



„Od łowcy do kanapowca”

Dr inż. Olga Lasek

Katedra Żywienia i Dietetyki Zwierząt

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



THE ORIGINS & EVOLUTION OF THE DOG

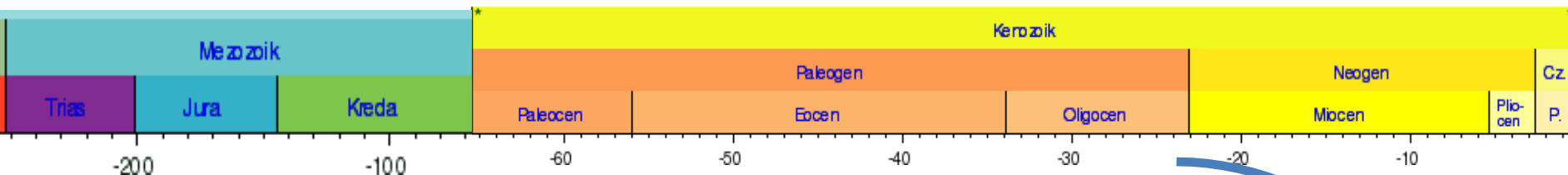
THE ORIGINS & EVOLUTION OF THE DOG

THE ORIGINS & EVOLUTION OF THE DOG

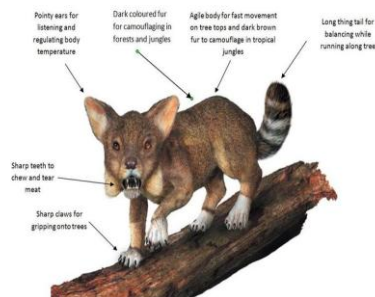
Historia pewnej przyjaźni...

- Jak długo trwa?
- Gdzie się zaczęła?
- Co zmieniła?

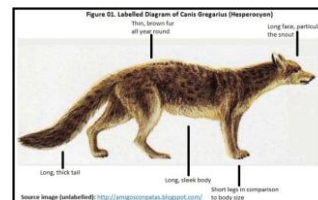




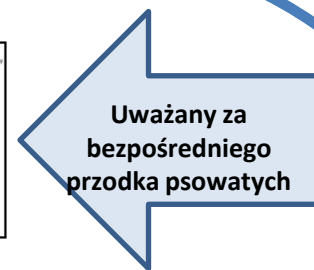
Creodonta
120-100 mln lat temu
I ssak mięsożerny



Miacis
54-38 mln lat temu
Ameryka Pn
Uznawany za przodka drapieżnych



Hysperocyon
38-26 mln lat temu
Ameryka Pn oraz Europa



Cynodictis

28-17 mln lat temu
Ameryka Pn
W Europie wymarły w oligocenie



Daphoenus



Cynodesmus

22 mln lat temu
Ameryka Pn



Tomarctus

12 mln lat temu



Canis Lupus

2 mln lat temu



Canis Familiaris



Ok. 10 mln lat temu
migracja do Euroazji

Czas udomowienia psa



Wydaje się niemożliwym całkowita rekonstrukcja procesu przemiany przodków psa w dzisiejszych wiernych towarzyszy

GDZIE I KIEDY DOSZŁO DO UDOMOWIENIA???

PEWNE !?!

- **PIES JEST NAJWCZEŚNIEJ UDOMOWIONYM ZWIERZĘCIEM**
- **PIES JEST UDOMOWIONĄ FORMĄ WILKA, KTÓRY NIGDY NIE ŻYŁ W ŚWIECIE POZBAWIONYM OBECNOŚCI CZŁOWIEKA**

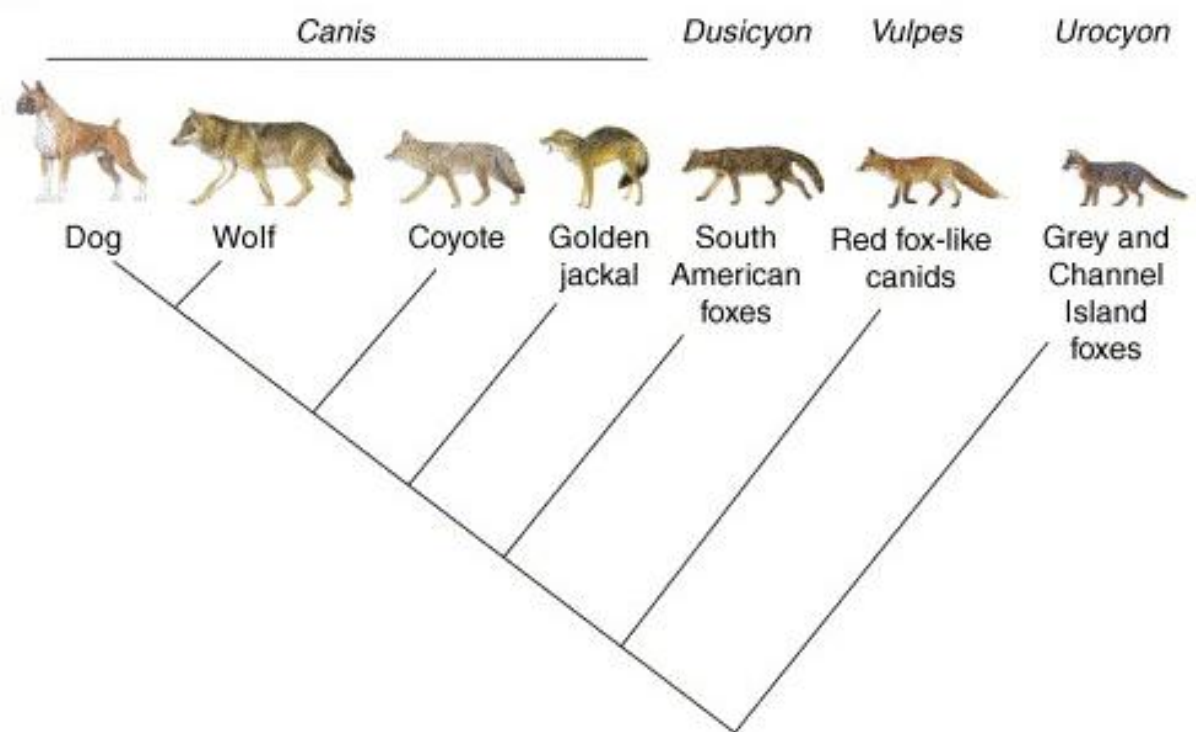
REVIEW

Genomics and conservation genetics

Michael H. Kohn, William J. Murphy, Elaine A. Ostrander, Robert K. Wayne

PlumX Metrics

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2006.08.001>



Species	Wolf (2)	Coyote (3)	Golden jackal (4)	South American foxes (5)	Red fox-like canids (6)	Grey and Channel Island foxes (7)
Dog (1)	0.2	0.7	1.1	1.2	2.3	2.5
Wolf (2)	–	0.5	1.0	1.1	2.3	2.4
Coyote (3)	4.6	–	1.1	1.1	2.3	2.4
Golden jackal (4)	5.1	5.6	–	1.1	2.5	2.5
South American foxes (5)	11.4	11.7	11.5	–	2.5	2.5
Red fox-like canids (6)	17.4	16.5	16.1	15.7	–	2.5
Grey and Channel Island foxes (7)	17.5	17.3	16.2	18.6	16.9	–

Gdzie doszło do udomowienia psów ?

Europa

Thalmann, O. *et al.* Complete mitochondrial genomes of ancient canids suggest a European origin of domestic dogs. *Science* **342**, 871–874 (2013).

Wschodnia Azja

Savolainen, P., Zhang, Y.-P., Luo, J., Lundeberg, J. & Leitner, T. Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. *Science* **298**, 1610–1613 (2002).

Wang, G.-D. *et al.* Out of southern East Asia: the natural history of domestic dogs across the world. *Cell Res.* **26**, 21–33 (2016).

Bliski Wschód

Vonholdt, B. M. *et al.* Genome-wide SNP and haplotype analyses reveal a rich history underlying dog domestication. *Nature* **464**, 898–902 (2010).

Azja Środkowa

Shannon, L. M. *et al.* Genetic structure in village dogs reveals a Central Asian domestication origin. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* **112**, 13639–13644 (2015).

Kiedy doszło do udomowienia psów?

1. 9-14 tys. lat temu – wykopaliska z USA i Europy

Germonpré M, et al. (2009) Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: Osteometry, ancient DNA and stable isotopes. *J Archaeol Sci* 36:473–490.

Germonpré M, Láznicková-Galetová M, Sablin MV (2011) Palaeolithic dog skulls at the Gravettian Předmostí site, the Czech Republic. *J Archaeol Sci* 39:184–202.

Ovodov ND, et al. (2011) A 33,000-year-old incipient dog from the Altai Mountains of Siberia: Evidence of the earliest domestication disrupted by the Last Glacial Maximum. *PLoS ONE* 6:e22821.



2. 15 tys. lat temu – analiza mtDNA współczesnych psów z różnych kontynentów

Axelsson, E., Ratnakumar, A., Arendt, M.-L., Maqbool, K., Webster, M.T., Perloski, M., Liberg, O., Arnemo, J.M., Hedhammar, A., and Lindblad-Toh, K. (2013). The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature* 495, 360–364.

Freedman, A.H., Gronau, I., Schweizer, R.M., Ortega-Del Vecchyo, D., Han, E., Silva, P.M., Galavermi, M., Fan, Z., Marx, P., Lorente-Galdos, B., et al. (2014). Genome sequencing highlights the dynamic early history of dogs. *PLoS Genet.* 10, e1004016.

3. 20-40 tys. lat temu analiza mtDNA współczesnych psów z różnych kontynentów oraz psów z okresu neolitu a nawet plejstocenu

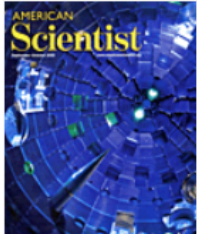
Skoglund et al., 2015, *Current Biology* 25, 1515–1519
June 1, 2015 ©2015 Elsevier Ltd All rights reserved
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2015.04.019>

Received 27 Feb 2017 | Accepted 25 May 2017 | Published 18 Jul 2017

DOI: 10.1016/j.cub.2015.04.019 OPEN

Ancient European dog genomes reveal continuity since the Early Neolithic

Laura R. Botigué^{1,*}, Shiya Song^{2,*}, Amelie Scheu^{3,4,*}, Shyamalika Gopalan¹, Amanda L. Pendleton⁵, Matthew Oetjens⁵, Angela M. Taravella⁵, Timo Seregély⁶, Andrea Zeeb-Lanz⁷, Rose-Marie Arbogast⁸, Dean Bobo¹, Kevin Daly⁴, Martina Unterländer³, Joachim Burger³, Jeffrey M. Kidd^{2,5} & Krishna R. Veeramah¹



JOURNAL ARTICLE

The Early Evolution of the Domestic Dog

Darcy F. Morey

American Scientist

Vol. 82, No. 4 (JULY-AUGUST 1994), pp. 336-347

Figure 1. Relationships between Stone Age people and wolves set the stage for dog domestication. People and members of the dog family have had a long association, as these 11,000-to-12,000-year-old remains attest. A puppy skeleton from either a dog or a wolf can be seen under the human skeleton's left hand. These burials were discovered at Ein Mallaha in northern Israel and were originally reported by zooarchaeologists Simon Davis and François Valla. Early dog remains have been found at sites in other parts of the world, suggesting that dog domestication may have taken place independently in different regions. Prehistorians have disagreed about whether different animals were intentionally domesticated by ancient people, or whether domestication is another example of evolution driven by natural selection. The author argues the latter, and proposes that dog evolution is best viewed as the product of selection pressures in a new ecological niche, in this case a domestic association with human beings. (Photograph by Alain Dagand.)



