

# OCJENA VARIJABILNOSTI POMOĆU STATISTIČKIH PARAMETARA

Modul: Principi uzgoja životinja

**VJEŽBE**

Mirna Gavran, mag.ing.

# Aritmetička sredina

- prosjek, srednja vrijednost
- prvi parametar pri normalnoj distribuciji:  $N(\mu, \sigma)$
- aritmetička srednja vrijednost populacije -  $\mu$
  
- aritmetička srednja vrijednost uzorka:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\sum x$  - zbroj svih izmjerenih vrijednosti  
 $n$  - broj promatranja (varijanata)

# Varijanca

- prosječni kvadratni odklon
- varijanca populacije -  $\sigma^2$

- varijanca uzorka

$$s^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}$$

$s^2$  - varijanca uzorka

$\sum X^2$  - zbroj kvadrata svih vrijednosti osobine

$(\sum X)^2$  - kvadrat zbroja svih vrijednosti osobine

$n$  - broj promatranja

# Standardna devijacija

- drugi parametar pri normalnoj distribuciji:  $N(\mu, \sigma)$
- standardna devijacija populacije -  $\sigma$
- Standardna devijacija uzorka

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$$

- $s$  - standardna devijacija uzorka
- $\sum X^2$  - zbroj kvadrata svih vrijednosti osobine
- $(\sum X)^2$  - kvadrat zbroja svih vrijednosti osobine
- $n$  - broj promatranja

# Koeficijent varijabilnosti (varijacije)

- relativna mjera varijabilnosti
- vrijednost standardne devijacije u odnosu na aritmetičku srednju vrijednost
- pokazuje jesu li vrijednosti manje ili više grupirane oko srednje vrijednosti → kakva je homogenost uzorka

$$KV = \frac{s}{\bar{x}} * 100$$

$s$  - standardna devijacija uzorka

$\bar{x}$  - aritmetička srednja vrijednost uzorka

# Standardna pogreška srednje vrijednosti uzorka

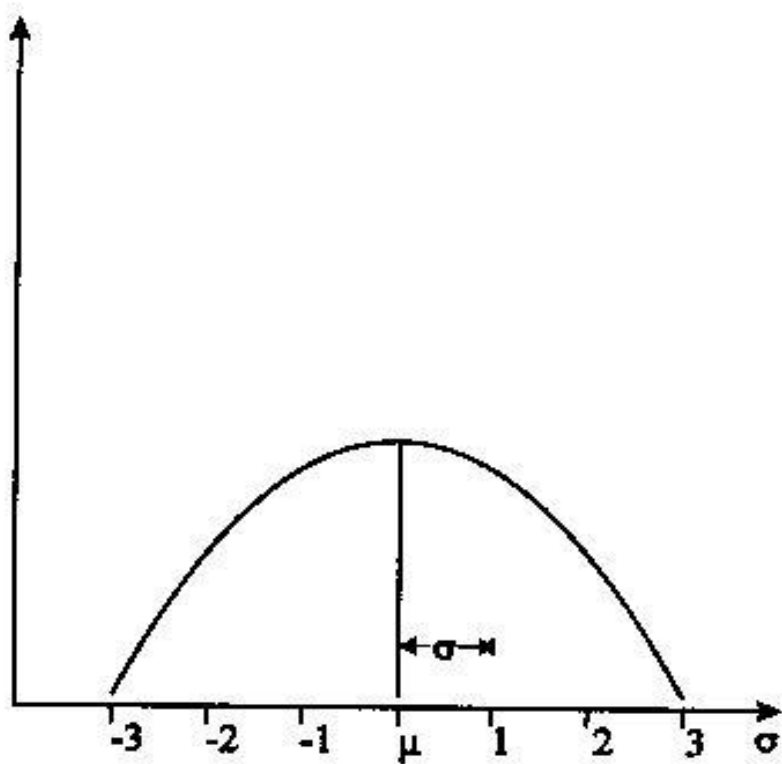
- ukazuje u kojem se obimu (intervalu) najvjerojatnije nalazi prosječna vrijednost populacije
- što je manja  $s_{\bar{x}}$  → veća je pouzdanost izračunate srednje vrijednosti

