

В.І. Дробот

**Присвячується 135-річчю Національного
університету харчових технологій**

**ДОВІДНИК
З ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА**

Навчальний посібник

Рекомендовано Вченою радою Національного університету харчових технологій як навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти (протокол №5 від 27.12.2018 р.)

Київ 2019

УДК 664.6
Д 75

Д 75 **Дробот В.І.**
Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.

ISBN 978-617-7762-01-9

Рецензенти:

Доктор технічних наук, професор Шаніна О.М.
Кандидат технічних наук, професор Самохвалова О.В.
Директор ЦВТЛ «Укрхлібопрому» Гуленко Л.А.

У довіднику розглянуто вимоги до якості сировини, висвітлено питання її взаємозаміни, підготовки до виробництва, викладено традиційні та прискорені способи виробництва хлібобулочних і бубличних виробів, простих і здобних сухарів. Подано розрахунки виробничих рецептур, виходу виробів, технологічного плану виробництва. Наведено методи контролю сировини, технологічного процесу та якості готової продукції згідно з діючими нормативними документами. Представлено питання мікробіологічного забезпечення виробництва, санітарно-гігієнічні вимоги до нього.

Довідник призначений для студентів вищих навчальних закладів відповідних спеціальностей і широкого кола інженерно-технічних працівників хлібопекарської промисловості.

УДК 664.6

ISBN 978-617-7762-01-9

© В.І. Дробот, 2019
© ПрофКнига, 2019
© Національний університет харчових технологій, 2019

ПЕРЕДМОВА

Хлібопечення забезпечує випуск великої розмаїтості хлібобулочних, бубличних, дієтичних виробів, простих і здобних сухарів. Для кожного виробу розроблено рецептуру та технологічний режим виготовлення. У цій галузі використовується велика кількість різноманітної сировини, в тому числі й нетрадиційної. Сьогодні поряд з традиційними способами виготовлення тіста впроваджуються прискорені технології. Розробляються нові види виробів, у тому числі збалансовані за вмістом біологічно активних речовин, а також вироби спеціального, лікувально-профілактичного та оздоровчого призначення.

Розробляються та здійснюються заходи щодо зниження затрат і втрат сировини у технологічному процесі. За таких умов підвищується роль довідникової літератури, що узагальнює необхідну для виробничих цілей інформацію.

У довіднику містяться вимоги до якості сировини та готової продукції, методи контролю технологічного процесу та показників якості готових виробів. Наведено рецептури і технологічні режими виготовлення хлібобулочних, бубличних, дієтичних виробів, а також сухарів. Наведено методику та приклади типових технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві. Розглянуто питання виготовлення рідких дріжджів і молочнокислих заквасок. Наведено методи мікробіологічного контролю технологічного процесу. Розглянуто питання щодо організації лабораторного контролю і викладено методи визначення харчової та біологічної цінності продукції. Представлено хімічний склад сировини та перелік добавок, дозволених в Україні.

Під час підготовки довідника використано міждержавні стандарти (ГОСТи), ДСТУ, а також іншу нормативну документацію, розроблену в Україні. Автор вдячний співробітникам кафедри технології хліба і кондитерських виробів НУХТ, доцентам О.А. Білик, Ю.В. Бондаренко, А.М. Грищенко, Л.А. Михонік, В.М. Махінько, Н.О. Фалендиш, старшому лаборанту Дубко С.С. та працівникам Центральної виробничо-технологічної лабораторії «Укрхлібпрому» за участь у підготовці матеріалів використаних у довіднику.

Право власності на документи (рецептури, технологічні інструкції), наведені у довіднику, належить Об'єднанню підприємств хлібопекарської промисловості «Укрхлібпром».

Навчальний посібник призначений для студентів вищих навчальних закладів, що навчаються за спеціальністю «Харчові технології», аспірантів, наукових співробітників, а також може бути корисним для широкого кола працівників хлібопекарської галузі.

