

# OBSAH

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>2 TERMINOLOGIE A METODY</b> .....	<b>15</b>
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
<b>3 POROVNÁNÍ DVOU STŘEDNÍCH HODNOT</b> .....	<b>25</b>
3.1 Známý náhodný 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
<b>4 JEDEN FAKTOR S VÍCE ÚROVNĚMI</b> .....	<b>35</b>
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 homogenity rozptylů .....	47
4.8 Praktické aspekty .....	48
<b>5 NÁVRHY S BLOKOVÝMI FAKTORY</b> .....	<b>53</b>
5.1 Známý náhodný blok .....	54
5.1.1 Model známých náhodných 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
<b>6</b>	<b>FAKTORIÁLNÍ NÁVRHY .....</b>	<b>77</b>
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
<b>7</b>	<b>FAKTORY S NÁHODNÝMI EFEKTY .....</b>	<b>141</b>
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
<b>8 NÁVRHY S VNOŘENÝMI FAKTORY .....</b>	<b>157</b>
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
<b>9 NÁVRHY S POSTUPNÝM ZNÁHODNĚNÍM .....</b>	<b>177</b>
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
<b>10 NÁVRHY PRO ODEZVOVÉ PLOCHY.....</b>	<b>205</b>
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
<b>11 NÁVRHY PRO SMĚSI .....</b>	<b>249</b>
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
<b>12 POSTUPNÉ ZLEPŠOVÁNÍ PROVOZNÍCH PODMÍNEK (EVOP) .....</b>	<b>281</b>
12.1 Metoda EVOP, klasický návrh .....	281
12.2 Metoda EVOP, simplexový návrh .....	287
12.3 Praktické aspekty .....	290
<b>13 OPTIMALITA NÁVRHU.....</b>	<b>293</b>
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
<b>Summary.....</b>	<b>317</b>
<b>Rejstřík.....</b>	<b>319</b>