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

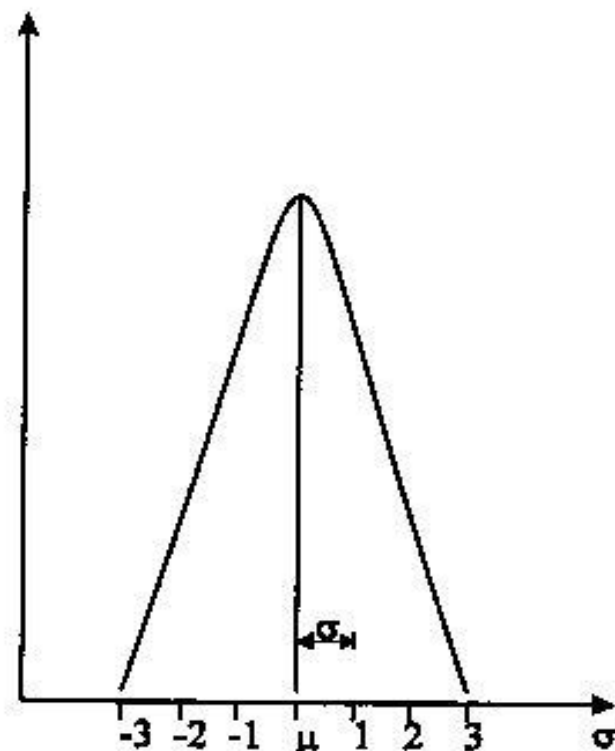
$s_{\bar{x}}$  - srednja pogreška srednje vrijednosti

