJE

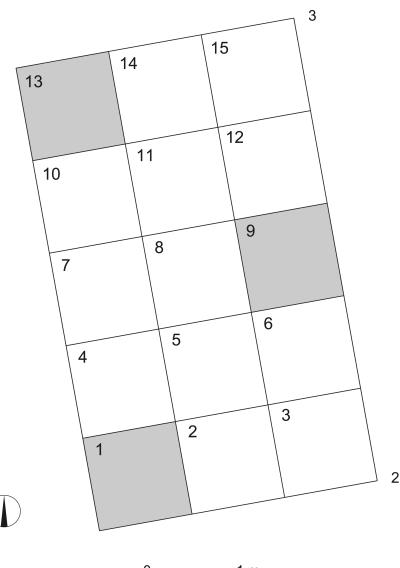
vzorce jemljemo sistematično plast za plastjo in iz točno določenih mest, ki jih **določimo** preden se začne izkopavanje

## Primer: količje Stare gmajne na Ljubljanskem barju

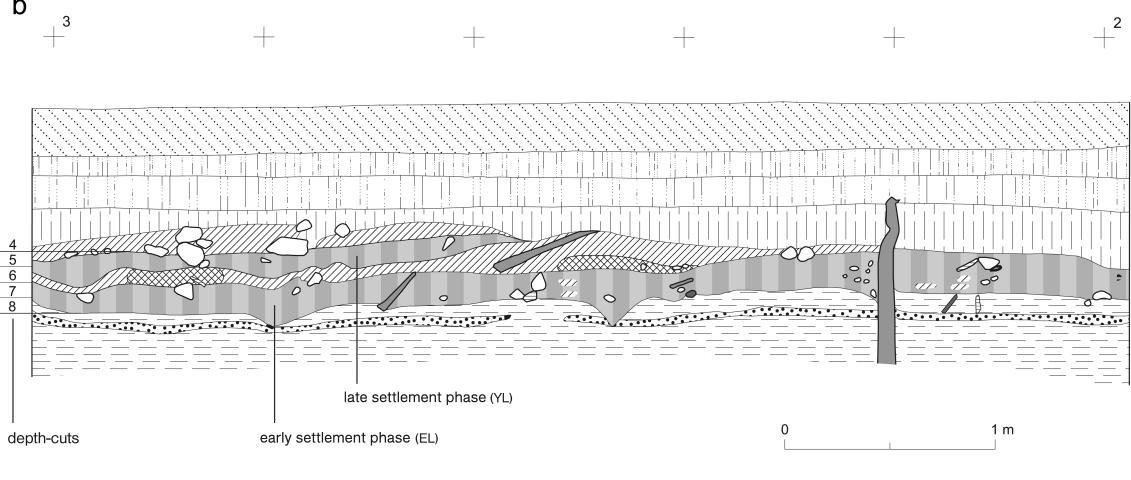


# Površinsko vzorčenje (iz 4. – 8. poglobitve)

a

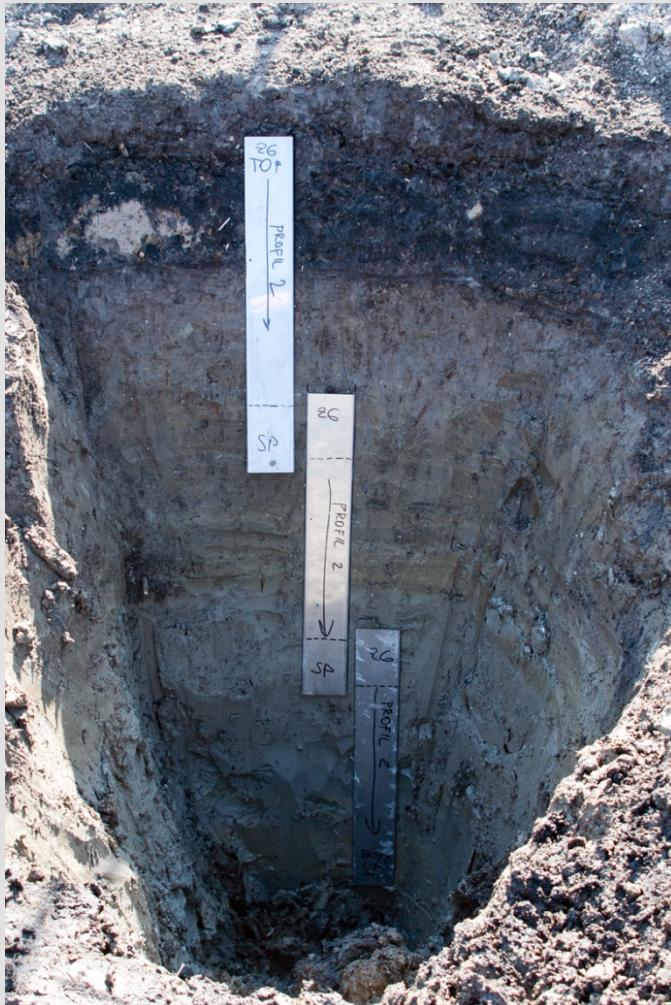


b





## 2. VZORČENJE S STRATIGRAFSKIMI STOLPCI



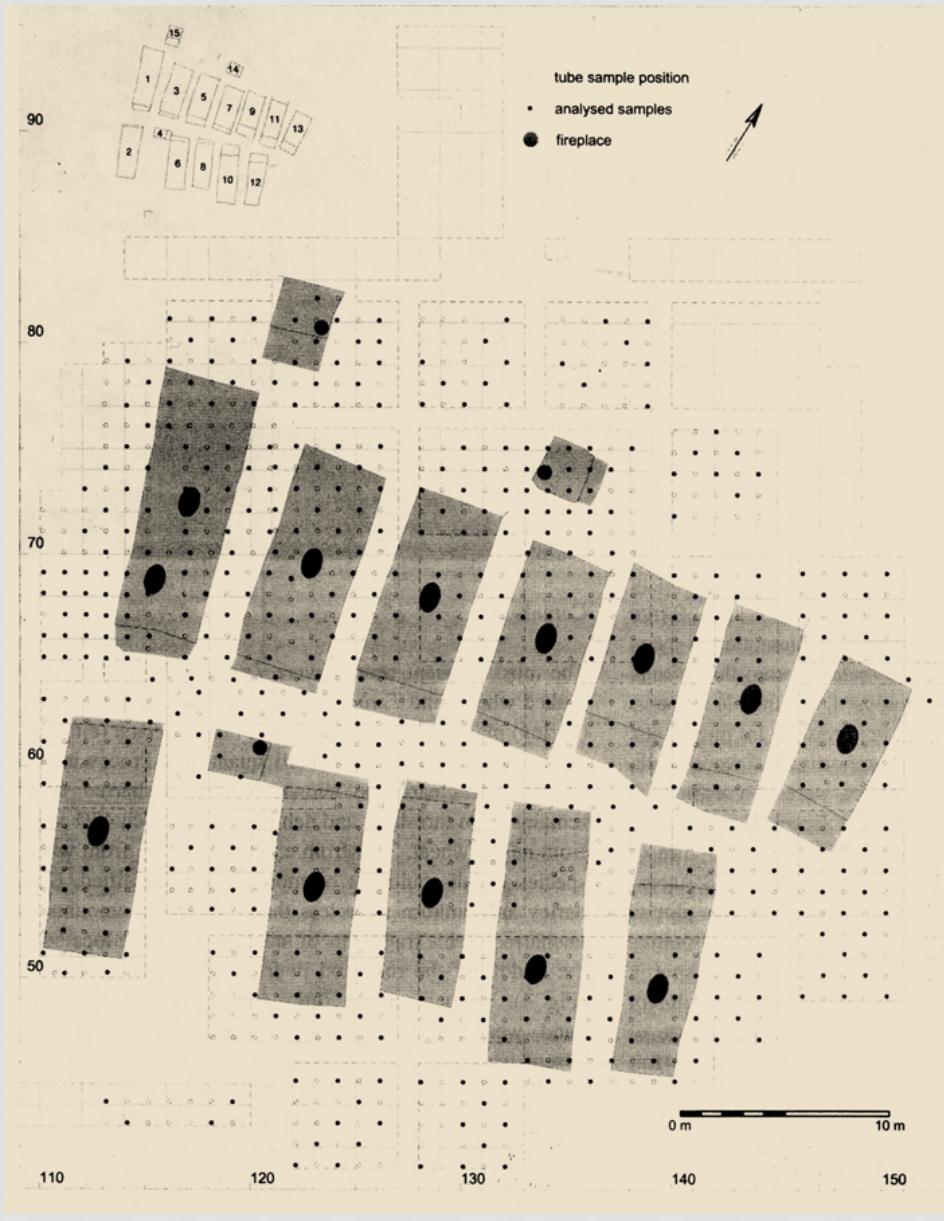
**PROFILNI STOLPEC:**  
pomembno odvzeti čim  
daljši profil (od zgornjih –  
najmlajših do spodnjih –  
najstarejših sedimentov)!

Primer sistematičnega vzorčenja s stolpci v izkopavalni sondi:

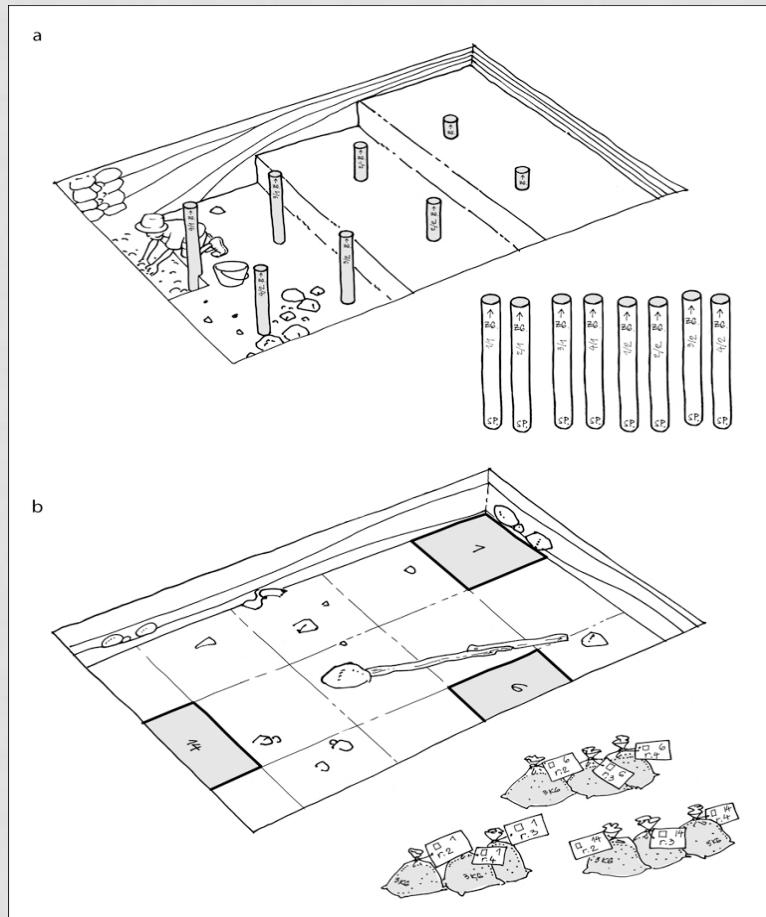


(po: Schlichtherle s sod. (ur.) 2011)

