

OBSAH

1 ÚVOD	11
2 TERMINOLOGIE A METODY	15
2.1 Zásady experimentování	15
2.2 Dělení experimentů podle cíle	16
2.3 Typy návrhů	18
2.4 Postup experimentování	19
2.5 Metody vyhodnocení	20
3 POROVNÁNÍ DVOU STŘEDNÍCH HODNOT	25
3.1 Známý návrh	25
3.2 Párové uspořádání	28
3.3 Doplnky ke kapitole 3	31
3.3.1 Volba rozsahu výběrů	31
3.3.2 Nestejné rozsahy výběrů	32
3.3.3 Nestejné rozptyly	32
3.3.4 Nesplněný předpoklad normality	32
4 JEDEN FAKTOR S VÍCE ÚROVNĚMI	35
4.1 Model ANOVA	35
4.2 Porovnání středních hodnot	37
4.2.1 Fisherův LSD test	38
4.2.2 Vícenásobná porovnávání	39
4.3 Scheffého test	39
4.4 Testy založené na studentizovaném rozpětí	39
4.4.1 Tukey	40
4.4.2 Student-Newman-Keuls (SNK):	40
4.4.3 Duncan	40
4.4.4 Games-Howell	41
4.5 Testy založené na Bonferroniho nerovnosti	41
4.6 Porovnání s jednou úrovní	44
4.6.1 Dunnett	44
4.6.2 Hsu	44
4.7 Doplnky ke kapitole 4	46
4.7.1 Síla testu	46
4.7.2 Předpoklad normality	47
4.7.3 Předpoklad homogeneity rozptylů	47
4.8 Praktické aspekty	48
5 NÁVRHY S BLOKOVÝMI FAKTORY	53
5.1 Známé bloky	54
5.1.1 Model známých bloků	54

5.1.2	Analýza rozptylu s dvojným tříděním	54
5.1.3	Ověření předpokladů	56
5.1.4	Vícenásobná porovnávání	59
5.2	Latinské čtverce	60
5.2.1	Konstrukce latinského čtverce	61
5.2.2	Model pro latinský čtverec	61
5.2.3	Analýza rozptylu s trojným tříděním.....	62
5.3	Řeckolatinské čtverce	65
5.4	Hyper-řecko-latinské čtverce	66
5.5	Návrhy s neúplnými bloky	68
5.5.1	Neúplné vyvážené bloky	68
5.5.2	Youdenovy návrhy	71
5.5.3	Částečně vyvážené neúplné bloky.....	73
5.5.4	Mřížkový návrh.....	73
5.6	Praktické aspekty	74
6	FAKTORIÁLNÍ NÁVRHY	77
6.1	Obecný faktoriální návrh	77
6.1.1	Návrh pro dva faktory	77
6.1.2	Návrh pro více faktorů	83
6.2	Návrhy 2^N	84
6.2.1	Návrh 2^2 s replikacemi	85
6.2.2	Návrh 2^3 s replikacemi	88
6.2.3	Vyhodnocení experimentu 2^N pomocí t-testu.....	91
6.2.4	Jediná replikace návrhu 2^N	92
6.3	Návrhy 2^N uspořádané v blocích	97
6.3.1	Návrh 2^N ve dvou blocích.....	97
6.3.2	Návrh 2^N ve čtyřech blocích	100
6.3.3	Slučování ve faktoriálním návrhu 2^N s více replikacemi.....	103
6.4	Dílčí faktoriální návrhy 2^{N-k}	104
6.4.1	Návrh 2^{N-1}	106
6.4.2	Návrhy 2^{N-2}	108
6.4.3	Návrh 2^{N-k}	109
6.4.4	Projekce návrhu 2^{N-k}	116
6.4.5	Dílčí faktoriální návrh v blocích	116
6.5	Doplnění dílčího faktoriálního experimentu.....	120
6.5.1	Doplnění návrhu s rozlišením III.....	120
6.5.2	Doplnění návrhu s rozlišením IV	121
6.6	Plackettovy-Burmanovy návrhy	126
6.7	Praktické aspekty	136
7	FAKTORY S NÁHODNÝMI EFEKTY.....	141
7.1	Model s náhodnými efekty.....	141
7.2	Metoda EMS (ANOVA).....	142
7.3	Model se smíšenými efekty	145