$s$  - standardna devijacija uzorka

$n$  - broj varijanata

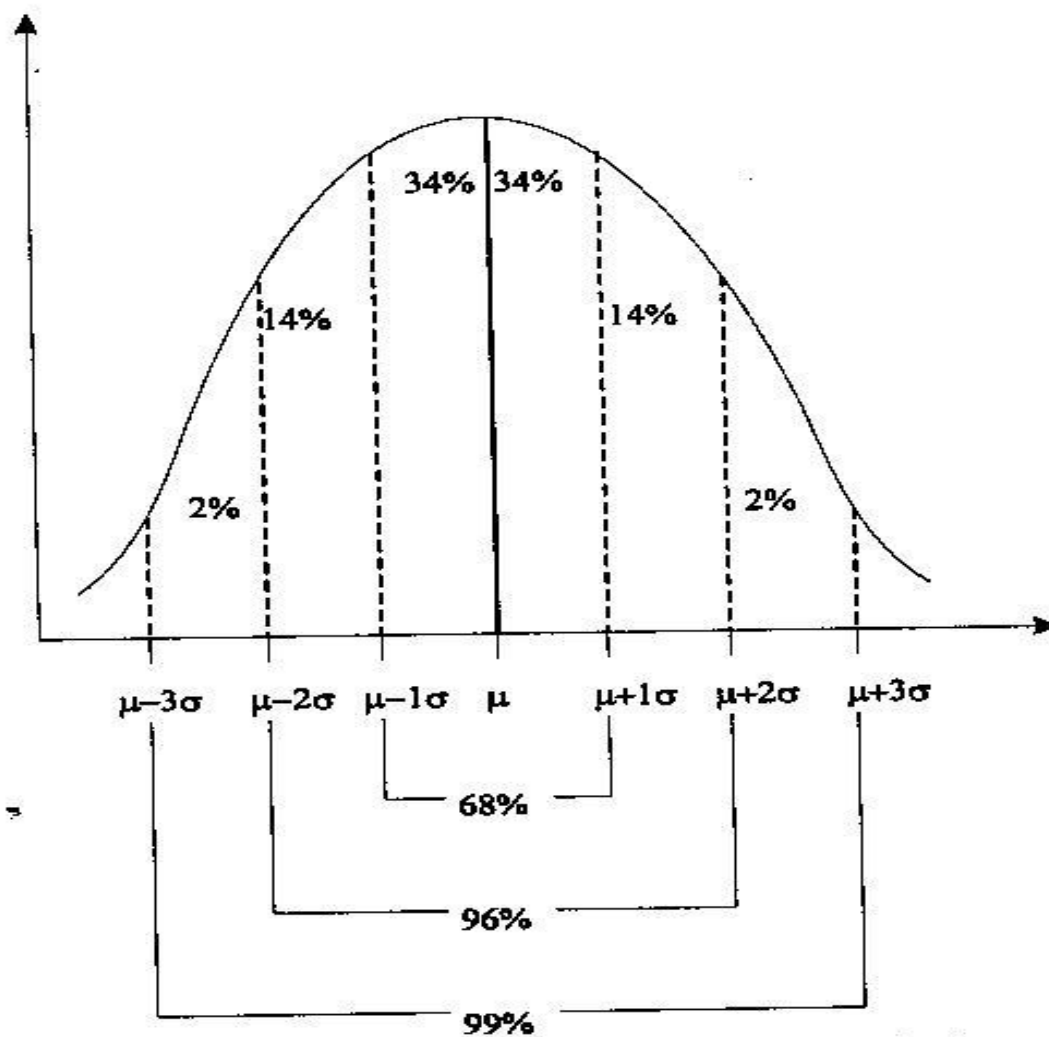


**a**



**b**

Grafikon 1. oblici krivulje raspodjele učestalosti kod velike (a) i male (b) varijabilnosti



Grafikon 2. površina ispod normalne (Gaussove) krivulje raspodjele učestalosti za neko svojstvo



