

# STATISTIC ANALYSIS OF THE POPULATIONS OF AKHALTEKE HORSES ON THE BASIS OF BODY MEASUREMENTS IN CHOSEN COUTRIES

## STATISTICKÁ ANALÝZA POPULACÍ ACHALTEKINSKÝCH KONÍ VE VYBRANÝCH STÁTECH NA ZÁKLADĚ TĚLESNÝCH MĚŘ

**Prausová M., Jiskrová I., Sobotková E., Majvelder L.**

Department of Animal Breeding, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, Czech Republic

Email: prauska@seznam.cz, jiskrova@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

Our research object was to record and to measure as much as possible Akhalteke horses, which are bred in Czech Republic, Russia and Kazakhstan. We measured and recorded 3 basic body measures – Height at withers, chest girth and girth of cannon. The only condition we have was the age of horses determined on to 3.5 years and older. At the end we recorded 260 horses. We divided the values to the groups according to state, sex and age category. We use the GLM method and Tukey-B test to evaluate the results. The results of the analyse of the Height at withers (HW) shew the statistically conclusively lower values of Czech horses than in horses from Russia and Kazakhstan. The average of the HW of Czech Akhalteke horses is 154.0385cm, in comparison with Russia 157.94 cm and Kazakhstanu 156.53 cm. Next we found the statistically conclusive differencies of the values of the Girth of Chest (GCh) between Akhalteke horses from Russia (179.65 cm), Czech Akhalteke horses (177.08 cm) and horses from Kazakhstan (174.82 cm). Also the Akhalteke mares (180.06 cm) had the statistically conclusively higher the GCh than stallions (176.58 cm).

**Key words:** Akhalteke horses, body measures, breed standard

**Acknowledgments:** Příspěvek vznikl za podpory řešení výzkumného záměru MSM 6215648905 a grantového projektu IGA 280191.

## ÚVOD

Achaltekinský kůň je považován za nejstarší plemeno koní na světě. Vznikl šlechtěním místních koní turkmenskými kmeny, především kmenem Teke v oáze Achal v blízkosti Ašchabádu, dnešního Turkmenistánu (MAREŠOVÁ, 2004; ABRAMOVA, 2003). V současnosti je největší populace achaltekinských koní chována v Turkmenistánu (cca 40 %), v Rusku, Uzbekistánu a v Evropě a Americe. Sjednocením chovatelů po celém světě vznikla Mezinárodní asociace chovatelů achaltekinských koní (MAAK), jejímž prezidentem se stal prezident Turkmenistánu S. T. Nyazov (SHIRLIYEV, 2003). Celkový počet achaltekinských koní ve světě je odhadován na 6000 ks. Achaltekinský kůň je veden jako kulturní památka UNESCO (GLAZOVSKAYA, 2003). Je to kůň všestranně využitelný, konstitučně tvrdý a ochotný k práci ([www.maak.ru](http://www.maak.ru)).

Rozmezí tělesných měr udává IX. plemenná kniha a to jako minima a maxima naměřená v daném roce u všech koní (Tab. 1 a 2). Důvodem je, že stavy achaltekinských koní jsou stále nízké a zařazují se do chovu i jedinci s mírami neodpovídajícími standardu, pokud jejich rodokmen a výkonnost dostačuje požadavkům k zařazení do PK. Průměrné hodnoty tělesných měr jsou popsány v Tab. II (RJABOVA et al., 1993; KUZNETSOVA et al., 2007). Cílem naší práce bylo posoudit, zda se průkazně liší jednotlivé tělesné rozměry koní z různých chovatelských zemí.

## MATERIÁL A METODIKA

Podkladová databáze achaltekinských koní byla sestavena na základě seznamu koní poskytnutým Českým svazem chovatelů achaltekinského koně (ČSCHAT), chovateli tří ruských hřebčínů (hřebčín Akhalt-Service Eisk, hřebčín Stavropol a hřebčín Schamboranta) a hřebčína Achal-Teke v Kazachstánu.

U všech koní byly zaznamenány tyto údaje:

- Jméno koně
- Otec
- Matka
- Otec matky
- Rok narození
- Pohlaví
- Stát
- Tělesné míry

### 1 Vymezení srovnávací základny achaltekinských koní

Celkový počet změřených achaltekinských koní v České republice byl 39, v Rusku 204 a v Kazachstánu 17.

