

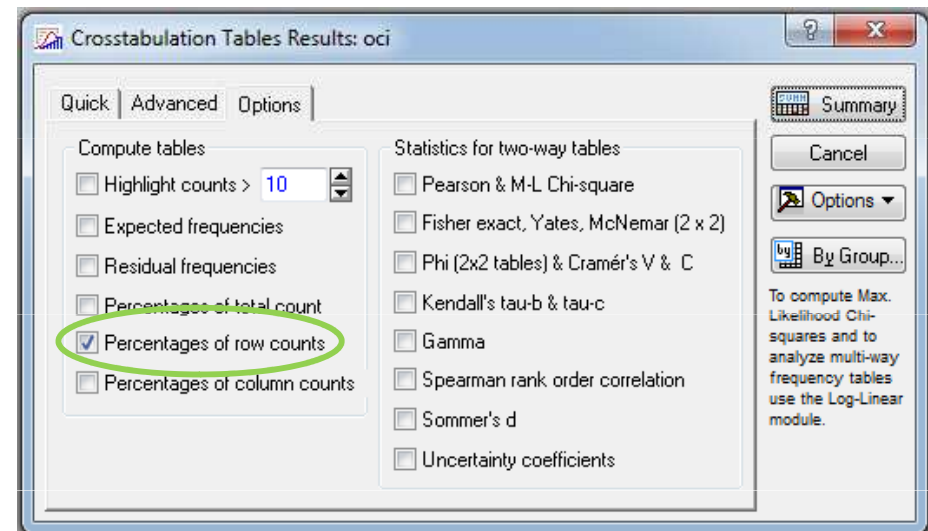


Příklad I. shoda struktury

- Máme údaje o barvě očí u třech ročníků. Rozhodněte, zda se na hladině významnosti 0,05 liší procentuální zastoupení jednotlivých barev očí v těchto ročnících.

	modre	hnede	zelene
1 rocnik	15	25	15
2 rocnik	10	18	15
3 rocnik	10	26	16

vizualizace procentualni zastoupeni:



Příklad II. shoda struktury

- Zjistěte, zda se liší intenzita kouření s rozdílným postavením ve firmě...

	Nekuřák	Lehký	Střední	Těžký
Sr. Manager	8	4	6	4
Jr. Manager	8	6	14	8
Sr. Empl	25	10	12	4
Jr. Empl	18	24	33	13
Secretar	10	6	7	2



McNemarův test – test symetrie

- obdoba párového testu – pouze čtyřpolní tabulky
- Testová statistika pro čtyřpolní tabulku:

$$X^2 = \frac{(b - c)^2}{b + c}$$

Veličina X	Veličina Y		Celkem
	Y = 1	Y = 2	
X = 1	a	b	a + b
X = 2	c	d	c + d
Celkem	a + c	b + d	n

- Zaměřuje se pouze na pozorování, u kterých jsme při opakovaném měření zaznamenali rozdílné výsledky – za platnosti H_0 by jejich četnosti (označeny b a c) měly být stejné.
- Testová statistika pro obecnou čtvercovou kontingenční tabulku:

$$X^2 = \sum_{i < j} \frac{(n_{ij} - n_{ji})^2}{n_{ij} + n_{ji}}$$

Příklad I.

- Liší se tlak před podáním a po podání léku?

		po	
		v normě	zvýšený
před	v normě	15	8
	zvýšený	16	23

$$X^2 = \frac{(8-16)^2}{8+16} \cong 2,67$$

$$\chi^2_{(1-0,05)}(1) \cong 3,84$$

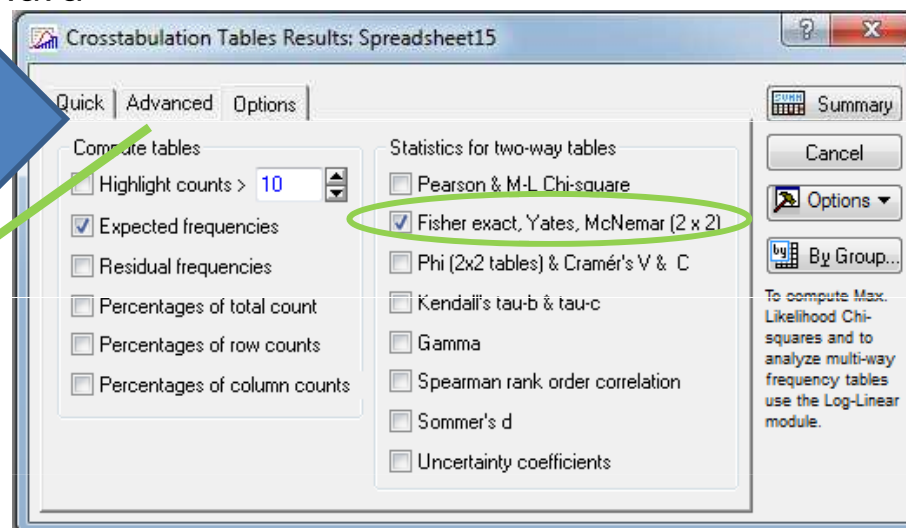


Výpočet ve STATISTICE

Data: Spreadsheet15* (3v by 1...

