

# LAMGEN info 2012

## Laboratoř agrogenomiky

# KLUS – CVAL – GENOMIKA

Připraveno pro chovatele koní na semináři 2.11.2012

Irena Vrtková

---

Změna pohybu je život a život je genetika.

U koní je možnost změny klusu ve cval umožněna záměnou jednoho písmene (mutace) v jeho genomické knize obsahující zhruba tři miliardy písmen (genom). V genomu, na 23. chromosomu, v genu označeném DMRT3 je jednoduchý jednonukleotidový polymorfismus (SNP) pozitivně asociovaný s chody koní.

Variabilita (SNP) v genu pro chody koně byla odhalena na genetice živočichů Zemědělské univerzity v Uppsale a publikována v roce 2012 v nejvýznamnějším světovém přírodovědném časopise "Nature".

Variabilita je podmíněna dvěma různými alelami a podle jejich kombinací má každý kůň v daném SNP svůj genotyp (homozygot nebo heterozygot).

Klusající kůň na obrázku, pokud "neumí" přecházet do cvalu má genotyp DMRT3 A/A.



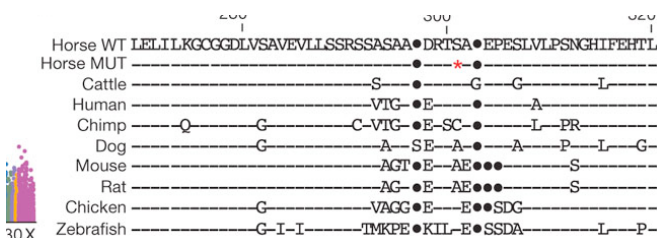
## ÚHEL POHLEDU PROF. DVOŘÁKA

Pro koňáře atraktivní zjištění má původ v základním výzkumu genetiky nervových drah pro pohyb u myši.



schematický nákres pohybů chůze myši

Výzkum byl postaven na špičkovém laboratorně analytickém vybavení a excelenci vědeckých pracovníků univerzity. Genomické (a další –omické) přístupy vedly k odhalení několika mutací asociovaných s pohybem nohou u myši v DNA sekvenci genu DMRT.



sekvence aminokyselin proteinů různých druhů zvířat vznikající podle sekvence bazí DNA

Na bázi erudice mladých molekulárních genetiků, zkušených a všímavých lidí okolo koní, se zaměřila činnost řešitelského týmu na chody koní, tzn. prováděli aplikovaný výzkum.



První z více jak deseti autorů publikovaného výsledku je PhD. studentka Lisa Andersson (viz foto). Další z kolektivu rozpoznal podobnost pohybu u myši s chody koně, typickými pro islandské koně.

Kéž by takové propojení vědy s praxí, jako ve Švédsku, propojení řetězce věda - výzkum - praxe (VVI) bylo i v česku.



U mnoha vlastností zvířat se v zootechnice hovoří o komplexních vlastnostech a jejich dědivosti a počítají se koeficienty heritability. Chody koně – mechanika pohybu – se v tomto kontextu zařazují do kvantitativních znaků s  $h^2$  kolem 0.5. Výsledky inspirují k jinému pohledu zootechniků na heritabilitu.

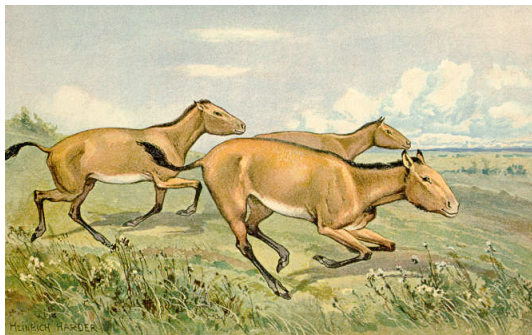


Univerzitní základní výzkum v genomice a v neurovědách financovaný grantem švédské agentury pro strategický výzkum přinesl neočekávaný vědecký poznatek jasně aplikovatelný u koní pod názvem “Mutations in *DMRT3* affect locomotion in horses and spinal circuit function in mice”. Atraktivnost a význam tohoto poznatku pro chov koní se odrazil i na titulní stránce 488. svazku vědeckého časopisu (s IF 36,28 ) v srpnu 2012 viz obrázek.