Celou databázi 260 koní jsme rozdělili podle tří efektů:

- Stát
- Pohlaví
- Věková skupina

### Třídění do skupin podle státu

Soubor jsme rozdělili podle údajů o majiteli koně, získali jsme celkem tři skupiny a číselně jsme je označili:

- 1 – Rusko (n = 204)
- 2 – Česká republika (n = 39)
- 3 – Kazachstán (n = 17)

### Třídění do skupin podle pohlaví

Databázi jsme rozdělili podle pohlaví koní a číselně jsme je označili:

- 1 – hřebec (n = 83)
- 2 – klisna (n = 177)

### Třídění do skupin podle věkové skupiny

Databázi změřených koní jsme s ohledem na vývin plemene rozdělili do šesti skupin podle data narození a číselně označili:

- 1 – ročník 1982-1990 (n = 31)
- 2 – ročník 1991-1993 (n = 39)
- 3 – ročník 1994-1996 (n = 47)
- 4 – ročník 1997-1999 (n = 54)
- 5 – ročník 2000-2002 (n = 51)
- 6 – ročník 2003-2005 (n = 38)

## 2 Měření koní

Koně v ČR jsme měřili kalibrovanou mírou hůlkovou a páskovou. Hodnoty tělesných měr koní z Ruska a Kazachstánu nám byly poskytnuty chovateli z hřebčínů. Tyto míry měřila v Rusku jedna pověřená osoba, taktéž tomu bylo i v Kazachstánu.

Tab. 1: Průměrné tělesné míry achaltekinských koní ([www.maak.ru/breed\\_standart.php3](http://www.maak.ru/breed_standart.php3))

Míry	Hřebci	Klisny
Kohoutková výška hůlková (KVH)	159	157
Obvod hrudníku (OH)	176	178
Obvod holeně (Ohol)	19,5	19

Tab. 2: Rozmezí tělesných měr achaltekinských koní (RJABOVA et al., 1993)

Míry	Hřebci	Klisny
Kohoutková výška hůlková (KVH)	154-165	146-166
Obvod hrudníku (OH)	168-185	161-192
Obvod holeně (Ohol)	18,5-20	17-20,5

### 3 Metody statistického zpracování

Pro porovnávání tělesných rozměrů koní z různých chovatelských zemí jsme využili parametry popisné statistiky, při testování vlivu efektů stát, pohlaví a věková skupina metody obecného lineárního modelu GLM. Použili jsme statistický program UNISTAT, verze 5.1.

V případech statisticky průkazného vlivu sledovaného efektu jsme stanovili vzájemné rozdíly hodnot tělesných měr pomocí Tukey-B metody mnohonásobného porovnávání.

Výpočet j lineárního modelu proběhl podle modelové rovnice:

$$Y_{ijkl} = \mu + p_i + s_j + v_k + e_{ijkl}, \text{ kde:}$$

$\mu$  = obecná střední hodnota

$p_i$  = efekt i-tého státu ( $i = 1,2,3$ )

$s_j$  = efekt j-tého pohlaví ( $j = 1,2$ )

$v_k$  = efekt k-té věkové skupiny ( $k = 1, \dots, 6$ )

$e_{ijkl}$  = reziduum

## VÝSLEDKY A DISKUZE

### 1. Analýza kohoutkové výšky hůlkové (KVH)

Analýza souboru prokázala statisticky průkazný vliv efektu stát na kohoutkovou míru hůlkovou achaltekinských koní (Tab. 3).

Následným testováním (Tab. 4) jsme zjistili statisticky průkaznou odlišnost hodnot českých koní od koní pocházejících z Ruska a Kazachstánu. Koně v České republice mají průkazně nižší KVH než koně z Ruska či Kazachstánu. Podle našich výsledků souhrnné statistiky je zřejmé, že variabilita hodnot KVH souboru ruských achaltekinských koní je nižší ( $V_x = 0,0198$ ) než koní z České republiky ( $V_x = 0,0239$ ) a Kazachstánu ( $V_x = 0,0233$ ). Domníváme se, že důvodem je delší historie šlechtění achaltekinského koně v Rusku, větší selekční tlak, vývoz jedinců s nižšími hodnotami KVH. Menší vyrovnanost KVH skupiny achaltekinských koní v ČR může být důsledkem podmínek chovu koní v ČR, především pak skutečnost, že většina koní pochází z chovu na Chrastavě. Jak píše PRAUSOVÁ (2006), byly podmínky tohoto chovu velmi nedostatečné, jak v krmení koní, tak v celkovém managementu chovu. Domníváme se, že také importy koní z východu souvisí s nižší KVH. Je možné, že důsledkem nákupů jedinců s nižším hodnocením a tudíž i nižšími hodnotami základních tělesných měr jsou hodnoty KVH koní v České republice statisticky průkazně nižší než u koní v Rusku a Kazachstánu.

