

# **OCHRANA ZVÍŘAT A WELFARE I**

-

## **PRAKTICKÁ CVIČENÍ**

**doc. Ing. Jana Blahová, Ph.D.**  
**Mgr. Nad'a Konečná**

**2023/2024**

# Obsah cvičení

---

1. Statistické hodnocení výsledků – popisné statistické parametry
2. Statistické hodnocení výsledků – testování rozdílů mezi četnostmi
3. Statistické hodnocení výsledků – testování rozdílů mezi průměry
4. Statistické hodnocení výsledků – testování rozdílů mezi mediány
5. Statistické hodnocení výsledků – regresní a korelační analýza
6. Statistické hodnocení výsledků – interpretace výsledků **TEST 1 (MOODLE)**
7. Laboratorní diagnostika v oblasti welfare – instrumentální metody (rozdělení a principy)  
**TEST 2 (MOODLE)**

# Obsah cvičení

---

8. Laboratorní diagnostika – hematologické a biochemické vyšetření
9. Laboratorní diagnostika – stres, bolest, utrpení u zvířat (přehled metod a interpretace, výsledky studií), vyšetření moči **TEST 3 (MOODLE)**
10. Laboratorní diagnostika – metabolická onemocnění (přehled poruch a laboratorní analýzy)
11. Laboratorní diagnostika – vyšetření intoxikací (přehled) **TEST 4 (MOODLE)**
12. Laboratorní diagnostika – vyšetření onemocnění zvířat (bakteriální, virové, plísňové, parazitární, prionové) (přehled)
13. Laboratorní diagnostika – vyšetření onemocnění zvířat (bakteriální, virové, plísňové, parazitární, prionové) (přehled), **TEST 5 (MOODLE)**
14. Zápočet, opravný test, konzultace

# PODMÍNKY ZÁPOČTU

---

Maximálně 1 absence

Zpracování protokolů z vybraných cvičení (cvičení ze statistiky)

Absolvování průběžných testů (**min 60 % z každého**) – Moodle  
(5 testů, nyní skryté, budou otevřené od čtvrtka do neděle)

# STUDIJNÍ MATERIÁLY


Kurz: Ochrana zvířat a welfare I - x +

amos.vfu.cz/moodle/course/view.php?id=1122





VetUni Čeština (cs) ▾

## Ochrana zvířat a welfare I - praktická cvičení





Titulní stránka / Moje kurzy / H7ZW1

 Kurz byl zpracován za finanční podpory projektu IVA2021FVHE/2410/46

### POPISNÉ CHARAKTERISTIKY A INTERPRETACE DAT

-  TEORIE - Popisné charakteristiky a interpretace dat
-  Test č. 1 - popisné charakteristiky a interpretace dat
-  www odkaz - popisné charakteristiky a interpretace dat
-  Modelové příklady - popisné charakteristiky a interpretace dat

### KVALITATIVNÍ DATA - TESTOVÁNÍ ROZDÍLŮ MEZI ČETNOSTMI

-  Teorie - kontingenční tabulky
-  Test č. 2 - kvalitativní data - testování rozdílů mezi četnostmi
-  www odkaz - kvalitativní data - testování rozdílů mezi četnostmi
-  Modelové příklady - kvalitativní data - testování rozdílů mezi četnostmi

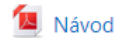
<https://amos.vfu.cz/moodle/course/view.php?id=1122>



# STUDIJNÍ MATERIÁLY

## STUDIJNÍ MATERIÁLY PRO CVIČENÍ

### cvičení č. 1 - Popisné charakteristiky



Návod



Úkol

### cvičení č. 2 - Testování rozdílů mezi četnostmi

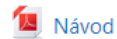


Návod



Úkol

### cvičení č. 3 - Testování rozdílů mezi průměry

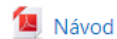


Návod



Úkol

### cvičení č. 4 - Testování rozdílů mezi mediány



Návod



Úkol

### cvičení č. 5 - Regresní a korelační analýzy



Návod



Úkol


### cvičení č. 6 - Interpretace výsledků




Úkol

## ODKAZY NA DALŠÍ STUDIJNÍ MATERIÁLY

 [www odkaz - Statistika a informatika pro studenty 1. ročníku OZW \(Bc\)](#)

 [Online kalkulátor](#)

 [Online kalkulátor](#)

 [Program Unistat](#)

<https://amos.vfu.cz/moodle/course/view.php?id=1122>



# STUDIJNÍ MATERIÁLY

---

*Online kalkulátory*

<https://www.socscistatistics.com/tests/>



# BIOSTATISTIKA

---

- sleduje **biologické vlastnosti** živých organismů na základě **statistických znaků**
- **široké využití** (např. hodnocení výskytu onemocnění, porovnání četnosti výskytu sledovaných prvků chování, účinnost nových léků či lékařských postupů a další)



