
Spis treści

| | |
|--|-----------|
| Słowo wstępne | 15 |
| Redaktor naukowy i autorzy | 17 |
| 1. Przepisy prawa a głębokie mrożenie pieczywa (<i>H. Martell</i>) | 19 |
| 1.1. Objaśnienie pojęć | 19 |
| 1.2. Obowiązujące przepisy prawne | 20 |
| 1.3. Wymagania fizyczne względem jakości głęboko mrożonego pieczywa | 20 |
| 1.3.1. Jakość | 20 |
| 1.3.2. Ogólnie przyjęte standardy jakości | 21 |
| 1.3.3. Środek mrozący | 21 |
| 1.3.4. Wyjątki | 22 |
| 1.4. Obowiązek nadzoru i dokumentowania | 22 |
| 1.4.1. Obowiązek nadzoru i dokumentowania podczas transportu produktów spożywczych głęboko mrożonych | 22 |
| 1.4.2. Obowiązek nadzoru i dokumentowania podczas przechowywania | 23 |
| 1.4.3. Kontrola temperatur podczas sprzedaży na miejscu, transportu i handlu detalicznego | 24 |
| 1.5. Obowiązek pakowania pieczywa głęboko mrożonego | 24 |
| 1.6. Oznaczanie produktów głęboko mrożonych dla konsumentów .. | 25 |
| 1.6.1. Oznaczenia handlowe | 25 |
| 1.6.2. Dodatkowe wymagania w kwestii oznaczania pieczywa głęboko mrożonego | 26 |
| 1.6.3. Termin przydatności do spożycia | 26 |
| 1.6.4. Skład ilościowy | 27 |
| 1.6.5. Widoczność wszystkich informacji handlowych | 29 |
| 1.6.6. Lista składników | 29 |
| 1.6.7. Podmiot odpowiedzialny | 31 |
| 1.6.8. Numer partii produkcyjnej | 32 |
| 1.6.9. Sposób oznaczania | 33 |
| 1.7. Inne oznaczanie produktów głęboko mrożonych | 33 |
| 1.8. Kary i grzywny | 34 |

| | |
|---|-----------|
| 2. Podstawy chłodzenia i głębokiego mrożenia produktów spożywczych (H.-A. Kurzhals) | 35 |
| 2.1. Wprowadzenie | 35 |
| 2.2. Chłodzenie produktów spożywczych | 36 |
| 2.2.1. Cel chłodzenia | 36 |
| 2.2.2. Chłodzenie płynnych środków spożywczych | 38 |
| 2.2.2.1. Zachowanie produktu | 38 |
| 2.2.2.2. Obliczanie odprowadzanej energii cieplnej | 39 |
| 2.2.2.3. Rodzaje chłodzenia | 41 |
| 2.2.2.4. Rodzaje chłodni dla płynnych środków spożywczych | 42 |
| 2.2.3. Chłodzenie stałych produktów spożywczych w opakowaniach | 48 |
| 2.2.3.1. Chłodzenie stałych produktów spożywczych w opakowaniach | 49 |
| 2.2.3.2. Ustalanie czasu schłodzenia stałych produktów spożywczych w opakowaniach | 52 |
| 2.2.3.3. Obliczanie wydajności chłodni do chłodzenia stałych produktów spożywczych w opakowaniach | 55 |
| 2.2.3.3.1. Chłodzenie produktów | 56 |
| 2.2.3.3.2. Ciepło oddychania owoców i warzyw | 56 |
| 2.2.3.3.3. Chłodzenie opakowań | 57 |
| 2.2.3.3.4. Chłodzenie i osuszanie nowo wtłaczanego powietrza | 58 |
| 2.2.3.3.5. Przedostawanie się ciepła przez ściany, sufit oraz podłoże chłodni | 59 |
| 2.2.3.3.6. Przedostawanie się ciepła przy otwarciu drzwi | 60 |
