

aDNA neolitu

1. Šíření zemědělství
2. Adaptace na zemědělství



1. Otázky šíření neolitu?

- Šíření technologie vs. šíření kultury spojené s technologií?
- Asimilace vs. nahrazení původního obyvatelstva?
- Jedna vlna vs. více vln?
- Časový rámec?



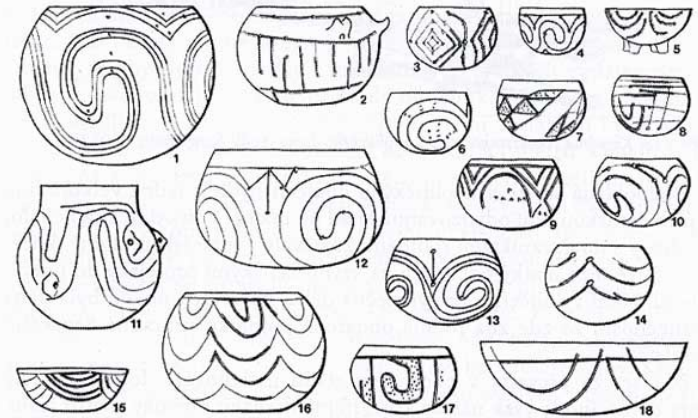
- Teorie šíření zemědělství - modely:

Kulturně difúzní
Démické difuze

Šíření po moři
Šíření po souši



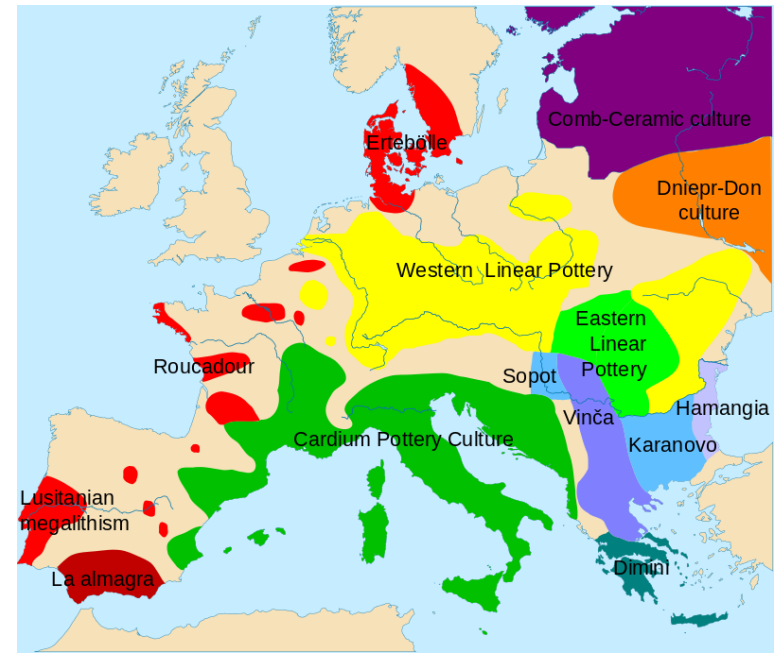
Neolitické kultury



Obr 239. Ukázka tvarů a výzdoby nádob z mladšího období kultury s lineární keramikou (podle Pravekých dějin Čech 1978)

Kalibrace genetických modelů,
historických kultur,
radiokarbonového datování a
aDNA