ЗМІСТ

Передмова.....	3
Розділ 1. Вимоги до якості сировини	4
1.1. Борошно.....	4
1.2. Вода.....	11
1.3. Дріжджі.....	14
1.4. Сіль.....	16
1.5. Цукор і цукровмісна сировина.....	17
1.6. Жири та олії.....	21
1.7. Яйця та яєчні продукти.....	26
1.8. Молоко та молочні продукти	29
1.9. Крохмаль.....	34
1.10. Патока крохмальна та глюкозно-фруктозні сиропи.....	36
1.11. Солод	38
1.12. Висівки пшеничні та житні.....	39
1.13. Зародки пшеничні харчові, пластівці зернові та круп'яні ,.....	40
1.14. Сухе картопляне пюре	41
1.15. Продукти плодово-ягідні (джем, повидло, сушений виноград, пюре, родзинки, соки)	43
1.16. Насіння та прянощі	48
1.17. Горіхова сировина	52
1.18. Ароматичні речовини	54
1.19. Кислоти харчові	54
1.20. Цукрозамінники та підсолоджувачі	59
1.21. Препарати бета-каротину.....	60
1.22. Хімічні поліпшувачі якості хліба	60
1.23. Ферментні препарати.....	61
1.24. Комплексні хлібопекарські поліпшувачі та борошняні суміші	62
1.25. Харчові добавки	66
1.26. Зберігання сировини.....	76
Розділ 2. Контроль якості сировини та підготовка її до виробництва	79
2.1. Визначення якості та хлібопекарських властивостей борошна	80
2.1.1. Визначення кольору, запаху, смаку, хрусту борошна за ГОСТ 27558–87.....	81
2.1.2. Визначення білості борошна (ГОСТ 26361–84)(ДСТУ 4870:2007).....	82
2.1.3. Визначення крупності борошна за ГОСТ 27500–87.....	84
2.1.4. Визначення зараженості та забрудненості борошна шкідниками за ГОСТ 27559–87	85
2.1.5. Визначення металомангнітних домішок у борошні за ГОСТ 20239–74	85
2.1.6. Визначення зольності за ГОСТ 27494–87	86
2.1.7. Визначення масової частки вологи в борошні стандартним та експрес методами за ГОСТ 9404–88	88

2.1.8. Визначення кислотності борошна за ГОСТ 27493–87	90
2.1.9. Визначення автолітичної активності борошна	91
2.1.10. Визначення кількості та якості сирової клейковини борошна за ГОСТ 27839–88	96
2.1.11. Визначення здатності борошна до потемніння	104
2.1.12. Визначення хлібопекарських властивостей пшеничного борошна за результатами пробного лабораторного випікання (ГОСТ 27669–88).....	105
2.1.13. Визначення хлібопекарських властивостей житнього борошна за пробним лабораторним випіканням	113
2.2. Визначення зараженості хліба картопляною хворобою	116
2.3. Визначення якості хлібопекарських дріжджів	116
2.4. Визначення масової частки вологи в кухонній солі (ДСТУ 4886.3:2007)	121
2.5. Підготовка сировини до виробництва	123
2.6. Поліпшувачі якості хліба	129
Розділ 3. <i>Рецептури хлібобулочних виробів</i>	131
3.1. Хліб з пшеничного борошна	132
3.2. Булочні вироби	149
3.3. Вироби здобні	158
3.4. Вироби для спеціального дієтичного споживання	164
3.5. Хліб із житнього борошна та суміші його з пшеничним	173
3.6. Взаємозамінність сировини в рецептурах хлібобулочних виробів	179
Розділ 4. <i>Виготовлення хлібобулочних виробів</i>	187
4.1. Приготування тіста з пшеничного борошна	187
4.1.1. Способи розпушення пшеничного тіста	188
4.1.2. Приготування рідких дріжджів	189
4.1.3. Активація пресованих дріжджів	196
4.1.4. Приготування тіста на густих опарах	198
4.1.5. Приготування тіста на рідких опарах і заквасках	199
4.1.6. Приготування тіста на дріжджовій молочнокислій заквасці (ДМКЗ). Джамбульська схема	207
4.1.7. Приготування тіста на рідкій диспергованій фазі	208
4.1.8. Приготування тіста однофазним способом	208
4.1.9. Прискорені способи приготування тіста	209
4.1.10. Приготування тіста для заморожених напівфабрикатів	213
4.1.11. Приготування тіста з борошна зниженої якості	215
4.1.12. Застосування поліпшувачів якості хліба	219
4.1.13. Заходи щодо запобігання картопляної хвороби хліба	222
4.1.14. Перероблення бракованого та черствого хліба	223
4.1.15. Технологічні параметри приготування хлібних виробів з пшеничного борошна	225
4.2. Приготування тіста з житнього і житньо-пшеничного борошна	250

