

Data7: Počet semen v šiškách smrku.
 Faktor4: Strom, genetický jedinec.
 Faktor5: Expozice svahu sever vs. jih.

Data7 Faktor5 Faktor4

33	1	1
35	1	1
36	1	1
36	1	2
38	1	2
35	1	2
39	1	3
35	1	3
37	1	3
42	2	4
43	2	4
46	2	4
44	2	5
45	2	5
42	2	5
39	2	6
40	2	6
43	2	6

Příklad 12: Hierarchická (nested) ANOVA.

Použité proměnné: Data7, Faktor4, Faktor5

Předpokládejme, že jsme (při zachování náhodnosti výběru) získali první tři stromy z předchozího Příkladu 11 ze svahu severní orientace a druhou trojici ze svahu orientace jižní. Zajímá nás, zda-li se liší produkce semen smrku na svazích jižní a severní orientace. Protože se však může lišit produkce semen i u stromů na jednotlivých svazích (mimo jiné opět v důsledku genetické variability jednotlivých stromů), což by mohlo vést k zastření vlivu rozdílné orientace svahů, je třeba tuto část variability oddělit.

Oproti Příkladu 11 máme nyní ANOVu se dvěma faktory. Prvním faktorem je orientace svahu, je jasně daná a tudíž s pevným efektem. Druhým faktorem je genetický jedinec (strom), který zůstává s náhodným efektem. Navíc je ale důležité si uvědomit, že faktor orientace svahu je nadřazený faktoru jedince, nebo opačně, faktor jedince je podřazený (*nested*) faktoru orientace. Naším cílem je oddělit efekt náhodné variability jednotlivých stromů (v rámci jednotlivých hladin nadřazeného faktoru, tedy rozdílných orientací) od variability vlivem nadřazeného faktoru. Takováto hierarchická struktura vede k zvláštnímu typu ANOVy, hierarchické analýze variance. Její podmínkou je skutečnost, že podřazený faktor je s náhodným efektem. Je třeba si uvědomit, že oproti modelu dvoufaktoriální ANOVy není žádná souvislost mezi jednotlivými hladinami druhého faktoru (v tomto případě strom), tudíž že strom 1 ze severního svahu nemá žádný vztah k stromu číslo 1 z jižního svahu a jednička slouží jenom jako kódování (u dvoucestné ANOVy je tomu právě naopak, hladina 1 druhého faktoru je stejná u všech hladin faktoru prvního).

V NCSS je hierarchická ANOVA zahrnuta pod **ANOVA/GLM Anova** a je třeba podřazený náhodný faktor kódovat jako *Nested* (pozor, nestačí *Random*!).

Analysis of Variance Report

Hierarchická struktura příkladu určuje testované podíly jednotlivých variancí. Faktor podřazený (strom) je testován vůči reziduální variabilitě, faktor nadřazený (orientace, kódováno jako C13) je testován vůči faktoru podřazenému (zde je tedy významný rozdíl oproti dvoucestné ANOVě, kde jsou oba faktory testovány vůči reziduální variabilitě!).

Expected Mean Squares Section
 Source

Term

Denominator

Expected

Term	DF	Fixed?	Term	Mean Square
A (C13)	1	Yes	B(A)	S+sB+bsA
B(A)	4	No	S(AB)	S+sB
S(AB)	12	No		S

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

Výsledek ANOVy ukazuje, že není průkazný rozdíl v rámci podřazeného faktoru, tedy že jednotlivé stromy se mezi sebou v produkci semen průkazně neliší. Průkazný je však rozdíl nadřazeného faktoru a můžeme tedy konstatovat, že existuje signifikantní rozdíl v produkci semen mezi svahy rozdílné orientace.

Analysis of Variance Table

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0.05)
Term						
A (C13)	1	200	200	30.00	0.005408*	0.662511
B(A)	4	26.66667	6.666667	2.03	0.153414	
S	12	39.33333	3.277778			
Total (Adjusted)	17	266				
Total	18					

* Term significant at alpha = 0.05

Means and Standard Error Section

Term	Count	Mean	Standard Error
All	18	39.33333	
A: C13			
1	9	36	0.8606629
2	9	42.66667	0.8606629

Plots Section