| 2.2.3.3.7. Ekwiwalenty ciepła w postaci ludzi, maszyn oraz oświetlenia | 60 |
| 2.2.3.3.8. Kondensacja pary wodnej, która dostała się do chłodni z zewnątrz | 60 |
| 2.2.3.3.9. Zamarzanie powierzchni parownika w jednostkach chłodzących | 60 |
| 2.2.3.3.10. Ustalanie całkowitej wydajności chłodzenia | 61 |
| 2.2.3.4. Parametry powietrza w chłodniach | 64 |
| 2.2.3.4.1. Temperatura powietrza | 64 |
| 2.2.3.4.2. Skład powietrza | 64 |
| 2.2.3.4.3. Wilgotność powietrza | 65 |
| 2.2.3.4.4. Doprowadzanie powietrza i jego prędkość | 67 |
| 2.2.3.5. Urządzenia służące chłodzeniu stałych środków spożywczych w opakowaniach | 68 |

| | |
|---|-----|
| 2.2.3.5.1. Urządzenia chłodzące działające z wykorzystaniem powietrza | 68 |
| 2.3. Głębokie mrożenie produktów spożywczych | 71 |
| 2.3.1. Cel głębokiego mrożenia | 71 |
| 2.3.2. Procesy zachodzące podczas głębokiego mrożenia | 72 |
| 2.3.3. Procesy zachodzące podczas przechowywania w głębokim mrożeniu | 77 |
| 2.3.4. Parametry urządzeń do głębokiego mrożenia | 84 |
| 2.3.4.1. Obliczanie czasu zamrażania | 84 |
| 2.3.4.2. Obliczanie wydajności głębokiego mrożenia | 92 |
| 2.3.5. Zachowanie produktów podczas głębokiego mrożenia | 97 |
| 2.3.5.1. Uwagi ogólne | 97 |
| 2.3.5.2. Zachowanie produktów podczas głębokiego mrożenia | 100 |
| 2.3.5.2.1. Mrożenie przy użyciu wtłaczanego zimnego powietrza | 100 |
| 2.3.5.2.2. Mrożenie przy użyciu substancji płynnych | 108 |
| 2.3.5.2.3. Mrożenie przez bezpośredni kontakt z zimną powierzchnią | 112 |
| 2.3.5.2.4. Mrożenie z wykorzystaniem urządzeń próżniowych | 115 |
| 2.3.5.3. Przechowywanie w głębokim mrożeniu | 116 |
| 3. Charakterystyka zbóż i produktów zbożowych (<i>M. Molitor</i>) | 119 |
| 3.1. Żyto zwyczajne | 119 |
| 3.2. Pszenica zwyczajna | 120 |
| 3.3. Budowa i składniki ziaren | 120 |
| 3.4. Jakie możliwości daje metoda opisu pośredniego i co z niej wynika? | 122 |
| 3.4.1. Wilgotność [ICC nr 110/1] | 122 |
| 3.4.2. Zawartość składników mineralnych [ICC nr 104/1] | 123 |
| 3.4.3. Mokry gluten [ICC nr 137] | 123 |
| 3.4.4. Wartość sedymentacji [ICC nr 116] | 123 |
| 3.4.5. Liczba opadania [ICC nr 107] | 123 |
| 3.4.6. Białka [ICC nr 105] | 124 |
| 3.4.7. Farinogram (wodochłonność) [ICC nr 115/1] | 124 |
| 3.4.8. Ekstensogram [ICC nr 114/1] | 124 |
| 3.4.9. Amylogram [ICC nr 126/1] | 124 |
| 3.5. Proces produkcji | 127 |
| 4. Wpływ głębokiego mrożenia na ciasto i produkt gotowy (<i>K. Lösche</i>) .. | 133 |
| 4.1. Wprowadzenie | 133 |
| 4.2. Wpływ głębokiego mrożenia na ciasto | 136 |
| 4.2.1. Powstawanie kryształków lodu | 136 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 4.2.2. | Ciasto w systemie trójfazowym | 140 |