	1 Var1	2 Var2	3 Var3
1	norma	norma	15
2	norma	zvyseny	8
3	zvyseny	norma	16
4	zvyseny	zvyseny	23
5			
6			
7			
8			
9			
10			

stejně jako obyčejný chí test,
pouze v možnostech
zaškneme McNemara



Statistic	Statistics: Var1(2) x Var2(2) (
	Chi-square	df	p
Pearson Chi-square	3.386845	df=1	p=.06572
M-L Chi-square	3.427852	df=1	p=.06411
Yates Chi-square	2.488294	df=1	p=.11470
Fisher exact, one-tailed			p=.05691
two-tailed			p=.11382
McNemar Chi-square (A/D)	1.289474	df=1	p=.25614
(B/C)	2.041667	df=1	p=.15304

STATISTICA používá korekci pro nespojitost,
proto trochu jiný výsledek ...

Příklad II.

- Máme zjistit, zda požití alkoholu ovlivňuje schopnost řidičů projet nějakou trasu.



Před požitím alkoholu	Po požití alkoholu		n_j
	bezchybně	s chybami	
bezchybně	45	35	80
s chybami	15	5	20
n_k	60	40	100

Příklad III.

- Zjišťování přítomnosti onemocnění před a po provedení léčby

Disease	After: present	After: absent	Row total
Before: present	101	121	222
Before: absent	59	33	92
Column total	160	154	314



Malý počet

- Pokud čtyřpolní tabulka – Fisherův exaktní test
- Jinak pokusit se kategorie smysluplně poslučovat

Fisherův exaktní test

- Určen pro čtyřpolní tabulky, **je vhodný i pro tabulky s malými četnostmi** – pro ty, které nesplňují předpoklad Pearsonova chí-kvadrát testu.
- Založen na výpočtu „přesné“ p-hodnoty (pravděpodobnosti, s jakou bychom dostali stejný nebo ještě extrémnější výsledek při zachování součtu řádků i sloupců v tabulce).

- **Příklad:** Chceme ověřit vztah dvou typů nežádoucích účinků, které jsou sumarizovány následující tabulkou:

		NÚ II	
		ano	ne
NÚ I	ano	2	3
	ne	6	4

- **Postup:** Všechny varianty tabulky při zachování součtu řádků a sloupců:

0	5	1	4	2	3	3	2	4	1	5	0
8	2	7	3	6	4	5	5	4	6	3	7

Pravděpodobnosti výskytu jednotlivých tabulek:

0,007 0,093 0,326 0,392 0,163 0,019

Oboustranná p-hodnota (sečtení pravděpodobností stejných nebo menších než je pravděpodobnost pozorované varianty):

$$p = 0,326 + 0,093 + 0,007 + 0,163 + 0,019 = \mathbf{0,608}$$

Příklad I. – Fisherův exaktní test

- V náhodném výběru 50 obézních dětí byla zjišťována obezita rodičů. X – obezita matky, Y-obezita otce. Na hladině významnosti 0,05 ověřte, zda lze zamítnout hypotézu o nezávislosti veličin X a Y.

X	Y		$n_{j.}$
	ano	ne	
ano	15	9	24
ne	7	19	26
$n_{.k}$	22	28	50



Výpočet pomocí systému STATISTICA:

Vytvoříme datový soubor o třech proměnných X, Y (varianty 0 – neobézní, 1 – obézní) a četnost a čtyřech případech:

	1 X	2 Y	3 četnost
1	obézní	obézní	15
2	obézní	neobézní	9
3	neobézní	obézní	7
4	neobézní	neobézní	19

Statistiky – Základní statistiky/tabulky – OK – Specif. Tabulky – List 1 X, List 2 Y – OK, zapneme proměnnou vah četnost – OK, Výpočet – na záložce Možnosti zaškrtneme Fisher exakt., Yates, McNemar (2x2). Dostaneme výstupní tabulku:

Statist.	Statist. : X(2) x Y(2) (obezita rodicu)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	6,410777	df=1	p=,01134
M-V chí-kvadr.	6,548348	df=1	p=,01050
Yatesův chí-kv.	5,048207	df=1	p=,02465
Fisherův přesný, 1-str.			p=,01188
2-stranný			p=,02163
McNemarův chí-kv. (A/D)	,2647059	df=1	p=,60691
(B/C)	,0625000	df=1	p=,80259

Vidíme, že p-hodnota pro Fisherův exaktní oboustranný test je 0,02163, tedy na hladině významnosti 0,05 zamítáme hypotézu, že obezita matky a otce spolu nesouvisí.

Samostatné cvičení – I.

- Bylo zjišťováno BDI skóre (míra deprese) při přestávání kouření. Byli změřeny dvě hodnoty BDI testu – při začátku odvykání a po 2-3 měsících.
- Vyberte vhodný statistický test a zjistěte, zda má doba 2-3 měsíců odvykání vliv na míru deprese.



Samostatné cvičení – II.

- V květináčích o dvou velikostech byla pěstována rajčata. Na základě vhodně vybraného testu testujte, zda má velikost květináče vliv na úrodu rajčat.