Kultura s lineární keramikou
„evropský haplotyp s afinitou k
Blízkému východu“



aDNA a šíření zemědělství - přístupy

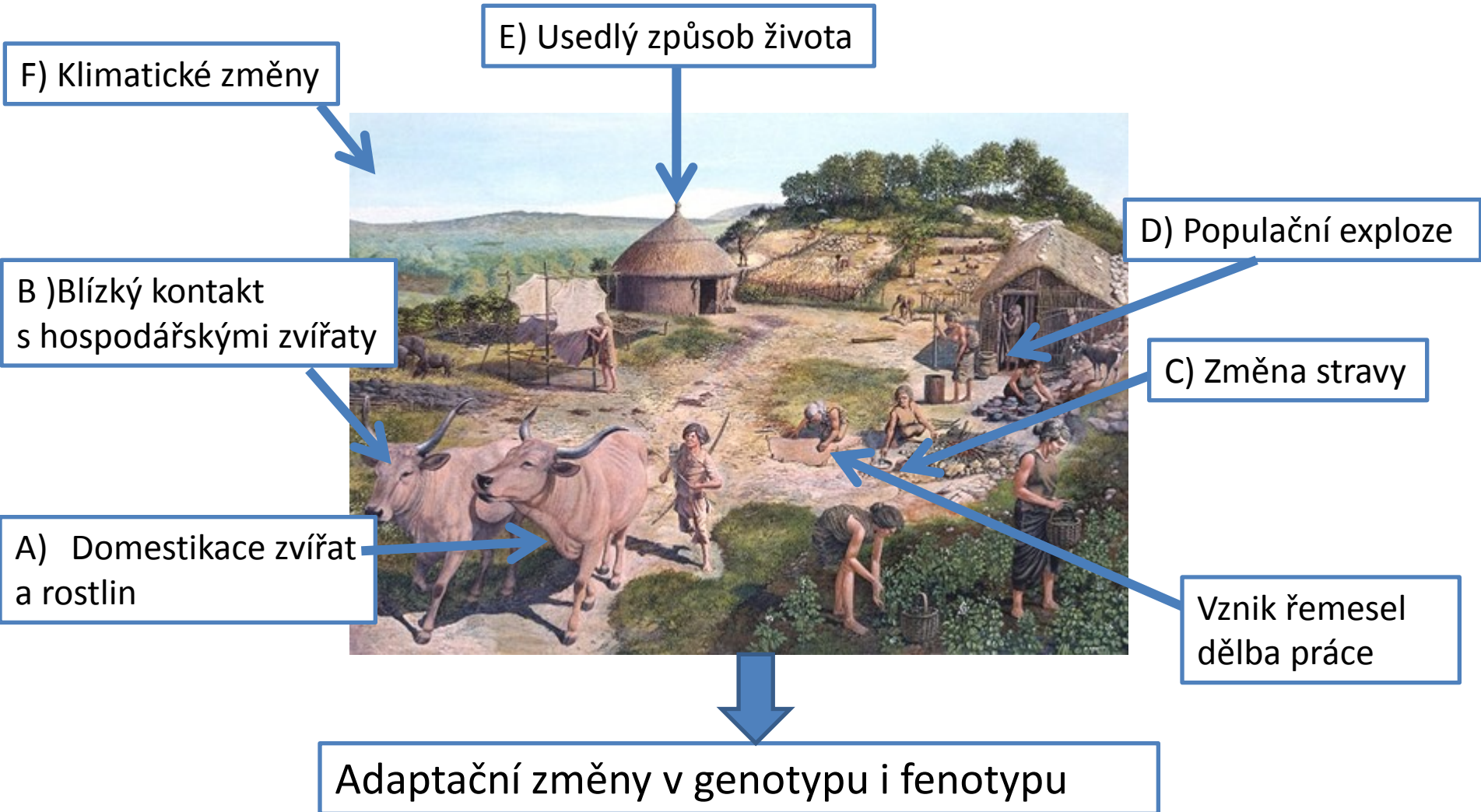
- Využívá všechny typy DNA markerů: mtDNA, Y chromozom, SNP
- Doplnění analýzou aDNA šlechtěných zvířat a rostlin
- Analýza aDNA patogenů
- Časová kalibrace dat – genetické modely vs. archeologický kontext a izotopová data
- Využívá kontinuity osídlení – analýza aDNA koster z jedné lokality, ale více časových období

Paleolit → neolit (starší, mladší) → recentní DNA (Qiaomi et al., 2012)

aDNA a šíření zemědělství - poznatky

- Analýzy aDNA nevyvrátily žádný z modelů šíření zemědělství – patrně jejich kombinace
- Výsledky se liší v závislosti na typu analyzovaných markerů
- Starší neolitické kultury (7000 B. P.) – vzácné haploskupiny mtDNA
- Mladší neolitické kultury (3500 – 3000 B.P.) – mtDNA haploskupiny podobné dnešním Evropanům
- Zpětný genový tok téměř neprobíhal
- Šíření přes střední Evropu – kulturní model
- Šíření přes středomoří – demický model
- Rusko a sever Skandinávie – perzistence lovecko-sběračských populací, přes 1000 let koexistovali se zemědělci (Tambets *et al.*, 2004)

2. Genetické adaptace na zemědělství?



A) Domestikace zvířat a rostlin

Domestikace = zdomácnění

- postupné cílevědomé přetváření divoce žijících druhů organismů v druhy vhodné k chovu.
- Druh nebo poddruh, který lze bez velkých problémů množit v zajetí, který již žije pouze v zajetí
- Za domestikovaný se považuje takový druh, který je za uvedených podmínek chován po dobu 30 let nebo po dobu 30 generací.
- Člověk z chovu vyřazuje nevýhodné jedince a takto mění – šlechtí, genofond druhu.
- Domestikace je procesem, kterým se nahrazuje přirozený výběr

Domestikace zvířat – výzkum aDNA

- Archeogenetika zvířat – aplikace:

Druhové určení, fylogenetika, historie druhu, evoluce, migrace, adaptace...

