

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Technická fakulta

Katedra zariadení stavieb
a bezpečnosti techniky

Viera Kažimírová – Rudolf Opáth

POTRAVINÁRSKA TECHNIKA

Nitra 2017

Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autori: Ing. Viera Kažimírová, PhD. (8 AH)
Katedra zariadení stavieb a bezpečnosti techniky
TF, SPU v Nitre

doc. Ing. Rudolf Opáth, CSc. (1,99 AH)
Katedra zariadení stavieb a bezpečnosti techniky
TF, SPU v Nitre

Recenzenti: prof. Ing. Štefan Mihina, PhD.
Ing. Pavol Tóth, PhD.

Schválil rektor Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 17. 2. 2017
ako skriptá pre študentov SPU.

© V. Kažimírová, R. Opáth, Nitra 2017

ISBN 978-80-552-1640-9

OBSAH

Úvod	5
1 DOPRAVNÉ ZARIADENIA	6
1.1 MECHANICKÉ DOPRAVNÍKY	6
1.1.1 Unášavé dopravníky	6
1.1.2 Hrnúce dopravníky	8
1.1.3 Spádové dopravné zariadenia	9
1.2 PNEUMATICKÉ DOPRAVNÍKY	9
1.3 HYDRAULICKÉ DOPRAVNÉ ZARIADENIA	11
1.3.1 Hydrostatické čerpadlá	11
1.3.2 Hydrodynamické čerpadlá	13
2 SKLADY A ZÁSOBNÍKY POTRAVINÁRSKÝCH MATERIÁLOV	15
2.1 SKLADOVACIE PRIESTORY NA OBILIE	15
2.1.1 Podlahové sklady obilia	15
2.1.2 Obilné silá	16
2.2 ZÁSOBNÍKY NA SYPKÉ HMOTY	16
2.3 NÁDRŽE NA SKLADOVANIE KVAPALÍN	16
2.4 KLIMATIZOVANÉ SKLADY OVOCIA A ZELENINY	18
2.4.1 Časti klimatizačných zariadení	18
2.4.2 Druhy klimatizačných zariadení	19
3 TECHNIKA NA ČISTENIE, TRIEDENIE A ÚPRAVU SUROVÍN	22
3.1 TECHNIKA NA ČISTENIE A TRIEDENIE OBILIA	22
3.2 TECHNIKA NA ČISTENIE A TRIEDENIE MELIVA A MÚKY	25
3.3 TECHNIKA NA ÚPRAVU POVRCHU OBILNÝCH ZŮRN	27
3.4 TECHNIKA NA ČISTENIE OVOCIA A ZELENINY	28
3.4.1 Sprchové práčky	28
3.4.2 Ponorné práčky	28
3.5 TECHNIKA NA TRIEDENIE OVOCIA A ZELENINY	31
3.6 TECHNIKA NA ODSTRAŇOVANIE POVRCHOVÝCH VRSTIEV OVOCIA A ZELENINY	33
4 TECHNIKA NA MECHANICKÉ SPRACOVANIE SUROVÍN V POTRAVINÁRSTVE	35
4.1 TECHNIKA NA DRVENIE, REZANIE A DELENIE POTRAVINÁRSKÝCH SUROVÍN	35
4.1.1 Technika na mletie obilnín	35
4.1.2 Technika na delenie a tvarovanie cesta	38
4.1.3 Technika na rezanie a drvenie ovocia a zeleniny	40
4.1.4 Technika na odstraňovanie častí ovocia a zeleniny nevhodných na spracovanie	42
4.2 ZARIADENIA NA LIŠOVANIE OVOCIA A ZELENINY	44
4.3 TECHNIKA NA MIEŠANIE V POTRAVINÁRSTVE	45
4.3.1 Miešačky suchých zmesí	45
4.3.2 Miešačky kvapalných látok	47
4.3.3 Miesiče	49
5 TECHNIKA NA HYDROMECHANICKÉ OPERÁCIE	50
5.1 TECHNIKA NA USADZOVANIE	50
5.2 FILTRAČNÁ TECHNIKA	51
5.3 TECHNIKA NA ODS TREĐOVANIE	53

5.4	TECHNIKA NA HOMOGENIZÁCIU POTRAVINÁRSKÝCH VÝROBKOV	58
5.4.1	Technika na homogenizáciu mlieka a mliečnych výrobkov	58
5.4.2	Technika na homogenizáciu výrobkov v konzervárenstve	60
6	TECHNIKA NA TEPELNÉ OPERÁCIE V POTRAVINÁRSTVE	61
6.1	TECHNIKA NA TEPELNÉ OPERÁCIE V PEKÁRŇACH	61
6.1.1	Kysiarne	61
6.1.2	Pekárske pece	61
6.2	TECHNIKA NA ÚPRAVU A KONZERVOVANIE OVOCIA A ZELENINY TEPLOM	62
6.2.1	Zariadenia na blanšírovanie ovocia a zeleniny	63
6.2.2	Zariadenia na varenie a rozváranie ovocia a zeleniny	64
6.2.3	Technika na konzervovanie pasterizáciou a sterilizáciou	65
6.3	ZARIADENIA NA CHLADENIE	69
6.3.1	Kompresorové chladenie	69
6.3.2	Stroje na zmrazovanie	71
6.4	ZARIADENIA NA VÝROBU ZAHUSTENÝCH POTRAVÍN	72
7	TECHNIKA NA DIFÚZNE PROCESY	77
7.1	TECHNIKA NA DESTILÁCIU	77
7.1.1	Jednoduché destilačné zariadenia	77
7.1.2	Destilačné kolóny	79
7.2	TECHNIKA NA SUŠENIE	81
7.2.1	Spôsoby sušenia	82
7.2.2	Rozdelenie sušární	82
7.2.3	Konštrukčné riešenie sušární	83
8	TECHNIKA NA BALENIE POTRAVÍN	87
8.1	STROJE NA BALENIE KUSOVÝCH POTRAVÍN	87
8.2	STROJE NA PLNENIE A BALENIE KAŠOVITÝCH HMÔT	87
8.3	STROJE NA BALENIE SYPKÝCH MATERIÁLOV	89
8.4	STROJE A ZARIADENIA NA PLNENIE A BALENIE KVAPALÍN	90
8.4.1	Fľašovacie linky	90
8.4.2	Plnenie a balenie kvapalín do nevratných obalov	95
8.5	STROJE NA PLNENIE A BALENIE HETERGÉNNYCH ZMESÍ	96
8.6	STROJE NA SKUPINOVÉ BALENIE	97
	Literatúra	98