# KLASIFIKACE STATISTICKÝCH ZNAKŮ

---

- **vyjádření hodnot proměnné**

**slovy** (alfabetické, kategoriální, **kvalitativní**)

**číslly** (numerické, **kvantitativní**)

- **podle stupně kvantifikace**

**nominální** (kategoriální) (kvantifikujeme rovnost x nerovnost; nejnižší stupeň kvantifikace; ano x ne, samec x samice, barva očí)

**ordinální (pořadové)** (seřazení dle intenzity, subjektivní)

**kardinální (metrické)** (nejvíce informací, interpretovány číslly)

# STATISTICKÝ ZNAK

---

- podle typu statistického znaku se následně používají **vhodné statistické metody**
- data znaků na vyšším stupni kvantifikace lze zpracovat metodami určenými pro nižší stupeň kvantifikace (ale ne naopak!!!!)

# POPISNÉ CHARAKTERISTIKY

---

- základní soubor x výběrový soubor
- **STŘEDNÍ HODNOTY**
- **CHARAKTERISTIKY VARIABILITY (PROMĚNLIVOSTI)**

# STŘEDNÍ HODNOTY

---

- aritmetický průměr

- geometrický průměr  $\bar{x}_G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$

- medián

- modus

## lichý počet dat

soubor ( $n=15$ ): 5,6,7,4,6,9,9,5,8,10,5,5,3,4,5

3,4,4,5,5,5,5,5,6,6,7,8,9,9,10

median = 5

## sudý počet dat

soubor ( $n=16$ ): 5,6,7,4,6,9,9,5,8,10,5,5,3,4,5,8

3,4,4,5,5,5,5,5,6,6,7,8,8,9,9,10

median =  $(5+6)/2=5.5$

# CHARAKTERISTIKY VARIABILITY

- variační rozpětí

- směrodatná odchylka



$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- rozptyl



$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- variační koeficient



$$V = \frac{s * 100}{\bar{x}} \text{ [%]}$$

EXCEL – vlastní vzorec

- střední chyba průměru

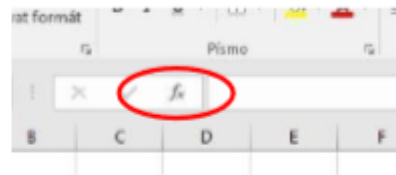


$$S_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

EXCEL – vlastní vzorec

# Popisné charakteristiky - Excel

Výpočet popisných charakteristik souboru pomocí volby  $f(x)$ -Vložit funkci:



*V rámci kategorie „Statistické funkce“ je možno vypočítat:*

**Počet hodnot souboru – n:**

Vložit funkci (fx) – Statistické – **POČET** (v dialogu zadat rozsah buněk)

**Průměr - AVG:**

Vložit funkci (fx) – Statistické – **PRŮMĚR** (v dialogu zadat rozsah buněk)

**Směrodatnou odchylku - SD** (pro výběrový soubor):

Vložit funkci (fx) – Statistické – **SMODCH.VÝBĚR.S** (v dialogu zadat rozsah buněk)

**Rozptyl – SD<sup>2</sup>** (pro výběr):

a) Vložit funkci (fx) – Statistické – **VAR.S** (v dialogu zadat rozsah buněk)

b) Vytvořit vzorec: **=SD\*SD**

**Variační koeficient – V (=SD/AVG\*100):**

Vytvořit vzorec: **=SD/AVG\*100**

**Střední chyba průměru – SEM (=SD/√n):**

Vytvořit vzorec: **=SD/ODMOCNINA(n)** (funkce „ODMOCNINA“ patří do kategorie Mat. a Trig.)

**Medián:**

Vložit funkci (fx) – Statistické – **MEDIAN** (v dialogu zadat rozsah buněk)

**Minimální a maximální hodnota souboru:**

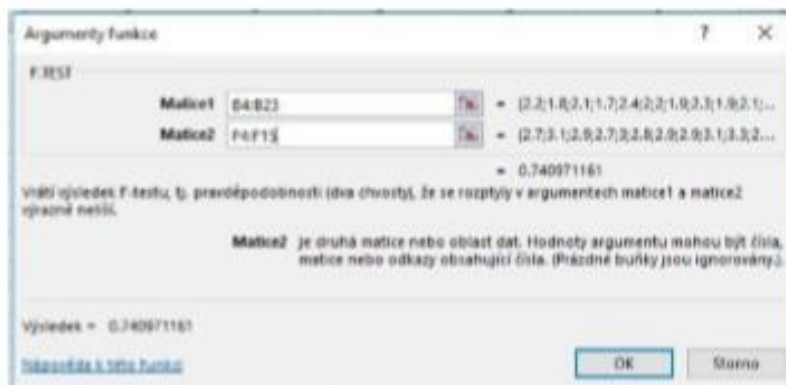
Vložit funkci (fx) – Statistické – **MIN, MAX** (v dialogu zadat rozsah buněk)

(Rozdíl max.-min.hodnota tvoří **Rozpětí** souboru)

## Testování rozdílu rozptylů (F-test)

Výpočet F-testu pomocí MS Excel:

V buňce, kde má být výsledek, zvolíme menu: *f(x)*-Vložit funkci → Kategorie „Statistické funkce“ → **F-TEST**:



v dialogu zadat do **Matice1** a **Matice2** rozsah buněk 1. a 2. souboru dat, jejichž rozptyly srovnáváme.