Ancient Wolf Genome Reveals an Early Divergence of Domestic Dog Ancestors and Admixture into High-Latitude Breeds

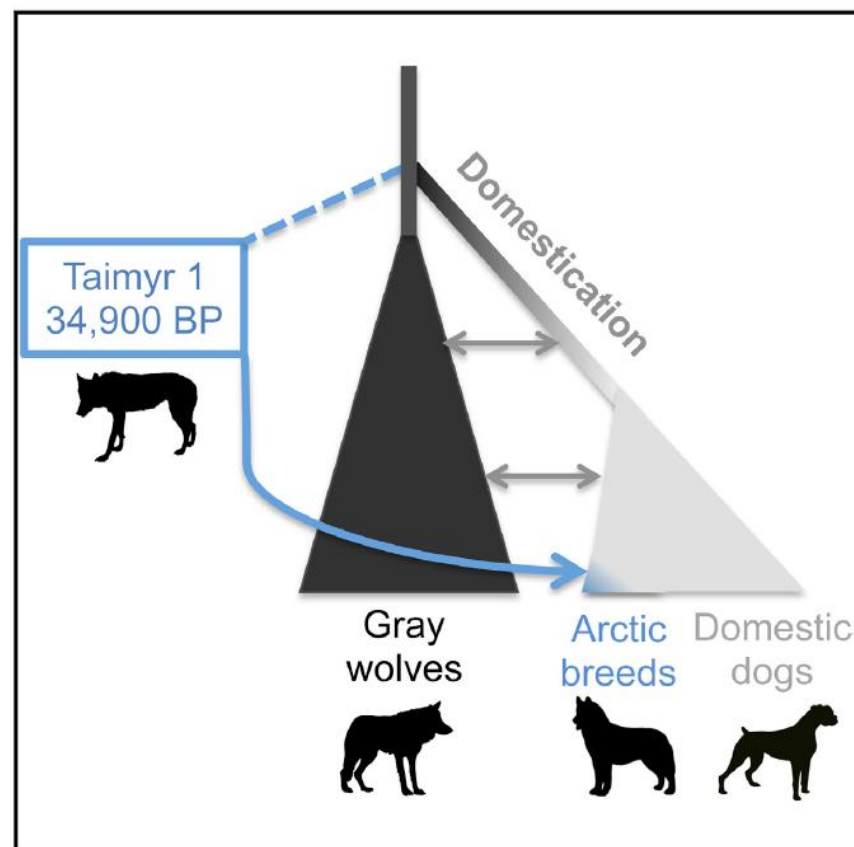
Pontus Skoglund,^{1,2,3,*} Erik Ersmark,^{4,5} Eleftheria Palkopoulou,^{4,5} and Love Dalén^{4,*}

Skoglund et al., 2015, Current Biology 25, 1515–1519

June 1, 2015 ©2015 Elsevier Ltd All rights reserved

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2015.04.019>

- Starożytny wilk syberyjski daje pierwszą sekwencję genomu pochodzącego z plejstocenu
- 35 000-letni genom wilka umożliwił ponowne określenie wskaźnika mutacji
- Przodkowie psów oddzielili się od przodków współczesnych wilków ok. **27 000 lat temu**
- Starożytne wilki syberyjskie przyczyniły się do powstania psów ras pierwotnych



ARTICLE

Received 27 Feb 2017 | Accepted 25 May 2017 | Published 18 Jul 2017

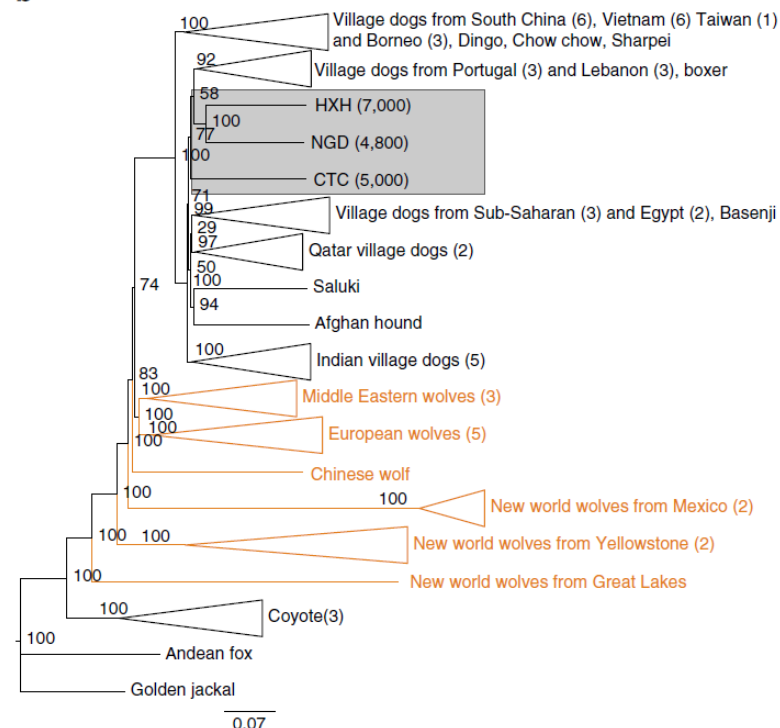
DOI: 10.1038/ncomms16082

OPEN

Ancient European dog genomes reveal continuity since the Early Neolithic

Laura R. Botigué^{1,*}, Shiya Song^{2,*}, Amelie Scheu^{3,4,*}, Shyamalika Gopalan¹, Amanda L. Pendleton⁵, Matthew Oetjens⁵, Angela M. Taravella⁵, Timo Seregély⁶, Andrea Zeeb-Lanz⁷, Rose-Marie Arbogast⁸, Dean Bobo¹, Kevin Daly⁴, Martina Unterländer³, Joachim Burger³, Jeffrey M. Kidd^{2,5} & Krishna R. Veeramah¹

b



- 1. Europa odegrała ważną rolę w ewolucji psów,**
- 2. Sekwencjonowanie genomu psa z Niemiec z okresu wczesnego i późnego neolitu (charakterystyczne cechy to uprawa roślin i hodowla zwierząt oraz stałe osady) oraz współczesnych psów rasowych i mieszańców**
- 3. Wykazano podobieństwo psów z okresu neolitu z ówczśnie występującymi psami**
- 4. Nie znaleziono poparcia w wynikach dla teorii, proponującej dwukrotne udomowienia psa.**
- 5. Zawężono czas udomowienia psa do okresu 20 000-40 000 lat temu.**

Systematyka

Domena: eukarionty
Królestwo: zwierzęta
Typ: strunowce
Podtyp: kręgowce
Gromada: ssaki
Podgromada: żyworodne
Infragromada:łożyskowce