| 4.2.2.1. | Właściwości reologiczne | 140 |
| 4.2.2.2. | Głębokie mrożenie ciast | 141 |
| 4.2.2.3. | Zawartość CO ₂ w ciastach | 145 |
| 4.2.3. | Drożdże piekarnicze a CO ₂ | 148 |
| 4.2.3.1. | Właściwości funkcjonalne drożdży piekarniczych .. | 148 |
| 4.2.3.1.1. | Stymulatory wzrostu | 149 |
| 4.2.3.1.2. | Wartość A _w i ciśnienie osmotyczne | 150 |
| 4.2.3.1.3. | Temperatura | 151 |
| 4.2.3.1.4. | Koloidy ochronne | 155 |
| 4.2.3.1.5. | Wartość pH | 155 |
| 4.2.3.1.6. | Powstawanie CO ₂ | 156 |
| 4.2.3.2. | Głębokie mrożenie i rozmrażanie ciast | 159 |
| 4.2.3.2.1. | Straty aktywności fermentacyjnej drożdży | 159 |
| 4.2.3.2.2. | Rozpuszczalność CO ₂ w wodzie w zależności od temperatury | 161 |
| 4.2.3.2.3. | Przekazywanie ciepła w cieście | 165 |
| 4.2.4. | Wpływ składników na stabilność ciasta | 169 |
| 4.2.4.1. | Utlenianie | 169 |
| 4.2.4.2. | Enzymy | 171 |
| 4.2.4.3. | Inne składniki | 176 |
| 4.2.5. | Zmiany zachodzące na skutek głębokiego mrożenia ciasta. Podsumowanie. | 178 |
| 4.3. | Głębokie mrożenie produktów gotowych (wypieczonych) | 179 |
| 4.3.1. | Wyrównanie ciśnienia po wypieku | 179 |
| 4.3.2. | Retrogradacja skrobi | 182 |
| 4.4. | Przebieg procesu produkcji przy obróbce twardych owoców z wykorzystaniem głębokiego mrożenia | 185 |
| 5. | Przebieg procesu produkcji dla głęboko mrożonych wygarowanych kęsów ciasta – projekt „Quick Step” firmy Puratos (F. Devos, C. Wirtz) .. | 193 |
| 5.1. | Wprowadzenie | 193 |
| 5.2. | Założenia projektu dla głęboko mrożonych wygarowanych kęsów ciast | 194 |
| 5.3. | Przyczyny straty jakości w przypadku głęboko mrożonych kęsów wygarowanych ciast | 196 |
| 5.4. | Wskazówki praktyczne przy produkcji głęboko mrożonych wygarowanych kęsów ciast | 197 |
| 5.4.1. | Składniki podstawowe | 198 |
| 5.4.1.1. | Mąka | 198 |
| 5.4.1.2. | Woda | 198 |
| 5.4.1.3. | Polepszacze | 198 |
| 5.4.1.4. | Drożdże | 198 |

| | |
|--|------------|
| 5.4.2. Przerabianie | 199 |
| 5.4.2.1. Miesienie | 199 |
| 5.4.2.2. Wyrabianie | 199 |
| 5.4.2.3. Garowanie | 199 |
| 5.4.2.4. Mrożenie | 200 |
| 5.4.2.5. Wypiek | 201 |
| 5.4.3. Polepszacz „Quick Step” | 201 |
| 6. Nowatorskie chłodzenie ciasta podczas miesienia przy użyciu CO₂ (D. Sikken, G. Dirksen, K. Lösche) | 203 |
| 6.1. Wprowadzenie | 203 |
| 6.2. Poziom zaawansowania techniki | 203 |
| 6.3. Iniektor suchego lodu (śniegu CO ₂) | 213 |
| 6.4. Badania techniczne | 219 |
| 6.5. Podsumowanie | 231 |
| 7. Kontrola garowania oraz mrożenie drobnego pieczywa pszennego przy zastosowaniu specjalnych chłodni oraz pieców piekarniczych (M. Pittroff, H. Späth) | 233 |