- aDNA zvířat a výzkum genetické historie člověka:

Domestikace, hospodářství, obchod, migrace, patogeny...

!Pro analýzu aDNA zvířat platí stejné podmínky jako pro analýzu lidské aDNA!

Cytochrom B

- Marker používaný v analýzách aDNA zvířat
- Druhově specifický (Parson et al., 2000)
- Lokace: mtDNA
- Protein dýchacího řetězce

Aplikace

- Fylogenetické studie
- Identifikace druhů
- Forezní aplikace

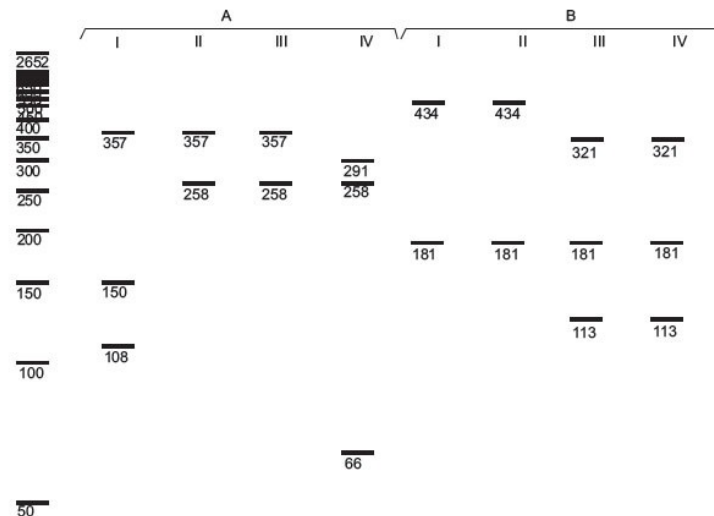
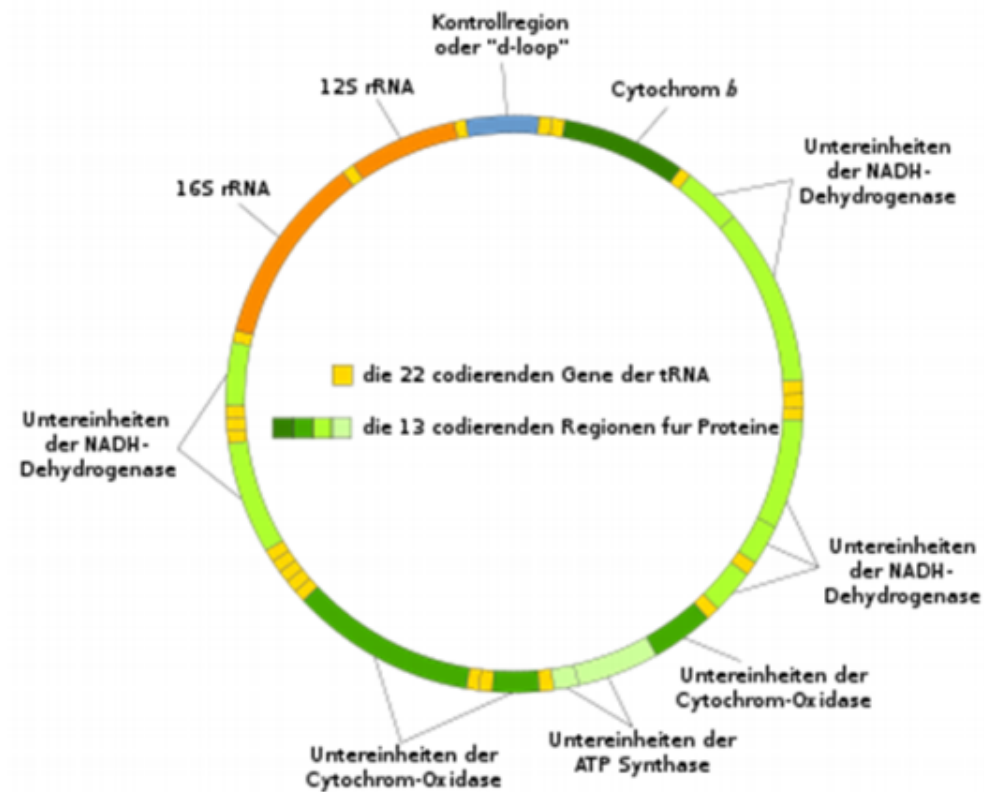