Rząd: drapieżne

Podrząd: Caniformia – psokształtne

Ailuridae - pandkowate

Canidae – psowate

Mephitidae – skunksowate

Mustelidae – łasicowate

Procyonidae – szopowate

Ursidae – niedźwiedziowate

Nadrodzina: Pinnipedia – płetwonogie

Odobenidae – morsowate

Otariidae – uchatkowate

Phocidae – fokowate

Podrząd: Feliformia – kotokształtne

Eupleridae – falanrukowate

Felidae – kotowate

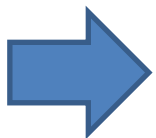
Herpestidae – mangustowate

Hyaenidae – hienowate

Nandiniidae - nandiniowate

Viverridae – wiwerowate





Rodzina: psowate

Atelocynus – wilczek

***Canis* – wilk**

Cerdocyon – majkong

Chrysocyon – pampasowiec

Cuon – cyjon

Dusicyon – wilczak – takson wymarły

Lycalopex – nibylis

Lycaon – likaon

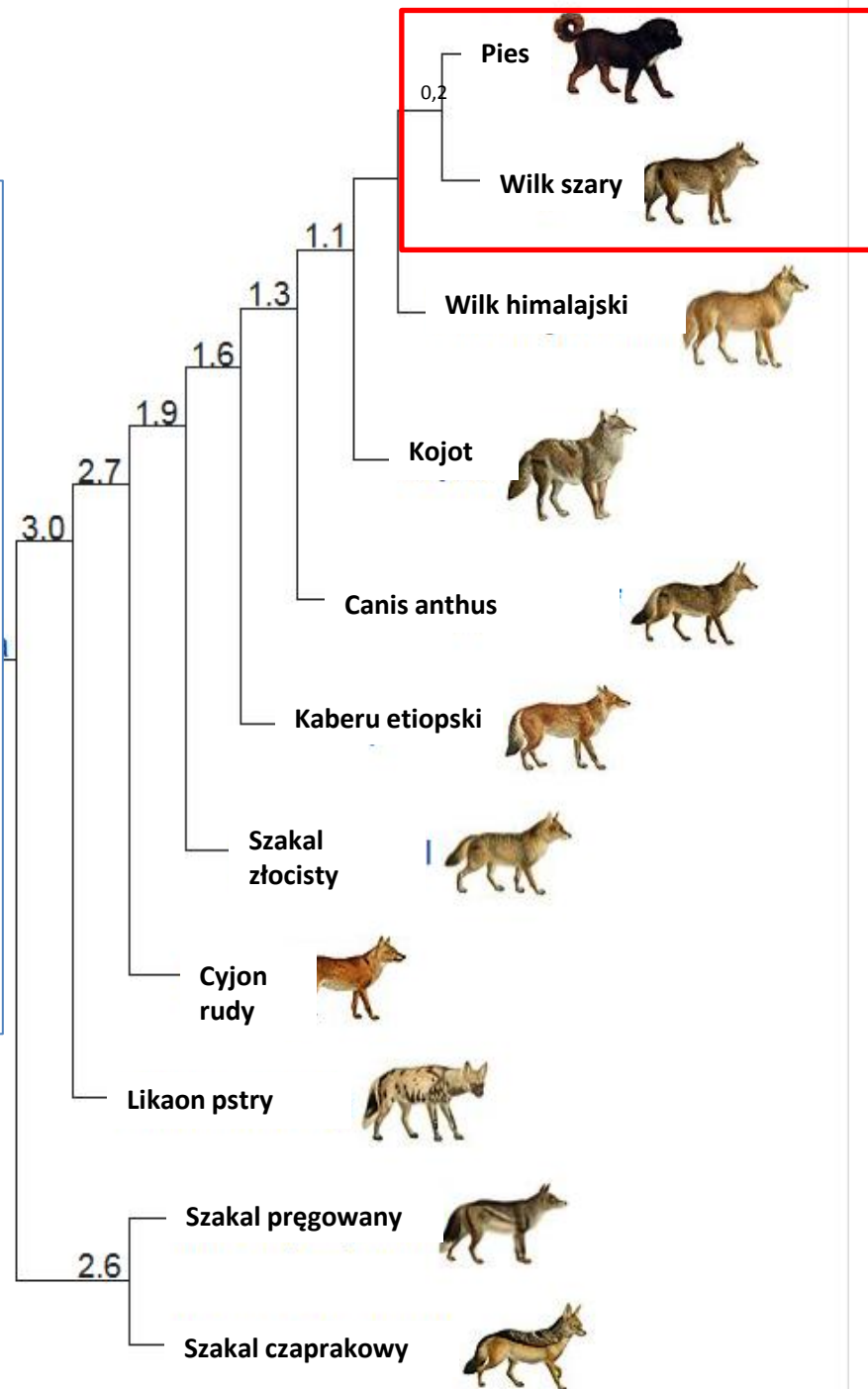
Nyctereutes – jenot

Otocyon – otocjon

Speothos – pakożer

Urocyon – urocjon

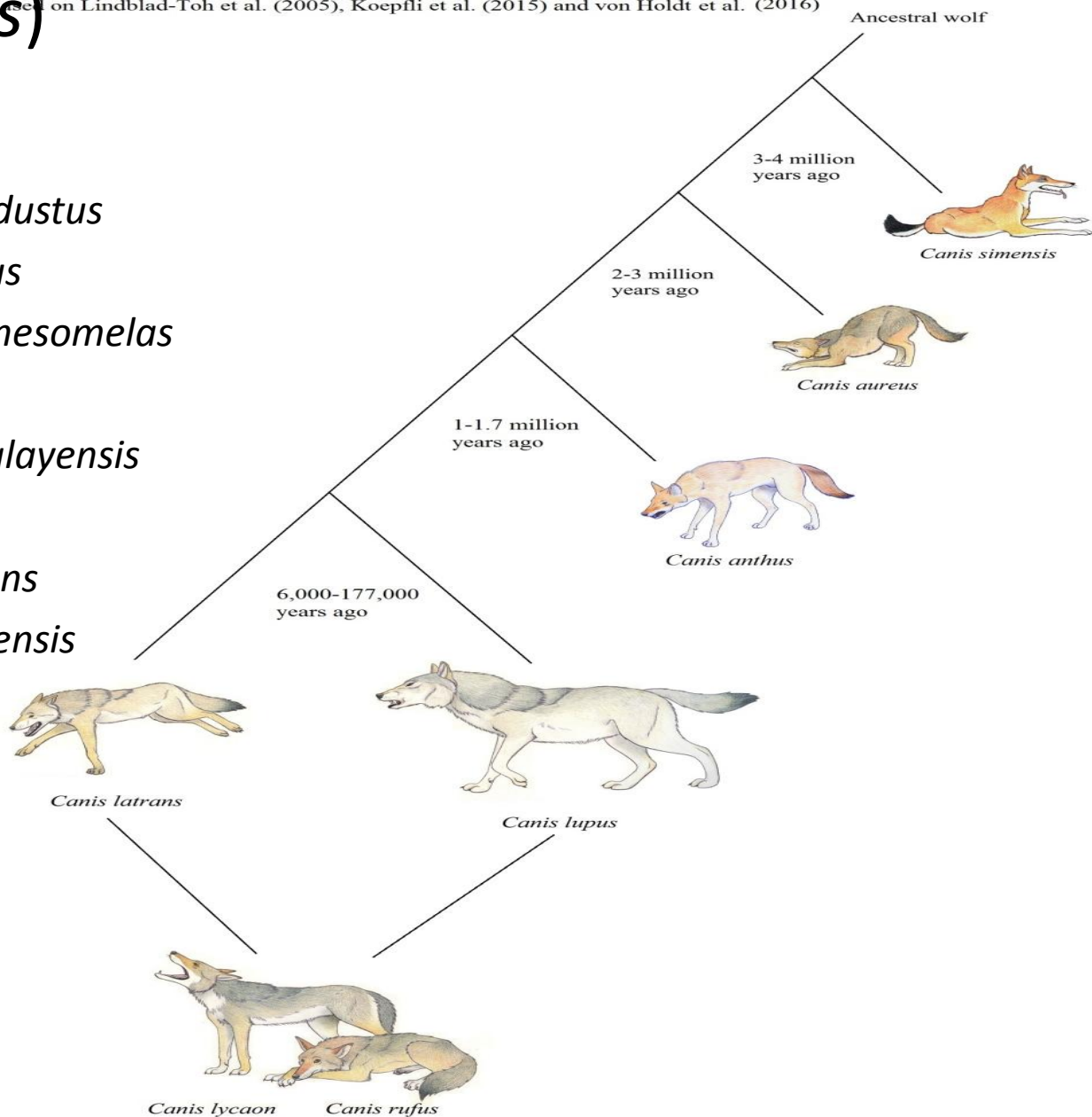
Vulpes – lis



Rodzaj: Wilk (*Canis*)

Phylogeny of interfertile *Canis* (wolf) species

Based on Lindblad-Toh et al. (2005), Koepfli et al. (2015) and von Holdt et al. (2016)



Gatunki:

- szakal pręgowany *Canis adustus*
- szakal złocisty *Canis aureus*
- szakal czaprakowy *Canis mesomelas*
- *Canis anthus*
- wilk himalajski *Canis himalayensis*
- wilk indyjski *Canis indica*
- kojot preriowy *Canis latrans*
- kaberu etiopski *Canis simensis*
- wilk rudy *Canis rufus*
- wilk szary *Canis lupus*

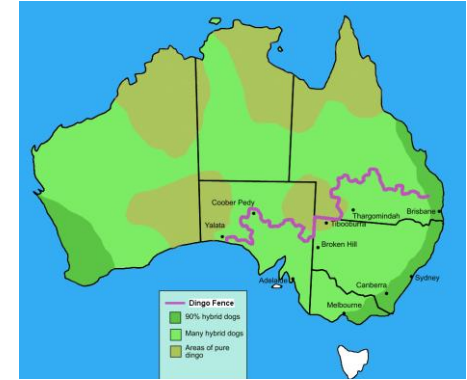
Podgatunki wilka szarego

1. **wilk syberyjski** (*C. l. albus*) Azja
2. **wilk alaskański** (*C. l. alces*)
3. **wilk arabski** (*C. l. arabs*) Izrael, Oman, Jemen, Jordania, Arabia Saudyjska
4. **wilk polarny** (*C. l. arctos*) Kanada, Grenlandia
5. **wilk meksykański** (*C. l. baileyi*) Stany Zjednoczone, Meksyk
6. **wilk nowofunladzki** (*C. l. beothucus*)
7. **wilk przegogrzbiety** (*C. l. bernardi*)
8. **wilk stepowy** (*C. l. campestris*)
9. **wilk tybetański** (*C. l. chanco*) *C. l. columbianus*
10. **wilk pacyficzny** (*C. l. crassodon*)
11. **dingo australijski** (*Canis l. dingo*)
12. **pies domowy** (*C. l. familiaris*) forma udomowiona
13. **wilk florydzki** (*C. l. floridanus*)
14. **wilk cynamonowy** (*C. l. fuscus*)
15. **wilk płowy** (*C. l. gregoryi*)
16. **wilk manitobański** (*C. l. griseoalbus*)
17. **wilk samurajski** (*C. l. hattai*) wyspa Hokkaido 0 (†1889)
18. **wilk japoński** (*C. l. hodophilax*) Japonia 0 (†1905)
19. **wilk zatokowy** (*C. l. hudsonicus*)
20. **wilk jasny** (*C. l. irremotus*)
21. **wilk apeniński** (*C. l. italicus*) Włochy, Szwajcaria
22. **wilk labradorski** (*C. l. labradorius*)
23. **wilk wyspowy** (*C. l. ligoni*)
24. **wilk egipski** (*C. l. lupaster*) Egipt, Etiopia
25. **wilk europejski** (*C. l. lupus*) Europa, Azja
26. **wilk algonkiński** (*C. l. lycaon*) Stany Zjednoczone, Kanada
27. **wilk inuicki** (*C. l. mackenzii*)
28. **wilk mały** (*C. l. manningi*)
29. **wilk arizoński** (*C. l. mogollonensis*)
30. **wilk teksaski** (*C. l. monstrabilis*)
31. **wilk leśny** (*C. l. nubilus*) Stany Zjednoczone, Kanada, Alaska
32. **wilk kanadyjski** (*C. l. occidentalis*) Kanada, Alaska
33. **wilk grenlandzki** (*C. l. orion*)
34. **wilk perski** (*C. l. pallipes*) Izrael, Półwysep Arabski, Pakistan
35. **wilk jukoński** (*C. l. pambasileus*)
36. **wilk iberyjski** (*C. l. signatus*)
37. **wilk tundrowy** (*C. l. tundrarum*)
38. **wilk duży** (*C. l. youngi*)
39. podgatunki o niepewnej pozycji taksonomicznej
40. **wilk tybetański** (*C. l. laniger*) Tybet, Indie, Bhutan, Nepal, Chiny, Mandżuria i Mongolia, Rosja
41. **wilk rosyjski** (*C. l. communis*) Rosja
42. **wilk kaspijski** (*C. l. cubanensis*) Rosja, Azerbejdżan
43. **wilk trzcinowy** (*C. l. minor*) Austria i Węgry 0 (†1950)



Dingo australijski, dingo (*Canis lupus ssp. dingo*)

- Australia, Nowa Gwinea
- Udomowiony, wtórnie zdziczały
- Mięsożerne, polują głównie w nocy, pojedynczo lub w stadach, przede wszystkim na drobne ssaki, jaszczurki, kangury. W okresach braku pożywienia uzupełniają dietę jajami ptaków, larwami owadów i ptactwem wodnym.
- W odróżnieniu od psów: ma inną budowę czaszki i nie umie szczekać



This species is taxonomically distinct.

The dingo is a primitive dog that is thought to have evolved from a small Asian wolf (*Canis lupus pallipes*/ *Canis lupus arabs*) 6,000 to 10,000 years ago and which became widespread throughout southern Asia. It is deduced that Asian seafarers subsequently introduced dingoes into Australia (Corbett 2001a). Studying mitochondrial DNA Savolainen and colleagues suggest dingoes arrived on the continent around 5,000 years ago and possibly up to 10,800 years ago (Savolainen *et al* 2004). Fossil and DNA evidence suggest that this occurred 4,000 to 5,000 years ago (Savolainen *et al* 2004).

The term *pure dingo* refers to the dingo type first described at the time of European settlement of Australia, which may also represent the *ancestral* dog type. Savolainen *et al* (2004) state: *After >3,000 years of isolation the dingoes represent a unique isolate of early undifferentiated dogs.*



Corbett, L.K. 2008, *Canis lupus ssp. dingo* [w:] The IUCN Red List of Threatened Species 2015 [online], wersja 2015.1 [dostęp 2015-07-11] (ang.)