| 7.1. Wprowadzenie | 233 |
| 7.2. Sposoby prowadzenia ciast oraz metody prowadzenia gary | 234 |
| 7.2.1. Konwencjonalny sposób prowadzenia ciasta (produkcja bezpośrednia) | 235 |
| 7.2.2. Długie prowadzenie garowania | 235 |
| 7.2.3. Odroczone garowanie (GV) | 239 |
| 7.2.4. Przerwane garowanie (GU) | 239 |
| 7.2.5. Mrożenie (przebieg) | 240 |
| 7.2.6. Inne czynniki | 241 |
| 7.3. Wyznaczanie celu – potencjał kontroli procesu garowania | 242 |
| 7.4. Warunki garowania | 245 |
| 7.4.1. Właściwa wilgotność | 246 |
| 7.4.2. Odpowiednia cyrkulacja powietrza | 249 |
| 7.4.3. Geometria przestrzenna i rozprowadzanie powietrza | 250 |
| 7.4.4. Rodzaje urządzeń | 251 |
| 7.5. Piece piekarnicze a przebieg procesu wypiekania | 252 |
| 7.5.1. Wymagania technologiczne | 252 |
| 7.5.2. Wymagania techniczne | 253 |
| 7.5.3. Łączenie w sieć – system CAB | 256 |
| 7.6. Perspektywy | 258 |
| 8. Kontrola garowania przy produkcji drobnego pieczywa żytniego (O. Bauermann) | 259 |
| 8.1. Wprowadzenie | 259 |
| 8.2. Różnice we właściwościach wypiekowych mąk pszennych i żytnich | 260 |
| 8.3. Jakość surowców | 261 |
| 8.3.1. Udział mąki a jej jakość | 261 |

| | |
|---|------------|
| 8.3.2. Drożdże piekarnicze | 262 |
| 8.3.3. Zakwas | 263 |
| 8.3.4. Polepszacz | 264 |
| 8.3.5. Inne składniki | 266 |
| 8.4. Tworzenie receptur | 267 |
| 8.5. Technologia produkcji drobnego pieczywa żytniego | 268 |
| 8.5.1. Przygotowanie ciasta | 268 |
| 8.5.2. Dojrzewanie ciasta | 268 |
| 8.5.3. Dzielenie i wyrabianie ciasta | 269 |
| 8.5.4. Wstępne garowanie kęsów | 269 |
| 8.6. Kontrola przebiegu procesu garowania | 270 |
| 8.6.1. Wydłużone prowadzenie gary | 270 |
| 8.6.2. Odroczone garowanie | 270 |
| 8.6.3. Przerwane garowanie | 271 |
| 8.6.4. Mrożenie szokowe kęsów ciasta bez gary | 273 |
| 8.6.5. Mrożenie szokowe kęsów ciasta z garą | 274 |
| 8.7. Przechowywanie w głębokim mrożeniu | 275 |
| 8.8. Proces wypieku | 277 |
| 8.8.1. Przygotowanie kęsów ciasta | 277 |
| 8.8.2. Wypiek w różnych piecach piekarniczych | 277 |
| 8.8.2.1. Wypiek w piecach obrotowych lub wsadowych ... | 277 |
| 8.8.2.2. Wypiek kęsów ciasta z garą w sklepowych stacjach wypieku ze zintegrowaną fazą rozmrażania | 278 |
| 8.9. Omówienie błędów przy wypieku | 279 |
| 8.10. Podsumowanie | 281 |
| 9. Chłodzenie próżniowe Zeovac jako alternatywa dla mrożenia szoko- wego (A. Cermak) | 285 |
| 9.1. Wprowadzenie | 285 |
| 9.2. Objaśnienie pojęć | 286 |
| 9.2.1. Ciśnienie | 286 |
| 9.2.2. Czas | 287 |
| 9.3. Prawa fizyki | 288 |
| 9.4. Technologia procesowa | 289 |
| 9.4.1. Budowa | 289 |
| 9.4.2. Funkcje | 289 |