Figure 2. Virtual gel electrophoresis of Cytochrome b RFLP profiles for the four manatee species under consideration. The Cytochrome b fragment is digested with HpyCH4III (A) which yields a distinct RFLP profile of 357+150+108bp (*T. inunguis*) (I) ; 357+258bp (*T. manatus* and *T. senegalensis*) (II and III) ; 291+258+66 (*D. dugon*) (IV). Digestion with MwoI (B) yields distinct RFLP profiles of 434+181bp (*T. inunguis* and *D. dugon*) (I and II), and 321+181+113bp (*T. manatus* and *T. senegalensis*) (III and IV).

Domestikace zvířat

Druh	Divoký předek	Doba domestikace (př. n. l.)	Místo domestikace
ovce	muflon asijský, argali	8 000 let ^[4]	jihozápadní Asie
<u>koza domácí</u>	koza bezoárová	8 000 let ^[4]	Írán (pohoří Zagros)
prase	prase divoké	8 000 let ^[4]	jihozápadní Asie, Čína
skot, zebu	pratur - evropský a indický poddruh	6 000 let ^[4]	jihozápadní Asie, Indie, severní Afrika
kůň	tarpan, kůň Převalského	4 000 let ^[4]	stepi Eurasie
osel	osel núbijský	4 000 let ^[4]	Egypt
buvol domácí	arni	4 000 let ^[4]	Indie, Jihovýchodní Asie
lama krotká a lama alpaka	guanako a vikuňa	3 500 let ^[4]	Andy
velbloud jednohrbý	divoký velbloud jednohrbý	2 500 let ^[4]	Arábie
velbloud dvouhrbý	divoký velbloud dvouhrbý	2 000 let ^[4]	střední Asie
sob polární	divoký sob	4000-2000 let	Sibiř, severní Skandinávie
jak domácí	jak divoký	3000-2000 let	Tibet
tur domácí baliský	Banteng	1500 let	Indonésie - ostrovy Jáva a Bali
gayal	gaur	1000 let	severovýchodní Indie, Barma

Domestikace zvířat

Druh	Divoký předek	Doba domestikace (př. n. l.)	Místo domestikace
pes	Vlk obecný	14 000 let-9 000 let ^[5]	Středomoří, Jihozápadní Asie, Čína
včela medonosná	volně žijící včely	7 000 let	Egypt, Jihozápadní Asie
kur domácí	kur bankivský	5 000 let	Indie a Jihovýchodní Asie
holub domácí	holub skalní	5 000 let	Jihozápadní Asie
morče domácí	morče divoké	5 000 let	Andy
kočka domácí	kočka plavá	4 000 let	Egypt
bourec morušový	bourec mandarínský	3 000 let	Čína
husa domácí	husa velká, husa labutí	4 000 let-2 000 let	Čína, Evropa, Egypt
krůta domácí	krocان divoký	2 000 let	Mexiko, jihozápad severní Ameriky
perlička domácí	perlička kropenatá	1 500 let	Severní Afrika
kachna domácí	kachna divoká	1 500 let	Středomoří, jihovýchodní Asie
bílá myš, myška tanečnice	myš domácí	1 000 let	Čína
hrdlička chechtavá	hrdlička palmová	500 let	Egypt, Palestina
pižmovka domácí	pižmovka velká	1 000 let	Mexiko, Amazonie
fretka	tchoř tmavý	500 let	Středomoří