Pożywienie psowatych w środowisku naturalnym



Sposoby odżywiania psowatych

DRAPIEŻNE

MIĘSOŻERNE	OWADOŻERNE	PADLINOŻERNE	OPORTUNIŚCI	WSZYSTKOŻERNE
Likaon pstry Pakożern leśny Nibylis andyjski Lis długouchy Lis polarny Dingo australijski Wilk himalajski Wilk rudy Kaberu etiopski	Otocjon wielkouchy Nibylis siwy Lis piaskowy Fenek pustynny	Lis stepowy Lis przylądkowy	Wilczek krótkouchy Majkong krabożerny Nibylis pompasowy i drobnozębny Lis tybetański i płowy Szakal złocisty Wilk złocisty Kojot preriowy	Wilk grzywiasty Cyjon rudy Jenot Urocion wyspowy i wirginijski Lis bengalski afgański, blady i rudy Szakal pręgowany Szakal czaprakowy



Cecha wspólna PSOWATYCH

=> gotowość do polowania, preferencyjnie wybierany pokarm pochodzenia zwierzęcego

Metoda na skuteczne przetrwanie psowatych => polowanie

polowanie- wielofazowe zachowanie, obejmujące wykrywanie położenia potencjalnej zdobyczy i pozyskanie jej (zbliżanie się, chwytanie, przełamywanie oporu i zabijanie)

Taktyka łowiecka: tropienie, szybki i wytrzymałościowy pościg, kooperacja

1. grupowe (likaony, cyjony, wilki, lisy)

- kolaboracja (współpraca, podział obowiązków), a kooperacja (równoczesny atak)

2. indywidualne (pakożer leśny, nibylisy, lisy)

Cechy budowy sprzyjające polowaniu:

Doskonały węch

Zdolność do długotrwałego wysiłku

Gibkie i dobrze umięśnione ciało

Długie i mocne kończyny, twarde pazury

Puszysty ogon

Odpowiednia budowa czaszki



Grouped grey wolf optimizer for maximum power point tracking of doubly-fed induction generator based wind turbine

Bo Yang^a, Xiaoshun Zhang^b, Tao Yu^{b,*}, Hongchun Shu^a, Zihao Fang^c

^a Faculty of Electric Power Engineering, Kunming University of Science and Technology, 650504 Kunming, China

^b College of Electric Power, South China University of Technology, 510640 Guangzhou, China

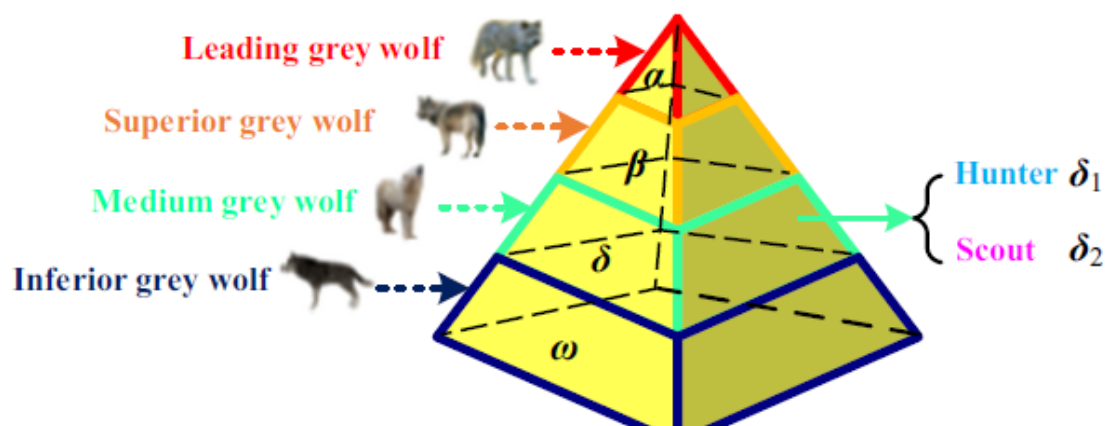
^c Department of Medical Physics and Biomedical Engineering, University College London, WC1E 6BT London, United Kingdom

Atakujący

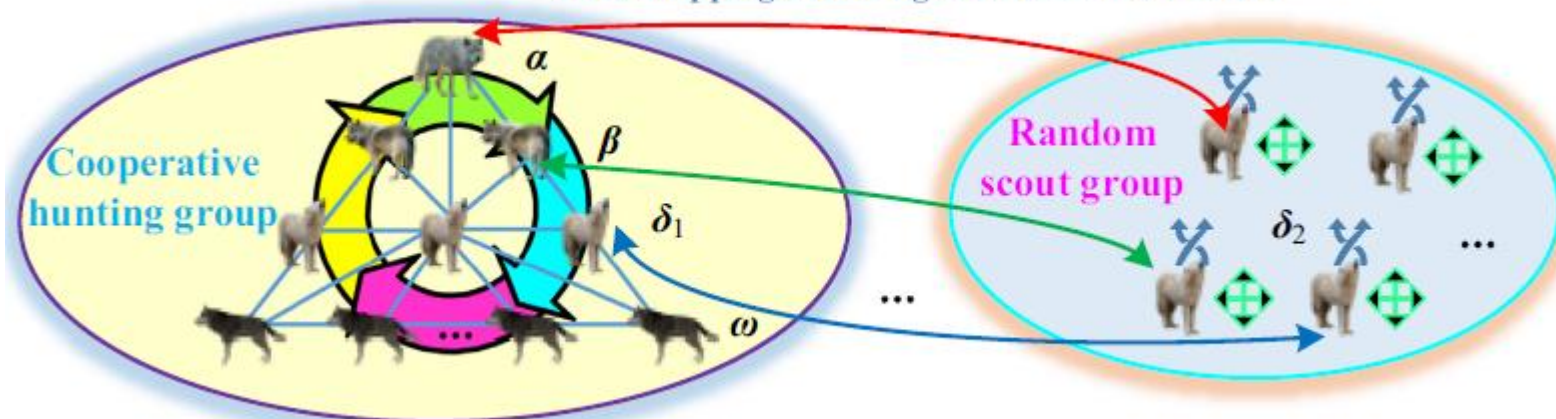
Izolujący

Zwiadowcy

Zaganiacze



Role swapping according to their fitness function





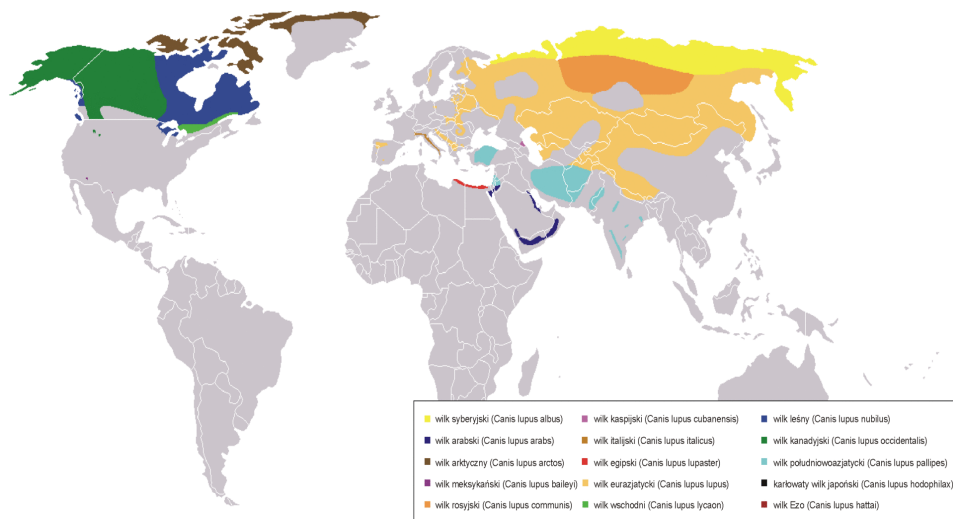
Wolf-pack (*Canis lupus*) hunting strategies emerge from simple rules in computational simulations

C. Muro^{a,*}, R. Escobedo^{a,b}, L. Spector^c, R.P. Coppinger^c



Fig. 1. Typical wolf-pack hunting behaviors. A bison in Yellowstone National Park is chased by a pack of nine wolves. (A) Approach, track and pursuit. (B–D) Pursuit, harass and encircling maneuver. (E) Wolves lying down at the end of the hunt in the final stationary configuration approximating a regular polygon.

Wilk szary (*Canis lupus*)



Pies domowy (*Canis lupus ssp. familiaris*)



Podobieństwo pies vs. wilk

Pies

Wilk



Mają 39 par chromosomów podobnie jak kojoty i szakale

Społeczna natura – żyją w stadach – watahach, w których żyją i polują, w przeciwieństwie do kojoty zwykle żyją i polują w parach a szakale głównie polują samotnie

Podobna postawa ciała (podczas dominacji, agresji i strachu)

Podobna wokalizacja (szczególnie wilcze szczenięta do dorosłych psów)

Dlaczego można było udomowić psy ?

The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet

Erik Axelsson¹, Abhirami Ratnakumar¹, Maja-Louise Arendt¹, Khurram Maqbool¹, Matthew T. Webster¹, Michele Perloski², Olof Liberg³, Jon M. Arnemo^{4,5}, Åke Hedhammar⁶ & Kerstin Lindblad-Toh^{1,2}

| NATURE | VOL 495 | 21 MARCH 2013

Różnice w genach kodujących
funkcjonowaniem mózgu i zachowanie
związanych z metabolizmem węglowodanów
związanych z rozrodem

RESEARCH ARTICLE

Demographically-Based Evaluation of Genomic Regions under Selection in Domestic Dogs

Citation: Freedman AH, Schweizer RM, Ortega-Del Vecchyo D, Han E, Davis BW, Gronau I, et al. (2016) Demographically-Based Evaluation of Genomic Regions under Selection in Domestic Dogs. *PLoS Genet* 12(3): e1005851. doi:10.1371/journal.pgen.1005851

Różnice w genach kodujących
funkcjonowaniem mózgu i zachowanie (LHFPL3, CADM2, GRIK3, SH3GL2, MBP, PDE7B, NTAN1 i GLRA1)
związanych z metabolizmem tłuszczu (CCRN4L, SCP2D1 i PDXC1)

Przystosowanie do życia z człowiekiem - zachowanie Przystosowanie do pożywienia – ludzie żyli w okresie „zbieractwa i polowań”

Table 1 | Enriched gene ontology terms among CDR genes

Gene ontology term	P_{FDR} value	Gene count
Regulation of neuron differentiation	0.005	3 (26)
Multicellular organismal process	0.005	21 (3,822)
Digestion	0.008	4 (95)
Neuron differentiation	0.010	5 (210)
Regulation of molecular function	0.011	8 (671)
Central nervous system development	0.013	5 (235)
Regulation of developmental process	0.013	5 (236)
Generation of neurons	0.013	5 (242)
Nervous system development	0.013	8 (716)
Binding of sperm to zona pellucida	0.015	2 (12)
Sperm-egg recognition	0.015	2 (12)
Neurogenesis	0.015	5 (262)
Cell-cell recognition	0.019	2 (14)
Regulation of catalytic activity	0.020	7 (605)
Regulation of hydrolase activity	0.026	5 (307)
Fatty acid metabolic process	0.031	4 (191)
System development	0.034	11 (1,605)
Regulation of GTPase activity	0.039	4 (211)
Anatomical structure development	0.039	12 (2,005)
Intramembranous ossification	0.039	1 (1)
Quinolinate metabolic process	0.039	1 (1)
Starch metabolic process	0.039	1 (1)
Starch catabolic process	0.039	1 (1)
Glucocorticoid catabolic process	0.039	1 (1)
Cell development	0.039	9 (1,242)

Table 2. Enrichment categories discovered from the top 100 regions within 25kb of peak in joint statistic signal, excluding regions that fail to show reduced diversity in the 12-breed data set and categories with FDR >10%. Input and background total number of genes are 50 and 13,528, respectively.