# Vzorčenje s stratigrafskimi stolpci



## 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



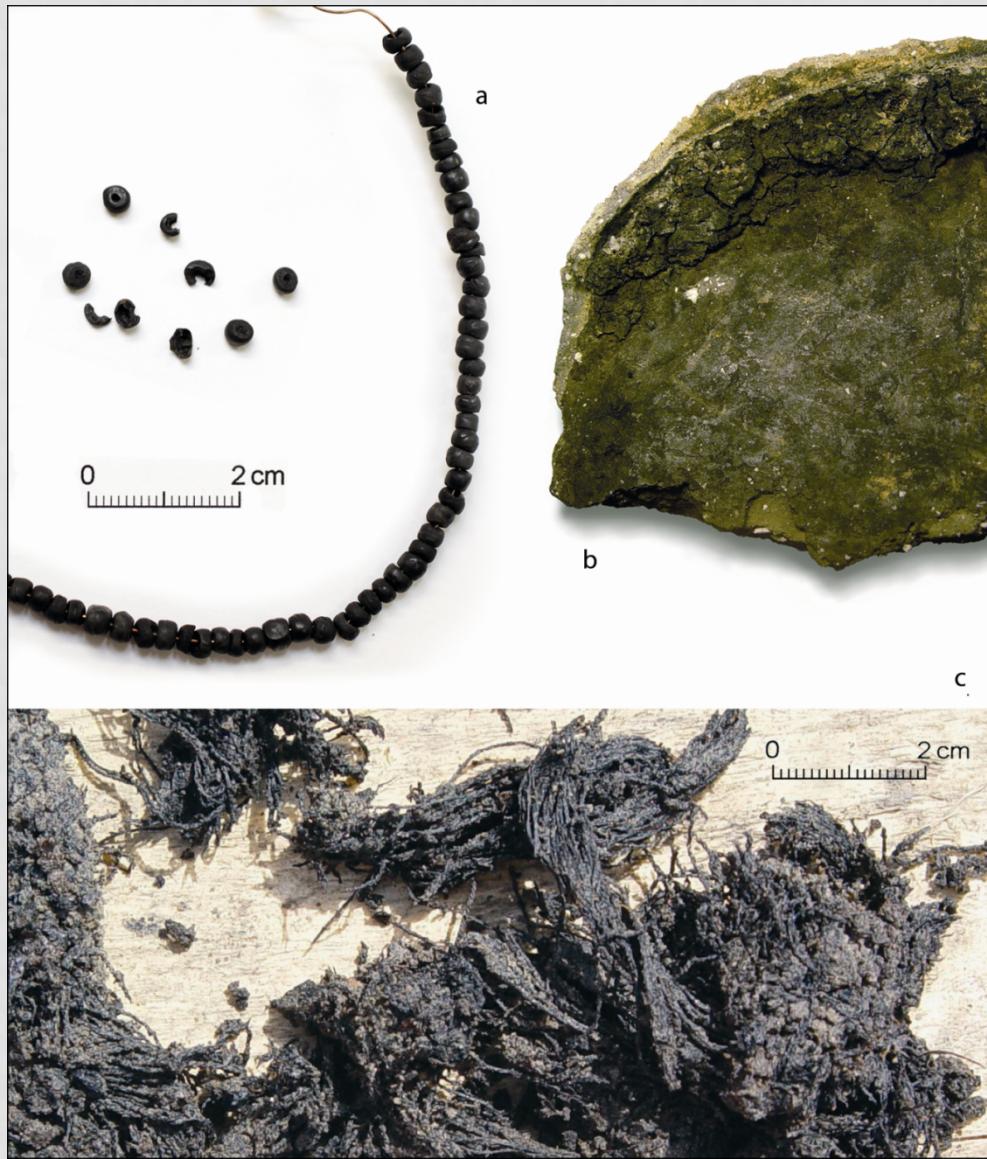
b



c



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



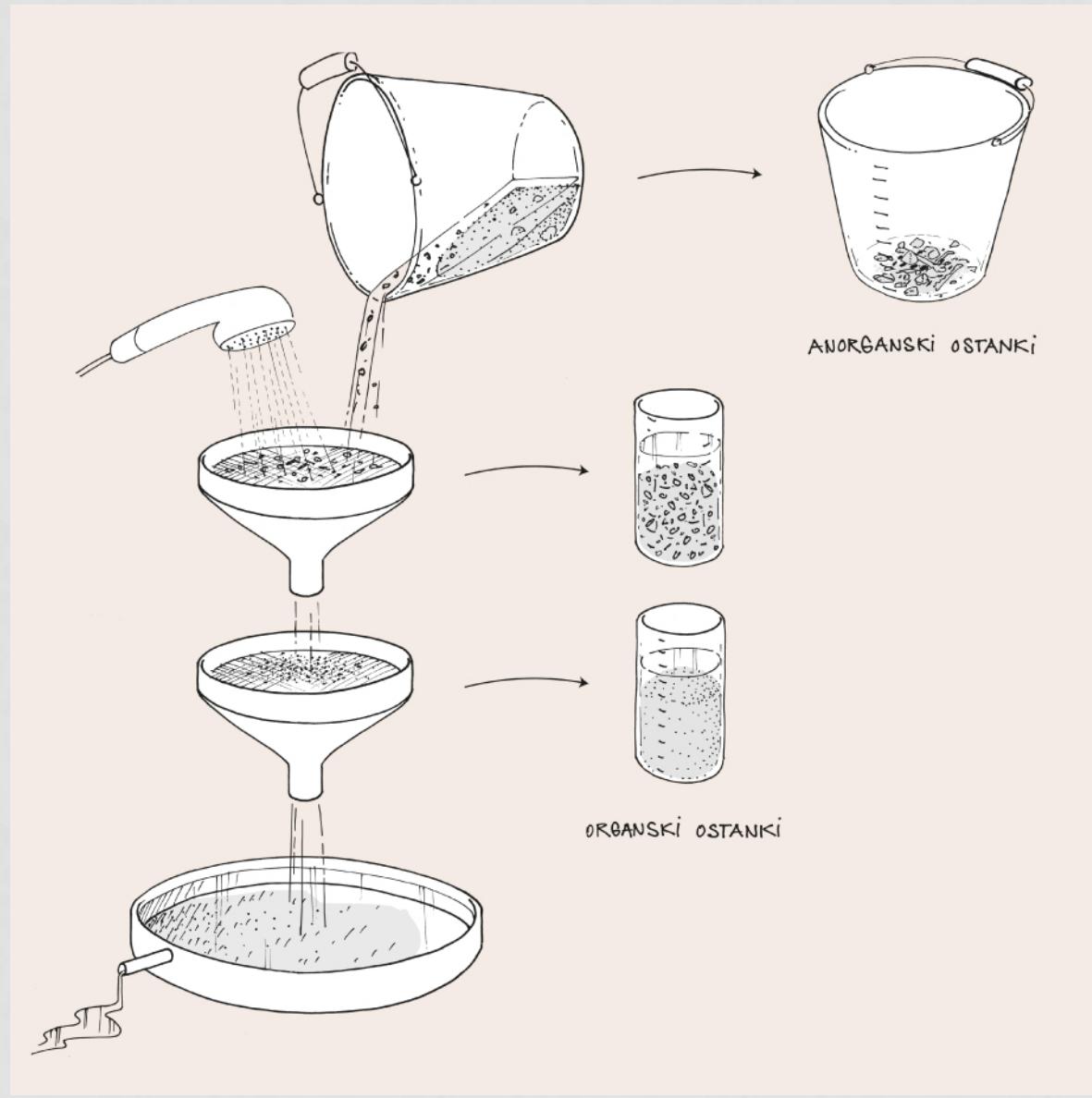
Leseni predmeti: a) stavbni les, b in č) držaja, c) oglje s kurišča, d) lesen obroček



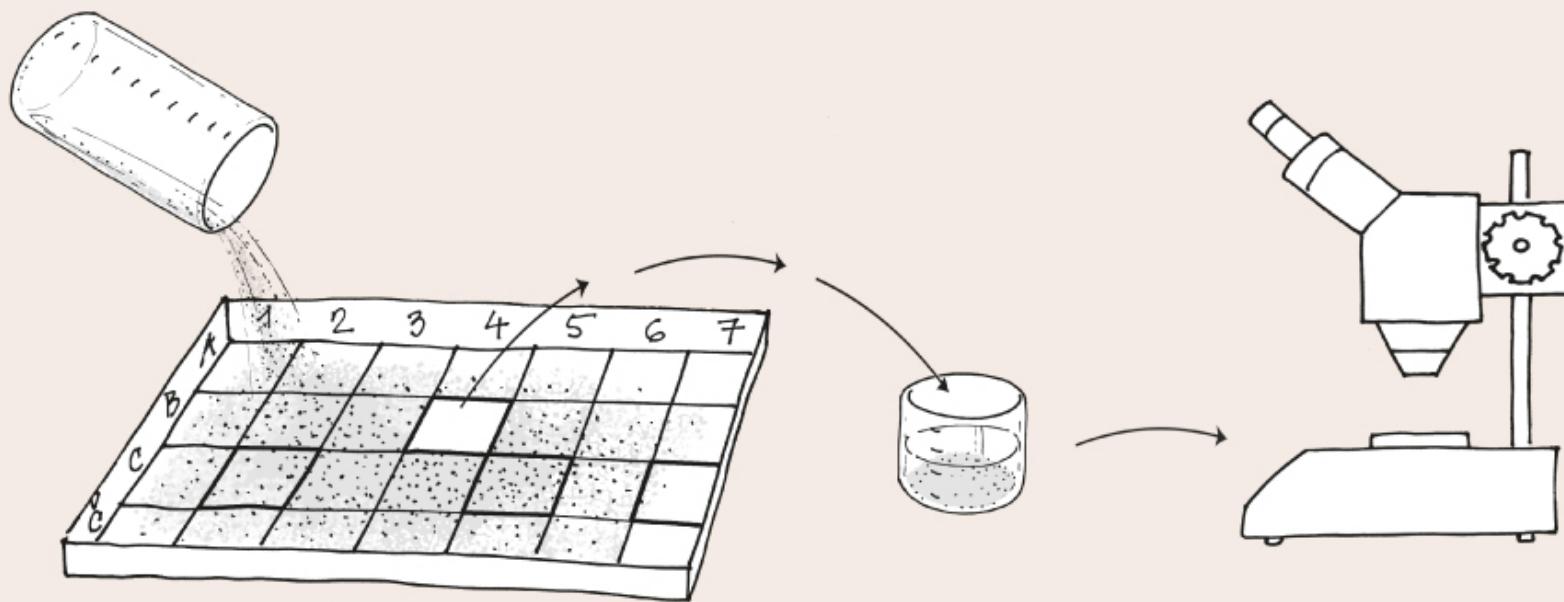
# SPIRANJE ARH. SEDIMENTA



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



# PODVZORČENJE





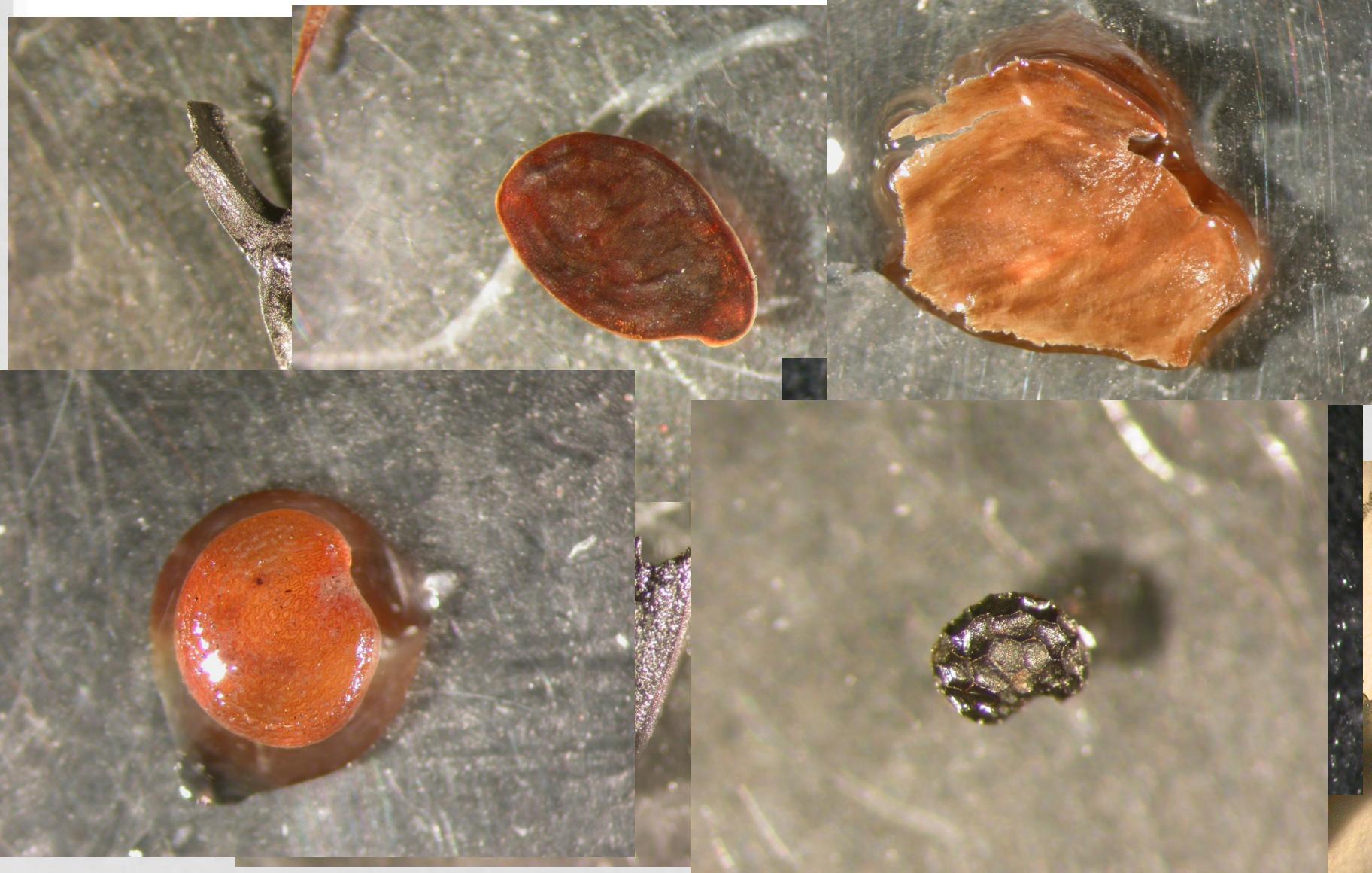
podvzorčenje,  
pregledovanje,  
sortiranje, identifikacija

