

УДК 664:633/635(075)

ББК 65.304.25я7

Т38

*Авторы:* В. И. Манжесов, Т. Н. Тертычная, С. В. Калашникова,  
И. В. Максимов, И. А. Попов, Д. С. Щедрин, С. Ю. Чурикова

*Рецензенты:* Ю. Г. Скрипников — д-р с.-х. наук, профессор каф. технологии хранения и переработки продукции растениеводства Мичуринского государственного аграрного университета;

В. А. Назаров — д-р с.-х. наук, профессор каф. химии, агрохимии и почвоведения Саратовского государственного аграрного университета имени Н. И. Вавилова;

А. Л. Лукин — д-р с.-х. наук, профессор, зав. каф. ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии ФГБОУ ВПО Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

Т38      **Технология хранения продукции растениеводства : учебник / В. И. Манжесов, Т. Н. Тертычная, С. В. Калашникова [и др.] ; под общ. ред. В. И. Манжесова. — СПб. : ГИОРД, 2018. — 464 с. : ил.**

ISBN 978-5-98879-188-1

В учебнике с учетом передового отечественного и зарубежного опыта рассмотрены отдельные вопросы нормирования качества растениеводческой продукции, приведены сведения о процессах, протекающих в зерновых массах, картофеле, овощах, плодах, лубяных культурах и табачном сырье в период хранения, изложены теоретические основы хранения растениеводческой продукции, режимы и способы хранения зерновых масс и сочных растительных объектов, рассмотрены вопросы охраны окружающей среды и использования отходов производства.

Издание предназначено для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07, а также для аспирантов и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 664:633/635(075)

ББК 65.304.25я7

ISBN 978-5-98879-188-1

© ООО «Издательство “ГИОРД”», 2018

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	15
<b>Список сокращений</b> .....	16
<b>Глава 1. Значение курса «Технология хранения продукции растениеводства»</b> .....	17
Задача курса, его содержание и значение для народного хозяйства .....	17
Современное состояние хранения растениеводческой продукции .....	20
История курса «Технология хранения продукции растениеводства» .....	23
<i>Контрольные вопросы</i> .....	27
<b>Глава 2. Основные факторы, влияющие на качество сельскохозяйственной продукции. Виды потерь продукции растениеводства при хранении</b> .....	28
Термины и определения качества .....	28
Разновидности контроля и методов определения показателей .....	29
Факторы, влияющие на качество сельскохозяйственной продукции при выращивании и хранении .....	31
Потери продукта в массе и в качестве .....	36
<i>Контрольные вопросы</i> .....	38
<b>Глава 3. Нормирование показателей качества растениеводческой продукции</b> .....	39
Нормирование показателей качества зерна и семян зерновых, зернобобовых, масличных и эфиромасличных культур .....	39

Нормирование показателей качества сочной растительной продукции .....	46
Требования, предъявляемые к качеству заготавливаемых кормов .....	51
<i>Контрольные вопросы</i> .....	52
<b>Глава 4. Научные принципы хранения сельскохозяйственных продуктов .....</b>	<b>53</b>
Принцип биоза .....	54
Принцип анабиоза .....	55
Принцип ценоанабиоза .....	61
Принцип абиоза .....	62
<i>Контрольные вопросы</i> .....	64
<b>Глава 5. Физические свойства зерновых масс и зерновых продуктов .....</b>	<b>65</b>
Физические свойства зерновых масс .....	65
Физические свойства муки и крупы .....	75
<i>Контрольные вопросы</i> .....	76
<b>Глава 6. Химический состав зерна применительно к хранению и переработке .....</b>	<b>77</b>
Строение и химический состав зерна различных культур .....	77
Количественные и качественные изменения веществ при созревании зерна .....	89
<i>Контрольные вопросы</i> .....	90
<b>Глава 7. Физиологические процессы, протекающие в зерне и семенах при хранении. ....</b>	<b>91</b>
Долговечность зерна и семян при хранении .....	91
Дыхание зерна .....	92
Послеуборочное дозревание зерна .....	96

Прорастание зерна .....	98
Самосогревание зерновых масс при хранении .....	98
Слеживание зерновых масс .....	101
<i>Контрольные вопросы</i> .....	102
<b>Глава 8. Микрофлора зерна. Меры борьбы с болезнями при хранении.</b> .....	103
Характеристика микрофлоры зерновых масс .....	103
Влияние условий хранения на развитие микроорганизмов .....	107
Воздействие микроорганизмов на зерновую массу .....	112
Меры борьбы с микроорганизмами при хранении зерна .....	113
<i>Контрольные вопросы</i> .....	114
<b>Глава 9. Вредители хлебных запасов и меры борьбы с ними</b> .....	116
Общая характеристика вредителей хлебных запасов .....	116
Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность вредителей хлебных запасов .....	124
Меры борьбы с вредителями хлебных запасов .....	126
<i>Контрольные вопросы</i> .....	129
<b>Глава 10. Режимы и способы хранения зерновых масс</b> .....	130
Общие основы режимов хранения .....	130
Хранение зерновых масс в сухом состоянии .....	131
Хранение зерна в охлажденном состоянии .....	132
Хранение зерна без доступа воздуха .....	135
Химическое консервирование зерна .....	136
Классификация и техническая характеристика способов хранения зерна .....	138
<i>Контрольные вопросы</i> .....	140

