

Spis treści

Operacje i procesy jednostkowe w technologii żywności

1. Rodzaje operacji i procesów jednostkowych	11
1.1. Definicja oraz podział operacji i procesów jednostkowych	11
1.2. Teoretyczne podstawy operacji i procesów jednostkowych	12
2. Operacje stosowane w obróbce wstępnej surowców żywnościowych	14
2.1. Cel i zadania obróbki wstępnej surowca	14
2.2. Czyszczenie surowców żywnościowych	14
2.2.1. Rodzaje zanieczyszczeń i ich pochodzenie	14
2.2.2. Skuteczność czyszczenia	15
2.3. Usuwanie części niejadalnych z surowców żywnościowych	26
2.3.1. Ogólna charakterystyka części niejadalnych	26
2.3.2. Metody usuwania części niejadalnych	26
2.4. Sortowanie surowca	36
2.4.1. Cel sortowania	36
2.4.2. Urządzenia do sortowania	36
2.4.3. Metody sortowania według długości, masy jednostkowej i koloru	40
3. Operacje mechaniczne	43
3.1. Rodzaje sił oddziałujących na surowce	43
3.2. Właściwości fizyczne surowców i produktów żywnościowych	43
3.2.1. Właściwości geometryczne	44
3.2.2. Gęstość	45
3.2.3. Właściwości aero- i hydrodynamiczne	46
3.2.4. Właściwości reologiczne	47
3.3. Rozdrabnianie materiałów	56
3.3.1. Wiadomości ogólne	56
3.3.2. Rozdrabnianie ciał stałych	56
3.3.3. Rozdrabnianie ciał płynnych	66
3.3.4. Zapotrzebowanie na energię do rozdrabniania	70
3.3.5. Wpływ rozdrabniania na jakość produktów spożywczych	71
3.4. Rozdzielanie mechaniczne materiałów niejednorodnych	72
3.4.1. Podział metod rozdzielania	72

3.4.2.	Rozdzielanie zawiesin lub emulsji	73
3.4.3.	Rozdzielanie mas półstałych — soczystych	89
3.4.4.	Rozdzielanie materiałów sypkich	95
3.4.5.	Odpylanie powietrza	96
3.5.	Mieszanie	97
3.6.	Formowanie	101
3.7.	Dozowanie	102
4.	Operacje termiczne	105
4.1.	Informacje ogólne	105
4.2.	Źródła ciepła	106
4.3.	Mechanizm przenoszenia ciepła	108
4.3.1.	Formy ruchu ciepła	108
4.3.2.	Przewodzenie albo kondukcja ciepła	109
4.3.3.	Przenoszenie ciepła albo konwekcja	111
4.3.4.	Promieniowanie ciepłe	113
4.3.5.	Całościowe ujęcie przeponowej wymiany ciepła	115
4.4.	Grzejnictwo elektryczne	121
4.4.1.	Wiomości wprowadzające	121
4.4.2.	Grzejnictwo elektroniczne	121
4.4.3.	Grzejnictwo elektryczne oporowe	126
4.4.4.	Ogrzewanie przy użyciu promieniowania podczerwieni	127
4.5.	Operacje i metody termiczne w technologii żywności	128
4.5.1.	Typy operacji lub metod ciepłych	128
4.5.2.	Podgrzewanie	128
4.5.3.	Blanszowanie	128
4.5.4.	Rozparzanie (albo parowanie)	131
4.5.5.	Pieczenie	131
4.5.6.	Gotowanie	134
4.5.7.	Tostowanie	135
4.5.8.	Smażenie	135
4.5.9.	Prażenie	137
4.5.10.	Ekspandowanie i ekstrudowanie	138
4.5.11.	Chłodzenie	142
5.	Operacje dyfuzyjne	147
5.1.	Wiomości ogólne	147
5.2.	Ekstrakcja	148
5.2.1.	Definicje i wiadomości ogólne	148
5.2.2.	Dyfuzja cukrownicza	152
5.2.3.	Ekstrakcja oleju z nasion roślin oleistych	156
5.3.	Destylacja	158
5.3.1.	Wiomości ogólne	158
5.3.2.	Metody destylacji	160
5.3.3.	Destylacyjne oddzielanie alkoholu etylowego	164
6.	Operacje i procesy fizykochemiczne	167
6.1.	Wiomości wstępne	167
6.2.	Krystalizacja	168
6.2.1.	Teoria krystalizacji	168
6.2.2.	Krystalizacja w przemyśle spożywczym	173
6.3.	Sorpcja i desorpcja	179