4.2.1. Мікрофлора житніх заквасок	251
4.2.2. Приготування тіста на густих заквасках.....	255
4.2.3. Приготування тіста на густих заквасках спонтанного бродіння...	259
4.2.4. Приготування тіста на рідкій заквасці без заварки.....	260
4.2.5. Приготування тіста на рідкій заквасці з заваркою	262
4.2.6. Приготування тіста на концентрованій бездріжджовій молочнокислій заквасці (КМКЗ)	266
4.2.7. Приготування заварних сортів житнього і житньо- пшеничного хліба	268
4.2.8. Консервування заквасок	269
4.2.9. Прискорені технології приготування житнього тіста.....	273
4.2.10. Технологічні режими приготування хліба з житнього борошна та суміші його з пшеничним	275
4.3. Оброблення, вистоювання, випікання тіста та зберігання хліба.....	286
Розділ 5. Технологічні розрахунки	288
5.1. Розрахунок рецептур.....	288
5.1.1. Розрахунок пофазних рецептур приготування пшеничного тіста .	288
5.1.2. Розрахунок пофазних рецептур приготування тіста з житнього і суміші житнього та пшеничного борошна	299
5.1.3. Розрахунок виробничих рецептур	310
5.2. Розрахунок виходу хліба	316
5.2.1. Контроль виходу хліба за пробним виробничим випіканням ..	324
5.2.2. Мінімальні норми виходу хлібобулочних виробів	326
5.3. Первинний облік виробництва	342
5.4. Розрахунок технологічного плану виробництва хліба	348
Розділ 6. Контроль технологічного процесу	354
6.1. Визначення показників якості напівфабрикатів	357
6.1.1. Органолептичне оцінювання якості напівфабрикатів. Від- бирання проб	357
6.1.2. Визначення масової частки вологи у напівфабрикатах	357
6.1.3. Визначення титрованої кислотності напівфабрикатів	359
6.1.4. Визначення підіймальної сили напівфабрикатів за спливан- ням кульки.....	359
6.1.5. Визначення вмісту цукрів у напівфабрикатах.....	360
6.1.6. Визначення масової частки спирту у напівфабрикатах	361
6.1.7. Визначення летких кислот напівмікрометодом	363
6.2. Мікробіологічний контроль напівфабрикатів.....	365
6.2.1. Визначення фізіологічного стану мікрофлори рідких дріж- джів і заквасок	365
6.2.2. Спрощений метод підрахунку дріжджових клітин.....	366
6.2.3. Підрахунок вмісту бактерій і дріжджів у лічильній камері.....	366

6.2.4. Метод Бургвіца прямого підрахунку вмісту бактерій і дріжджів	367
6.2.5. Визначення активності молочнокислих бактерій	368
6.3. Приготування барвників.....	368
6.4. Визначення вмісту нелетких органічних кислот.....	369
Розділ 7. Показники якості виробів і методи їх визначення	371
7.1. Показники якості хліба.....	371
7.1.1. Хліб з пшеничного борошна.....	379
7.1.2. Булочні вироби.....	390
7.1.3. Здобні вироби	394
7.1.4. Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного харчування (ДСТУ 4588:2006).....	400
7.1.5. Хліб з житнього та суміші житнього і пшеничного борошна...	404
7.2. Методи визначення показників якості хліба	410
7.2.1. Визначення органолептичних показників якості, маси та питомого об'єму	411
7.2.2. Визначення фізико-хімічних показників якості.....	414
7.2.3. Визначення масової частки солі, йоду та сорбіту.....	431
7.2.4. Визначення черствіння та ароматичних сполук	436
7.2.5. Визначення масової частки білкових речовин і вуглеводів.....	437
7.3. Дефекти хлібобулочних виробів, причини і заходи щодо їх усунення.....	440
Розділ 8. Технологія сухарів	445
8.1. Технологія простих сухарів.....	445
8.1.1. Показники якості простих сухарів та їх оцінювання	448
8.1.2. Сухарі-грінки.....	450
8.1.3. Панірувальні сухарі.....	451
8.2. Технологія здобних сухарів.....	451
8.2.1. Показники якості здобних сухарів та їх оцінювання	463
8.2.2. Розрахунок виходу здобних сухарів.....	464
8.2.3. Розрахунок технологічного плану виробництва здобних сухарів.....	469
Розділ 9. Технологія бубличних виробів і соломки	474
9.1. Баранки, сушки, бублики (ДСТУ 7042:2009)	474
9.1.1. Асортимент і рецептури	474
9.1.2. Технологія бубличних виробів	487
9.1.3. Розрахунок рецептур приготування тіста для бубличних виробів і виходу виробів	492
9.1.4. Показники якості бубличних виробів та їх оцінювання.....	495
9.2. Рахаї, шпильки, крученики, кренделі	502
9.2.1. Технологія рахаїв.....	503
9.2.2. Технологія шпильок	506
9.2.3. Технологія кручеників.....	508

9.2.4. Приготування кренделів.....	509
9.3. Соломка і хлібні палички.....	513
9.3.1. Технологія соломки та хлібних паличок.....	513
9.4. Хрусткі хлібці.....	519
9.5. Сухий хлібний квас.....	521
Розділ 10. Визначення споживчих властивостей виробів	523
10.1. Розрахунок поживної та енергетичної цінності.....	523
10.2. Визначення біологічної цінності.....	527
10.3. Розрахунок харчової цінності за інтегральним скором.....	529
10.4. Визначення показника глікемічності виробів.....	532
10.5. Хімічний склад сировини.....	534
Розділ 11. Забезпечення якості та безпечності хлібобулочних виробів ...	544
11.1. Безпечність харчових продуктів.....	544
11.2. Виробнича лабораторія та лабораторія оперативного контролю підприємства.....	548
11.3. Метрологічне забезпечення контролю виробництва. Повірка приладів (Р–158.00389676.005:2007).....	558
11.4. Санітарні вимоги до сировини та технологічного процесу виробництва хліба.....	563
Розділ 12. Статистичне оброблення результатів технохімічного контролю ..	567
12.1. Визначення залежності між окремими показниками об'єкта дослідження за коефіцієнтом кореляції.....	571
Література	572