<b>Глава 11. Послеуборочная подготовка и хранение партий зерна продовольственного и фуражного назначения</b>	141
Задачи в области хранения зерна	141
Приемка и послеуборочная обработка партий зерна	143
Обработка зерна в потоке	146
Наблюдение за зерновыми массами при хранении	149
Контроль температуры зерна	150
Измерение влажности зерна	153
Контроль параметров, определяющих качество зерна	155
Отпуск зерна, учет его количества и качества	157
<i>Контрольные вопросы</i>	160
<b>Глава 12. Очистка и сушка зерновых масс</b>	161
Очистка партий зерна и семян от различных примесей	161
Классификация зерноочистительных машин	162
Сушка зерна	165
Классификация зерносушилок	168
Режимы сушки зерна и семян	170
Контроль сушки зерна	172
<i>Контрольные вопросы</i>	174
<b>Глава 13. Активное вентилирование зерна</b>	175
Виды активного вентилирования зерна	175
Технология активного вентилирования зерна	176
Режимы активного вентилирования	181
Техника вентилирования зерна	183
<i>Контрольные вопросы</i>	188
<b>Глава 14. Зернохранилища</b>	189
Классификация зернохранилищ и предъявляемые к ним требования	189

Типовые зернохранилища сельскохозяйственных предприятий .....	193
Государственные зернохранилища .....	196
Подготовка хранилищ к приемке зерна нового урожая .....	200
<i>Контрольные вопросы</i> .....	201
<b>Глава 15. Особенности приемки, размещения, хранения и обработки семенного зерна</b> .....	202
Причины снижения посевных качеств семян при хранении .....	202
Приемка свежесобранного зерна .....	204
Размещение и хранение семян .....	205
Обработка семенного зерна .....	209
Контроль качества семян при хранении .....	210
<i>Контрольные вопросы</i> .....	212
<b>Глава 16. Дефектное зерно, его хранение и использование</b> .....	213
Дефекты зерна, вызванные неблагоприятными погодными условиями в период вегетации .....	213
Зерно, поврежденное вредителями и микроорганизмами .....	218
Порча зерна в процессе его обработки .....	223
<i>Контрольные вопросы</i> .....	224
<b>Глава 17. Мука и крупа. Их хранение и качество</b> .....	225
Общая характеристика процессов, происходящих в муке .....	225
Созревание пшеничной муки .....	225
Прогоркание муки .....	228
Плесневение муки .....	229
Уплотнение и слеживание муки .....	230
Процессы, происходящие в крупах .....	230
Способы хранения муки и круп .....	232

Мероприятия, обеспечивающие сохранность качества муки и крупы .....	233
Контроль за качеством муки и крупы .....	235
<i>Контрольные вопросы</i> .....	236
<b>Глава 18. Теоретические основы хранения плодоовощной продукции</b> .....	237
Биологические основы лежкости .....	237
Устойчивость плодов и овощей к неблагоприятным воздействиям окружающей среды при хранении .....	241
Влияние условий выращивания на качество и сохраняемость плодов и овощей .....	242
<i>Контрольные вопросы</i> .....	248
<b>Глава 19. Физические свойства и химический состав плодов и овощей</b> .....	249
Физические и теплофизические свойства плодов и овощей . . .	249
Влияние микроорганизмов на сохранность сочной продукции .....	251
Состав и превращение веществ, содержащихся в плодах и овощах .....	253
<i>Контрольные вопросы</i> .....	262
<b>Глава 20. Методы хранения плодов и овощей.</b>	
<b>Полевое хранение</b> .....	263
Виды тары и способы упаковки плодов и овощей .....	263
Полевое хранение овощей: типовые бурты и траншеи; модифицированные бурты и траншеи .....	265
<i>Контрольные вопросы</i> .....	273
<b>Глава 21. Хранение плодов и овощей в стационарных хранилищах</b> .....	275
Общая характеристика хранилищ .....	275