6.3.1. Definicje	179
6.3.2. Adsorpcja	180
6.3.3. Absorpcja	181
6.3.4. Desorpcja	183
6.4. Tworzenie emulsji	183
6.4.1. Ogólne wiadomości o emulsjach	183
6.4.2. Otrzymywanie emulsji	184
6.5. Koagulacja i żelifikacja	185
6.6. Aglomerowanie ciał sypkich	188
7. Procesy chemiczne	192
7.1. Wiadomości wstępne	192
7.2. Hydroliza chemiczna w przemyśle spożywczym	193
7.3. Neutralizacja	195
7.4. Uwodornienie tłuszczów	196
7.5. Przeestryfikowanie (transestryfikacja, reestryfikacja) tłuszczów	197
7.6. Chemiczne metody modyfikowania skrobi	199
7.7. Chemiczna modyfikacja laktozy	201
7.8. Chemiczna modyfikacja białek	202
8. Procesy biotechnologiczne w technologii żywności	204
8.1. Wiadomości ogólne	204
8.2. Biosynteza masy komórkowej	205
8.2.1. Ogólny opis procesu technologicznego produkcji biomasy	205
8.2.2. Produkcja drożdży	210
8.2.3. Produkcja biomasy bakteryjnej, pleśniowej i glonowej	212
8.3. Wartość odżywcza i zdrowotna biomasy mikrobiologicznej	213
8.4. Procesy fermentacyjne	214
8.4.1. Wiadomości wstępne	214
8.4.2. Fermentacja alkoholowa	216
8.4.3. Fermentacja glicerolowa	218
8.4.4. Fermentacja kwasu mlekowego	218
8.4.5. Fermentacja jabłkowo-mlekowa	219
8.4.6. Fermentacja octowa	220
8.4.7. Fermentacja propionowa	221
8.4.8. Fermentacja metanowa	222
8.4.9. Fermentacja kwasu masłowego	222
8.4.10. Fermentacja cytrynianowa	223
8.4.11. Inne fermentacje pleśniowe, wykorzystywane w przemyśle spożywczym	223
8.5. Mikrobiologiczne otrzymywanie enzymów, aminokwasów, tłuszczu i polisacharydów ..	224
8.6. Zastosowanie enzymów	225
8.6.1. Wiadomości wstępne	225
8.6.2. Amylasy	227
8.6.3. Sacharaza	229
8.6.4. Laktaza	229
8.6.5. Enzymy pektynolityczne	230
8.6.6. Celulazy, hemicelulazy i pentoanazy	231
8.6.7. Enzymy proteolityczne — proteazy	232
8.6.8. Enzymy lipolityczne, czyli lipazy	234
8.6.9. Przykłady innych enzymów, stosowanych w technologii żywności	234

