

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

*декан, д.с.-г.н., проф. \_\_\_\_\_ В.О. Забалуєв*

*“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 р.*

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС**

**з дисципліни**

**БІОХІМІЯ РОСЛИН**

**Кафедра агрохімії та якості продукції  
рослинництва ім. О.І. Душечкіна**

**Напрямок підготовки (спеціальність) 201 «Агрономія»**

**Програма підготовки фахівців ОКР (ОС) «Бакалавр»**

**Київ 2017**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету

\_\_\_\_\_ В.О.Забалуєв

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**  
на засіданні кафедри агрохімії та якості  
продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна

Протокол від “18” травня 2017 р., № 12

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ А.В. Бикін

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**“Біохімія рослин”**

напрямок підготовки (спеціальність) 201 Агрономія

(шифр і назва напрямку підготовки)

Програма підготовки фахівців ОКР (ОС) «Бакалавр»

(назва спеціалізації)

факультет агробіологічний

(назва факультету)

Розробник: к.с.-г.н., доцент Пасічник Н.А.

Київ 2017

**1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**“ Біохімія рослин ”**  
(назва)

**Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень**

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Освітньо-кваліфікаційний рівень (освітній ступінь)	бакалавр
Напрямок підготовки	6.090101 Агрономія
Спеціальність	201 Агрономія
Спеціалізація	-

**Характеристика навчальної дисципліни**

Вид	Нормативна
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість змістових модулів	2
Вид контролю:	залік

**Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання**

Форма навчання	денна	заочна
Рік підготовки (курс)	2018-й	2018-й
Семестр	8-й	8-й
Лекційні заняття	15 год.	6 год.
Лабораторні заняття	15 год.	6 год.
Самостійна робота	21 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин	2	-

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** сформувати у студентів розуміння й базисні знання біохімічних процесів у рослинах, їх значення й ролі у формуванні якості й величини врожаїв сільськогосподарських культур.

**Завдання:** оволодіти знаннями з будови, складу і функцій основних класів органічних речовин рослинного організму, основами обміну речовин. Важливим є оволодіння студента знаннями з особливостей біохімічного складу рослин основних груп сільськогосподарських культур, можливістю керування процесів обміну речовин в рослині для отримання високої продуктивності культури і покращення якості отриманої продукції та запобігти накопиченню шкідливих метаболітів..

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- **знати:** біохімію білків, їх склад, будову, функції, класифікацію і біосинтез білків; поняття про ферменти; основи біохімії зернових, зернобобових (формування та якість білків);

- біохімію жирів, їх склад, будову, функції, біосинтезу; основи біохімії олійних культур (якість жиру, вміст ерукованої кислоти, глюкозинатів);

- біохімію ліпідів, їх склад, будову, функції, біосинтезу; основи біохімії картоплі та її потемніння, синтез крохмалю; основи біохімії цукрових буряків, накопичення цукру та його якості;

- біохімію алкалоїдів та глікозидів, які синтезуються в рослинах;

- біохімію вітамінів, її вміст в рослинах;

- основи обміну речовин в рослинному організмі;

- шляхи регулювання біохімічних процесів зернових культур з метою покращення їх якості.

- **уміти:**

- впливати на регулювання біохімічних процесів у рослинах;

- спрямовувати біосинтез рослин на утворення біологічно повноцінної сільськогосподарської продукції.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для - повного терміну денної й заочної форм навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1. Вуглеводи, ліпіди і їх синтез</b>													
Тема 1. Біохімія рослинної клітини	6	2	-	2	-	2	2	2	-	2	3	-	
Тема 2. Вуглеводи в рослинних організмах	7	2	-	2	-	3	2		-			-	
Тема 3. Ліпіди в рослинних організмах	6	2	-	2	-	2	3		2			-	-
Тема 4. Синтез азотовмісних сполук.	7	2	-	2	-	3	-		-			-	-
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	
<b>Змістовий модуль 2. Білкові сполуки рослин і їх біосинтез</b>													
Тема 1. Нуклеїнові кислоти	7	2	-	2	-	3	10	2	-	2	3	-	
Тема 2. Білки – основа життя.	7	2	-	2	-	3	13		-			-	
Тема 3. Біосинтез білку	6	2	-	2	-	2	14		-			-	
Тема 4. Ферменти, вітаміни, алкалоїди і глікозиди	7	2	-	2	-	3							
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	
<b>Усього годин</b>	<b>53</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	
Курсовий проект (робота) з _____ _____	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>(якщо є в робочому навчальному плані)</i>													
<i>Усього годин</i>	<b>53</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	

### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Органічні кислоти.</b> Визначення кислотності плодів та овочів	2
2	<b>Цукри.</b> Визначення вмісту редукованих цукрів і суми цукрів в овочах і плодово-ягідних культурах. Розрахунок цукро-кислотного індексу (смакового індексу)	2
3	<b>Аналіз ліпідів.</b> Визначення кислотного числа жиру.	2
4	<b>Засвоєння і трансформація азоту в рослинах.</b> Визначення вмісту	2

	нітратного азоту в рослинах потенціометричним методом.	
5	<b>Аналіз активності ферментів.</b> Визначення амілолітичної активності ("числа падіння") зерна зернових культур.	2
6	<b>Аналіз вітамінів.</b> Визначення вмісту аскорбінової кислоти в плодах та овочах (за Муррі).	2
7	<b>Аналіз алкалоїдів.</b> Виявлення глікоалкалоїдів у бульбах картоплі	3
	Разом	15

### 5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Біохімія рослинної клітини.</b> Основні біоорганічні речовини, що входять в склад рослинних організмів.	3
2	<b>Вуглеводи.</b> Особливості біохімії цукрових буряків і картоплі. Характеристика вуглеводного складу основних плодів та овочів. Шляхи покращення якості продукції рослинництва.	3
3	<b>Ліпіди.</b> Синтез ліпідів. Роль ацетил-коензиму А. Путь синтезу жирних кислот і гліцерину. Взаємоперетворення вуглеводів і ліпідів у рослин. Шляхи утворення запасних форм вуглеводів і ліпідів.	3
4	<b>Синтез азотовмісних сполук.</b> Форми азоту, що засвоюють рослини. Симбіотична і несимбіотична фіксація атмосферного азоту. Трансформація азоту в ґрунті.	3
5	<b>Білки – основа життя. Біосинтез білку.</b> Взаємозв'язок білків, ліпідів і вуглеводів в обміні речовин в зеленій рослині. Шляхи підвищення вмісту білка в продукції рослинництва.	3
6	<b>Поняття про ферменти.</b> Будова, класифікація, механізм дії, специфічність ферментів. Регуляція ферментативної активності. Будова активного центру простих і складних ферментів.	3
7	<b>Поняття про вітаміни.</b> Шляхи підвищення вмісту вітамінів при вирощуванні культур.	3
	Разом	21

### 6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Клітинні мембрани, їх будова і функції, принцип компартменталізації в клітині.
2. Плазмалема і тонопласт.
3. Клітинна стінка, її будова, функції, особливості у різних культур і тканин.
4. Органели протопласту: ядро, ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі, пластиди, мітохондрії, рибосоми, мікрофібрили, їх будова, особливості і значення у житті рослинної клітини.
5. Амінокислоти, їх склад і класифікація. Поняття про незамінні амінокислоти. Кислотно-основні властивості амінокислот. Якісні реакції на окремі амінокислоти. Амінокислоти – амфотерні електроліти. Стереоспецифічність амінокислот.

6. Особливості біохімії зернових культур. Шляхи підвищення вмісту білка в продукції рослинництва.

7. Шляхи дезамінування азотовмісних сполук в ґрунті.

8. Шляхи засвоєння азоту вищими рослинами (відновлення нітратів, використання запасних форм азоту амідів і амінокислот).

9. Шляхи синтезу основних амінокислот. Роль реакції переамінування.

10. Взаємозв'язок процесів обміну азоту з диханням і фотосинтезом.

11. Будова ферментів. Класифікація ферментів. Одно- і двокомпонентні ферменти. Коферменти, їх зв'язок з вітамінами. Простетичні групи. Будова активного центру простих і складних ферментів.

12. Механізм дії ферментів. Специфічність ферментів. Регуляція ферментативної активності.