| 9.4.3. Zakres stosowania chłodzenia próżniowego Zeovac | 290 |
| 9.5. Metoda Unterbruch-Backmethode – nowa definicja | 290 |
| 9.5.1. Popularność produktów z półzapiek | 291 |
| 9.5.2. Opis techniczny metody Zeovac-Unterbruch-Backmethode | 292 |
| 9.5.2.1. Faza 1 – wstępny zapiek | 292 |
| 9.5.2.2. Faza 2 – szybkie schładzanie próżniowe | 292 |
| 9.5.2.3. Faza 3 – przechowywanie | 293 |
| 9.5.2.4. Faza 4 – dystrybucja | 293 |
| 9.5.2.5. Faza 5 – wypiek końcowy | 294 |

| | |
|--|------------|
| 9.6. Zalety metody Zeovac w porównaniu z głębokim mrożeniem produktów z półzapięku | 294 |
| 9.6.1. Zalety dla zakładu piekarniczego | 294 |
| 9.6.2. Zalety dla sklepów | 295 |
| 9.7. Wpływ receptury i przebiegu procesu produkcji na jakość | 297 |
| 9.8. Dehydratacja/ rehydratacja/ smak | 297 |
| 9.8.1. Straty wody na skutek chłodzenia próżniowego | 297 |
| 9.8.2. Rehydratacja | 298 |
| 9.8.3. Smak | 299 |
| 9.9. Koszty/ zużycie energii | 299 |
| 9.10. Inne zastosowania | 300 |
| 9.10.1. Wstępne schładzanie produktów do głębokiego mrożenia | 300 |
| 9.10.2. Schładzanie i zmniejszanie liczby drobnoustrojów | 302 |
| 9.11. Podsumowanie | 302 |
| 10. Nowatorski proces mrożenia pieczywa z użyciem próżni i entalpii (R. Dollinger) | 305 |
| 10.1. Wykorzystanie próżni – rys historyczny | 305 |
| 10.2. Próżnia | 305 |
| 10.3. Entalpia a prężność pary wodnej | 306 |
| 10.4. Budowa i funkcje urządzenia chłodniczego wykorzystującego zjawiska entalpii i próżni | 308 |
| 10.5. Zastosowanie metody chłodzenia z użyciem próżni i entalpii w piekarnictwie | 311 |
| 10.5.1. Schładzanie pieczywa przed pakowaniem lub krojeniem | 312 |
| 10.5.2. Przechowywanie pieczywa z półzapięku w warunkach chłodniczych | 314 |
| 10.5.3. Przechowywanie produktów spożywczych w głębokim mrożeniu | 316 |
| 10.5.4. Inne zastosowania w piekarnictwie | 316 |
| 10.6. Rehydratacja a strata masy | 316 |
| 10.7. Zakres zastosowania technologii | 317 |
| 11. Mrożenie ciast i produktów gotowych przy użyciu gazów (T. Wolf) . . | 319 |
| 11.1. Proces zamrażania | 320 |
| 11.2. Chłodzenie konwencjonalne | 322 |
| 11.3. Chłodzenie przy użyciu dwutlenku węgla | 323 |
| 11.4. Chłodzenie przy użyciu azotu | 324 |
| 11.5. Aspekty termodynamiczne | 326 |
| 11.6. Urządzenie kriogeniczne | 327 |
| 11.7. Koszty | 330 |
| 11.8. Kontrolowanie temperatury | 333 |
| 11.8.1. Chłodzenie mąk | 333 |
| 11.8.2. Chłodzenie w miesiarkach | 333 |
| 11.8.3. Chłodzenie podczas transportu | 334 |

| | |
|--|-----|
| 12. Metoda półzapięku BIB-Ulmer Spatz do produkcji chlebów z udziałem żyta (S. Keller, T. Enders) | 335 |
| 12.1. Wprowadzenie | 335 |
