

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П.А. КОСТЫЧЕВА

О. В.САВИНА

# Биохимия растениеводческой продукции



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П.А. КОСТЫЧЕВА

**О. В.САВИНА**

**БИОХИМИЯ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

(учебно-методическое пособие с лабораторным практикумом)

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию в области товароведения и экспертизы товаров в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 100800.62 «Товароведение»*

**Р Я З А Н Ь, 2013**

УДК 581.19 : 663/635  
ББК 28.57 я 73

ISBN 978-5-98660-160-1

Автор:

*С-13*      *О.В. Савина* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Рецензенты:

Новиков Н.Н., доктор биологических наук, профессор кафедры агрономической, биологической химии и радиологии Химии ФГБОУ ВПО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Габибов М.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии и методики её преподавания ФГБОУ ВПО «РГУ им. С.А. Есенина»

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, изучающих товароведение и экспертизу в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров.

Краткие теоретические основы курса «Биохимия растениеводческой продукции», приведенные в пособии, знакомят студентов со строением и функциями основных групп веществ, составляющих растениеводческую продукцию и превращением их при переработке и хранении.

В лабораторном практикуме, приведенном во второй части пособия, рассмотрены важнейшие биохимические методы исследования растениеводческого сырья и продукции.

В конце пособия приведен краткий словарь биохимических терминов, а также список литературы, рекомендованной для изучения дисциплины «Биохимия растениеводческой продукции». В приложении содержится справочный материал по химическому составу основных видов растениеводческой продукции.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 100800.62 «Товароведение», а также может быть широко использовано студентами других специальностей, магистрантами, аспирантами, научными сотрудниками, изучающими товароведение растениеводческой продукции.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	6
<b>КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОХИМИИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ</b>	
ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 Органические азотистые вещества растений.....	10
1.1. Аминокислоты.....	10
1.1.1. Общее строение .....	10
1.1.2.Классификация .....	11
1.1.3. Свойства аминокислот.....	16
1.1.4. Влияние аминокислот на качество растениеводческой продукции при хранении и переработке.....	17
1.2. Белки.....	19
1.2.1. Значение и содержание белков в растении	19
1.2.2. Строение и пространственная организация белковой мо- лекулы.....	20
1.2.3. Классификация белков растений.....	22
1.2.4. Свойства белков.....	25
1.2.5. Функции белков в растениях.....	27
1.2.6. Биологическая ценность растительных белков.....	29
1.3. Нуклеиновые кислоты.....	33
1.4. Пептиды.....	33
1.5. Амины.....	34
1.6. Бетаины.....	35
2 Углеводы.....	36
2.1. Моносахариды.....	37
2.2. Олигосахариды.....	41
2.3. Превращения сахаров при высокотемпературной переработке растительного сырья.....	42
2.4. Высшие полисахариды ( полиозы).....	43
2.5. Превращение углеводов при созревании и хранении расте- ниеводческой продукции.....	50
2.6. Дыхание растениеводческой продукции.....	52
2.7. Брожение .....	55
3 Органические кислоты .....	58
4 Липиды .....	62
4.1. Значение и распространение липидов в растениях.....	62
4.2. Классификация липидов растений.....	64
4.3. Функции липидов в растениях.....	65
4.4. Простые липиды.....	66
4.4.1. Нейтральные жиры.....	66
4.4.2. Прогоркание жиров.....	70
4.4.3. Воски .....	71
4.5. Сложные липиды.....	72

4.5.1. Фосфолипиды.....	72
4.5.2. Гликолипиды .....	74
4.6. Стероидные липиды (стеролы).....	75
4.7. Терпены.....	76
5 Метаболиты вторичного происхождения.....	80
5.1. Алкалоиды.....	81
5.1.1. Общая характеристика алкалоидов.....	81
5.1.2. Отдельные представители алкалоидов.....	83
5.2. Гликозиды .....	86
5.3. Фенольные соединения .....	90
5.3.1. Классификация и характеристика отдельных представителей фенольных соединений.....	91
5.3.2. Полимерные фенольные соединения .....	95
6 Ферменты .....	97
6.1. Механизм действия ферментов.....	97
6.2. Строение ферментов.....	99
6.3. Классификация и номенклатура ферментов.....	100
6.4. Изменение активности ферментов в зависимости от условий среды.....	104
6.4.1. Влияние температуры.....	104
6.4.2. Влияние рН среды.....	105
6.4.3. Влияние концентрации фермента и субстрата.....	106
6.4.4. Активаторы и ингибиторы ферментов.....	107
6.5. Локализация ферментов в растениях.....	108
6.6. Изменение активности ферментов при хранении растениеводческой продукции.....	109
6.7. Применение ферментов при переработке растениеводческой продукции.....	110
7 Витамины.....	111
7.1. Общая характеристика витаминов.....	111
7.2. Изменение содержания витаминов при хранении и переработке растениеводческой продукции.....	119
8 Минеральный состав растительных тканей .....	122
8.1. Роль минеральных элементов в жизни растений.....	123
8.2. Минеральные вещества семян растений.....	126
8.3. Минеральные вещества картофеля, овощей и плодов.....	128

## ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

ВВЕДЕНИЕ .....	133
Основные требования техники безопасности при выполнении лабораторных работ по биохимии.....	134
Первая помощь при несчастных случаях.....	135
1 ОРГАНИЧЕСКИЕ АЗОТИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТЕНИЙ.....	136
1.1. Аминокислоты.....	136
1.1.1. Определение свободных аминокислот в растительном сырье.....	136

	методом формального титрования.....	
1.2.	Белки.....	140
1.2.1.	Выделение отдельных белковых фракций из семян бобовых и масличных культур.....	140
1.2.2.	Выделение белков из зерна злаков и изучение их свойств.....	143
2	УГЛЕВОДЫ.....	148
2.1.	Моносахариды.....	148
2.1.1.	Определение глюкозы в картофеле йодометрическим методом	148
2.2.	Полисахариды.....	152
2.2.1.	Определение происхождения растительного крахмала.....	152
2.2.2.	Выделение и количественное определение растворимого пектина.....	154
3	ЛИПИДЫ.....	157
3.1.	Определение сырого жира в масличном сырье.....	157
3.2.	Определение жировых чисел растительных масел.....	160
4	МЕТАБОЛИТЫ ВТОРИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	165
4.1.	Определение содержания таннина в чае.....	165
5	ФЕРМЕНТЫ.....	168
5.1.	Определение активности каталазы в зерновом сырье.....	168
5.2.	Изучение влияния количества пероксидазы на её активность.....	171
5.3.	Определение активности амилолитических ферментов в различном сырье.....	174
5.4.	Определение оптимальных условий действия амилолитических ферментных препаратов .....	178
5.5.	Определение активности липаз в семенах злаковых и масличных культур.....	182
6	ВИТАМИНЫ.....	185
6.1.	Жирорастворимые витамины.....	185
6.1.1.	Определение содержания каротина в растительном сырье колориметрическим методом.....	185
6.2.	Водорастворимые витамины .....	188
6.2.1.	Определение аскорбиновой кислоты ( витамина С ) в растительном сырье.....	188
6.2.2.	Определение содержания витамина Р в растительном сырье	192
7	ДЫХАНИЕ.....	194
7.1.	Исследование зависимости интенсивности дыхания от температуры.....	193
	РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	198
	КРАТКИЙ СЛОВАРЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ.....	199
	ПРИЛОЖЕНИЯ 1-7. Средний химический состав основных видов растениеводческой продукции	204