

Viera KAŽIMÍROVÁ

POTRAVINÁRSKA TECHNIKA

Nitra 2020

Názov: Potravinárska technika

Autor: doc. Ing. Viera Kažimírová, PhD.
Katedra zariadení stavieb a bezpečnosti techniky
Technická fakulta
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Recenzenti: doc. Ing. Petr Vaculík, Ph.D., Technická fakulta ČZU v Praze
Ing. Pavol Tóth, PhD., AGRO TAMI, s.r.o., Nitra

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej fakulty v Nitre dňa
5. 10. 2020 ako učebnicu pre študentov SPU.

© Viera Kažimírová, Nitra 2020

ISBN 978-80-552-2222-6

OBSAH

Úvod	6
1 DOPRAVNÉ ZARIADENIA V POTRAVINÁRSTVE	7
1.1 MECHANICKÉ DOPRAVNÍKY	7
1.1.1 Unášavé dopravníky	7
1.1.2 Hrnúce dopravníky	10
1.1.3 Spádové dopravné zariadenia	11
1.2 PNEUMATICKÉ DOPRAVNÍKY	11
1.3 HYDRAULICKÉ DOPRAVNÉ ZARIADENIA	15
1.3.1 Hydrostatické čerpadlá	15
1.3.2 Hydrodynamické čerpadlá	18
2 SKLADY A ZÁSOBNÍKY POTRAVINÁRSKÝCH MATERIÁLOV	20
2.1 SKLADY OBILIA	20
2.1.1 Podlahové sklady obilia	20
2.1.2 Obilné silá	22
2.2 ZÁSOBNÍKY NA SYPKÉ MATERIÁLY	22
2.2.1 Výpočet rozmerov zásobníkov	23
2.3 NÁDRŽE NA SKLADOVANIE KVAPALÍN	24
2.4 KLIMATIZOVANÉ SKLADY OVOCIA A ZELENINY	26
2.4.1 Časti klimatizačných zariadení	26
2.4.2 Typy klimatizačných zariadení	27
3 TECHNIKA NA ČISTENIE, TRIEDENIE A ÚPRAVU SUROVÍN	31
3.1 TECHNIKA NA ČISTENIE A TRIEDENIE OBILIA	31
3.2 TECHNIKA NA ČISTENIE A TRIEDENIE MELIVA A MÚKY	37
3.3 TECHNIKA NA ÚPRAVU POVRCHU OBILNÝCH ZŮRN	39
3.4 TECHNIKA NA ČISTENIE OVOCIA A ZELENINY	40
3.4.1 Sprchové práčky	40
3.4.2 Ponorné práčky	40
3.5 TECHNIKA NA TRIEDENIE OVOCIA A ZELENINY	45
3.6 TECHNIKA NA ODSTRAŇOVANIE POVRCHOVÝCH VRSTIEV OVOCIA A ZELENINY	47
4 TECHNIKA NA MECHANICKÉ SPRACOVANIE SUROVÍN V POTRAVINÁRSTVE	50
4.1 TECHNIKA NA DRVENIE, REZANIE A DELENIE POTRAVINÁRSKÝCH SUROVÍN	50
4.1.1 Technika na mletie obilnín	50
4.1.2 Technika na delenie a tvarovanie cesta	54
4.1.3 Technika na rezanie a drvenie ovocia a zeleniny	57
4.1.4 Technika na odstraňovanie častí ovocia a zeleniny nevhodných na spracovanie	60

