УДК 581.19(075)
ББК 28.57
Ш25

Р е ц е н з е н т ы: проф. *И. П. Гаврилюк* (ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова); проф. *И. М. Кислюк* (Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова РАН); проф. *Н. Д. Ещенко* и доц. *О. В. Галкина* (С.-Петерб. гос. ун-т)

*Печатается по решению*
*Учебно-методической комиссии*
*биологического факультета*
*С.-Петербургского государственного университета*

**Шарова Е. И.**

Ш25 Антиоксиданты растений: учеб. пособие. — СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та. 2016. — 140 с.
ISBN 978-5-288-05641-3

В пособии рассмотрена роль антиоксидантов растений в защите от активных форм кислорода (АФК) — продуктов метаболизма всех аэробных организмов, включая растения, животных и человека. Подробно описаны механизмы возникновения различных АФК в клетках и те угрожающие жизни процессы, которые вызывают АФК. Особое внимание уделено механизмам пероксидации липидов и свободнорадикальным теориям старения. Проанализировано понятие «антиоксидант» и сделан обзор методов оценки антиоксидантной активности. Центральную часть книги занимают главы, в которых рассмотрены основные группы растительных антиоксидантов: аскорбиновая кислота, терпеноидные хиноны, каротиноиды, пептиды, фенольные соединения. Представлена информация о биосинтезе, окислительно-восстановительных превращениях и рециклизации антиоксидантов, описаны их функции в растениях. Критически обсуждена роль растительных антиоксидантов в питании человека.

Учебное пособие предназначено для студентов и аспирантов, изучающих биохимию растений, а также для широкого круга лиц, интересующихся вопросами функционального питания.

**ББК 28.57**

*К изданию рукопись подготовлена при финансовой поддержке*
*исследовательского гранта РФФИ № 14-04-01624*

ISBN 978-5-288-05641-3

© С.-Петербургский
государственный
университет, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ


Предисловие ..... 3

Список сокращений ..... 4

**Глава 1. Активные формы кислорода и механизмы их генерации в клетках аэробных организмов** ..... **5**

1.1. Роль кислорода в эволюции жизни на Земле. ..... —

1.2. Молекулярная характеристика АФК ..... 7

1.3. Генерация АФК фотосенсибилизаторами ..... 9

1.4. Генерация АФК в электрон-транспортных цепях хлоропластов и митохондрий 10

1.5. Генерация АФК NADPH-оксидазами плазматической мембраны ..... 12

1.6. Генерация АФК пероксидазами ..... 13

1.7. Генерация АФК другими оксидоредуктазами ..... 18

1.8. Взаимопревращения АФК ..... 21

**Глава 2. Пероксидация липидов под действием АФК** ..... 24

2.1. Характеристика жирнокислотного состава липидов ..... —

2.2. Механизм пероксидации липидов ..... 26

2.3. Физиологические последствия пероксидации липидов ..... 28

2.4. Жиры в функциональном питании человека ..... 31

2.5. Свободнорадикальные теории старения ..... 34

**Глава 3. Окислительные повреждения биополимеров** ..... 39

3.1. Окислительные повреждения белков ..... —

3.2. Окислительные повреждения нуклеиновых кислот ..... 43

3.3. Окислительные повреждения углеводов ..... 45

**Глава 4. Свойства антиоксидантов и методы определения антиоксидантной активности** ..... 47

4.1. Первичные и вторичные антиоксиданты ..... —

4.2. Определение антиоксидантной активности по подавлению процессов окисления ..... 49

4.3. Оценка антиоксидантной активности по гашению свободных радикалов ..... 51

4.4. Оценка антиоксидантной активности по восстановительной активности ..... 53

**Глава 5. Аскорбиновая кислота, или витамин С** ..... 54

5.1. История открытия аскорбиновой кислоты ..... —

5.2. Окислительно-восстановительные превращения аскорбиновой кислоты и ее антиоксидантные функции ..... 55

5.3. Другие функции аскорбиновой кислоты ..... 59

5.4. Биосинтез аскорбиновой кислоты ... 64
5.5. Аскорбиновая кислота в продуктах питания ... 66

**Глава 6. Терпеноидные хиноны и токохроманолы** ... 69
6.1. Коферменты Q ... —
6.2. Филлохинон ... 74
6.3. Токохроманолы ... 75

**Глава 7. Каротиноиды** ... 82
7.1. Строение и биосинтез каротиноидов ... —
7.2. Функции каротиноидов в процессе фотосинтеза ... 84
7.3. Функции каротиноидов в организме животных и человека ... 85
7.4. Каротиноиды в питании человека ... 88

**Глава 8. Антиоксиданты пептидной и белковой природы** ... 92
8.1. Глутатион: общая характеристика и биосинтез ... —
8.2. Глутатионовый (глутатионпероксидазный) редокс-цикл ... 95
8.3. Аскорбат-глутатионовый редокс-цикл ... 96
8.4. Участие глутатиона в детоксикации ксенобиотиков ... —
8.5. Глутатион в рационе человека ... 98
8.6. Редокс-зависимые белки ... —

**Глава 9. Фенольные антиоксиданты** ... 102
9.1. Окислительно-восстановительные превращения фенольных соединений ... —
9.2. Хлорогеновые кислоты и другие фенилпропаноиды с антиоксидантной активностью ... 105
9.3. Кофе как источник хлорогеновых кислот ... 106
9.4. Флавоноиды ... 108
9.5. Чай как источник флавоноидов ... 113
9.6. Флавоноиды в питании человека ... 117

**Глава 10. Растительные антиоксиданты в здоровой диете** ... 119

Заключение ... 123

Литература ... 127

Предметный указатель ... 133