7.4 Přibližné F-testy	148
7.5 Přibližné konfidenční intervaly pro složky rozptylu.....	152
7.6 Aplikace metody REML	153
7.7 Praktické aspekty	155
8 NÁVRHY S VNOŘENÝMI FAKTORY	157
8.1 Hierarchický návrh.....	157
8.1.1 Dvoustupňový návrh	159
8.1.2 Třístupňový návrh	162
8.1.3 Nevyvážený hierarchický návrh	165
8.2 Kombinace vnořených a křížených faktorů	168
8.3 Praktické aspekty	173
9 NÁVRHY S POSTUPNÝM ZNÁHODNĚNÍM	177
9.1 Návrh s děleními oblastmi	177
9.1.1 Úplně znáhodněný návrh pro dva faktory	178
9.1.2 Návrh pro dva faktory v blocích.....	182
9.2 Návrh s děleními bloky	185
9.3 Návrh se znáhodněním ve více stupních.....	188
9.4 Návrh s děleními oblastmi nebo bloky pro více faktorů	193
9.5 Praktické aspekty	201
10 NÁVRHY PRO ODEZVOVÉ PLOCHY.....	205
10.1 Regresní model	206
10.2 Model pro lineární odezvousou plochu	209
10.3 Metoda největšího spádu.....	213
10.4 Centrální složený návrh	216
10.5 Určení stacionárního bodu a kanonická analýza.....	220
10.6 Hřebenová analýza.....	221
10.7 Další návrhy pro kvadratickou odezvousou plochu	222
10.7.1 Ekvilaterální návrhy	222
10.7.2 Návrhy se třemi úrovněmi faktorů	223
10.7.3 Hybridní návrhy	226
10.7.4 Malé složené návrhy.....	226
10.8 Definitivní návrhy	227
10.9 Kvalitativní faktor v modelu.....	231
10.10 Vícekriteriální optimalizace odezvy	236
10.11 Praktické aspekty	241
11 NÁVRHY PRO SMĚSI	249
11.1 Simplexové návrhy	249
11.1.1 Simplexový mřížkový návrh	251
11.1.2 Simplexový centroidní návrh	252
11.2 Regresní model odezvousé plochy	253
11.2.1 Testy hypotéz v regresním modelu	254

11.2.2 Kvalita modelu	257
11.3 Grafické metody analýzy	262
11.4 Další omezení pro složky směsi.....	264
11.4.1 Omezení zdola (L-pseudokomponenty)	264
11.4.2 Omezení shora (U-pseudokomponenty).....	265
11.4.3 Oboustranná omezení	266
11.4.4 Obecná lineární omezení	267
11.5 Návrhy s procesními proměnnými.....	269
11.5.1 Kombinovaný návrh	269
11.5.2 Transformace složek směsi	270
11.6 Screening složek směsi	271
11.7 Praktické aspekty	275
12 POSTUPNÉ ZLEPŠOVÁNÍ PROVOZNÍCH PODMÍNEK (EVOP)	281
12.1 Metoda EVOP, klasický návrh	281
12.2 Metoda EVOP, simplexový návrh	287
12.3 Praktické aspekty	290
13 OPTIMALITA NÁVRHU	293
13.1 Optimální návrhy založené na informační matici	293
13.2 Kritéria optimality.....	294
13.3 Grafické metody diagnostiky návrhu.....	297
13.4 Algoritmy pro konstrukci optimálních návrhů	299
13.5 Příklady konstrukce optimálního návrhu	302
13.6 Optimální návrhy pro počítačové experimenty.....	308
13.7 Praktické aspekty	311
Summary.....	317
Rejstřík.....	319