

ANOVA (jednovýberová analýza rozptylu)

Dáta aj vizualizujte, nezabudnite overiť, či sú splnené podmienky použitia ANOVA.

1. Sledujeme priemernú spotrebu elektrickej energie v štyroch bratislavských obvodoch prepočítanú na osobu a deň, výsledky sú zaznamenané v tabuľke

1. obv	1.2	1.3	1.5	1.2	1.5	1.7
2. obv	1.4	1.5	1.8	1.6	2.1	2.5
3. obv	2.4	1.8	1.5	1.7	2	1.4
4. obv	1.5	1.4	1.6	1.9	2	

Na hladine významnosti $\alpha=0.05$ testujte hypotézu o rovnosti spotreby pre jednotlivé obvody. Ak sú spotreby rozdielne, zistite, ktoré sa líšia.

2. Skúmala sa akosť obalového materiálu od štyroch rôznych výrobcov tak, že sa odobratým vzorkám stanovila pevnosť v pretrhnutí. Výsledky sú dané tabuľkou

1.	9.1	8.5	8.6	7.2	7.6	8.1	8.2	7.6
2.	8.5	9	8.1	8.5	8	7.4		
3.	9	7.9	8.2	7.6	8.7	8.6	8.8	
4.	7.7	7.2	7.7	8.2	7.7	7.5	7.9	6.7

Na hladine významnosti $\alpha=0.05$ testujte hypotézu o rovnakej akosti obalového materiálu rôznych výrobcov. Ak sú akosti rozdielne, zistite, ktorí výrobcovia sa líšia.

3. Malá fabrika vyrába papierové nákupné tašky. Výskumné oddelenie tejto fabriky sa snaží zvýšiť zaťaženie tašky udané v jednotkách psi. Sila tašky závisí od koncentrácie tvrdého dreva v celulóze, ktorá sa používa na výrobu tašiek. Preto sa vybrali 4 koncentrácie tvrdého dreva na výrobu tašiek a tie sa potom testovali vzhľadom na zaťaženie. Je zaťaženie tašiek vzhľadom na koncentráciu tvrdého dreva rovnaké? Ak nie, ktoré sa líšia a ktorá koncentrácia dreva sa javí najvhodnejšou (predpokladajme, že koncentrácia dreva nemá vplyv na výrobnú cenu a prácnosť výroby)?

koncentrácia v %	zaťaženie tašky					
5	7	8	15	11	9	10
10	12	17	13	18	19	15
15	14	18	19	17	16	18
20	19	25	22	23	18	20

ANOVA (dvojvýberová analýza rozptylu)

Dáta aj vizualizujte, tu budeme predpokladať, že podmienky použitia ANOVA sú splnené (nemusíte overovať).

4. 6 druhov pšenice sa pestuje na štyroch typoch pôdy. V tabuľke je uvedená úroda pre každú kombináciu (vždy iba jedno meranie v triede).

pšenica	pôda			
	I.	II.	III.	IV.
A	30	27	19	25
B	28	27	22	24
C	32	30	23	21
D	18	19	21	21
E	25	24	22	22
F	17	17	19	20

Na hladine významnosti $\alpha = 0.05$ zistite, či rôzne druhy pšenice a rôzne typy pôdy vplývajú na úrodu.

5. Pacientom rôznych vekových skupín (1-mládež do 18 rokov, 2-dospelí do 50 rokov, 3-dospelí nad 50 rokov) boli podávané 4 rôzne lieky na podporu imunity. Pacienti boli sledovaní celý rok a zaznamenávali sa počty ochorení dýchacích ciest. Výsledky sú v tabuľke

	liek 1	liek 2	liek 3	liek 4
vek 1	1, 2, 2, 3	2, 1, 2	3, 2, 3, 3,	2, 2, 2
vek 2	2, 2, 3, 2, 1, 4	2, 3, 1, 1	3, 4, 3, 2, 1, 1, 2, 3	3, 1, 2, 2, 3
vek 3	4, 3, 3, 2	3, 3, 3, 1	5, 4, 4, 3, 3, 2	3, 3, 3, 4, 3, 2, 1

Testujte, či počty ochorení závisia od veku pacienta alebo podávaného lieku. Ak áno, ktoré triedy sa líšia? Hladina významnosti $\alpha = 0.05$.

6. Sledujeme klinickú štúdiu, ktorej cieľom je posúdiť bio ekvivalenciu dvoch uroxylových prípravkov (Uroxan, Urolon). Štúdia prebieha súbežne v troch medicínskych centrách (A, B, C). V každom centre je 16 dobrovoľníkov. 8 z nich je podávaný Uroxan a 8 je podávaný Urolon. Dobrovoľníkom je, okrem iného, meraná hladina hemoglobínu [g/l] v krvi. Výsledky sú dané tabuľkou. Analýzou rozptylu zistíte, či hodnoty hemoglobínu v krvi sú ovplyvnené podávaným liekom, centrom medicínskeho výskumu alebo kombináciou týchto faktorov ($\alpha = 0.05$).

prípravok	dobrovoľník	A	B	C
Uroxan	1	138	135	137
	2	126	174	123
	3	141	157	124
	4	151	136	152
	5	163	137	138
	6	139	140	144
	7	146	136	148
	8	144	144	141
Urolon	1	126	143	151
	2	132	142	142
	3	163	125	168
	4	145	155	167
	5	142	149	143
	6	159	153	139
	7	130	137	147
	8	139	133	131