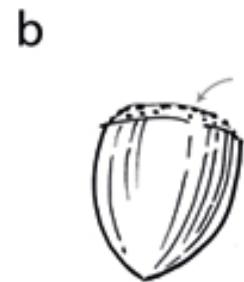
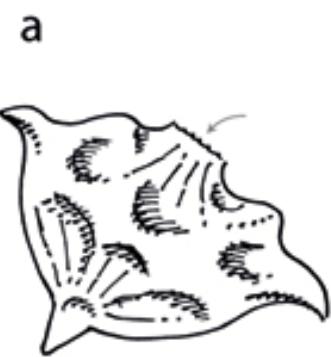


# ARHEOBOTANIČNI LABORATORIJ

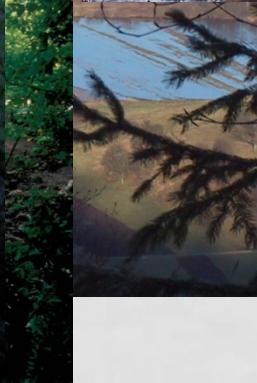


# ARHEOBOTANIČNE NAJDBE



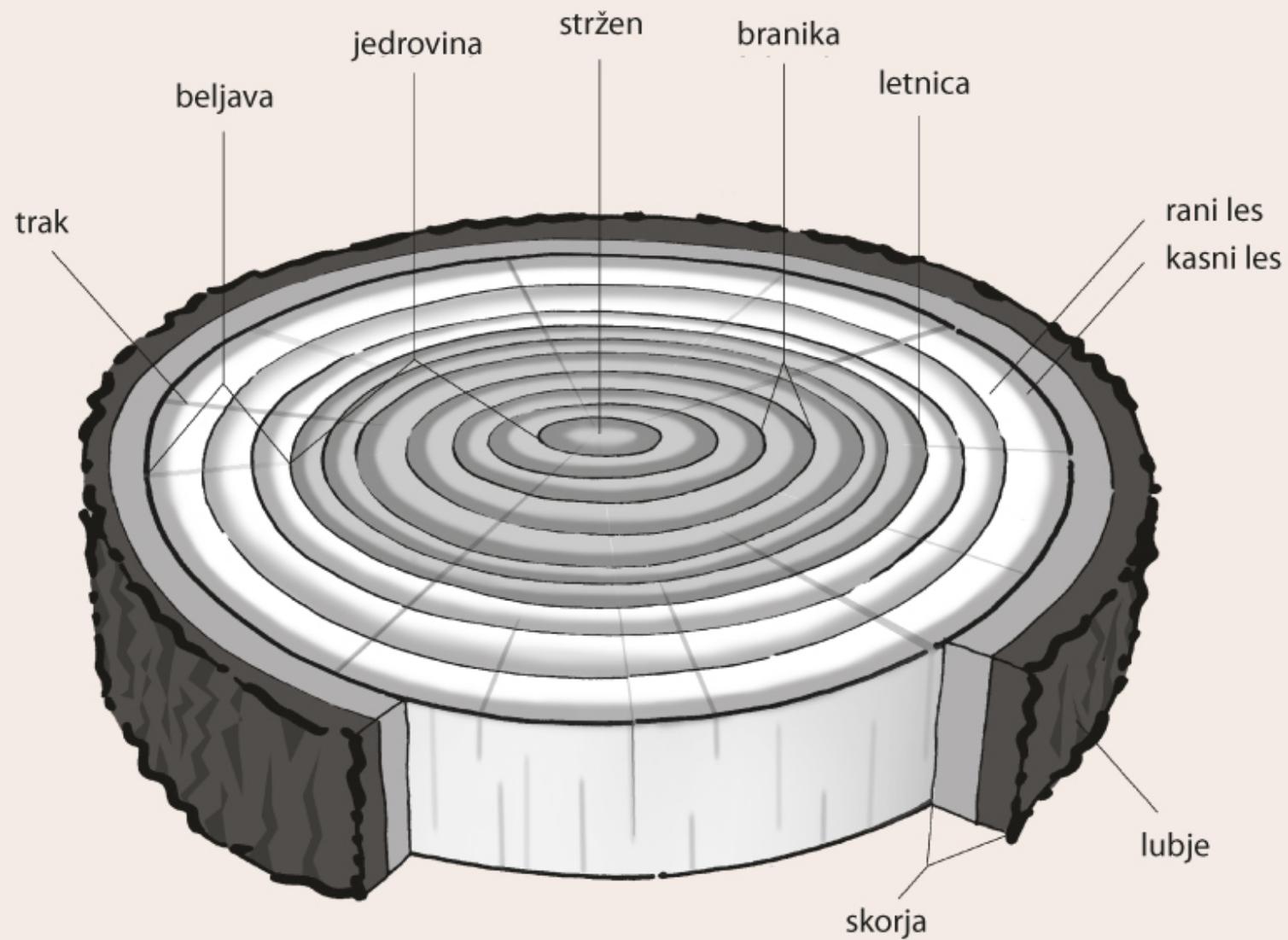


# IZKOPAVANJA NA BARJU



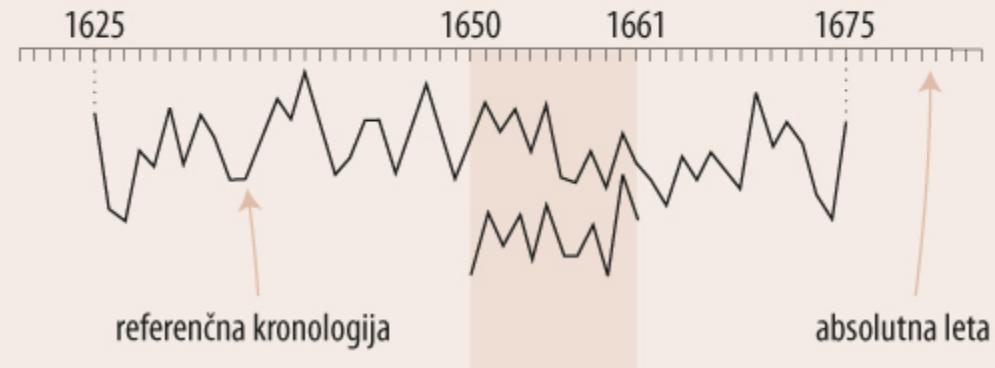
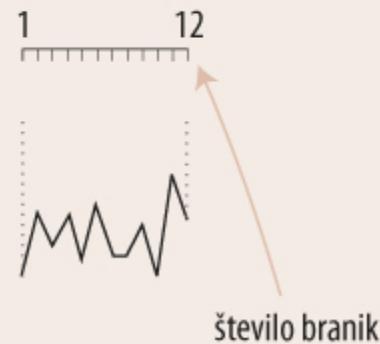
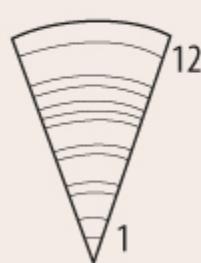
# DENDROKRONOLOGIJA

- 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



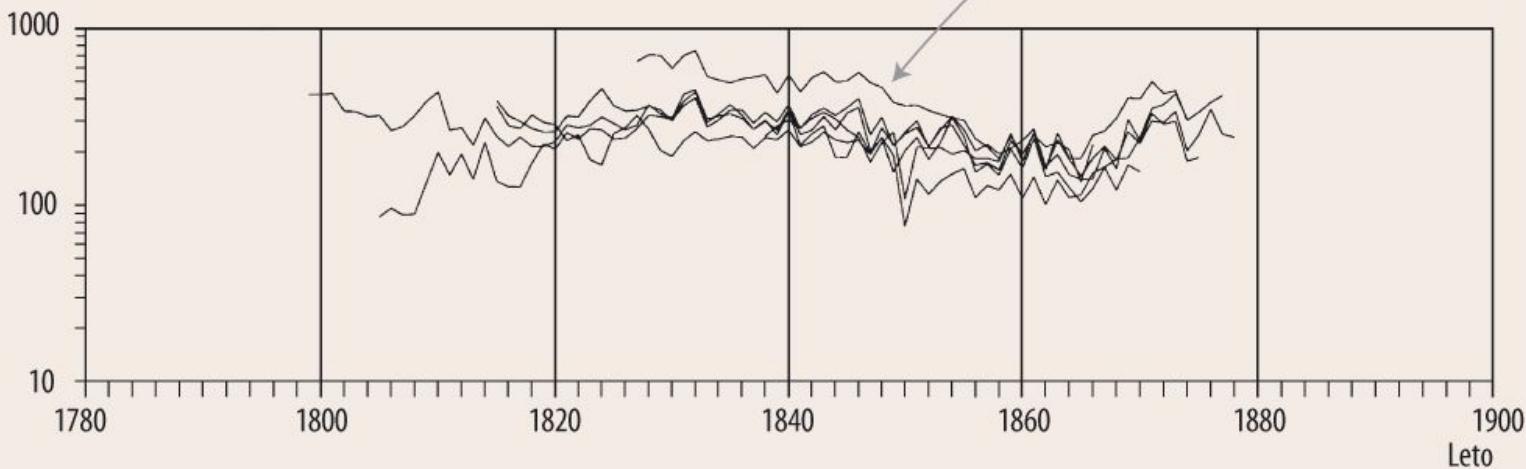
V drevesnem deblu se z leti oblikujejo branike z različnimi širinami, ki jih lahko izmerimo in grafično prikažemo njihovo letno zaporedje širin branik.

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



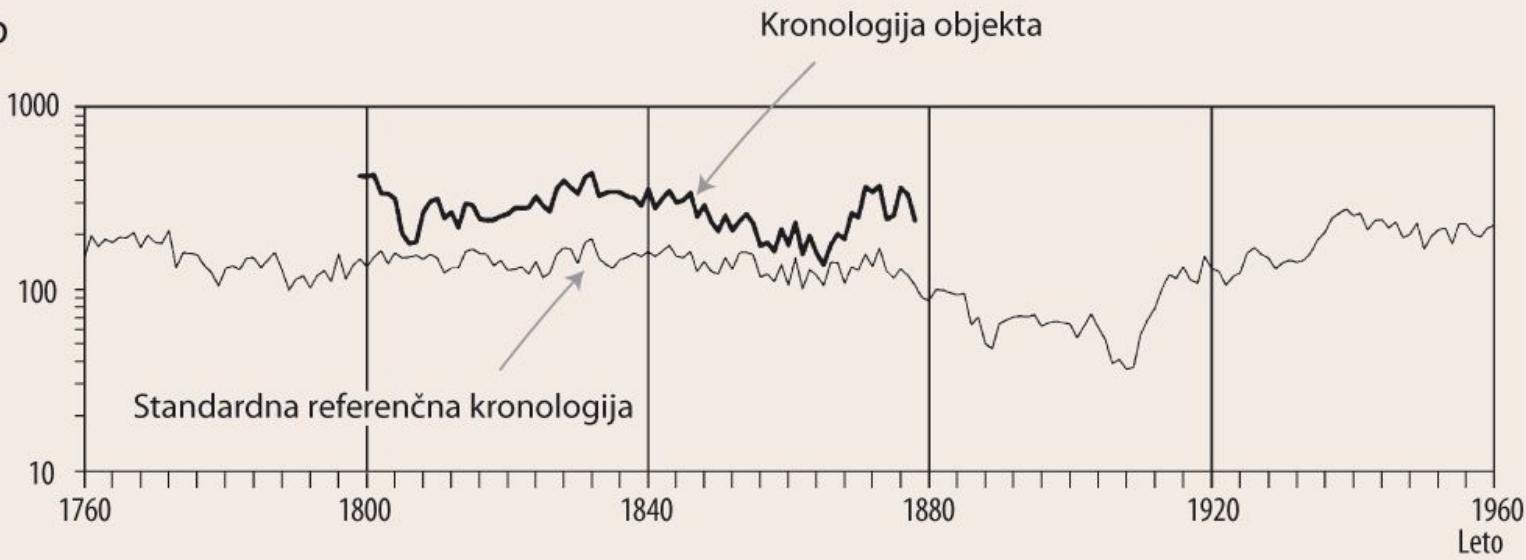
a

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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 (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., JANŽEKOVIČ, 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.