### Interpretace výsledku:

Výsledná hodnota (p) představuje pravděpodobnost chyby  $\alpha$  v provedeném testu (tzn. zároveň i pravděpodobnost nulové hypotézy o shodě rozptylů).

- Závěr:**
- $p > 0,05 \Rightarrow$  nevýznamný rozdíl rozptylů (-)
  - $p < 0,05 \Rightarrow$  významný rozdíl rozptylů (+)
  - $p < 0,01 \Rightarrow$  vysoce významný rozdíl rozptylů (++)



# Popisné charakteristiky statistických souborů

(NavMg OZW)

## PROTOKOL

### Příklad 1:

U výběrového souboru 20 nosnic z chovu byly zjištěny následující hodnoty tělesné hmotnosti (v kg):

2.2, 1.8, 2.1, 1.7, 2.4, 2.0, 2.0, 1.9, 2.3, 1.9, 2.1, 1.8, 2.1, 2.3, 1.9, 2.0, 2.2, 2.4, 1.9, 1.8

*Jaká je průměrná hmotnost nosnic v chovu a jaká je směrodatná odchylka, rozptyl a střední chyba průměru (SEM) této hmotnosti?*

### Příklad 2:

U koní na farmě byla sledována hladina Mg v krevním séru. U výběrového souboru 15 koní byly zjištěny následující hodnoty Mg v krevním séru (v mmol.l-1):

0.91, 0.79, 0.82, 1.03, 0.82, 0.93, 0.90, 0.87, 0.89, 0.93, 0.97, 0.99, 1.24, 1.17, 0.87

*Zjistěte základní popisné charakteristiky souboru dat pro koncentrace Mg v krevním séru koní: průměr, medián, směrodatná odchylka, rozptyl, variační koeficient a střední chyba průměru (SEM).*

### Příklad 3:

U nosnic ve velkochovu byla sledována hmotnost vajec. U náhodně vybraných 15 nosnic byly zjištěny tyto hodnoty (g):

37, 35, 38, 37, 35, 38, 36, 36, 37, 37, 35, 36, 38, 37, 35

*Jaká je průměrná hmotnost vajec u nosnic v chovu a jaká je směrodatná odchylka, rozptyl, variační koeficient a rozpětí hodnot této hmotnosti?*

### Příklad 4:

V chovu koní byla sledována hladina glukózy krevního séra koní: v odebrané krvi u 20 náhodně vybraných jedinců byla stanovena hladina glukózy kr.séra v mmol.l-1:

3.1, 2.7, 3.3, 3.1, 3.1, 3.2, 3.0, 2.8, 2.9, 2.7, 3.2, 2.7, 2.7, 3.3, 3.2, 3.3, 3.7, 3.9, 3.1, 3.5

*Zjistěte základní popisné charakteristiky sledovaného výběru koní pro hladinu glukózy v krevním séru: průměr, směrodatnou odchylku, rozptyl, minimum, maximum a medián hodnot. Jaká je střední chyba průměru (SEM) a variační koeficient souboru?*

### Příklad 5:

Byla sledována hmotnost králíků v laboratorním chovu. Vážením náhodně vybraných 12 králíků z chovu byly zjištěny tyto hmotnosti: 2.7, 3.1, 2.9, 2.7, 3.0, 2.8, 2.9, 2.9, 3.1, 3.3, 2.8, 2.7 kg.

*Jaká je průměrná hmotnost králíků v chovu a jaký je rozptyl a směrodatná odchylka této hmotnosti? Zjistěte minimum a maximum hodnot hmotnosti, variační koeficient a medián souboru. Liší se rozptyl hodnot hmotnosti králíků a hmotnosti nosnic (viz př.1)?*

- jméno, příjmení, datum, skupina
- zadání příkladu (kopírovat z web)
- tabulka se zdrojovými daty
- výsledky popisných charakteristik (včetně jednotek) – př. **1 až 4**
- výsledky popisných charakteristik (včetně jednotek), F-test, odpověď, graf (průměr  $\pm$  SEM) – **př. 5**
- odevzdávat ve wordu i v excelu