Хранение продукции в условиях активного вентилирования . . .	280
Хранение продукции в измененной газовой среде и при пониженном давлении . . . . .	283
<i>Контрольные вопросы</i> . . . . .	288
<b>Глава 22. Охлаждение и хранение плодоовощной продукции в охлажденном состоянии . . . . .</b>	<b>290</b>
Характеристика способов охлаждения . . . . .	290
Предварительное охлаждение плодоовощной продукции . . . . .	294
Замораживание и хранение продукции в замороженном состоянии . . . . .	295
Изменение состава, свойств при хранении замороженных плодов и овощей . . . . .	296
Потери плодоовощной продукции при хранении . . . . .	297
Подготовка хранилищ к приемке нового урожая . . . . .	299
<i>Контрольные вопросы</i> . . . . .	301
<b>Глава 23. Хранилища-холодильники . . . . .</b>	<b>302</b>
Типовые проекты холодильников и их конструктивные особенности . . . . .	302
Способы охлаждения камер . . . . .	304
Способы увлажнения воздуха в камерах холодильников. . . . .	307
Холодильники с регулируемой газовой средой . . . . .	308
<i>Контрольные вопросы</i> . . . . .	312
<b>Глава 24. Товарная обработка плодоовощной продукции. Технология хранения картофеля и отдельных видов овощей . . . . .</b>	<b>313</b>
Виды и способы товарной обработки плодов и овощей. . . . .	313
Хранение картофеля. . . . .	318
Хранение капусты. . . . .	323
Хранение корнеплодов . . . . .	325



Хранение лука и чеснока . . . . .	328
Хранение плодовых овощей . . . . .	330
Хранение зеленных овощей . . . . .	336
<i>Контрольные вопросы</i> . . . . .	337
<b>Глава 25. Технология хранения и переработки корнеплодов сахарной свеклы . . . . .</b>	<b>338</b>
Химический состав корнеплодов сахарной свеклы . . . . .	338
Технология хранения корнеплодов сахарной свеклы . . . . .	341
Потери массы и сахара при транспортировке, хранении и переработке. . . . .	347
Технология получения сахара из свеклы. . . . .	352
<i>Контрольные вопросы</i> . . . . .	359
<b>Глава 26. Хранение отдельных видов плодов и ягод . . . . .</b>	<b>360</b>
Хранение яблок . . . . .	360
Хранение груш . . . . .	365
Хранение косточковых плодов . . . . .	369
Технология хранения ягод . . . . .	374
Хранение плодов цитрусовых культур. . . . .	381
<i>Контрольные вопросы</i> . . . . .	385
<b>Глава 27. Хранение лубяных культур . . . . .</b>	<b>386</b>
Характеристика лубяных растений . . . . .	386
Уборка льна и конопли . . . . .	387
Показатели качества и первичная обработка конопли . . . . .	389
Первичная переработка льна . . . . .	391
Хранение соломы и тресты . . . . .	392
<i>Контрольные вопросы</i> . . . . .	392

<b>Глава 28. Хранение и послеуборочная обработка табачного сырья</b> .....	394
Ботаническая и биологическая характеристика табачного сырья .....	394
Уборка и послеуборочная обработка табака .....	398
Хранение табака и табачных изделий .....	401
<i>Контрольные вопросы</i> .....	402
<b>Глава 29. Естественная и фактическая убыль массы при хранении растениеводческой продукции</b> .....	403
Учет количества и качества картофеля, плодов и овощей .....	403
Количественно-качественный учет зерна при хранении .....	405
<i>Контрольные вопросы</i> .....	408
<b>Глава 30. Меры борьбы с потерями при хранении растениеводческой продукции</b> .....	409
Влияние сортовых особенностей зерна, плодов и овощей на их сохраняемость .....	409
Рациональные технологии уборки и хранения растениеводческой продукции .....	412
Послеуборочная обработка растениеводческой продукции ....	421
Применение химических препаратов на маточниках овощных культур и семенном картофеле .....	425
<i>Контрольные вопросы</i> .....	429
<b>Глава 31. Использование отходов хранения. Охрана окружающей среды</b> .....	430
Виды отходов зерновой массы и плодоовощной продукции ...	430
Использование отходов хранения и нестандартной продукции растениеводства .....	432
Охрана окружающей среды при хранении растениеводческой продукции .....	436
<i>Контрольные вопросы</i> .....	438

<b>Приложения</b> .....	439
Приложение 1. Нормы естественной убыли при хранении зерна, продуктов его переработки, семян масличных культур и трав .....	439
Приложение 2. Режимы сушки продовольственного зерна ....	441
Приложение 3. Режимы сушки семенного зерна на шахтных зерносушилках .....	442
Приложение 4. Размеры буртов и траншей в зависимости от климатической зоны и вида продукции .....	444
Приложение 5. Укрытия для буртов и траншей и их примерная толщина .....	445
Приложение 6. Нормы естественной убыли картофеля, овощей и плодов при длительном хранении в хранилищах и складах .....	446
<b>Словарь употребляемых терминов</b> .....	451
<b>Библиографический список</b> .....	459