TOLAR, Tjaša (2018) Primerjava različnih metod vzorčenja in priprave arheobotaničnih vzorcev z eneolitskimi 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, VRES, 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 međunarodnog istraživačkog centra za arheologiju* 18/1: 187-194.

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.

PAJAGIĆ 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, KOROSEC-KORUZA, Zora (2008) The oldest macroremains of *Vitis* from Slovenia. *Veg. hist. archaeobot.* 17/1: 93-102.

## REFERENCE ZA PO-KOLIŠČARSKI ČAS:

- 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.). *Želevnodobno 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 želevnodobne naselbine Most na Soči : konservacija, analiza, primerjava. V: DULAR, Janez (ur.), TECCO HVALA, Sneža (ur.). *Želevnodobno 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
- količarske naselbine (4600–1700 BC): mlajša kamena, bakrena in starejša bronasta doba
- začetki poljedelstva in živinoreje (stalne naselbine)

# KOLIŠČE STARE GMAJNE (VERD) NOVE METODE DELA

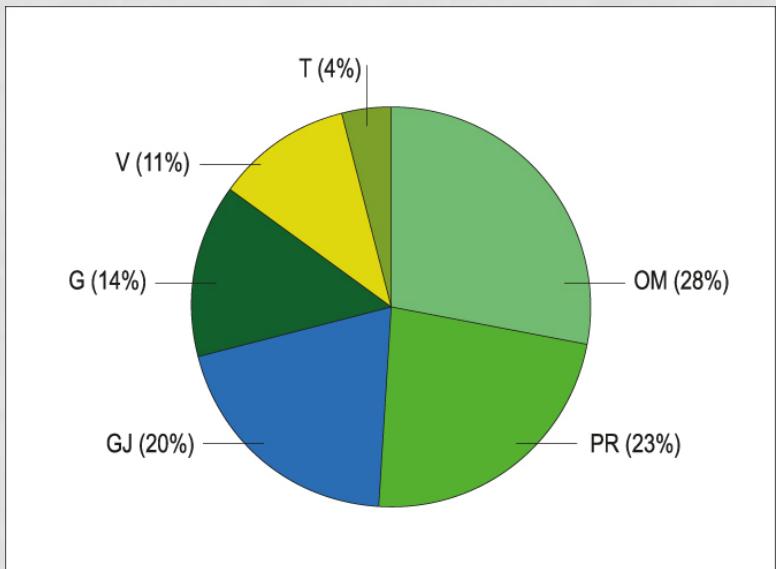


grobo, suho

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.

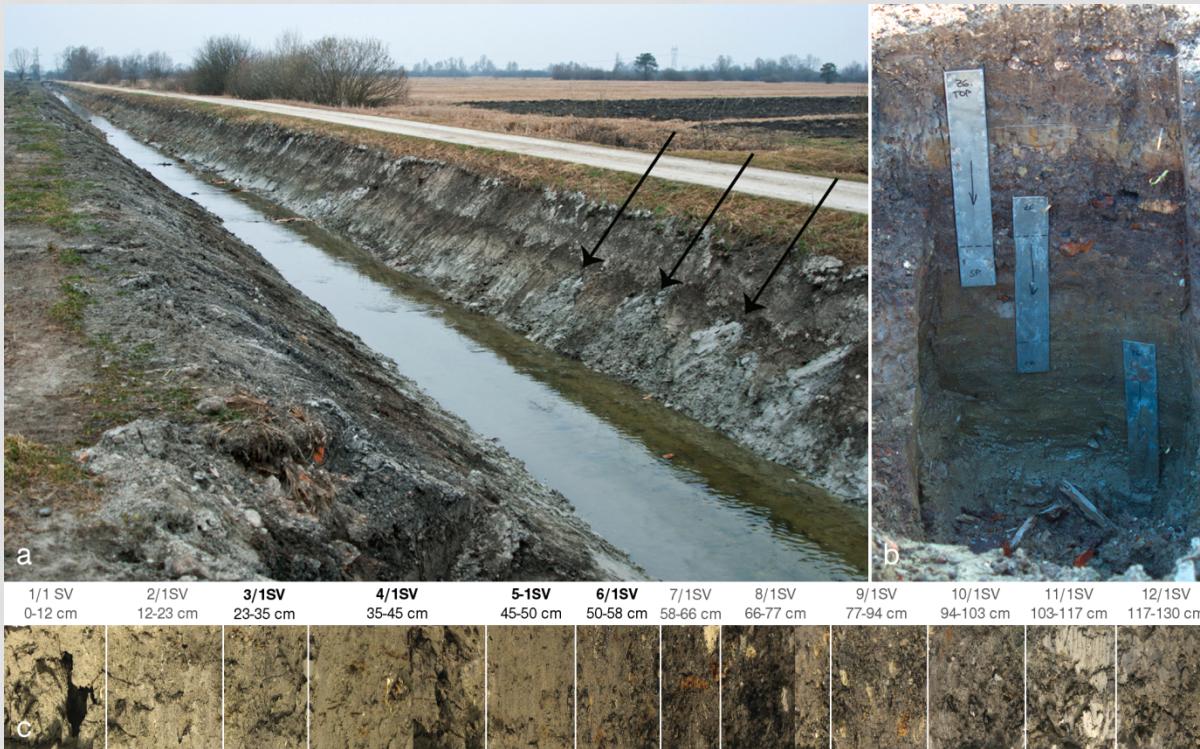


Rastlinska skupina	Rastlinski takson	Koncentracije na liter		
		ZF	VF	PF
Gojene rastline	<i>Triticum dicoccum</i> (dvozrna pšenica)	330	106	14
	<i>Triticum mono/dicoccum</i> (eno / dvozrna pšenica)	136	56	19
	<i>Triticum monococcum</i> (enozrna pšenica)	55	3	14
	<i>Hordeum vulgare</i> (navadni ječmen)	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	<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
	<i>Maloideae</i> (lesnika / drobnica: perikarp v sadežu)	187	129	4
Divji sadeži	<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
	<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 sp.</i> (šipek: seme)	1	0	0

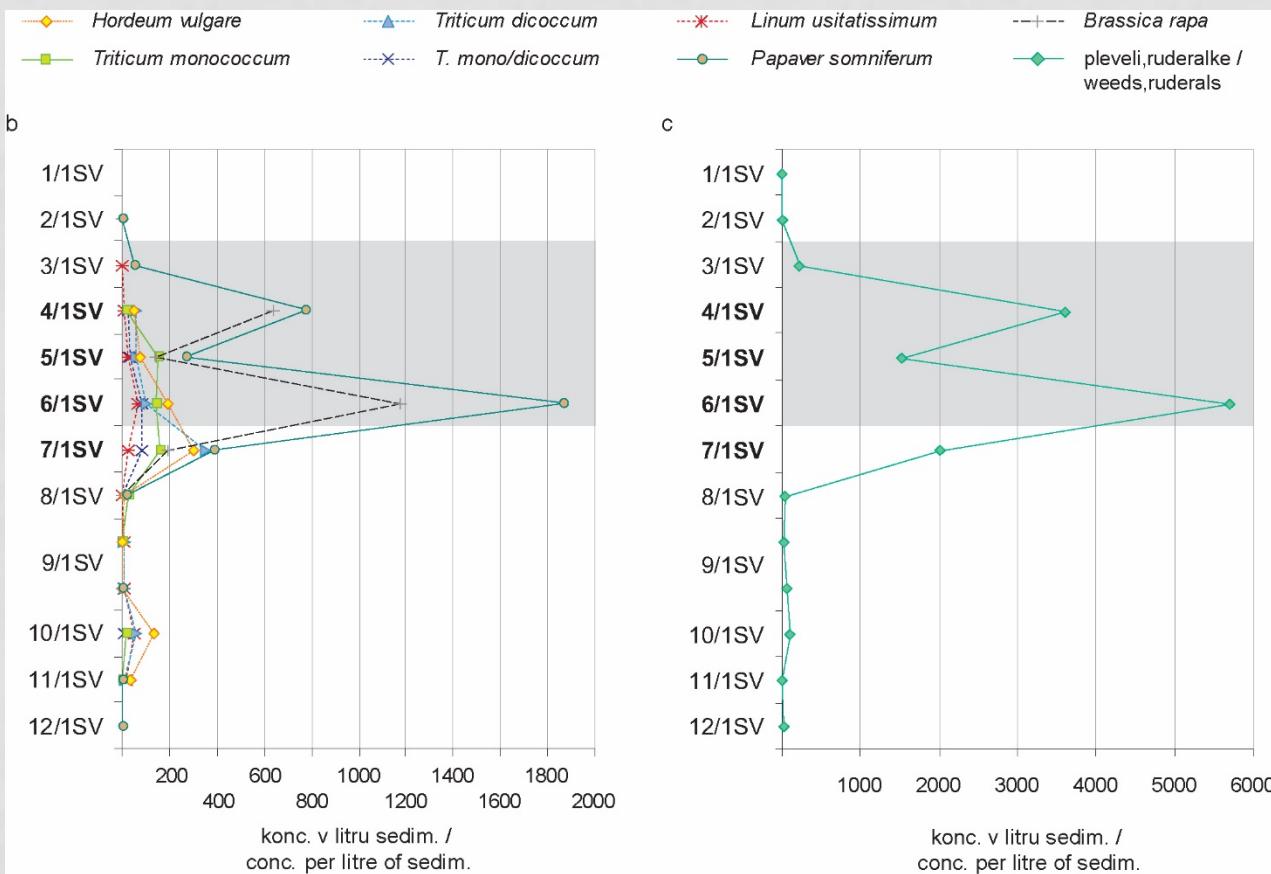
Sl. 7: Deleži 71 identificiranih divje rastočih rastlinskih taksonov glede na ekološke skupine.

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

# KOLIŠČE STROJANOVA VODA PROFILNI STOLPEC

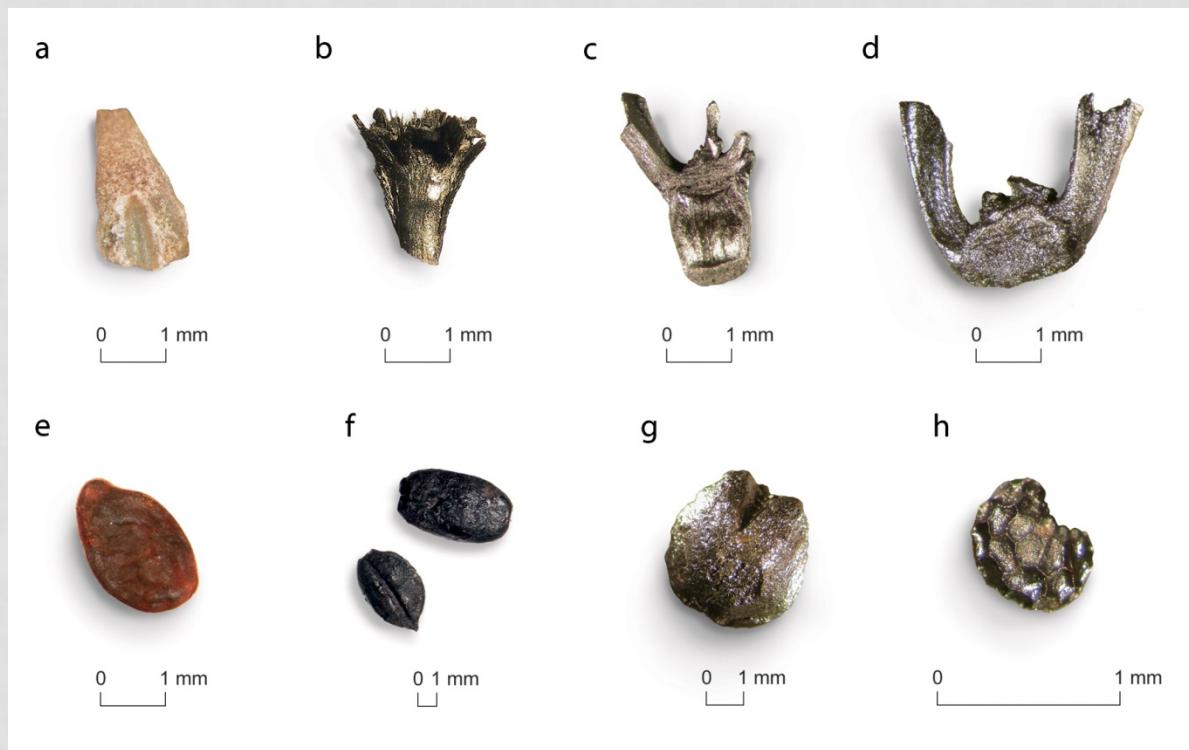


TOLAR, Tjaša (2018) Primerjava različnih metod vzorčenja in priprave arheobotaničnih vzorcev z eneolitskimi kolišči Strojanova voda in Maharski prekop na Ljubljanskem barju. Arheološki vestnik 69: 461-498.



