

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Fakulta biotechnológie
a potravinárstva

Ústav potravinárstva

doc. Ing. Vladimír Vietoris, PhD. – Ing. Patrícia Martišová, PhD.
Ing. Alexandra Tauferová, PhD.

SENZOMETRIKA A IT V POTRAVINÁRSTVE

Návody na cvičenia PBL

Nitra 2021

Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autori: doc. Ing. Vladimír Vietoris, PhD. (3,81 AH)
Ústav potravinárstva
FBP, SPU v Nitre

Ing. Patrícia Martišová, PhD. (2,28 AH)
Výskumné centrum AgroBioTech
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Ing. Alexandra Tauferová, PhD. (1,52 AH)
Ústav hygieny a technológie potravín rastlinného pôvodu, FVHE
Veterinární univerzita Brno

Recenzenti: Ing. Marek Šnirc, PhD.
FBP, SPU Nitra

Ing. Miroslava Mrázová
Eurofins Food Testing Slovakia

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 16. 12. 2021
ako návody na cvičenia pre študentov SPU.

Skriptá vznikli v rámci riešenia projektu KEGA 045SPU-4/2019: "Inovácia predmetov hodnotenia potravín pre potreby problémovo/projektovo orientovanej výuky".

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.



© V. Vietoris, P. Martišová, A. Tauferová, Nitra 2021

ISBN 978-80-552-2451-0

Obsah

Úvod	5
1. Úvod do štatistických výpočtov pomocou R	7
Čo je to R?	7
Prečo používať R?	8
Aké sú alternatívy?	9
1.2 Základné informácie o inštalácii a nastaveniach.....	9
1.2.1 Inštalácia R pre Windows.....	10
1.2.2 Inštalácia balíkov pre Windows	10
1.3 Práca s konzolou R	12
1.4 Základná syntax v konzole R	14
1.4.1 Práca s časťou Pomocník (Help section)	15
2. Základné operácie	19
2.1 Názvy a základné typy.....	19
2.2 Základné typy hodnôt	22
2.3 Tvorba vektorov a iných jednotlivých objektov.....	23
2.4 Import dátových tabuliek.....	30
2.4.1 Vlastnosti príkazu na čítanie.....	30
2.5 Čítanie tabuliek programu Excel	32
2.6 Čítanie z databáz a iných štatistických balíčkov	34
2.7 Ukladanie súborov, údajov a objektov.....	36
2.8 Vstavané funkcie.....	37
3. Grafika	43
3.1 High-level funkcie	44
3.1.1 Funkcia vykreslenia	44
3.1.2 Zobrazenie mnohorozmerných údajov	44
3.1.3 Zobrazenie rôznych typov grafov.....	45
3.2 Interakcia s grafikou.....	48
3.3 Zoznam grafických parametrov	49
3.4 Prostredie s viacerými grafmi	49
3.5 Príklady tvorby grafov	51
3.5.1 Príklady bodových grafov.....	51
3.5.2 Príklady histogramov.....	53
3.5.3 Príklady krabicových grafov.....	55
3.5.4 Príklady textu.....	57
3.5.5 Príklady čiar.....	59
3.5.6 Príklady zobrazení viacerých grafov.....	64
4. Testovanie rozdielov a diskriminačné testy	67
4.1 Testovanie významnosti (hypotézy).....	68
4.2 Metóda testovania významnosti.....	69
4.3 Postup testovania významnosti.....	70
4.4 Nulové alternatívy hypotézy.....	71
4.5 Chyby pri testovaní závažnosti.....	72
4.6 Druhy testov významnosti.....	73
4.6.1 Chí-kvadrát testy.....	73

4.6.2 McNemarov test.....	75
4.6.3 Cochranov Q test.....	76
4.6.4 Binomický test.....	78
4.7 Teória detekcie signálu a Thurstonovo škálovanie.....	81
5. Porovnávanie ("ranking") a neparametrická štatistika	84
5.1 Wilcoxonov (znamienkový) test.....	87
5.2 Kruskal – Wallisov test.....	88
5.3 Friedmanov test.....	90
6. Škálovanie a parametrické metódy	97
6.1 Studentov t-test.....	102
6.1.1 Test jednej vzorky.....	102
6.1.2 Párový t-test.....	103
6.2 Analýza rozptylu (ANOVA).....	105
6.2.1 Hlavné efekty.....	106
6.2.2 Interakcia.....	107
7. Korelácie a regresia	115
7.1 Korelácie.....	115
7.2 Lineárna regresia.....	118
7.3 Viacnásobná lineárna regresia.....	122
8. Viacrozmerné metódy využívané v potravinárstve	124
8.1 Analýza hlavných komponentov.....	124
8.2 Faktorová analýza.....	124

Úvod

Potravinársky priemysel získava v procesoch kontroly kvality a vývoja nových výrobkov veľké množstvo údajov. Úlohou manažéra technológie kvality je analyzovať tieto údaje a následne adekvátne reagovať na vzniknuté situácie. Mnoho postupov používaných na analýzu potravín sa používa aj v iných oblastiach potravinárskej štatistiky. Údaje získané z analýzy potravín vyzerajú ako normálne distribuované, ale množina údajov je malá a preto je potrebné niektoré datasety preskúmať (táto kniha prináša návody). Rovnako je táto publikácia zameraná na vyhodnotenie výsledkov zo senzorickej analýzy. Senzorická analýza predstavuje jeden z najlepších nástrojov na kontrolu kvality potravín a práve diskrétna dáta, ktoré generujú hodnotitelia sú fenomén, ktorý je potrebné korektne skúmať a interpretovať.

V dnešnej dobe je už bežné, že počítače majú vysoký výpočtový výkon a použitie výkonných štatistických nástrojov pre nováčikov nie je ťažké. Je potrebné len vysvetlenie, ako na to. V druhej kapitole knihy sa stretávame s voľne dostupnými nástrojmi pre štatistický vyhodnocovací program R. Dozvieme sa, ako si ho stiahnuť, ako komunikovať s rozhraním a pridať niektoré konkrétne balíčky. V tretej kapitole sa oboznámime so základnými matematickými operáciami a precvičovaním práce s programom. Posledná kapitola (3) „úvodnej fázy“ obsahuje prácu s grafmi a vizualizáciu údajov. Nasledujúce kapitoly (4 – 8) sa zaoberajú rôznymi štatistickými metódami a okrajovo sú zamerané aj na teoretický základ metodík. Dôraz kladieme na praktické aspekty a testovanie štatistického programu. Predložené skriptá predstavujú náhľad do sveta štatistického programovania a rýchlo rastúceho odvetvia štatistiky – senzometriky.

Autori	doc. Ing. Vladimír Vietoris, PhD. Ing. Patrícia Martišová, PhD. Ing. Alexandra Tauferová, PhD.
Názov	SENZOMETRIKA A IT V POTRAVINÁRSTVE
Určené	Návody na cvičenia PBL
Vydavateľ	Pre študentov SPU
Vydanie	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Vytlačené	Prvé
Náklad	December 2021
Počet strán	100 kusov
AH – VH	132
Tlač	7,61 –7,86
ISBN 978-80-552-2451-0	Vydavateľstvo SPU v Nitre
	Cena 3,50 €

Rukopis neprešiel redakčnou úpravou vo vydavateľstve.
Za odbornú náplň vydania zodpovedajú autori.

