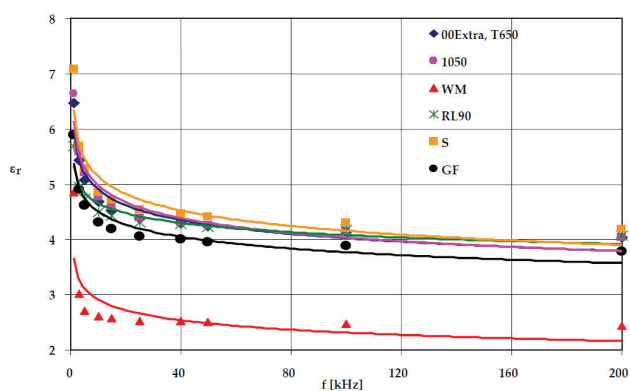


FYZIKÁLNE VLASTNOSTI POTRAVÍN

Zuzana Hlaváčová



Ústav elektrotechniky, automatizácie, informatiky a fyziky
Technická fakulta
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Názov publikácie: Fyzikálne vlastnosti potravín

Autorka: prof. RNDr. Zuzana Hlaváčová, CSc. (9,29 AH)
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Technická fakulta
Ústav elektrotechniky, automatizácie, informatiky a fyziky

Recenzenti: prof. Ing. Dušan Hrubý, PhD.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Technická fakulta
Ústav elektrotechniky, automatizácie, informatiky a fyziky

doc. Ing. Vojtěch Kumbár, Ph.D.
Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav techniky a automobilové dopravy, Oddělení fyziky

Publikácia bola vydaná s finančnou podporou projektu KEGA – Implementácia virtualizácie fyzikálnych laboratórií pomocou riadiacich a automatizačných systémov v odbore strojárstvo (020SPU-4/2023).

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 4. 10. 2024 ako vysokoškolskú učebnicu.

© Zuzana Hlaváčová, 2024



ISBN 978-80-552-2788-7

OBSAH

ÚVOD	5
1 HMOTNOSTNÉ VLASTNOSTI	7
1.1 Hmotnosť	7
1.2 Hustota	7
1.3 Meranie hustoty	8
1.4 Plošná a dĺžková hustota	11
1.5 Závislosť hustoty od teploty a tlaku	12
1.6 Závislosť hustoty potravín od ich zloženia	13
1.7 Veličiny charakterizujúce pórovité látky	13
1.8 Veličiny charakterizujúce sypké látky	15
1.9 Merný objem	17
1.10 Úlohy a otázky	17
2 GEOMETRICKÉ VLASTNOSTI	19
2.1 Štruktúrny prvok	19
2.2 Ekvivalentné veličiny	20
2.3 Tvarové faktory	22
2.4 Sypké materiály	23
2.5 Pórovité materiály	27
2.6 Disperzné sústavy	28
2.7 Úlohy a otázky	30
3 VHLKOSŤ POTRAVÍN	33
3.1 Vlastnosti vody	33
3.2 Väzba vody na materiál	35
3.3 Odstraňovanie vlhkosti z látok	36
3.4 Vlhkosť pevných a kvapalných látok	36
3.5 Vlhkosť vzduchu	40
3.6 Sorpčné vlastnosti potravín	41
3.7 Metódy merania vlhkosti	44
3.8 Úlohy a otázky	47
4 TEPELNÉ VLASTNOSTI POTRAVÍN	49
4.1 Teplota, teplo, vnútorná energia a entalpia	49
4.2 Tepelné vlastnosti súvisiace so zahrievaním a ochladzovaním materiálu	53
4.3 Zmeny skupenstva a fázové zmeny	56
4.4 Reakčné teploty	60
4.5 Šírenie tepla	60
4.6 Teplotná rozťažnosť	65
4.7 Metódy merania tepelných vlastností	67
4.8 Úlohy a otázky	68
5 MECHANICKÉ VLASTNOSTI POTRAVINÁRSKÝCH MATERIÁLOV	70
5.1 Pôsobenie síl na materiál	70
5.2 Moduly pružnosti	72
5.3 Poissonovo číslo	73
5.4 Krivky deformácie	74
5.5 Maximálne sily	76
5.6 Tuhosť	77
5.7 Koeficienty trenia	77
5.8 Metódy merania mechanických vlastností	79
5.9 Úlohy a otázky	81
6 REOLOGICKÉ VLASTNOSTI	83
6.1 Dynamická viskozita	83