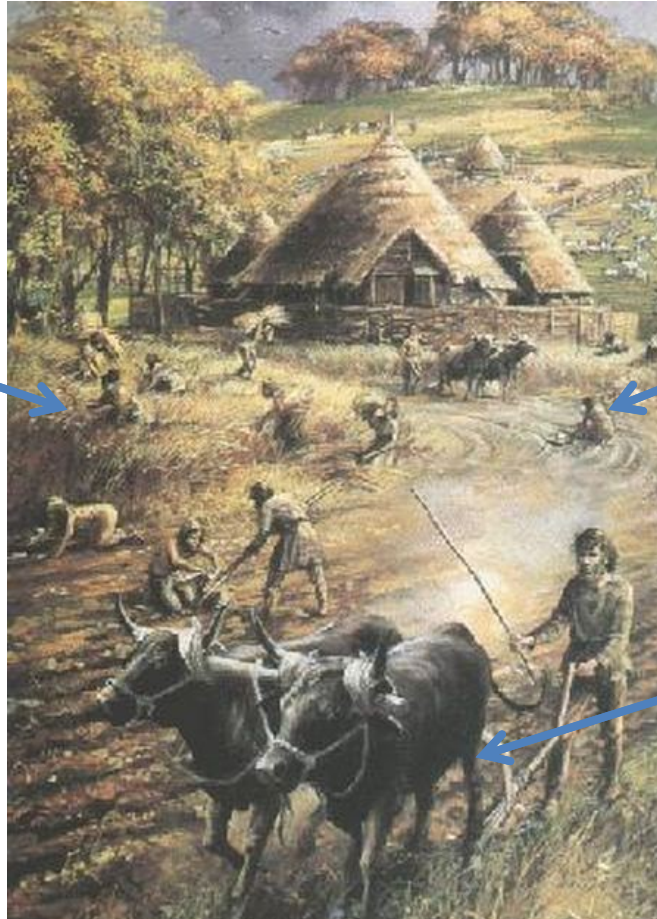
Domestikace zvířat

Druh	Divoký předek	Doba domestikace (n. l.)	Místo domestikace
králík domácí	králík divoký	100-500	Středomoří
kapr, kapr koi	kapr obecný	450	Čína, Japonsko, Středomoří
kanár ^[6]	kanár divoký	1560	Kanárské ostrovy, Španělsko
křepelka japonská	křepelka japonská	1600	Japonsko
Chůvička japonská	amadina bronzová	1760	Japonsko
potkan laboratorní	potkan	počátkem 20. stol. ^[4]	Velká Británie, USA
nutrie, činčila, norek	nutrie říční, činčila vlnatá, norek americký	počátkem 20. stol. ^[4]	Velká Británie, USA
křeček zlatý	divoký křeček zlatý	30. léta 20. stol. ^[4]	USA

B) Blízký kontakt s hospodářskými zvířaty

- !Kontakt se zvířaty přinesl celou řadu onemocnění!
- Tuberkulózu (*Mycobacterium tuberculosis*)
- Neštovice (*Variola major* a *Variola minor*)
- Chřipka (Orthomyxoviridae)
- Spalničky atd.....

C) Změna stravy



AMY 1

PTC

Laktázová perzistence
SNP 13910 C/T
13 915

Silná pozitivní selekce!

5000 B.C. nebyla v kosterním materiálu detekována, dnes 60% populace
LeChe projekt - <https://sites.google.com/a/palaeome.org/leche/>

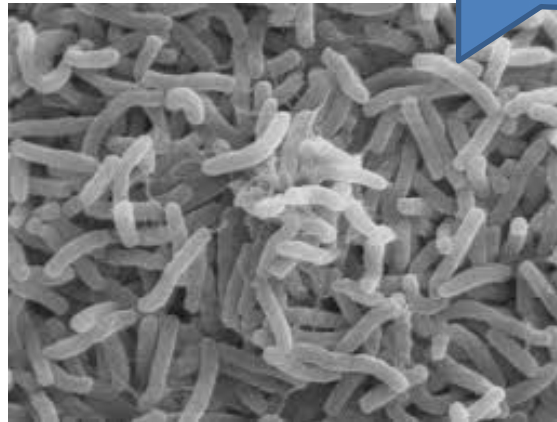
D) Populační exploze

- Infekční onemocnění
- Bakteriální infekce
- Virové infekce
- Parazité

Pokračování
příště



Již brzy!



E) Usedlý způsob života

- Zadržování vody v nádržích → podmínky pro život komára rodu *Anopheles* → plasmodia → **!MALÁRIE!**

- Krevní skupiny
- AB0
- Srpkovitá anémie
- Fy*



aDNA adaptace na neolitický způsob života

- Pigmentace barvy kůže, vlasů a očí
- Fenotypování – většinou využívá přístupy NGS
- Světlá barva očí a kůže byla pod velkým pozitivním selekčním tlakem

Ötzi

- 3300 B. C.
- Nalezen 1991
- Zemřel násilnou smrtí v 45 letech
- Osekvenovaný genom v roce 2012 (Keller et al., 2012)



Ötzi

- Nejpříbuznější lidé žijí na Korsice a Sardinii
- Y haplotyp – G
- mtDNA K1 – v dnešní populaci se nevyskytuje
- Vysoký podíl neandrtálčí DNA



Ötzi

- Hnědé oči
- Predispozice ke kardiovaskulárním chorobám
- Laktózová intolerance
- Lymfská borelióza
- <http://www.youtube.com/watch?v=dZJpRTrYDeI>