Category	P	P-corrected ^a	FDR (%)	Background in Term	Fold Enrichment ^b	Genes
Biological process: behavior	0.0014	0.5877	2.1	469	4.6	DOCK2, GLRA1, LYST, ABAT, NTAN1, MBD2, ASIP, CXCL10
Biological process: locomotory behavior	0.0030	0.6163	4.4	274	5.9	DOCK2, GLRA1, LYST, ABAT, NTAN1, CXCL10
Biological process: adult behavior	0.0037	0.5421	5.4	86	12.6	GLRA1, ABAT, NTAN1, ASIP

^a Benjamini-corrected P-value.

^b (number of enriched genes in GO term/50)/(background genes in GO term/13528).

Wilk szary - największy gatunek z rodziny psowatych



- Wysokość w kłębie: samiec 70–85 cm (niekiedy do 90 cm), samica 60–75 cm,
- Masa ciała: samiec 45–60 kg (wyjątkowo do 75 kg), samica 30–50 kg.

Mech, L.D. & Boitani, L. (IUCN SSC Wolf Specialist Group) 2010, Canis lupus. The IUCN Red List of Threatened Species.

Pies domowy – największaa różnorodność pomiędzy rasami



- Wysokość w kłębie: od ok. 25 cm do nawet ok. 1 metra
- Masa ciała od 1 do ok. 100 kg

- Wilson Don E. & Reeder DeeAnn M. (red.) *Canis lupus familiaris*. w: *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (Wyd. 3.). Johns Hopkins University Press, 2005.

Różnice wilk vs. pies

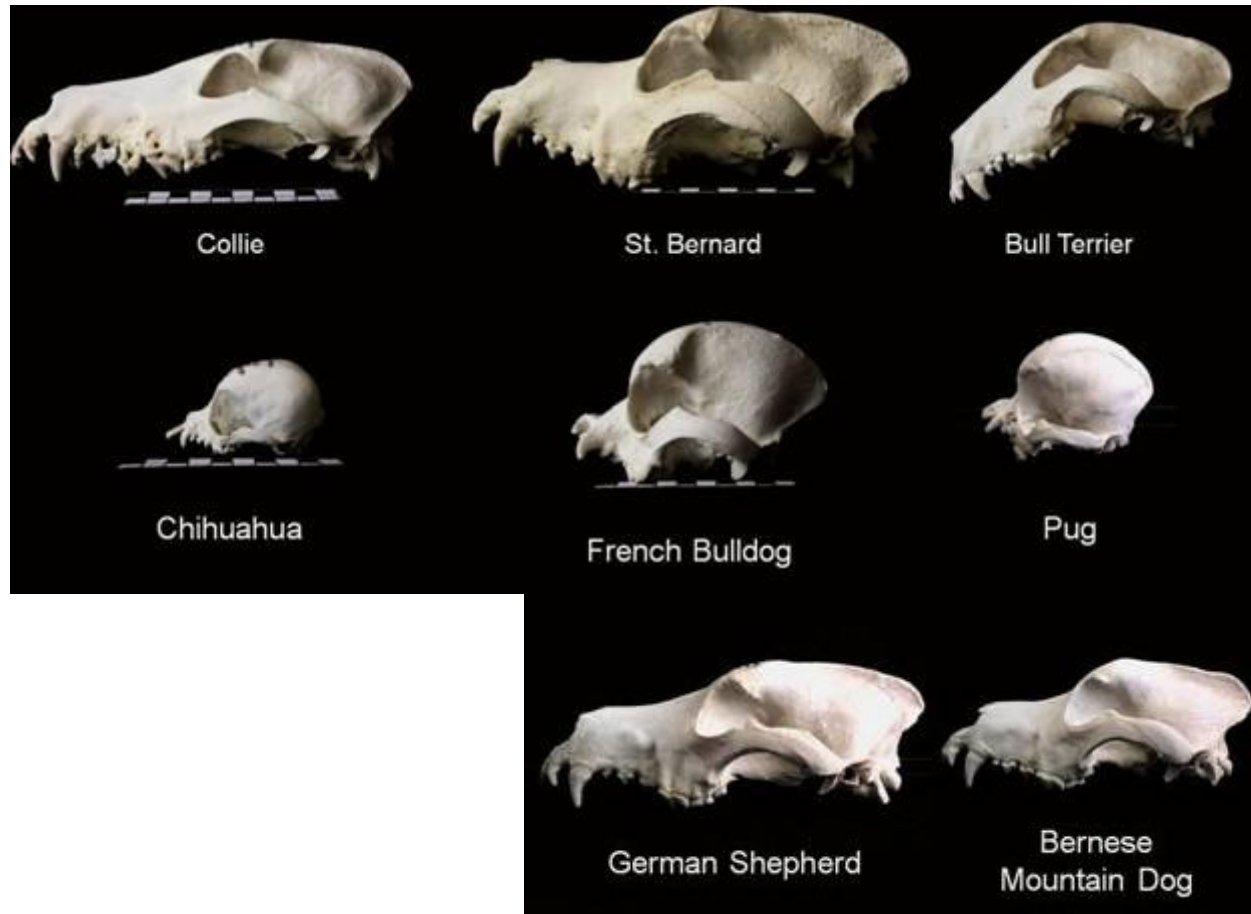
Budowa czaszki

Wilk



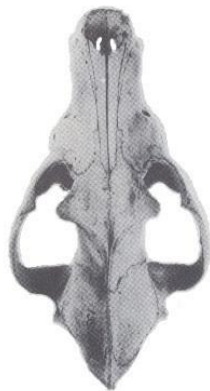
szersza głowa z szerokim czołem,
czaszka z grzebieniem strzałkowym
zewnątrznym
mocno wysklepione łuki jarzmowe
mocna żuchwa

Pies





C. dirus



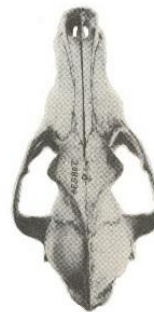
C. lupus



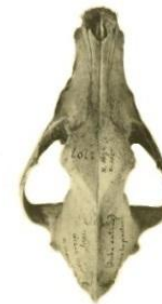
C. lycaon



C. rufus



C. latrans



C. anthus



C. aureus



C. mesomelas

Wymarły
Żył w Amerykach w
późnym plejstocenie
(125–10 tys. lat temu)

wilk szary

wilk rudy

szakal
żółty

szakal
czaprawy

Czaszka psowatych

Wydłużona – receptory węchowe

Zaopatrzona w silne mięśnie – zabijanie, kruszenie kości 15 kg/ cm²



5 centimeters



5 centimeters



proportional scale
5 centimeters

Dorośli wilk

Dorośli pierwotny pies

Młody wilk

Różnice fenotypowe wilk vs. pies

Wilk

skośnie osadzone oczy



Pies

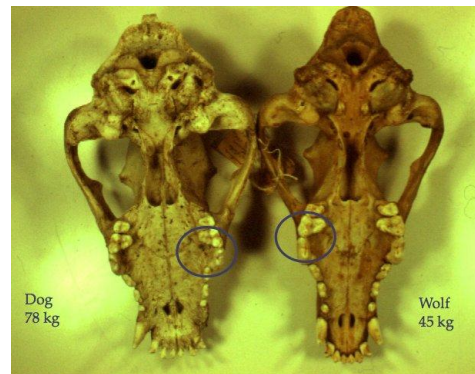
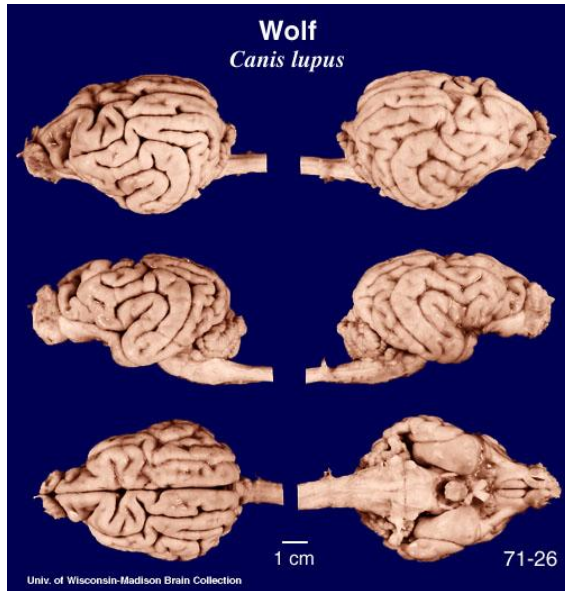
zaokrąglone i krótsze stojące uszy