4.2	ZARIADENIA NA LISOVANIE OVOCIA A ZELENINY	64
4.3	TECHNIKA NA MIEŠANIE V POTRAVINÁRSTVE	66
4.3.1	Miešačky suchých zmesí	66
4.3.2	Miešačky kvapalných látok	69
4.3.3	Miesiče	71
5	TECHNIKA NA HYDROMECHANICKÉ OPERÁCIE	72
5.1	TECHNIKA NA USADZOVANIE	72
5.2	FILTRAČNÁ TECHNIKA	73
5.3	TECHNIKA NA ODS TREĐOVANIE	77
5.4	TECHNIKA NA HOMOGENIZÁCIU POTRAVINÁRSKÝCH VÝROBKOV	83
5.4.1	Technika na homogenizáciu mlieka a mliečnych výrobkov	83
5.4.2	Technika na homogenizáciu výrobkov v konzervárstve	85
6	TECHNIKA NA TEPELNÉ OPERÁCIE V POTRAVINÁRSTVE	87
6.1	TECHNIKA NA TEPELNÉ OPERÁCIE V PEKÁRŇACH	87
6.1.1	Kysiarne	87
6.1.2	Pekárske pece	88
6.2	TECHNIKA NA ÚPRAVU A KONZERVOVANIE OVOCIA A ZELENINY TEPLOM	89
6.2.1	Zariadenia na blanširovanie ovocia a zeleniny	90
6.2.2	Zariadenia na varenie a rozváranie ovocia a zeleniny	92
6.2.3	Technika na konzervovanie pasterizáciou a sterilizáciou	92
6.3	ZARIADENIA NA CHLADENIE	99
6.3.1	Kompresorové chladenie	99
6.3.2	Stroje na zmrazovanie	101
6.4	ZARIADENIA NA VÝROBU ZAHUSTENÝCH POTRAVÍN	102
6.4.1	Hlavné časti odpariek	103
6.4.2	Materiálová bilancia jednočlennej odparky	105
6.4.3	Entalpická bilancia jednočlennej odparky	106
6.4.4	Konštrukcia odpariek	107
7	TECHNIKA NA DIFÚZNE PROCESY	112
7.1	TECHNIKA NA DESTILÁCIU	112
7.1.1	Destilácia zmesí vzájomne nerozpustných látok	113
7.1.2	Destilácia zmesí vzájomne rozpustných látok	114
7.1.3	Jednoduché destilačné zariadenia	117
7.1.4	Destilačné kolóny	119
7.1.5	Určenie počtu etáží destilačnej kolóny	122
7.2	TECHNIKA NA SUŠENIE	124
7.2.1	Teória sušenia	127
7.2.2	Hmotnostná a tepelná bilancia sušiarne	128
7.2.3	Spôsoby sušenia	131
7.2.4	Rozdelenie sušární	133

7.2.5 Konštrukčné riešenie sušiarň	134
8 TECHNIKA NA BALENIE POTRAVÍN	139
8.1 STROJE NA BALENIE KUSOVÝCH POTRAVÍN	139
8.2 STROJE NA PLNENIE A BALENIE KAŠOVITÝCH HMÔT	140
8.3 STROJE NA BALENIE SYPKÝCH MATERIÁLOV	142
8.4 STROJE A ZARIADENIA NA PLNENIE A BALENIE KVAPALÍN	144
8.4.1 Fľaškovacie linky	144
8.4.2 Plnenie a balenie kvapalín do nevratných obalov	150
8.5 STROJE NA PLNENIE A BALENIE HETEROGÉNNYCH ZMESÍ	151
8.6 STROJE NA SKUPINOVÉ BALENIE	152
Literatúra	153

Úvod

Výroba kvalitných potravín je neodmysliteľnou súčasťou každej vyspelej spoločnosti a so zvyšujúcim počtom obyvateľstva sa potravinársky priemysel neustále rozširuje a rozvíja. Priemyselná potravinárska výroba sa 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 v jednotlivých konkrétnych prípadoch odlišujú v závislosti od vlastností konkrétneho spracovávaného materiálu a 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, hydromechanické, tepelné, difúzne a biologické.

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.

Potravinárska technika

Viera Kažimírová

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Náklad: 100 ks

Počet strán: 154

Rok vydania: 2020

AH-VH: 10,64-10,85

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU v Nitre.

ISBN 978-80-552-2222-6