| 12.2. Szczegółowy opis metody półzapięku BIB-Ulmer Spatz | 338 |
| 12.2.1. Fazy wypięku | 338 |
| 12.2.1.1. Wstępny zapięku | 339 |
| 12.2.1.2. Wypięku końcowy | 339 |
| 12.2.1.3. Łączny czas pieczenia w porównaniu do produkcji bezpośredniej | 340 |
| 12.2.2. Przechowywanie | 341 |
| 12.2.2.1. Czas przechowywania | 341 |
| 12.2.2.2. Pakowanie | 342 |
| 12.2.2.3. Temperatury przechowywania | 342 |
| 12.2.3. Przechowywanie po wypięku końcowym | 343 |
| 12.3. Metoda półzapięku BIB-Ulmer Spatz w praktyce | 344 |
| 12.3.1. Przebieg temperatur w jądrze | 344 |
| 12.3.2. Pomiar temperatur w jądrze | 345 |
| 12.3.3. Przegląd parametrów wypięku | 346 |
| 12.3.4. Wyniki dla różnych rodzajów chleba | 347 |
| 12.3.5. Możliwości zastosowania | 348 |
| 12.4. Podsumowanie | 349 |
| 13. Chłodzenie adiabatyczne pieczywa krojonego (H. Wolkenhauer, K. Lösche) | 351 |
| 13.1. Zmniejszenie ryzyka zanieczyszczenia mikrobiologicznego przy produkcji i obróbce pieczywa | 351 |
| 13.1.1. Wprowadzenie | 351 |
| 13.1.2. Zasada należytej staranności wynikająca z przepisów prawa żywnościowego | 352 |
| 13.1.3. Źródła zanieczyszczenia przy produkcji pieczywa | 352 |
| 13.2. Działania zmierzające do zmniejszenia ryzyka zanieczyszczenia | 356 |
| 13.2.1. Aspekty technologiczne | 357 |
| 13.2.2. Działania ogólne/ Hygienic Processing | 361 |
| 13.3. ADIAcool – chłodzenie adiabatyczne produktów spożywczych | 364 |
| 13.3.1. Wprowadzenie | 364 |
| 13.3.2. Przebieg procesu chłodzenia | 365 |
| 13.3.2.1. Chłodzenie z udziałem i bez udziału wilgoci | 366 |
| 13.3.2.2. Chłodzenie z udziałem parowania / chłodzenie adiabatyczne | 367 |
| 13.3.3. Chłodzenie swobodne a adiabatyczne produktów spożywczych | 368 |
| 13.4. Proces chłodzenia pieczywa | 370 |
| 13.4.1. Schładzanie w naturalnych warunkach atmosferycznych | 370 |
| 13.4.2. Technologia chleba tostowego | 370 |
| 13.4.3. Chłodzenie próżniowe | 370 |

| | |
|--|------------|
| 13.4.4. Tunel chłodniczy | 371 |
| 13.4.5. Chłodzenie powietrzem z zewnątrz przy zachowaniu wymogów <i>clean room</i> | 371 |
| 13.4.6. Chłodzenie adiabatyczne (ADIAcool) | 371 |
| 13.4.7. Zestawienie parametrów dla różnych rodzajów chłodzenia | 371 |
| 13.5. Badania empiryczne na przykładzie produktów pełnoziarnistych | 372 |
| 13.5.1. Czas chłodzenia | 372 |
| 13.5.2. Spadek masy | 373 |
| 13.5.3. Przydatność do spożycia | 375 |
| 13.6. ADIAcool w produkcji pieczywa | 377 |
| 13.6.1. Schemat instalacji | 377 |
| 13.6.2. Opis urządzenia modelowego | 378 |
| 13.6.3. Opis urządzenia przemysłowego | 383 |
| 13.6.4. Wymagania <i>clean room</i> | 385 |
| 13.7. Uwagi końcowe | 387 |