Tab. 3: Zjištění statisticky průkazných rozdílů hodnot zvolených efektů pro faktor KVH

Zdroj variability	Součet čtverců	St. vol.	Významn.
<b>Konstanta</b>	6429952,524	1	0,0000
<b>Dat. narození</b>	11,628	5	0,9542
<b>Pohlaví</b>	21,977	1	0,1516
<b>Stát</b>	475,217	2	<b>0,0000</b>
<b>Vysvětleno</b>	545,169	8	0,0000
<b>Chyba</b>	2666,557	251	
<b>Celkem</b>	3211,726	259	

Tab. 4: Mnohonásobné porovnávání hodnot KVH pro efekt STÁT pomocí Tukey-B

Skupina	Příp.	Průměr	2	3	1
2	39	154,0385		*	*
3	17	156,5294	*		
1	204	157,9363	*		

1 – Rusko, 2 – Česká republika, 3 – Kazachstán

\* - statisticky průkazný rozdíl

## 2. Analýza obvodu hrudníku (OH)

Analýza souboru prokázala statisticky průkazný vliv efektů stát a pohlaví na obvod hrudníku (Tab. 5). Pomocí následného testování (Tab. 6 a 7) jsme vyhodnotili statisticky průkaznou odlišnost hodnot OH.

V případě průkazné odlišnosti OH achaltekinských koní testované na efekt stát (Tab. 6), jsme zjistili, že koně chovaní v Rusku mají statisticky průkazně větší OH než koně v Česku či Kazachstánu. Domníváme se, že koně v Rusku jsou mohutnější z důvodu zaměření chovu na využití v dostizích a jezdeckém sportu. Achaltekinišší koně jsou v Rusku častěji než v ostatních zemích využíváni ve sportu a především v dostizích. Dalším důvodem může být větší počet chovných klisen v Rusku. Ty jsou zde rovněž intenzivněji využívány v reprodukci.

Také vliv efektu pohlaví se projevil při testování hodnot OH achaltekinských koní. Mnohonásobné porovnávání nám umožnilo zjistit, jak velký byl statisticky významný rozdíl mezi skupinou hřebců a klisen. Tab. VII uvádí průkazně vyšší průměr OH zjištěný u klisen než hřebců. OH je míra, která je velice ovlivnitelná kondicí, také však tréninkem či případnou březostí (SOBOTKOVÁ, 2006; DUŠEK, 2001). Odlišnost OH klisen od hřebců je rovněž zdůrazněna v plemenném standardu achaltekinského plemene (Tab. 1, 2). V něm je stanovené rozhraní OH pro klisny až 30 cm, oproti hřebcům (20 cm).

Tab. 5: Zjištění statisticky průkazných rozdílů hodnot zvolených efektů pro faktor OH

Zdroj variability	Součet čtverců	St. vol.	Významn.
<b>Konstanta</b>	8326078,230	1	0,0000
<b>Dat. narození</b>	199,588	5	0,4355
<b>Pohlaví</b>	635,673	1	<b>0,0001</b>
<b>Stát</b>	475,397	2	<b>0,0035</b>
<b>Vysvětleno</b>	1420,950	8	0,0001
<b>Chyba</b>	10309,220	251	
<b>Celkem</b>	11730,170	259	

Tab. 6: Mnohonásobné porovnávání hodnot OH pro efekt STÁT pomocí Tukey-B

Skupina	Příp.	Průměr	3	2	1
3	17	174,8235			*
2	39	177,0821			*
1	204	179,6520	*	*	

1 – Rusko, 2 – Česká republika, 3 – Kazachstán

\* - statisticky průkazný rozdíl

Tab. 7: Mnohonásobné porovnávání hodnot OH pro efekt POHLAVÍ pomocí Tukey-B

Skupina	Příp.	Průměr	1	2
1	83	176,5759		*
2	177	180,0644	*	

1 – hřebci, 2 – klisny

\* - statisticky průkazný rozdíl

### 3. Analýza obvodu holeně (Ohol)

Analýza souboru hodnot obvodu holeně neprokázala statisticky průkazný vliv u žádného z efektů (Tab. 8). Hodnoty Ohol achaltekinských koní se tedy minimálně lišily mezi jednotlivými zeměmi chovu, pohlavími a věkovými kategoriemi. Rovněž rozpětí hodnot OH ve standardu achaltekinského plemene je úzké (Tab. 2),

Tab. 8: Zjištění statisticky průkazných rozdílů hodnot zvolených efektů pro faktor Ohol

Zdroj variability	Součet čtverců	St. vol.	Významn.
<b>Konstanta</b>	99157,716	1	0,0014
<b>Dat.narození</b>	300,441	5	0,1749
<b>Pohlaví</b>	0,794	1	0,8863
<b>Stát</b>	9,512	2	0,8846
<b>Vysvětleno</b>	330,039	8	0,3887
<b>Chyba</b>	9729,835	251	
<b>Celkem</b>	10059,874	259	

## ZÁVĚR

V naší práci jsme se zabývali podrobnou analýzou tělesných měr achaltekinských koní chovaných v České republice, Rusku a Kazachstánu. Podkladovou databázi tvořil soubor tří základních tělesných měr achaltekinských koní. Koně pocházeli v České republice od několika desítek majitelů, v Rusku ze tří významných hřebčínů a v Kazachstánu z jednoho nejvýznamnějšího a největšího hřebčína. V práci jsme porovnávali tělesné míry s ohledem na chovatelskou zemi koní, pohlaví a věkovou kategorii. Sledovali jsme vliv těchto faktorů na jednotlivé tělesné míry v závislosti na daném efektu. V případě prokázání statistické významnosti je dále testovali mnohonásobným porovnáváním Tukey-B testem.