# Izračunati osnovne statističke parametre za dnevnu količinu mlijeka u holstein krava

- $\frac{x}{15}$   
20  
25  
10  
40  
45  
51  
39  
30  
23

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$$

$$KV = \frac{s}{\bar{x}} * 100$$

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

# Izračunati osnovne statističke parametre za sadržaj uree u mlijeku

- $\frac{x}{5}$   
23  
41  
36  
10  
21  
14  
9  
45  
19

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$$

$$KV = \frac{s}{\bar{x}} * 100$$

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

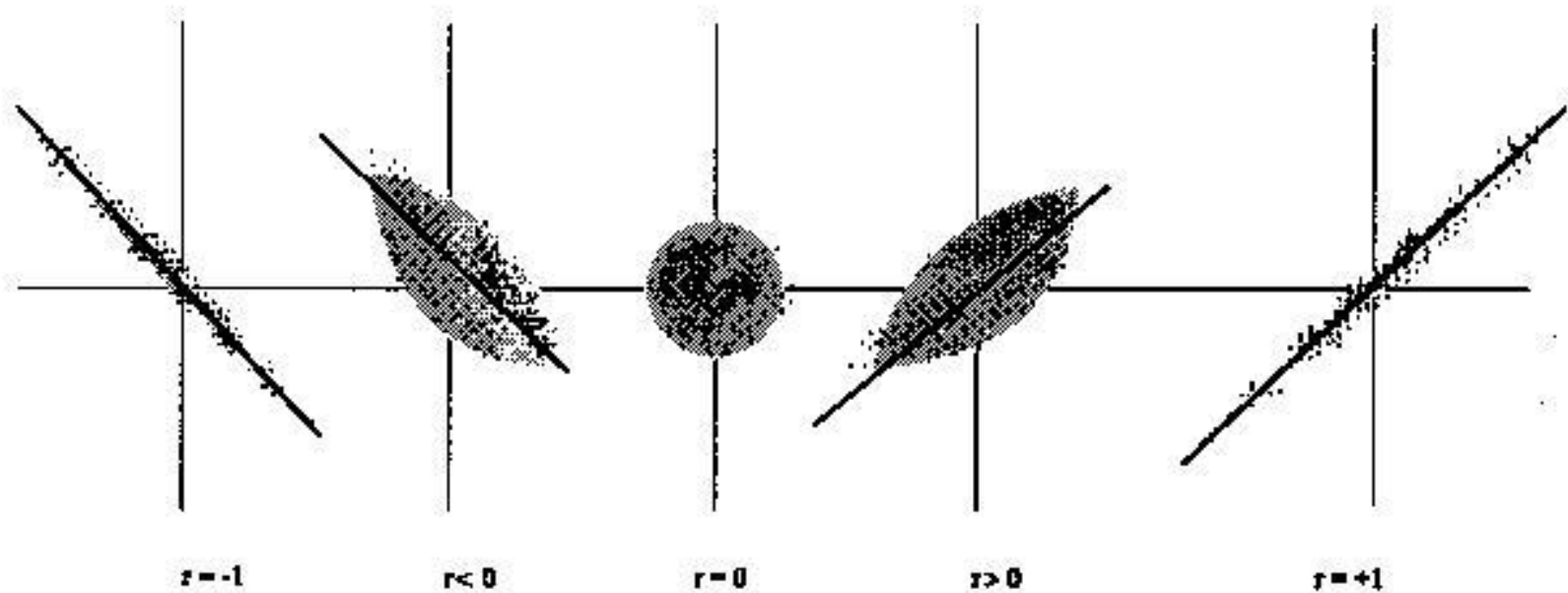
# Povezanost između svojstava

Kvantitativna svojstva domaćih životinja

- često su u međusobnoj povezanosti → korelaciji
- promjena jednog prati promjenu drugog svojstva
- povezanost između svojstava mjeri koeficijent korelacije -  $r$ 
  - pokazuje smjer veze između svojstava
    - pozitivan
    - negativan
  - jačinu veze između svojstava

# Povezanost između svojstava

- jakost korelacije  
- interval  $(-1, +1)$  ili 0 - 100%



Grafikon 3. oblici jakosti i smjera korelacije između dva svojstva

# Koeficient korelacijske - r

$$r = \frac{\sum xy}{\sum x^2 \sum y^2}$$

# Koeficijent korelacije - r

- produkt sume odstupanja osobine X i osobine Y od svojih prosjeka

$$\sum xy = \sum XY - \left( \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

- kvadrat sume odstupanja osobine X od prosjeka

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$$

- kvadrat sume odstupanja osobine Y od prosjeka

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

Izračunati koeficijent korelacije između debljine ledne slanine, mm, (X) i udjela mišićnog tkiva u trupu, %, (Y)

X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
10	60			
25	52			
38	49			
15	58			
40	45			
5	64			
30	48			
33	45			
13	59			
27	50			

$$\sum xy = \sum XY - \left( \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

## Jačina koeficijenta korelacije

- mjeri se primjenom Roemer-Orophalove ljestvice

Vrijednost koeficijenta korelacije	Jačina korelacije
0,00 - 0,10	Nema je
0,10 - 0,25	Jako slaba
0,25 - 0,40	Slaba
0,40 - 0,50	Srednja
0,50 - 0,75	Jaka
0,75 - 0,90	Vrlo jaka
0,90 - 1,00	Potpuna



# Regresijska analiza

- statistički postupak
  - za koliko se mjernih jedinica promijeni zavisno svojstvo, ako se nezavisno promijeni za jedinicu
  - omogućava predviđanje kretanja neke pojave ili zavisnosti

$Y$  - zavisno svojstvo (varijabla)

$X$  - nezavisno svojstvo (varijabla)

- regresija
  - linearna
  - kvadratna
  - kubna

# Regresijski koeficijent - b

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

# Regresijski koeficijent - b

- produkt sume odstupanja osobine X i osobine Y od svojih prosjeka

$$\sum xy = \sum XY - \left( \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

- kvadrat sume odstupanja osobine X od prosjeka

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$$

Izračunati koeficijent regresije između debljine ledne slanine, mm, (X) i udjela mišićnog tkiva u trupu, %

X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
10	60			
25	52			
38	49			
15	58			
40	45			
5	64			
30	48			
33	45			
13	59			
27	50			

$$\sum xy = \sum XY - \left( \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

# Jednadžba linearne regresije

- procijenjena (regresijska) vrijednost zavisnog svojstva za zadanu (ili odabranu) vrijednost nezavisnog svojstva

$$\hat{y} = \bar{y} + b(X - \bar{x})$$

Izračunati koeficijent korelacije i koeficijent regresije između sadržaja mliječne masti, %, (X) i sadržaja laktoze, %, (Y) u mlijeku goveda

X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
4,0	5,1			
5,2	5,3			
3,8	4,0			
3,2	3,1			
3,9	4,0			
2,8	3,0			
3,7	4,2			
4,0	3,9			
2,7	3,1			
4,0	4,2			

$$\sum xy = \sum XY - \left( \frac{\sum X \sum Y}{n} \right)$$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$r = \frac{\sum xy}{\sum x^2 \sum y^2}$$