- 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

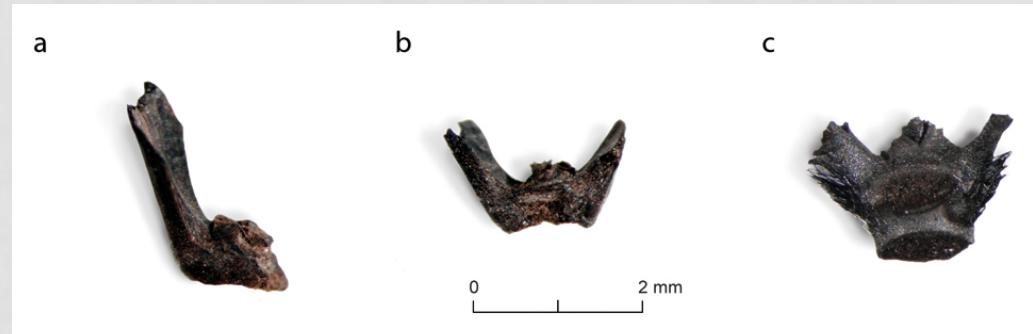


# VZORČENJE PO PRESOJI

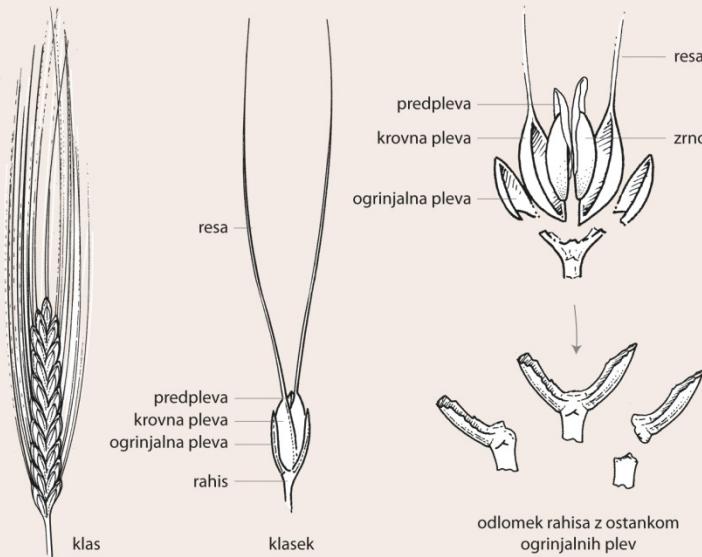
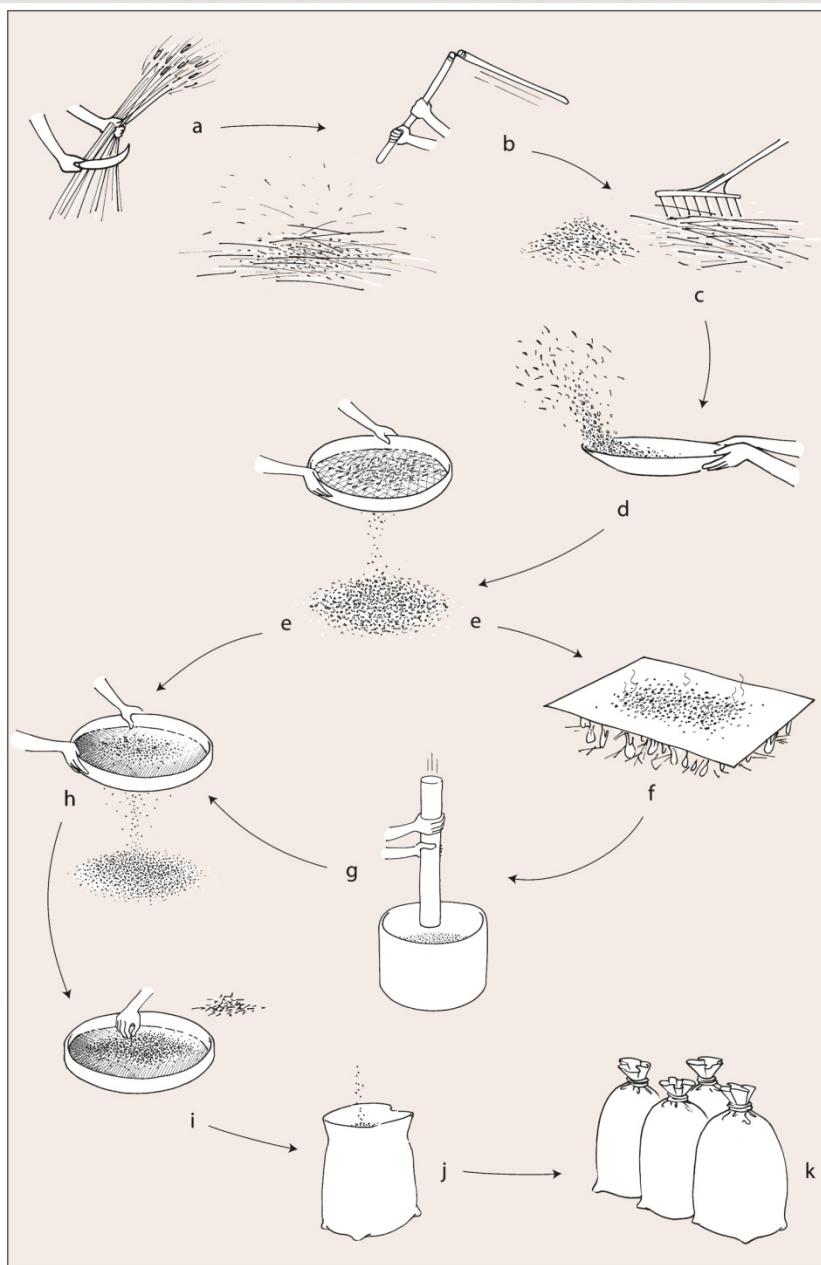
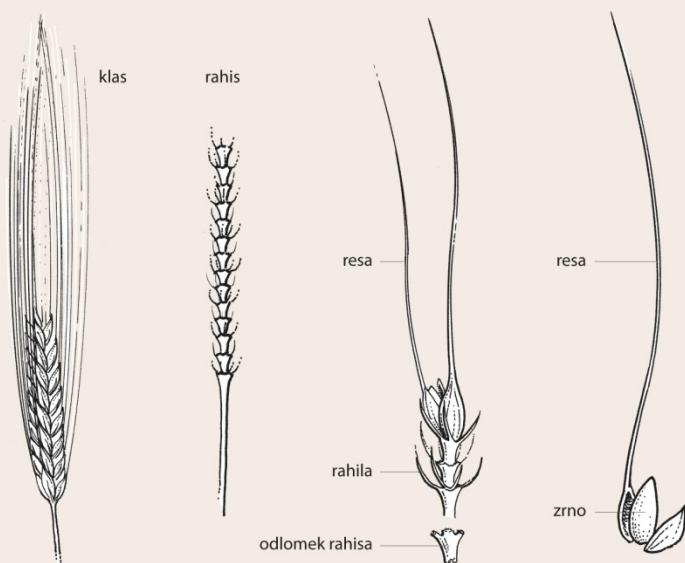


TOLAR, Tjaša, JACOMET, Stefanie, VELUŠČEK, Anton (2016) Cereal chaff used as temper in loom-weights : new evidence from a Slovenian Eneolithic pile-dwelling site (ca. 3100 cal BC). *Vegetation history and archaeobotany* 25/3: 291-301.

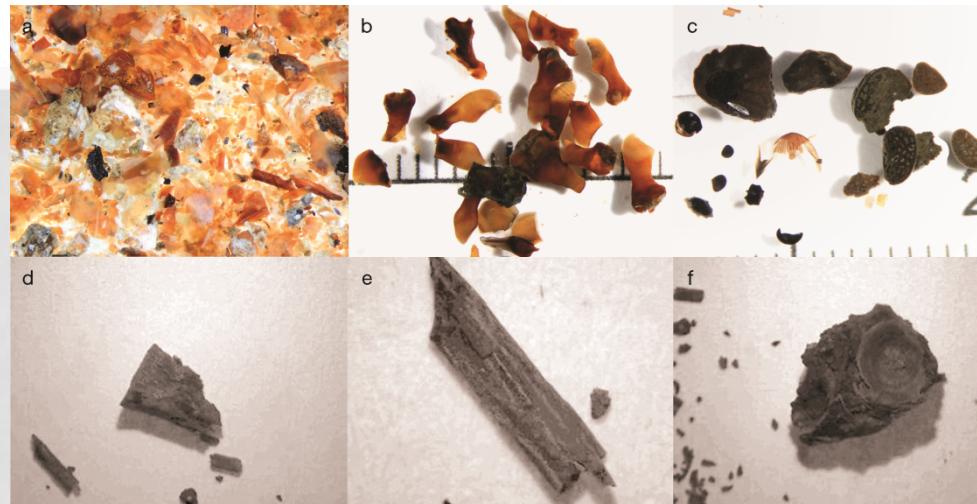




prevladujejo ( $n=1841$ ) žitni makroostanki (ogrinjalne pleve z ostanki rahisov in brez njih: eno- in dvozrne pšenice ter ječmena)  
razmerje skrbno odbranih dodanih plev h glini je 7 : 93

**a****b**

# KOPROLITI



Kolišče Črnelnik



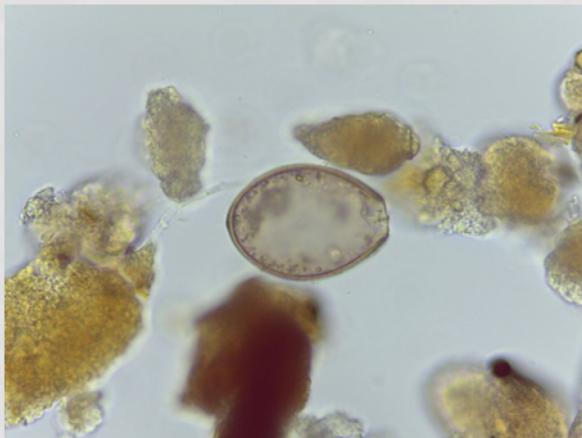
Kolišče Stare gmajne

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

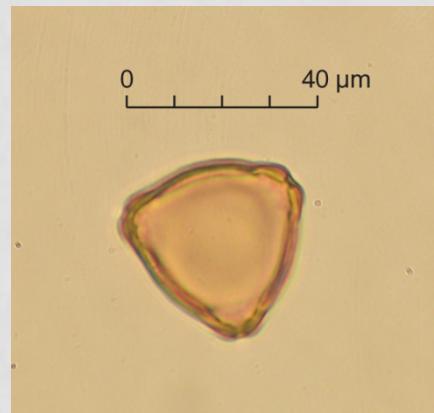
	1 (7th d.)	2 (8th d.)	4 (7th d.)	5 (7th d.)
sample				
volume	10 ml	20 ml	5 ml	3 ml
Cerealia	x	x		
Linum usitatissimum	x			x
Chenopodium album	x	x		
Schoenoplectus, Cyperaceae	x	x		
charcoal	x	x	x	x
Fish (Cyprinidae, small sized)	x	x	x	x
Bird (Passeriformes)	x		x	
Mammal (small)	x	x	x	