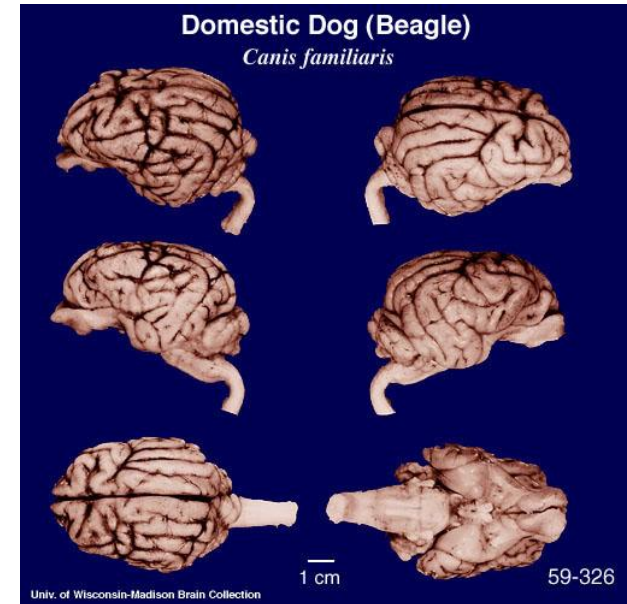
Różnice fenotypowe wilk vs. pies

Wilk

większy mózg



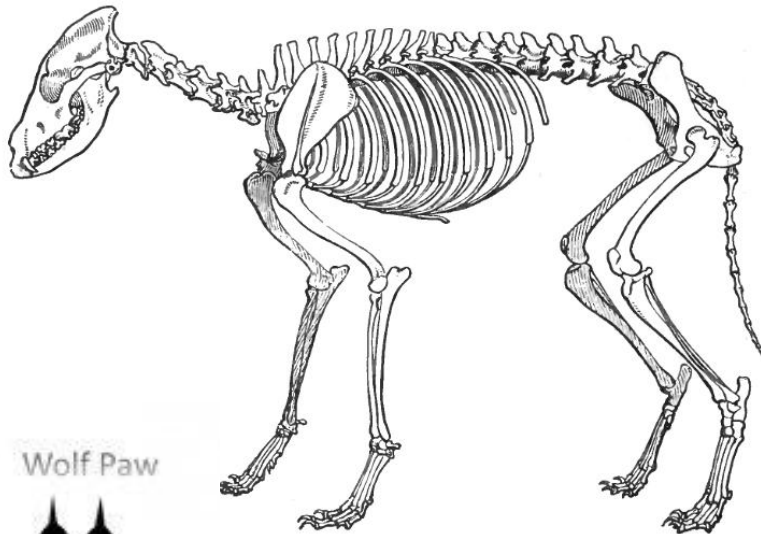
Pies



Różnice fenotypowe wilk vs. pies

Wilk

dłuższe nogi (w stosunku do wielkości ciała)
wąska klatka piersiowa



Wolf Paw

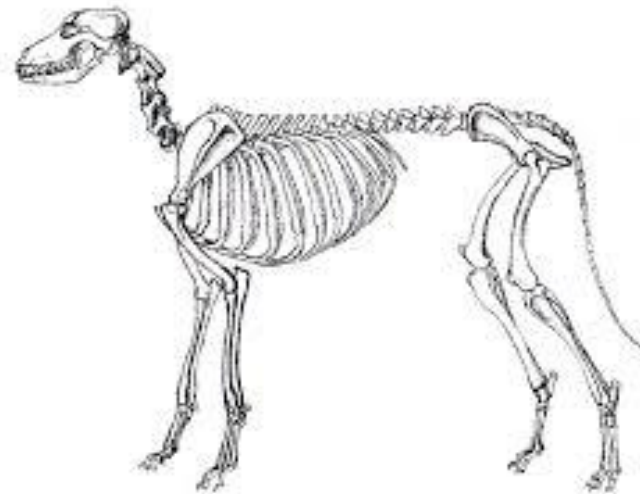


SKELETON OF WOLF.

szersze łapy



Pies



Dog Skeleton (after Ellenberger)

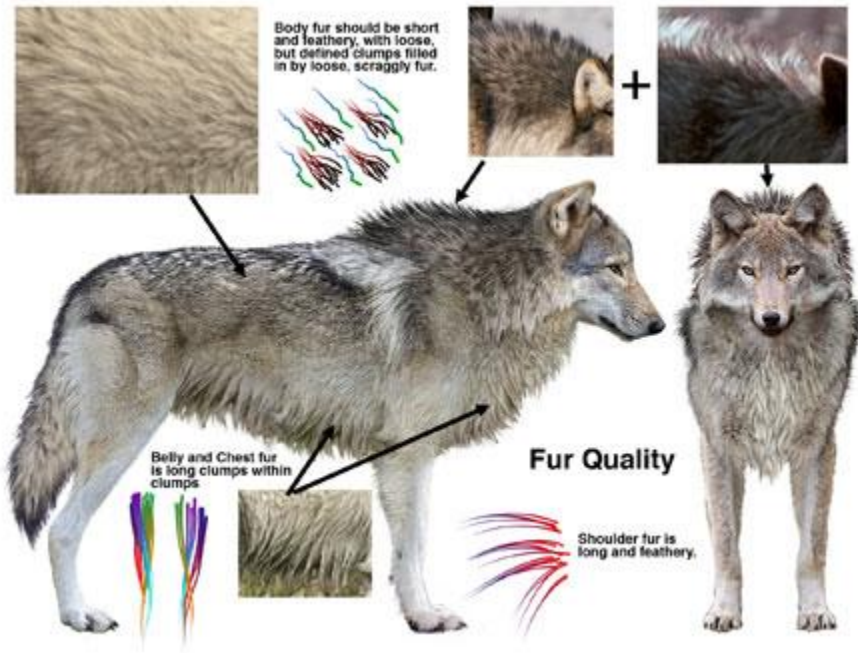
gs Paw



Różnice fenotypowe wilk vs. pies

Wilk

charakterystyczne umaszczenie
(choć zmienne u osobników)



Pies

charakterystyczne umaszczenie
dla danej rasy



Wyjątek!

- wilczak czechosłowacki (słow. *Československý vlčiak*), który powstał w wyniku skrzyżowania owczarka niemieckiego z wilkiem europejskim.
- Posiada on wszystkie cechy typowe dla wilków.



Różnice wilk vs. pies - rozród

Wilk

Samice wilka mają 1 cykl rujowy rocznie

Samce wilka są płodne sezonowo

Wilcze szczenięta rozwijają się fizycznie szybciej niż psie szczenięta

Szczenięta psów mają dłuższy okres socjalizacji niż szczenięta wilków

Pies

Samice psa mają 2 cykle rujowy rocznie

Samce psów są płodne przez cały rok



Różnice pies vs. wilk - odżywianie

Wilk

- spożycie suchej masy ok. 1-3% masy ciała
- dziennie spożywa ok. 2,5-6,3 kg mięsa (wraz z kośćmi i skórą)
- poluje na jelenie, nieco rzadziej wybiera sarny, dziki i łosie
- gryzonie, zające, borsuki, ptaki, ryby, bezkręgowce,
- Uzupełnienie stanowią owoce i runo leśne
- nie gardzi padliną / śmieciami
- zdarza im się atakować zwierzęta hodowlane

Pies

- spożycie suchej masy ok. 1-3% masy ciała
- dziennie spożycie mięsa
- 1 kg pies 0,03-0,1 kg
- 100 kg pies 3-10 kg
- nie poluje (? „ludzkie jedzenie”)
- różne sposoby żywienia: BARF, suche karmy, mokre karmy, dawki tradycyjne itd. Itp.
- różnorodne pokarmy zwierzęce i roślinne
- nie gardzi padliną / śmieciami

Różnice w budowie przewodu pokarmowego

《Acta Anatomica Sinica》 2009-01

[Add to Favorite](#) [Get Latest Update](#)

Comparison between Canis lupus and Canis familiaris in morphological and cytological characteristics of their digestive tract

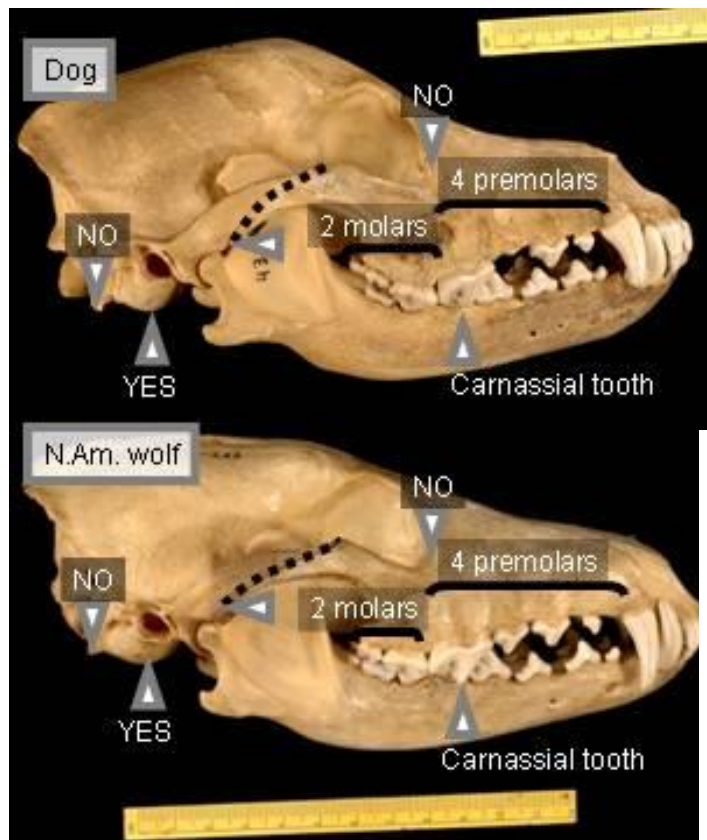
ZHANG Hong-hai~(1), CHEN Lei~(1,2),ZHANG Cheng-de~1(1.Collage of Life Science,Qufu Normal University,Shandong Qufu 273165,China;2.College of Wildlife Resources,Northeast Forestry University,Harbin 150040,China)

Objective To investigate the anatomic and histologic characteristics of the digestive tract of Canis lupus and Canis familiaris and types, regional distributions and cell densities of gastrointestinal endocrine cells in various parts of their digestive tract, in order to clarify morphology and cytohistology mechanism of their different feeding habits. **Methods** Six wolves and six domestic dogs have been tested, using morphological observation and paraffin sectioning to compare the anatomic and histologic characteristics of the digestive tract; using immunohistochemical techniques to compare the types, regional distributions and cell densities of gastrointestinal endocrine cells in various parts of their digestive tract. **Results** From the comparison of the anatomic and histologic characteristics of the digestive tract between Canis lupus and Canis familiaris we found that wolves have shorter in total length and lighter in total weight than that of domestic dogs, especially colon. They also possessed much thinner in cardiac glandular region and oesophagus and cardiac mucosa but thicker in fundus gland region, jejunum and colon canal wall and large intestine mucosa. From the comparison of the characters of endocrine cells we could find that, most of their endocrine cells have the similar regional distributions except pancreatic polypeptide(PP) positive cells and substance P(SP) positive cells. **Conclusion** The comparison between Canis lupus and Canis familiaris indicate that different feeding habits have caused several anatomical and histometical changes of their digestive tract, but the cytohistological characteristics of the digestive tract have not been changed.