V uvedené publikaci jsou u sledovaných plemen zveřejněny pouze frekvence alely A. Z info zdroje genetického pracoviště autorů jsme získali frekvence genotypů, které uvádíme v následující tabulce. Homozygotní genotyp *DMRT3* AA (dá se i nazvat mutantní) “brání” koni –svému nositeli – při zrychlování chodu přecházet z klusu do cvalu.

### Frekvence genotypů markeru *DMRT3* u plemen koní

Breed	n	CC	CA	AA
<b>Gaited horses</b>				
Icelanding horses				
Four-gaited	124	0.02	0.67	0.31
Five-gaited	66	0.00	0.02	0.98
Random sample	162	0.00	0.22	0.78
Other Gaited horses				
Kentucky mountain horse	22	0.00	0.09	0.91
Missouri fox trotter	40	0.00	0.00	1.00
Paso fino	45	0.00	0.00	1.00
Peruvian paso	19	0.00	0.00	1.00
Rocky mountain horse	17	0.00	0.00	1.00
Tennessee walking horse	33	0.00	0.03	0.97
<b>Non-gaited horses</b>				
Arabian horse	18	1.00	0.00	0.00
Gotland pony	28	1.00	0.00	0.00
North-Swedish draft horse	31	1.00	0.00	0.00
Przewalski's horse	6	1.00	0.00	0.00
Shetland pony	20	1.00	0.00	0.00
Swedish ardennes	22	1.00	0.00	0.00
Swedish warmblood	64	1.00	0.00	0.00
Thoroughbred	29	1.00	0.00	0.00
<b>Horses bred for harness racing</b>				
Standardbred, trotter (Sweden)	270	0.00	0.06	0.94
Standardbred, trotter (USA)	57	0.00	0.00	1.00
Standardbred, pacer (USA)	40	0.00	0.00	1.00
French trotter (France)	47	0.06	0.34	0.60



Hipparions na obrázku od Heinricha Hardena (1858-1935) se proháněl po travnatých pláních v miocenu-pleistocenu Evropy, Asie a Sv. Ameriky asi 12 milionů let.

Stopy dvou dospělých a jednoho mláděte hippariona nalezené v Laetoli ukazují, že se pohybovali chodem “running walk”. Autoři se přiklání k názoru, že tento krok je přirozenou schopností koně.. (Nature, 1984)

Informace o novém genomickém markeru pro chody koní byly zveřejněny nejen v odborných, ale široké veřejnosti byly pod atraktivními názvy prezentovány i v mnoha veřejných médiích:

V ČR



v září 2012 autorkou Michaelou Burdovou na portálu EQUICHANNEL.cz “Genová mutace chodových koní a klusáků”

V zahraničí i ve významných novinách

Daily mail, říjen 2012 – “ ‘Geny mohou předpovědět vítěze”

The Sunday Times, srpen 2012 – “Vědci sází na vítěze – gen, který ovlivňuje chody koní”

Na internetových portálech

www.discovermagazine.com, srpen 2012 – “Jeden gen umožňuje koním pohybovat se neobvyklým způsobem”

www.futurity.org, září 2012 – “Mutace může umožnit koni vítěznou chůzi”

www.abc.net.au, srpen 2012 – “Genová mutace udrží koně v klusu”

Aplikovaný molekulárně genetický výzkum u koní provádí v Česku i Laboratoř agrogenomiky (zkráceně “LAG”).

Na základě získaných poznatků a zkušeností připravila do praktického použití laboratorní postupy pro stanovování genotypů (SNP) v pěti genech určujících zbarvení koní, které pro chovatele označuje jako **DNA testy zbarvení koní**.

Na bázi svého know-how a publikovaných recentních zahraničních vědeckých informací započal LAG pod vedením ing. Vrťkové v roce 2012 práci na metodikách analýz genu pro “osvalení” (MSTN) a genu pro “chody” u koní. Aktuálně dokončuje validaci relevantních DNA testů.

**Laboratoř agrogenomiky**

Zemědělská 1, 613 00 Brno, [irenav@mendelu.cz](mailto:irenav@mendelu.cz), 607 753 219, [www.lamgen.cz](http://www.lamgen.cz)



Zpracováno s podporou projektu LAMGenu, s.r.o.: FORGen