| 14. Ustalenie zapotrzebowania mocy chłodniczej w zakładach piekarniczych (<i>U. Dienstuhl</i>) | 389 |
| 14.1. Wprowadzenie | 389 |
| 14.2. Aspekty teoretyczne przy ustalaniu zapotrzebowania mocy chłodniczej | 391 |
| 14.2.1. Zapotrzebowanie mocy chłodniczej netto dla żywności mrożonej | 391 |
| 14.2.2. Zapotrzebowanie mocy chłodniczej dla urządzeń transportowych | 394 |
| 14.2.3. Zapotrzebowanie mocy chłodniczej w przypadku wnikania ciepła z zewnątrz | 395 |
| 14.2.4. Zapotrzebowanie mocy chłodniczej w przypadku wymiany powietrza na skutek otwierania drzwi | 396 |
| 14.2.5. Zapotrzebowanie mocy chłodniczej przy silnikach elektrycznych | 398 |
| 14.2.6. Podsumowanie obliczeń zapotrzebowania mocy chłodniczej | 398 |
| 14.3. Decyzje inwestycyjne | 399 |
| 14.3.1. Dobór urządzeń | 399 |
| 14.3.2. Porównanie kosztów chłodniczych urządzeń konwencjonalnych i kriogenicznych | 400 |
| 14.3.3. Podsumowanie | 401 |
| 15. Analiza rentowności sklepowych stacji wypieku na podstawie wybranych współczynników (<i>C. Schmidt</i>) | 403 |
| 15.1. Wprowadzenie | 403 |
| 15.2. Metodyka badań | 404 |

| | |
|--|------------|
| 15.3. Analiza danych na podstawie jednego z produktów | 405 |
| 15.3.1. Dobór i ocena danych | 405 |
| 15.3.2. Analiza wybranych współczynników | 408 |
| 15.3.3. Obliczanie i analiza kosztów jednostkowych dla danego produktu | 410 |
| 15.3.4. Obliczanie i analiza prognozy rentowności danego produktu | 411 |
| 15.4. Obliczanie i analiza na płaszczyźnie stacji wypieku | 414 |
| 15.5. Wnioski końcowe | 416 |
| 16. Zapewnienie utrzymania jakości podczas przechowywania, transportu oraz w całym łańcuchu chłodniczym (O. Orzełski) | 419 |
| 16.1. Wprowadzenie do teorii gwarancji jakości w handlu | 419 |
| 16.2. Utrzymanie jakości od momentu wyprodukowania do sprzedaży | 421 |
| 16.3. Kontrola przy odbiorze produktów piekarniczych głęboko mrożonych | 423 |
| 16.4. Przechowywanie produktów piekarniczych głęboko mrożonych | 425 |
| 16.4.1. Chaotyczne przechowywanie produktów piekarniczych głęboko mrożonych | 425 |
| 16.4.2. Systematyczne przechowywanie produktów piekarniczych głęboko mrożonych | 426 |
| 16.5. Standardy higieniczne | 426 |
| 16.5.1. Higiena otoczenia | 426 |
| 16.5.2. Higiena urządzeń | 427 |
| 16.5.3. Higiena osobista | 427 |
| 16.5.4. Higiena produkcji | 427 |
| 16.6. Transport do klientów | 428 |
| 16.6.1. Transport z wykorzystaniem pojemników termicznych do produktów głęboko mrożonych | 428 |
| 16.6.2. Transport w samochodach z systemem chłodzenia | 429 |
| 16.7. Perspektywy na przyszłość dla kontrolowania temperatur | 430 |
| Indeks | 433 |