【Fund】：国家自然科学基金资助项目(30370218); 2007年教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-07-0507); 山东省自然科学基金重点资助项目(Z2008D01)

【CateGory Index】：S829.2

JAMA USTNA



Stałe

Wzór zębowy		I	C	P	M
42	=	3	1	4	2
		3	1	4	3

Mleczne

Wzór zębowy		i	c	p	m
28	=	3	1	3	0
		3	1	3	0



WOLF



HUSKY



SHIH TZU



PEKINGESE



PUG



ENGLISH BULLDOG

Konsekwencja grupowego polowania

Szybko pobierany pokarm
Błyskawiczny transport do żołądka

UKŁAD POKARMOWY

- a. esophagus

b. liver

c. stomach
- d. pancreas

e. kidneys

f. small intestines
- g. colon

h. anus

i. urinary bladder

Brak amylazy ślinowej

ŻOŁĄDEK

pojemność

wilk do 9 l

pies 0,5-8 l

pH

wilk ok. 1

pies ok. 2

Możliwość pobrania jednorazowo dużej ilości pokarmu
Aktywność pepsyny zależy od zawartości kolagenu, wielkości spożycia, ACTH

Opróżnianie żołądka regulowany przez stopień rozdrobnienia, gęstość masy pokarmowej oraz skład (węglowodany oraz tłuszcze)
Czas zalegania w żołądku 72-240 min

Dwunastnica

pH 6,4
Sok trzustkowy ma właściwości antybakteryjne (*E. coli*, *Salmonella*, *Shigella* i in.)
Kwasy żółciowe – tauryna, glicyna
Tłuszcz, peptydy z Phe => CCK

Jelito grube
Ok. 8% procesu trawienia, zależy od udziału węglowodanów

Ogólnie

Przewod pokarmowy u psów jest dłuższy, a masa przewodu większa w porównaniu z wilkami

Fermentacja w przewodzie pokarmowym

Lactobacilli in the gastrointestinal tract of dog and wolf

Anton Pallin

Place of publication: Uppsala

Year of publication: 2012

Title of series: Examensarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för mikrobiologi

no: 2012:10

ISSN: 1101-8151

Online publication: <http://stud.epsilon.slu.se>

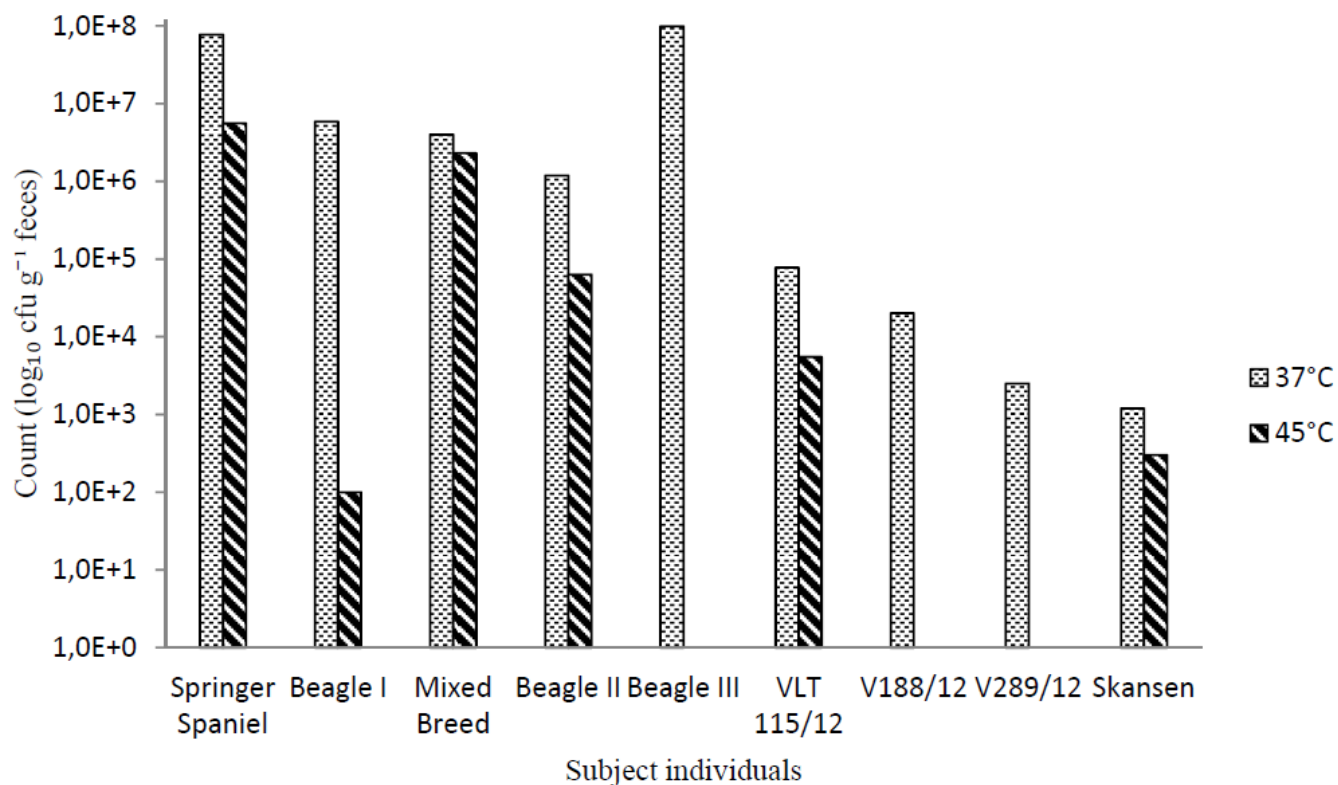


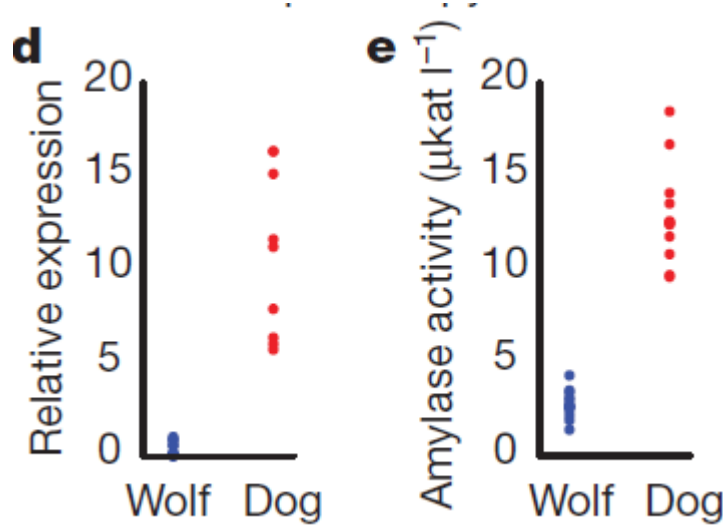
Fig. 1. Total counts for cultured fecal sample microbiota, on Rogosa (37°C) and Rogosa/vancomycin (45°C) agar. Single samples from each individual were analyzed on six plates with different concentration of bacteria (tenfold dilutions).

Przystosowanie do trawienia węglowodanów

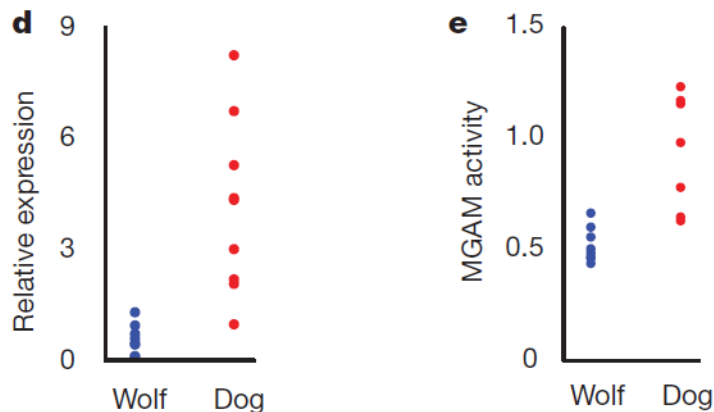
The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet

| NATURE | VOL 495 | 21 MARCH 2013

Erik Axelsson¹, Abhirami Ratnakumar¹, Maja-Louise Arendt¹, Khurram Maqbool¹, Matthew T. Webster¹, Michele Perloski², Olof Liberg³, Jon M. Arnemo^{4,5}, Åke Hedhammar⁶ & Kerstin Lindblad-Toh^{1,2}

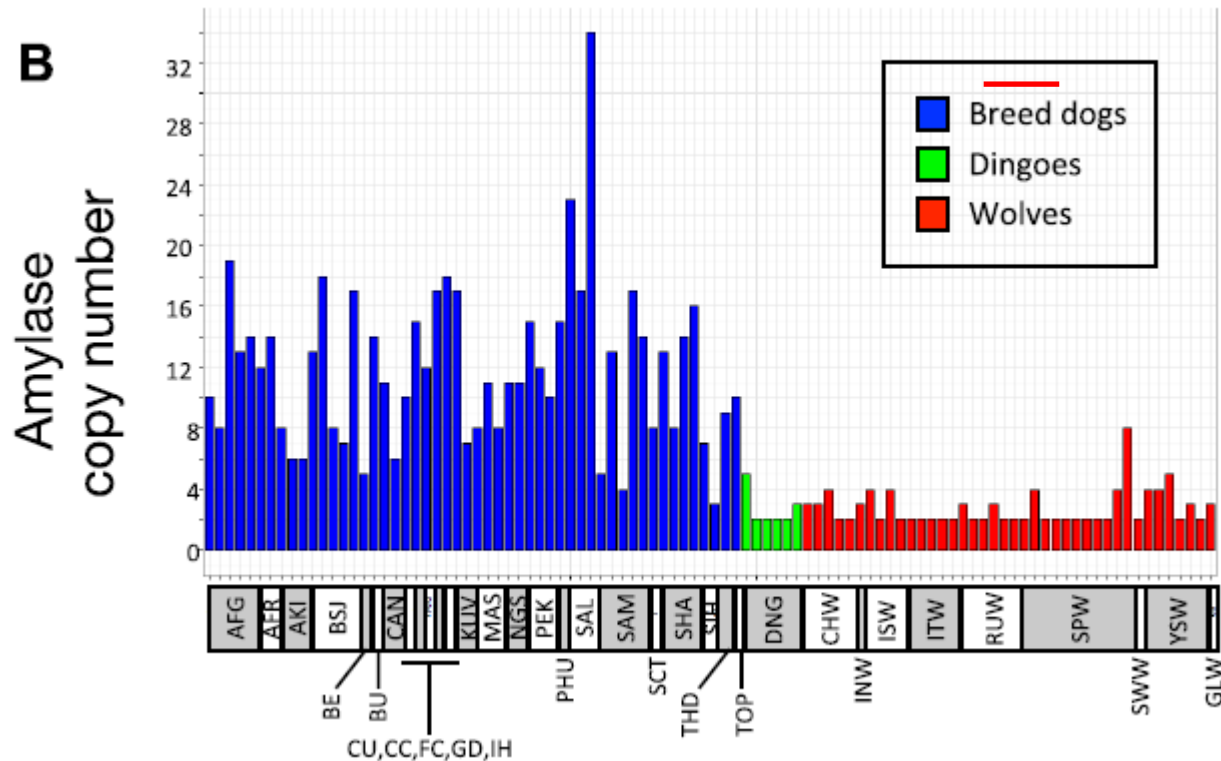


Stwierdzono równoległą ewolucję psów i ludzi, co jest potwierdzone wzrostem kopii genu AMY2B, które jest wynikiem spożywania karmy wysokoskrobiowej w okresie intensywnego rozwoju rolnictwa



Genome Sequencing Highlights the Dynamic Early History of Dogs

Citation: Freedman AH, Gronau I, Schweizer RM, Ortega-Del Vecchyo D, Han E, et al. (2014) Genome Sequencing Highlights the Dynamic Early History of Dogs. *PLoS Genet* 10(1): e1004016. doi:10.1371/journal.pgen.1004016