6.2 Newtonovské materiály	84
6.3 Kinematická viskozita a tekutosť	84
6.4 Nenewtonovské materiály	84
6.5 Reologické modely	86
6.6 Relaxačné krivky	87
6.7 Tokové rovnice alebo modely	88
6.8 Ďalšie reologické vlastnosti	89
6.9 Skúšky na zisťovanie reologických vlastností	90
6.10 Viskozimetre	91
6.11 Úlohy a otázky	95
7 ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI POTRAVÍN	97
7.1 Elektrická vodivosť	97
7.2 Elektrický odpor	97
7.3 Ohmov zákon	100
7.4 Permitivita	101
7.5 Komplexná permitivita a stratový činiteľ	104
7.6 Pulzné elektrické pole	106
7.7 Metódy merania elektrických vlastností	107
7.8 Úlohy a otázky	109
8 MAGNETICKÉ VLASTNOSTI POTRAVÍN	111
8.1 Magnetické pole	111
8.2 Magnetická permeabilita	111
8.3 Magnetická susceptibilita	112
8.4 Využitie magnetických polí	112
8.5 Otázky	114
9 OPTICKÉ VLASTNOSTI POTRAVÍN	115
9.1 Svetlo	115
9.2 Optická otáčavosť	116
9.3 Index lomu	117
9.4 Vlastnosti materiálov	119
9.5 Farba	120
9.6 Meranie optických vlastností potravín	122
9.7 Otázky	124
10 AKUSTICKÉ VLASTNOSTI POTRAVÍN	125
10.1 Mechanické vlnenie	125
10.2 Zvuk	126
10.3 Vlastnosti zvuku	127
10.4 Ultrazvuk	128
10.5 Využitie akustických vlastností	128
10.6 Otázky	129
11 VLASTNOSTI FÁZOVÉHO ROZHRAŇIA	130
1.1 Fázové rozhranie	130
1.2 Povrchové napätie	131
1.3 Povrchové napätia na rozhraní troch prostredí	132
1.4 Ďalšie vlastnosti fázového rozhrania	134
1.5 Metódy merania povrchového napätia	136
1.6 Využitie poznatkov o povrchovom napätí	138
1.7 Úlohy a otázky	138
PREHLAD DÔLEŽITÝCH FYZIKÁLNYCH KONŠTÁNT	140
GRÉCKA ABECEDA	141
POUŽITÁ LITERATÚRA	142

Úvod

Procesy prebiehajúce pri spracovaní potravín sa v mnohých prípadoch dajú popísať pomocou zmien ich fyzikálnych vlastností. Pri hodnotení potravín je potrebné tieto vlastnosti poznať, pretože mnohé ukazovatele kvality sú fyzikálne vlastnosti alebo medzi nimi existujú korelácie.

Medzi fyzikálne vlastnosti potravín môžeme zaradiť: hmotnostné, geometrické, vlastnosti súvisiace s prítomnosťou vody v potravinách, tepelné, mechanické, reologické, elektrické, magnetické, optické, akustické, vlastnosti fázového rozhrania.

Mnohé textúrne a technologické vlastnosti potravín (šľavnatosť, roztierateľnosť, chrumkavosť, ...) sa dajú popísať alebo posúdiť pomocou fyzikálnych vlastností potravín.

Predkladaná učebnica si nekladie za cieľ vysvetliť dopodrobna všetky fyzikálne javy prebiehajúce v potravinách a v potravinových zdrojoch, ale sa snaží sprístupniť študentom vlastnosti potravín z fyzikálneho pohľadu, uviesť metódy merania fyzikálnych vlastností a ich využitie pri hodnotení potravín. Pojem „fyzika“ má veľmi staré jazykové korene (physica v latinčine a phusicos v gréčtine) so spoločným významom príroda. Teda aj človek a potraviny, ktorí sú súčasťou prírody, sa dajú popísať mnohými fyzikálnymi javmi a zákonmi. Autorka si uvedomuje, že znalosti z matematiky, ktoré získajú študenti na stredných školách sú nedostačujúce na použitie zložitého matematického aparátu, a preto má snahu jednotlivé vlastnosti a vzťahy medzi nimi vysvetliť čo možno najpodrobnejšie a zrozumiteľne.

V učebnici sa nachádzajú riešené a neriešené úlohy, ktoré by mali pomôcť študentom pri samoštúdiu. Taktiež sú za každou kapitolou otázky, ktoré môžu byť použité pri skúškach.

Autorka vyslovuje vďaku všetkým spolupracovníkom, ktorí jej pomohli pri písaní učebnice a tiež oponentom za jej posúdenie.

Predkladaná učebnica by mala čitateľovi napomôcť v orientácii medzi rôznymi a veľmi rôznorodými procesmi prebiehajúcimi v potravinách, ktoré sa dajú popísať fyzikálnymi vlastnosťami. A toto je pranie autorky všetkým študentom a ďalším čitateľom

Autorka

„Nechci byť človekom, ktorý je len úspešný, ale človekom, ktorý za niečo stojí.“

Albert Einstein

Autorka:
Zuzana Hlaváčová

Názov:
FYZIKÁLNE VLASTNOSTI POTRAVÍN

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: štvrté nezmenené

Náklad: 100

AH-VH: 9,29-9,51

Rok vydania: 2024

Zdroje obrázkov na obálke:

<http://cloudia.hnonline.sk/r770x/be9796b9-2d28-4847-823e-331ad0ed8b6f>

<http://www.chemprint.cz/data/imgs/009351.j.pg>

ISBN 978-80-552-2788-7

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.