# DODATNE PREISKAVE PASJIH KOPROLITOV

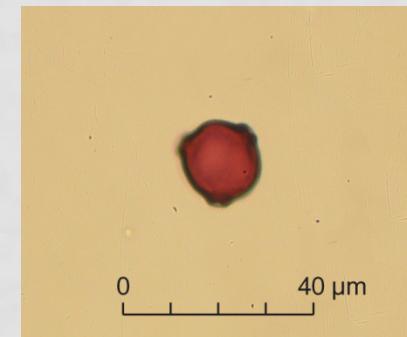
- pelod: leske, breze, jelše – kaže na pomladanski letni čas
- paraziti: jajčeca trakulj in glist – potrjujejo pasjega gostitelja



trakulja



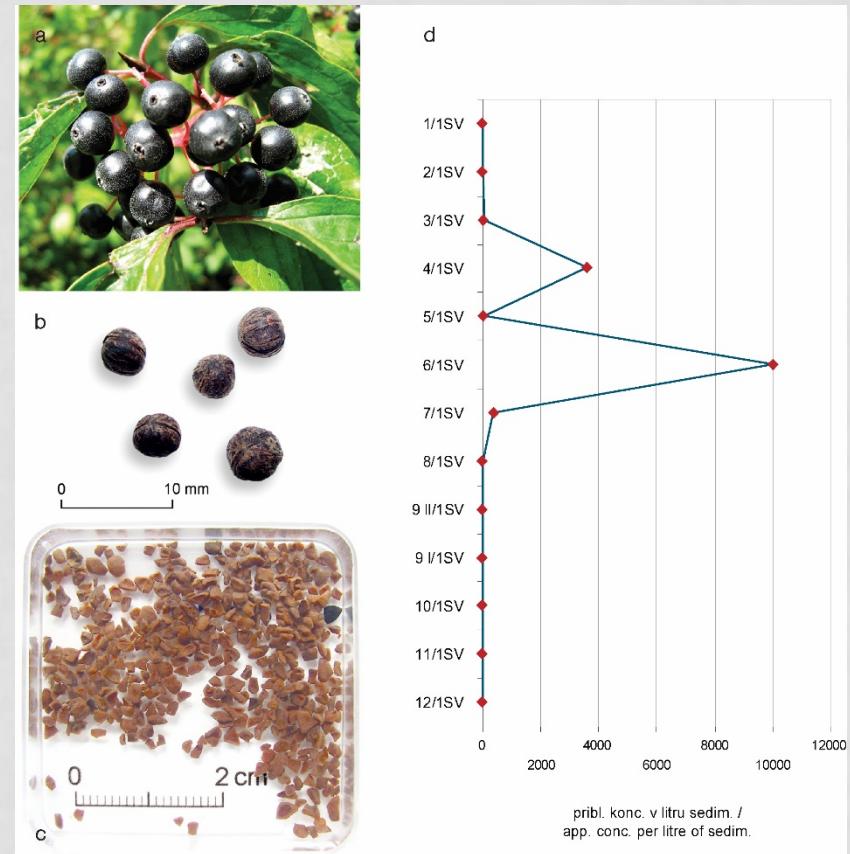
leska



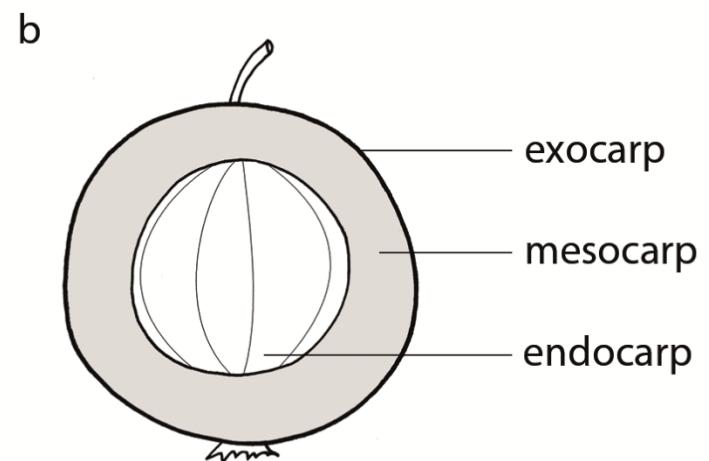
breza

# 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



- 
- 
- 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

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

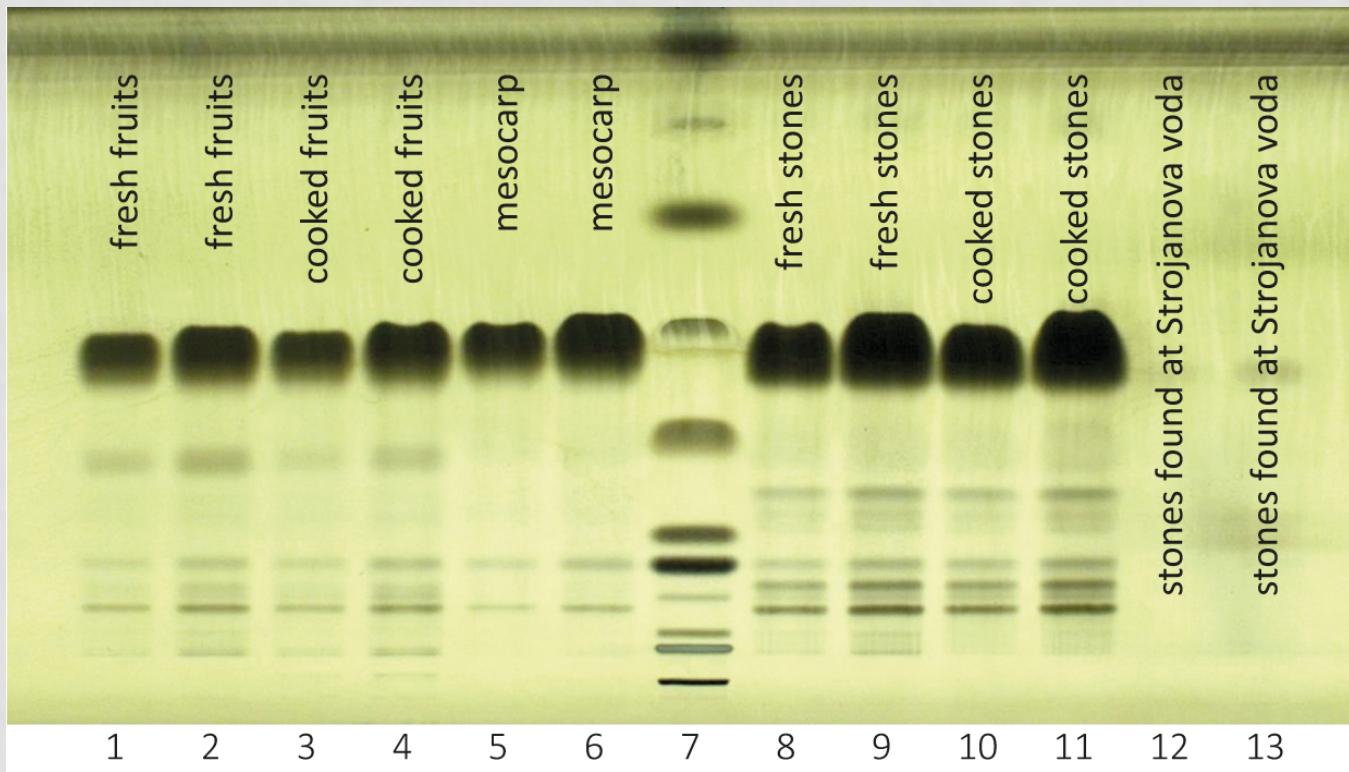
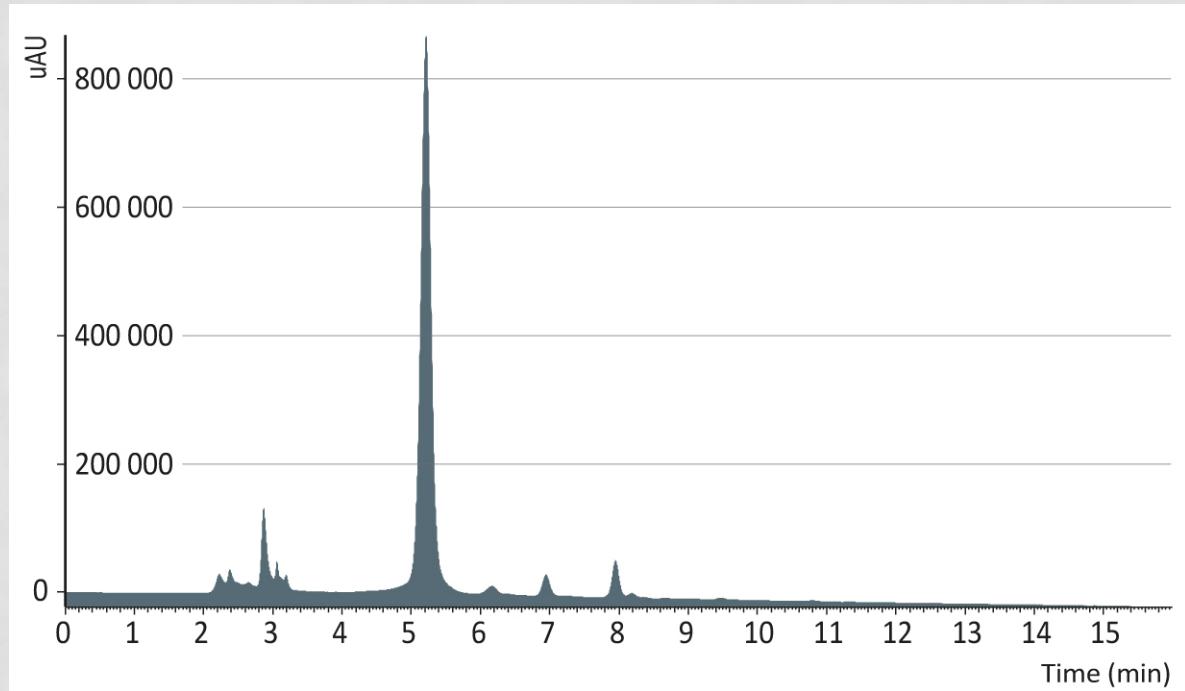


Foto: I. Vovk, V. Glavnik

## SAPONINE



## ANTOCIANINE (rdeč in moder pigm.)



v eksokarpu svežih plodov

v mezokarpu svežih plodov

# PROANTOCIANIDINE

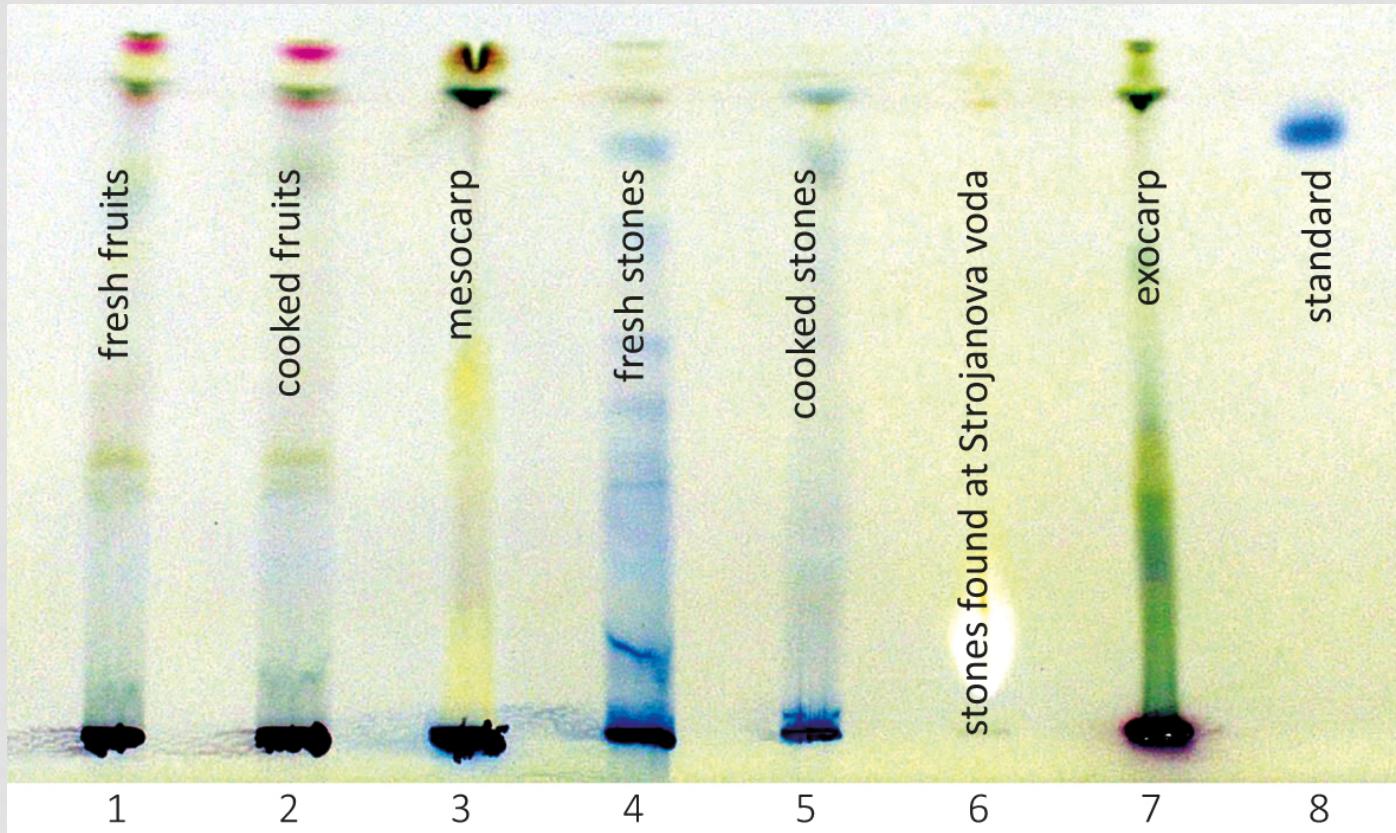


Foto: I. Vovk, V. Glavnik

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

# STISKANJE OLJA IN IZDELAVA MILA



# ZAKLJUČIMO LAHKO

plodove neužitnega rdečega  
drena so lahko uporabljali za:

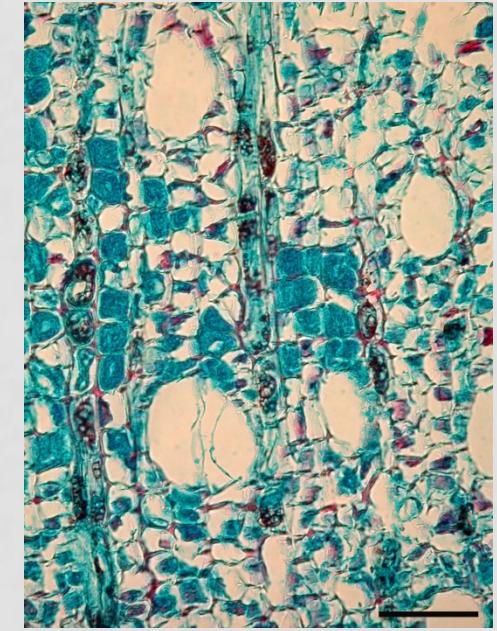
olje (nejedilno – lahko za svetila),  
kremo,  
milo ali detergent,  
tanini (proantocianidini) delujejo  
tudi kot "mordant"



# 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.

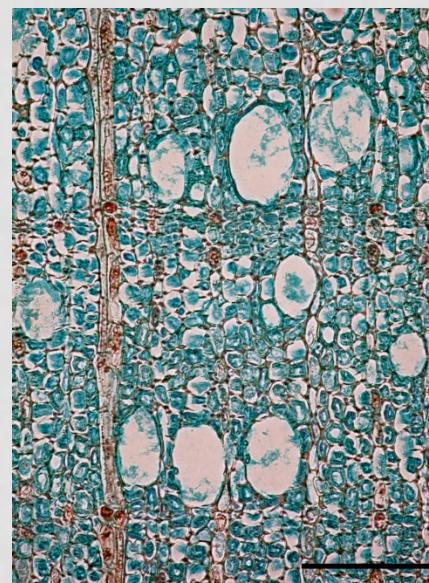


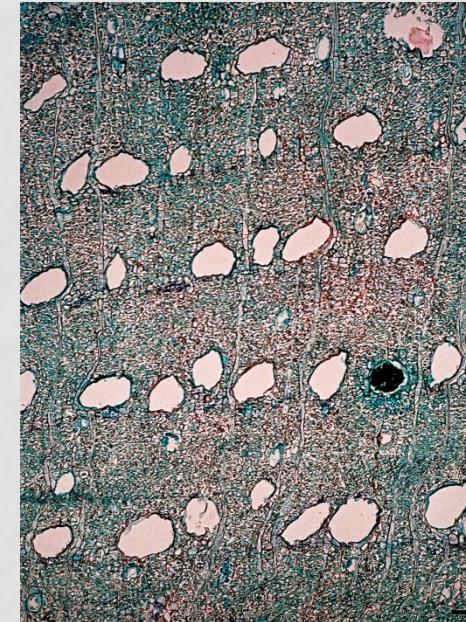
drenov držaj

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

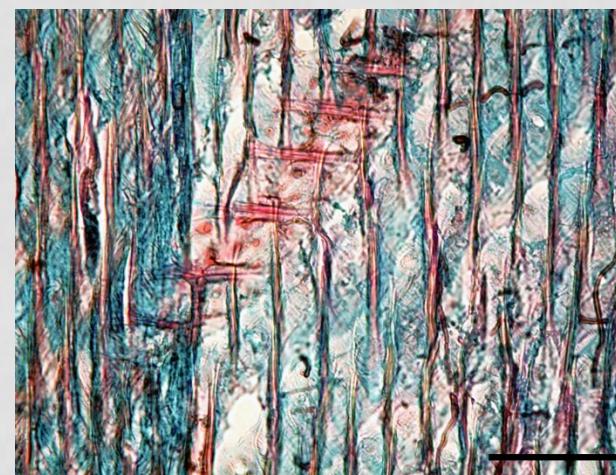


drenov ročaj iz enega kosa





jesenov držaj



tisin lok

# AVTOHTONOST / UDOMAČEVANJE RASTLINSKIH VRST

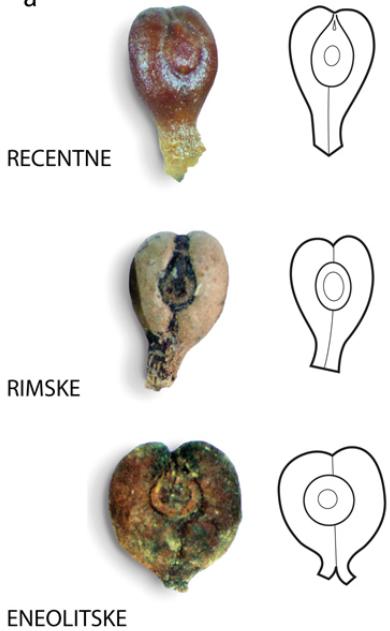
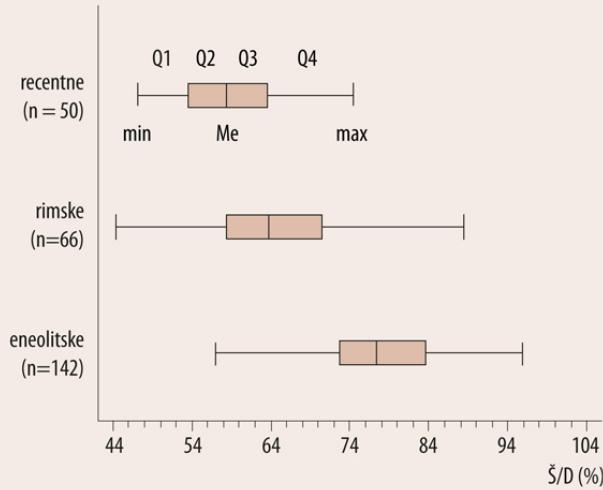
TOLAR, Tjaša, VREŠ, Branko (2017) Velika podvodnica (*Najas marina*) na Ljubljanskem barju že v četrtem tisočletju pred našim štetjem. *Proteus : ilustriran časopis za poljudno prirodoznanstvo*, letn. 79, št. 10, str. 470-472.



Foto: B. Vreš, D. Valoh

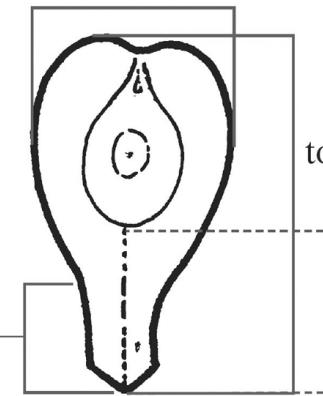


Semenaplodovi velike podvodnice z arheoloških kolišč: a) Stare gmajne (pribl. 3300-3100 pr. n. št.) , b) Dušanovo (pribl. 2500 pr. n. št.) in c) Strojanova voda (pribl. 3800-3600 pr. n. št.).

**a****b**

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

total breadth (B)



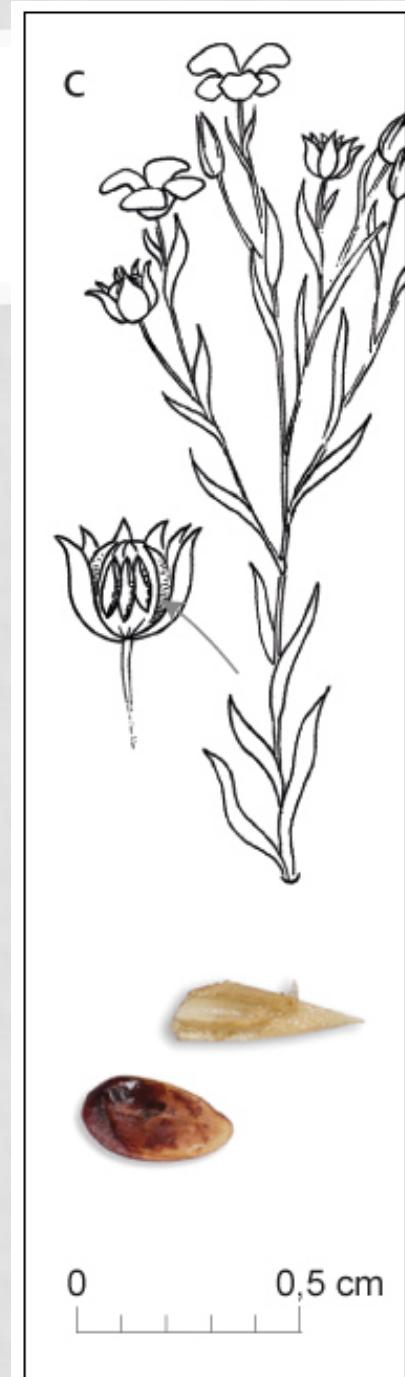
total length (L)

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)



<b>obdobje</b>	<b>dolž. rastlin</b>	<b>stebelce</b>	<b>semena</b>	<b>št. plod. glavic</b>
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 bronzezeitlichen 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 bronzezeitlichen

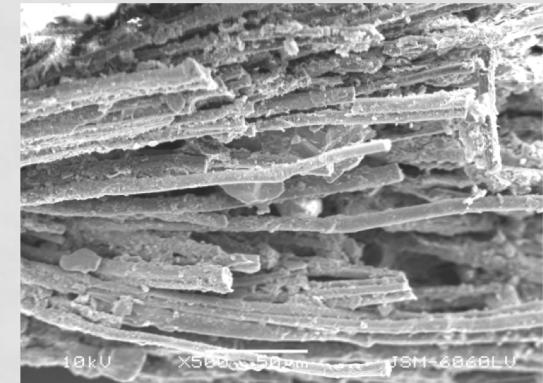
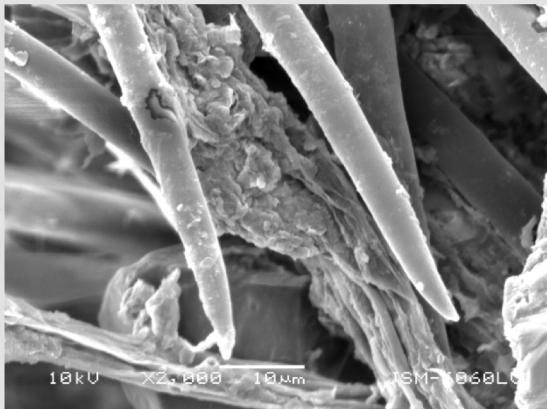
sibilites to study the relationship between plants and humans in the past. Changes in the importance of cultivating oil- and/or fibre flax (*Linum usitatissimum* L.) in the period between the 43<sup>rd</sup> and the 20<sup>th</sup> century BC are discussed. These changes might be explained by innovations 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 38<sup>th</sup> 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

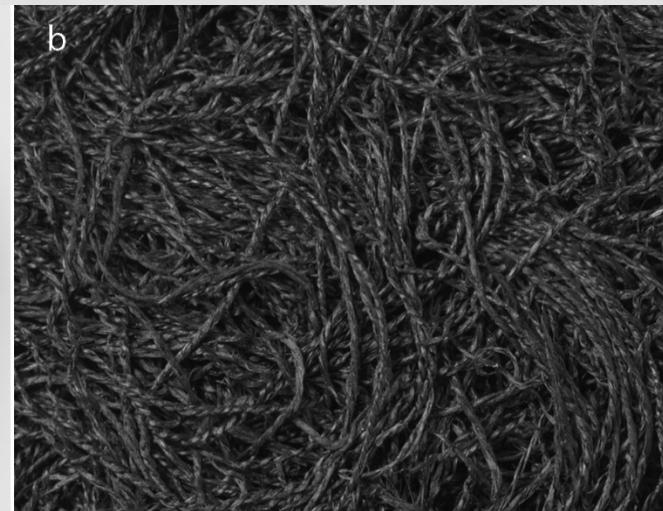
- Primerjava lanenih semen iz 33 z vodo prepojenih najdišč po Evropi
- Dva vzorca tudi s kolišč Strojanova voda (ok. 4000 cal BC) in Stare gmajne (ok. 3100 cal BC)

	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



# IŽANSKI IDOL



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

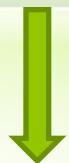
- vedno manj nabiralniškega gospodarstva
- nove poljedelske prakse, večje populacije ljudi, socialni in družbeni napredek
- raziskave v SLO:

PROSO ok. 1000 BC (**mlajša - pozna bronasta doba**)

NOVE SORTE PŠENICE, RŽ/OVES, NOVE STROČNICE  
(leča, bob, grahor) – **železna doba** (ok. 800-300 BC)

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

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, dvozrna 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 ...