Metody utrwalania żywności

9. Istota i sposoby utrwalania żywności	239
10. Utrwalanie żywności przez chłodzenie i zamrażanie	242
10.1. Chłodnictwo żywności	242
10.2. Zamrażalnictwo żywności	245
10.2.1. Wstęp	245
10.2.2. Selekcja i przygotowywanie surowca do zamrożenia	246
10.2.3. Ogólna charakterystyka procesu zamrażania żywności	247
10.2.4. Metody i urządzenia stosowane do mrożenia żywności	251
10.2.5. Pakowanie, transport i przechowywanie żywności mrożonej	259
10.2.6. Rozmrażanie żywności mrożonej	262
10.2.7. Łańcuch chłodniczy	262
10.2.8. Jakość żywności mrożonej	264
11. Utrwalanie żywności za pomocą ogrzewania	270
11.1. Termiczne niszczenie drobnoustrojów	270
11.2. Pasteryzacja	278
11.3. Sterylizacja cieplna	281
11.3.1. Sterylność handlowa	281
11.3.2. Ustalenie dawki cieplnej w sterylizacji handlowej	282
11.3.3. Sterylizacja żywności w opakowaniach hermetycznych	287
11.3.4. Urządzenia służące do sterylizacji żywności w opakowaniach	292
11.3.5. Sterylizacja żywności przed zapakowaniem	294
11.3.6. Aseptyczne pakowanie	298
11.3.7. Wpływ sterylizacji na jakość żywności	298
12. Utrwalanie żywności oparte na odwadnianiu i na dodawaniu substancji osmoaktywnych ..	304
12.1. Woda występująca w żywności, jej fizyczne i chemiczne właściwości	304
12.1.1. Specyficzne właściwości wody	304
12.1.2. Aktywność wody	307
12.1.3. Ciśnienie osmotyczne roztworów wodnych	309
12.1.4. Sorpcja wody w żywności	310
12.1.5. Wpływ wody na rozwój drobnoustrojów i reakcje chemiczne w żywności ..	311
12.2. Osmoaktywne metody utrwalania żywności	314
12.3. Utrwalanie żywności przez zagęszczanie	315
12.3.1. Wprowadzenie	315
12.3.2. Odparowanie	318
12.3.3. Urządzenia służące do odparowywania wody	318
12.3.4. Parametry wydajności odparowywania oraz bilans masy i ciepły wyparki ..	328
12.4. Kriokoncentracja	330
12.5. Metody membranowe stosowane do zagęszczania żywności	333
12.5.1. Wiadomości wstępne	333
12.5.2. Osmoza i dializa	334
12.5.3. Odwrócona osmoza i ultrafiltracja	336
12.5.4. Inne metody membranowe	344
12.6. Metody utrwalania żywności, polegające na zagęszczaniu i dodawaniu składników zwiększających ciśnienie osmotyczne	345
12.7. Suszenie żywności	345
12.7.1. Cel i ogólna charakterystyka suszenia	345
12.7.2. Podział, charakterystyka i zastosowanie metod suszenia	347
12.7.3. Mechanizm suszenia konwekcyjnego żywności	348
12.7.4. Bilans masowy i ciepły suszarki	351

12.7.5. Suszarki	355
12.7.6. Wpływ suszenia na jakość żywności	368
13. Utrwalanie żywności metodami chemicznymi i biotechnologicznymi	371
13.1. Chemiczne utrwalanie żywności	371
13.1.1. Cel i zakres chemicznego utrwalania żywności	371
13.1.2. Utrwalanie żywności za pomocą konserwantów	372
13.1.3. Zastosowanie przeciwutleniaczy i synergentów	377
13.1.4. Wędzenie	378
13.1.5. Utrwalanie żywności przez dodanie kwasów organicznych i mineralnych, obniżających pH środowiska	379
13.2. Utrwalanie żywności metodami biotechnologicznymi	384
13.3. Urządzenia stosowane do utrwalania chemicznego i biotechnologicznego żywności	387
13.4. Wpływ utrwalania żywności metodami chemicznymi i biologicznymi na jakość żywności	389
14. Utrwalanie żywności metodami niekonwencjonalnymi i skojarzonymi	393
14.1. Radiacyjne utrwalanie żywności	393
14.1.1. Rodzaje i ogólne właściwości promieniowania wykorzystywanego w utrwalaniu żywności	393
14.1.2. Zastosowanie promieniowania jonizującego	397
14.1.3. Zastosowanie promieniowania nadfioletowego	405
14.2. Mechaniczne metody utrwalania żywności	406
14.2.1. Wiadomości wstępne	406
14.2.2. Drgania naddźwiękowe jako czynnik utrwalający	407
14.2.3. Usuwanie drobnoustrojów metodą filtrowania	407
14.2.4. Usuwanie drobnoustrojów metodą wirowania	408
14.2.5. Niszczanie drobnoustrojów metodą wysokich ciśnień	409
14.2.6. Mechaniczne usuwanie szkodników i ich pozostałości z żywności	412
14.3 Substancje mało agresywne lub obojętne jako czynniki utrwalania żywności	413
14.3.1. Wstęp	413
14.3.2. Gazy jako czynniki konserwacji żywności	413
14.3.3. Tłuszcz jako czynnik utrwalający	414
14.3.4. Alkohol etylowy jako czynnik utrwalający	414
14.4. Skojarzone metody utrwalania żywności	415
Literatura	418