Zjištěné výsledky dokumentují statisticky průkazné rozdíly mezi sledovanými efekty. Byl prokázán vliv země původu na KVH a OH achaltekinských koní; pouze u hodnot obvodu holeně jsme neprokázali žádnou statisticky významnou odlišnost. Výsledky analýzy KVH ukázaly statisticky průkazně nižší hodnotu KVH achaltekinských koní v České republice než koní z Ruska a Kazachstánu. Průměrná hodnota KVH českých achaltekinských koní 154,04 cm, v porovnání s koňmi z Ruska 157,94 cm a Kazachstánu 156,53 cm. Dále jsme vyhodnotili statisticky průkazný rozdíl hodnot OH ruských koní (179,65 cm) a koní z ČR (177,08 cm) a Kazachstánu (174,82 cm). Zjistili jsme rovněž průkazný rozdíl hodnot OH mezi jednotlivými pohlavími, a to průkazně větší OH u achaltekinských klisen (180,06 cm) než hřebců (176,58 cm).

V návaznosti na dané výsledky a diskuzi jsme stanovili závěry a doporučení pro budoucí praxi s cílem sjednotit populace achaltekinských koní v jednotlivých chovatelských zemích a zefektivnit chovatelské úsilí.

Zpřísnit plemenný standard achaltekinského plemene pro základní tělesné míry vymezením užšího rozpětí hodnot tělesných rozměrů v případě KVH a OH

Zařazovat do plemenitby pouze jedince odpovídající danému plemennému standardu a ty využívat dále v plemenitbě

Všechny koně by měla měřit osoba k tomuto účelu pověřená a proškolená, aby se docílilo co největší přesnosti v měření achaltekinských koní.

Je nutné zpřísnit výběr stanoviště pro měření koní. Dané místo musí splňovat základní požadavky: rovná plocha, stabilní, zpevněný povrch (nelze objektivně a precizně měřit koně například na travnatém povrchu, kdy kvalita záleží na úpravě a povětrnostních vlivům, či na nerovném bahnitém podkladu, atd.), který nepodléhá povětrnostním vlivům. Neméně důležité pro korektní měření koní je optimální stav měřidel. Je nutné koně na měření řádně připravit.

Je potřeba vybírat jedince pro dovoz do České republiky nejenom podle původu, ale také podle typu, exteriéru a základních tělesných měr. Bezchybný exteriér a vyrovnané tělesné míry představují základní ukazatel úspěšnosti daného koně jak ve sportovním využití, tak v chovu.

## LITERATURA

ABRAMOVA, N. V., (2003): Achaltekinskaja poroda. Moskva, Vserosijskij Naučno-isledovatelskij institut koněžavodstva, s. 16.

DUŠEK, J., et al., (2001): Chov koní. Praha, Nakladatelství Brázda, s.r.o, s. 352. ISBN: 80-209-0282-1

GLAZOVSKAYA, L. K., (2003): Akhateke - A great racer of history. Aschabad, TDH – V. M. Khramov, s. 184.

KUZNETSOVA, J. et al., (2007): Achal-Teke inform. Moskva, Muzeum Koněvodstva Timirjazovy Univerzity, s. 172.

MAREŠOVÁ, P. Achaltekinský kůň. [verbální informace], 12. 9. 2004

PRAUSOVÁ, M., (2006): Chov achaltekinského koně v ČR. (Diplomová práce), Brno, 133s. MZLU v Brně.

RJABOVA, T. N., et al., (1993): Gosudarstvennaja plemennaja kniga lošaděj čistokrovnoj achaltekinskoj porody: TOM IX. Moskva, Vserosijskij Naučno-isledovatelskij institut koněžavodstva, s. 627. UDK: 636.11.082.21

SHIRLIYEV, Ch., (2003): Achaltekinci – Rajske koni = The Divine Akhalteke Horse. Ašchabád, Kelet-Dag LLC, s. 624. ISBN: 5-637861-08-0

Breed standard of the Akhalteke horses. [online]. [cit. 10. května 2008]. Dostupné na [http://www.maak.ru/breed\\_standart.php3](http://www.maak.ru/breed_standart.php3)

SOBOTKOVÁ, E., (2006): Analýza populace starokladrubskeho koně z hlediska tělesné stavby. (Diplomová práce), Brno, 132 s. MZLU v Brně