Obserwowano podwyższoną liczbę kopii genu AMY2B u psów z regionów związanych prehistorycznie z rolnictwem

Potwierdzone

ORIGINAL ARTICLE

Diet adaptation in dog reflects spread of prehistoric agriculture

M Arendt¹, KM Cairns², JWO Ballard², P Savolainen³ and E Axelsson¹

Heredity (2016) 117, 301–306
Official journal of the Genetics Society

www.nature.com/hdy

RESEARCH ARTICLE

Dietary Variation and Evolution of Gene Copy Number among Dog Breeds

Taylor Reiter, Evelyn Jagoda, Terence D. Capellini*

Human Evolutionary Biology, Harvard University, 11 Divinity Avenue, Cambridge, MA, 02138, United States of America

Citation: Reiter T, Jagoda E, Capellini TD (2016) Dietary Variation and Evolution of Gene Copy Number among Dog Breeds. *PLoS ONE* 11(2): e0148899. doi:10.1371/journal.pone.0148899

ARTICLE

Received 27 Feb 2017 | Accepted 25 May 2017 | Published 18 Jul 2017

DOI: 10.1038/ncomms16082

OPEN

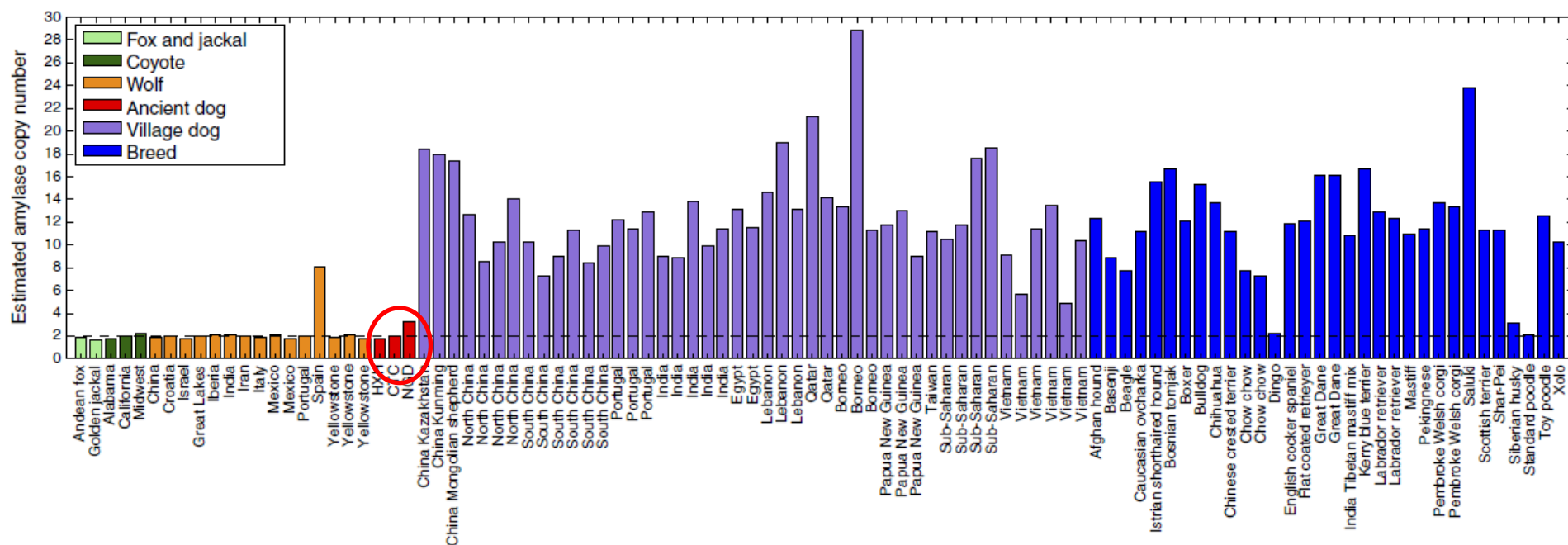
Ancient European dog genomes reveal continuity since the Early Neolithic

Laura R. Botigué^{1,*}, Shiya Song^{2,*}, Amelie Scheu^{3,4,*}, Shyamalika Gopalan¹, Amanda L. Pendleton⁵,
Matthew Oetjens⁵, Angela M. Taravella⁵, Timo Seregély⁶, Andrea Zeeb-Lanz⁷, Rose-Marie Arbogast⁸,
Dean Bobo¹, Kevin Daly⁴, Martina Unterländer³, Joachim Burger³, Jeffrey M. Kidd^{2,5} & Krishna R. Veeramah¹



Nie obserwowano ekstremalnej liczby kopii ekspresji genu **AMY2B** u psów z neolitu, charakterystycznego dla współczesnych psów, **przeczy to teorii udomowienia psów w okresie neolitu** (zwiększenie liczby kopii genu nastąpiło niezależnie od rozwoju rolnictwa)

Liczba kopii genu AMY2B



Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition? ☆

Guido Bosch^{1*}, Esther A. Hagen-Plantinga² and Wouter H. Hendriks^{1,2}

¹Animal Nutrition Group, Wageningen University, PO Box 338, 6700 AH Wageningen, The Netherlands

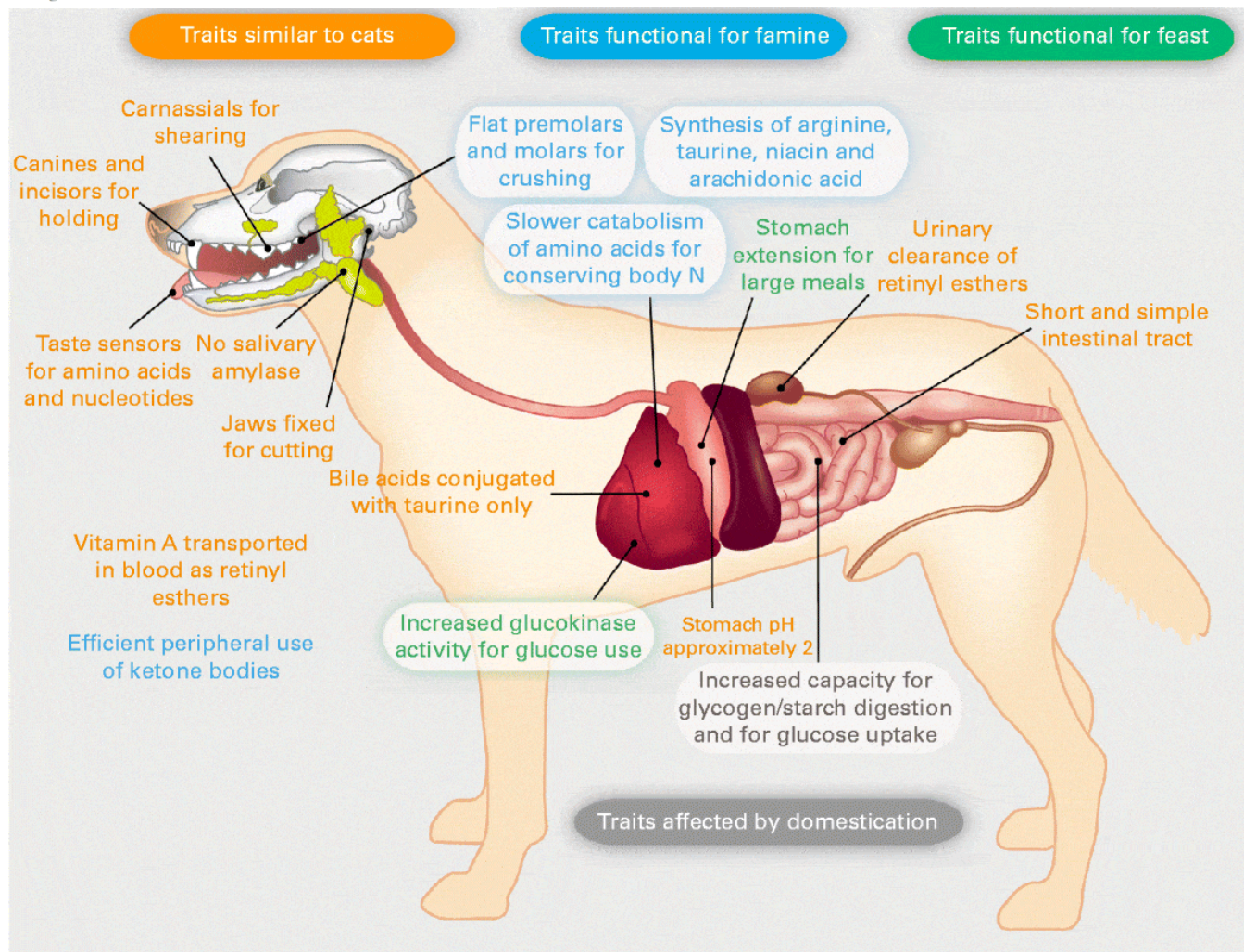
²Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, PO Box 80.151, 3508 TD Utrecht, The Netherlands

Porównanie profilu żywieniowego wilków oraz zaleceń żywieniowych psów

Item	Unit	Wolf*	National Research Council ⁽¹²⁾				Commercial ^(8d)	
			Growth		Maintenance		Dry	Moist
			Minimum	RA	Minimum	RA		
ME	kJ/100 g DM	2085					1745	1849
CP	g/MJ ME	32.2	10.8	13.5	4.8	6.0	16.1	17.4
EE	g/MJ ME	11.9		5.1		3.3	9.3	12.0
NFE	g/MJ ME	0.7					25.8	20.0
Ca	g/MJ ME	0.62	0.48	0.72	0.12	0.24	0.76	0.65
P	g/MJ ME	0.59		0.60		0.18	0.58	0.50
Na	g/MJ ME	0.13		0.13	0.02	0.05	0.24	0.29
K	g/MJ ME	0.48		0.26		0.24	0.40	0.48
Cu	mg/MJ ME	0.32		0.65		0.36	NA	NA
Zn	mg/MJ ME	5.2	2.4	6.0		3.6	NA	NA
Fe	mg/MJ ME	13.1	4.3	5.3		1.8	NA	NA
Mg	mg/MJ ME	43.4	10.8	23.9	10.8	35.9	68.8	54.1

Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition?[☆]

Guido Bosch^{1*}, Esther A. Hagen-Plantinga² and Wouter H. Hendriks^{1,2}



Czy psa można uznać za zwierzę wszystkożerne?

Autorzy Axelsson i in. 2013 stawiają hipotezę, że psy są "wszystkożerne"

Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt ML, *et al.* (2013) The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature* **495**, 360–364.

[illegible]



- ✓ skłonność do męczenia się podczas wysiłku fizycznego- zapobieganie otyłości
- ✓ skłonności do pojawiania się stanów zapalnych
- ✓ wrażliwy przewód pokarmowy
- ✓ trudności w pobieraniu pokarmu





„Od łowcy do kanapowca”

Dr inż. Olga Lasek

Katedra Żywienia i Dietetyki Zwierząt

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