Úvod

Výroba potravín je neodmysliteľnou súčasťou každej vyspelej spoločnosti. Produkcia potravín sa s narastajúcim počtom obyvateľstva neustále zvyšuje, a tým dochádza aj k rozvoju potravinárskeho priemyslu. Priemyselná potravinárska výroba sa vo väčšine prípadov realizuje zložitými výrobnými postupmi. Každý základný proces sa realizuje podľa určitých, principiálne rovnakých, prírodných zákonitostí, preto je možné v rôznych postupoch spracovania vstupnej suroviny použiť na vykonanie tých istých základných pracovných operácií stroje a zariadenia, ktoré majú principiálne rovnakú konštrukciu. Konštrukcie týchto strojov a zariadení sa preto v jednotlivých konkrétnych prípadoch odlišujú už iba v závislosti od fyzikálno-mechanických, chemických, prípadne biologických vlastností konkrétneho spracovávaného materiálu a tiež v závislosti od požadovanej výkonnosti spracovateľského zariadenia.

Rozdelenie strojov a zariadení vykonávajúcich základné výrobné procesy v potravinárskom priemysle je vzhľadom na ich rozmanitosť pomerne zložitá. Najčastejšie sa rozdeľujú na:

- mechanické - riadia sa zákonmi mechaniky pevných látok (drvenie, triedenie,...),
- hydromechanické - riadia sa zákonmi prenosu hybnosti tekutín (doprava tekutín, filtrácia,...),
- tepelné - riadia sa zákonmi výmeny tepla (ohrev, chladenie, odparovanie,...),
- difúzne - riadia sa zákonmi prenosu hmoty (destilácia,...),
- biologické - riadia sa zákonitosťami živej hmoty (fermentácia).

Okrem tohto rozdelenia je možné stroje a zariadenia zoskupiť podľa účelu, na ktoré sú používané, aj keď ich činnosť je založená na rozdielnych princípoch a procesoch. Takými sú napr. dopravné zariadenia a stroje a zariadenia na balenie potravín.

Na spracovanie poľnohospodárskych surovín rastlinného a živočíšneho pôvodu sa využívajú stroje, zariadenia alebo aparáty, pomocou ktorých sa realizuje výroba finálnych produktov - potravín. Väčšina výrobných procesov v potravinárskom priemysle sa realizuje pomocou nie jedného, ale viacerých výrobných zariadení, zaradených do systémov, ktoré sa nazývajú výrobné systémy, resp. výrobné linky.

Stroje a zariadenia, uskutočňujúce mechanické zmeny vstupujúcich látok relatívnym pohybom medzi látkou a pracovnými členmi – nástrojmi, spracovávajú spravidla tuhé heterogénne látky a zmesi. Týmto spracovaním sa mení hlavne ich tvar, veľkosť a štruktúra. Tepelné a iné zmeny sú vedľajšie, alebo pomocné. Vo výrobných linkách sa zvyčajne vyskytujú na ich začiatku, pri úpravách vstupujúcich látok a na konci liniek, pri finálnych úpravách a balení výrobkov.

Aparáty sú výrobné zariadenia, v ktorých prebiehajú fyzikálne, fyzikálno-chemické, alebo biochemické zmeny látok. Na vstupe a výstupe sú najčastejšie tekutiny a partikulárne látky. Aparáty sa od strojov nedajú vždy presne rozoznať.

Cieľom učebného textu k predmetu Potravinárska technika je vysvetliť, popísať a zdôvodniť pracovné princípy a konštrukčné riešenia strojov a zariadení používaných na spracovanie poľnohospodárskych produktov na potraviny, a tým umožniť študentom získať informácie, ktoré sú potrebné pre ucelený vedomostný profil odborníka pracujúceho v potravinárskom priemysle.

Autori	Ing. Viera Kažimírová, PhD. doc. Ing. Rudolf Opáth, CSc.
Názov	POTRAVINÁRSKA TECHNIKA
Určené	Pre študentov SPU
Vydavateľ	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Vydanie	Prvé
Vytlačené	Február 2017
Náklad	150 kusov
Počet strán	100
AH-VH	9,99–10,17
Tlač	Vydavateľstvo SPU v Nitre
ISBN 978-80-552-1640-9	Cena 5 €

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