# 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>	dvozrna pšenica	C grains	11
<i>Triticum cf. dicoccum</i>	dvozrna pšenica	C glume	1
<i>T. dicocc./spelta</i>	dvozrna p. / pira	C grains	29
<i>Triticum cf. spelta</i>	pira	C grains	13
<i>Triticum cf. monococcum</i>	enozrna 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
cf. <i>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</i> small	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</i> sp.	kislica	C	3



?zavržen, zažgan pridelek zaradi napada žuželk

bob

Poleg boba, vsaj 5 vrst žit: nav. pšenica, ječmen, dvozrna in enozrna pšenica in pira



# PO (Z) RIMLJANIH

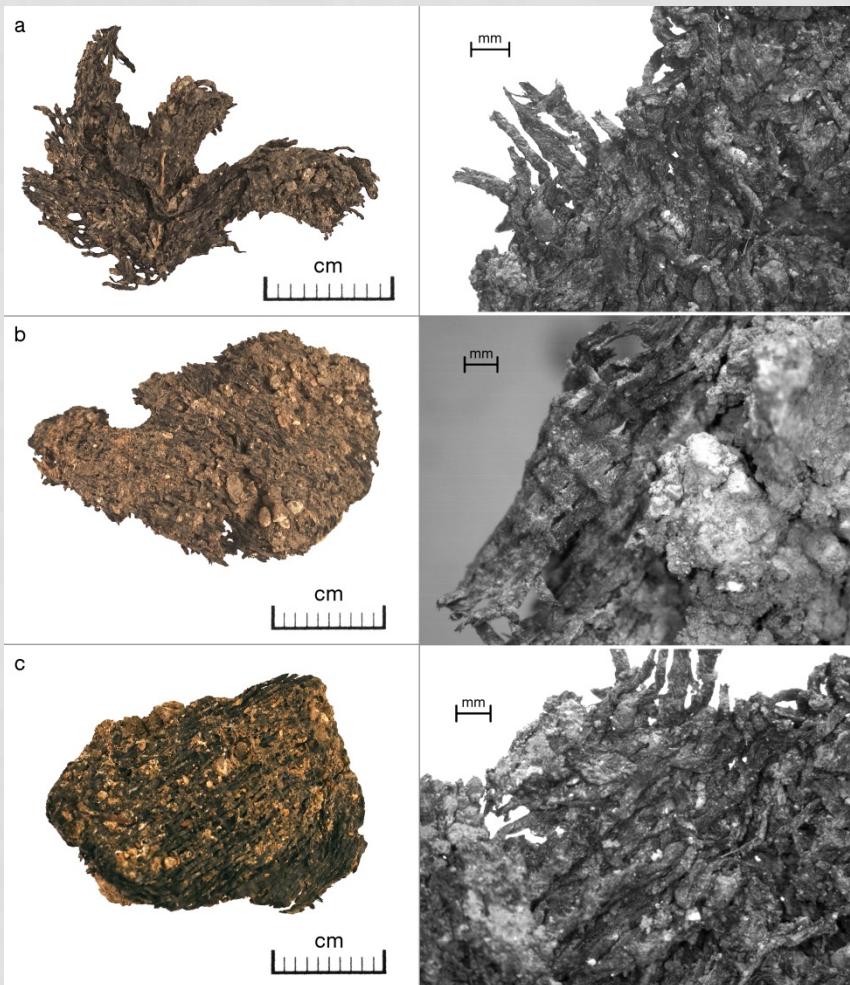
KONOPLJA:

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

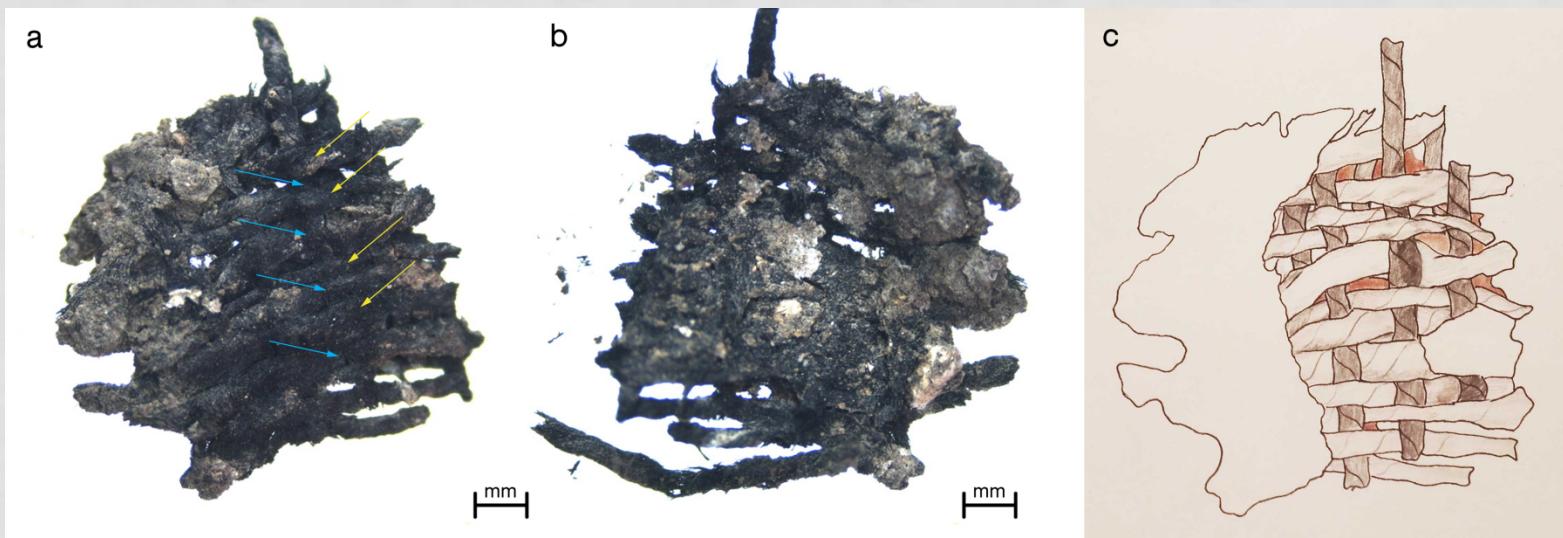
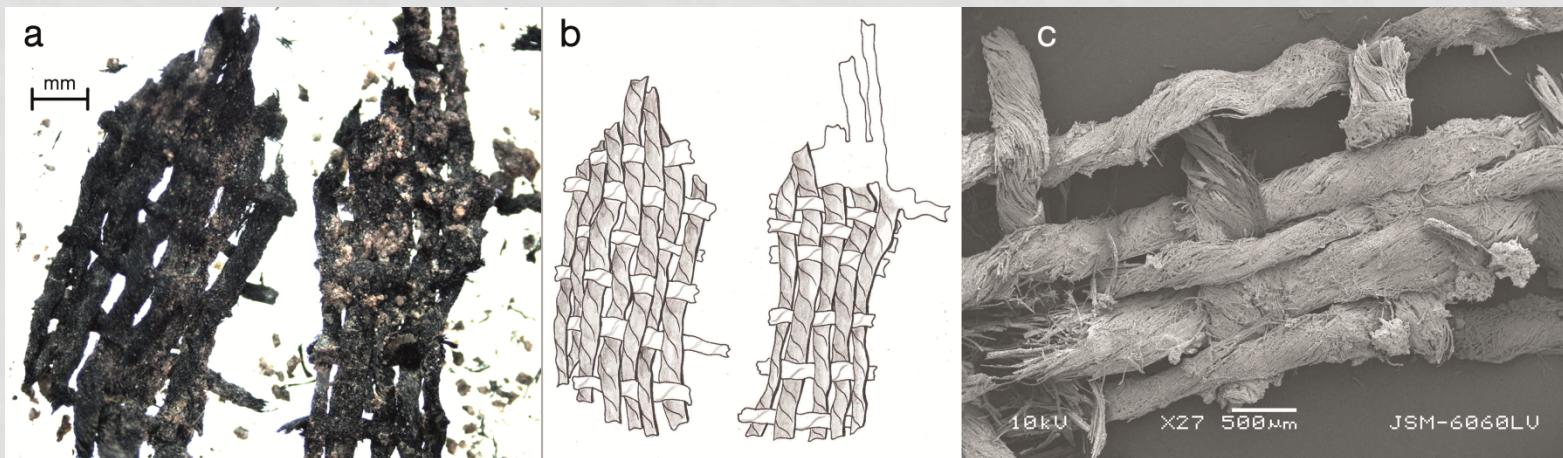
AJDA:

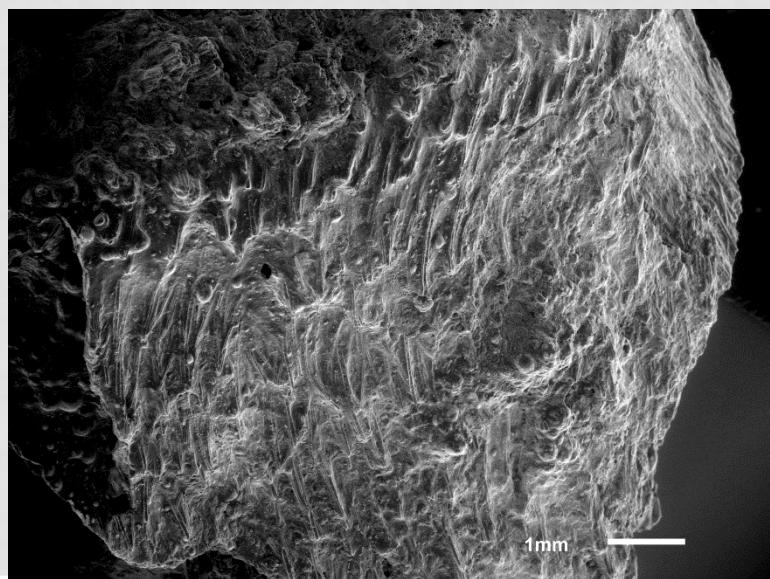
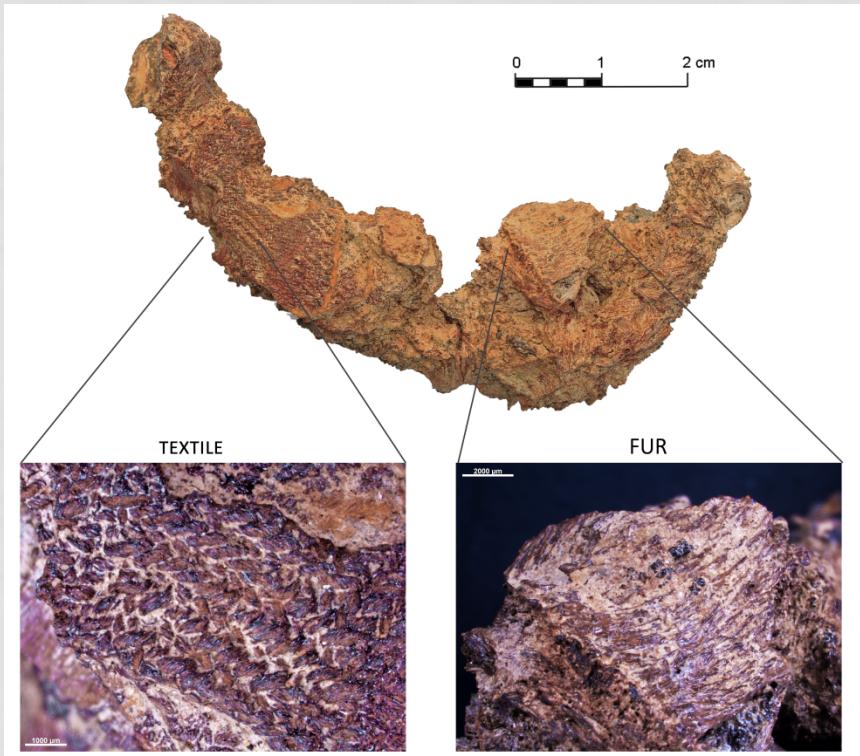
V Evropo zanešena v 12. stoletju. Na Slovenskem prvič omenjena leta 1426 (gornjegrajski urbarij). O njej kasneje piše tudi Valvasor.

# ŽELEZNODOBNE TEKSTILNE NAJDBE



GRÖMER, Karina, KOSTAJNŠEK, Klara, TOLAR, Tjaša, PAJAGIČ BREGAR, Gojka (2018)Tekstilna najdba iz želезнodobne naselbine Most na Soci : konservacija, analiza, primerjava. V: DULAR, Janez (ur.), TECCO HVALA, Sneža (ur.). *Želезнodobno naselje Most na Soci, 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.



HVALA!