13. Використання енергії в живих організмах. Перетворення і біосинтез вуглеводів. Синтез вуглеводів. Джерела глюкози в рослинному організмі. Центральна роль глюкозо-6-фосфату в синтезі і перетвореннях глюкози. Шляхи синтезу глюкози у рослин, використання АТФ і УТФ. Синтез сахарози.

14. Синтез полісахаридів. Особливості біохімії цукрових буряків і картоплі.

15. Шляхи покращення якості продукції рослинництва.

16. Синтез ліпідів. Роль ацетил-коензиму А. Путь синтезу жирних кислот і гліцерину. Взаємоперетворення вуглеводів і ліпідів у рослин. Шляхи утворення запасних форм вуглеводів і ліпідів.

17. Особливості біохімії олійних культур. Шляхи вплив на вміст і склад ліпідів у олійних культур.

18. Водорозчинні і нерозчинні у воді вітаміни.

19. Вітаміноподібні речовини. Джерела вітамінів в раціоні людини.

20. Алкалоїди і глікозиди. Класифікація і характеристика основних представників алкалоїдів.

21. Утворення алкалоїдів і вплив умов вирощування рослин на вміст алкалоїдів в продукції рослинництва.

22. Глікозиди, їх характеристика і основні представники. Біохімія потемніння м'якоті бульб каторплі.

## 8. Методи навчання

Академічна лекція.

Опитування, дискусія, обговорення.

Пояснення матеріалу, видача завдань, контроль засвоєння матеріалу, перевірка виконання самостійної роботи.

## 9. Форми контролю

Курс навчальної дисципліни викладено на платформі Moodle.

На лабораторних заняттях постійний контроль підготовленості, перевірка виконаної роботи, контроль засвоєння матеріалу.

По закінченні змістового модуля тестова перевірка засвоєння матеріалу.

Форма контролю після по закінченні курсу дисципліни - тестовий залік.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль	Тема роботи	Оцінка	«Вага» модуля у загальній рейтинговій оцінці
1	ЛР 1 Органічні кислоти. Визначення загальної кислотності плодів та овочів	10	
	ЛР 2 Цукри. Визначення моно- і дисахаридів в плодах та овочах	10	
	Завдання для самостійної роботи 1	12	
	ЛР 4 Ліпіди. Визначення кислотного числа олій	10	
	Завдання для самостійної роботи 2	13	
	Відвідування аудиторних занять	15	
	Модуль-контроль 1	30	
<b>Всього за модуль 1</b>		<b>100</b>	<b>35</b>
2	ЛР 6 Поглинання і звязування азоту рослинами. Визначення вмісту нітратного азоту в рослинах	15	
	Завдання для самостійної роботи 3	20	
	ЛР 7 Ферменти. Визначення амілолітичної активності зерна	15	
	Відвідування аудиторних занять	20	
	Модуль-контроль 2	30	
<b>Всього за модуль 2</b>		<b>100</b>	<b>35</b>
<b>Заліковий тест</b>		<b>100</b>	<b>30</b>
<b>ВСЬОГО ЗА КУРС</b>			<b>100</b>



### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	зараховано	
82-89		
74-81		
64-73		
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
01-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### 11. Методичне забезпечення

1. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: [підручник] / [М.М. Городній, С.Д. Мельничук та ін.]: під ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2006. – 484 с.
2. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений: [учеб. пособие] / [Б.П. Плешков]: под ред. В.М. Клечковского. – М.: Колос, 1969. – 407 с.

#### 12. Рекомендована література

##### ОБОВ'ЯЗКОВА ЛІТЕРАТУРА

##### А) теоретичний курс

1. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: [підручник] / [М.М. Городній, С.Д. Мельничук та ін.]: під ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2006. – 484 с.
2. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений: [учеб. пособие] / [Б.П. Плешков]: под ред. В.М. Клечковского. – М.: Колос, 1969. – 407 с.
3. Кретович В.Л. Биохимия растений. М.: Высшая школа, 1980. – 445 с.
4. Биохимия овощных культур / Под ред. А.И. Ермакова и В.В. Арасимовича. – Л.-М.: Сельхозгиз, 1961. – 544 с.

##### Б) практичний курс

1. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: [підручник] / [М.М. Городній, С.Д. Мельничук та ін.]: під ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2006. – 484 с.
2. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
3. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1979. – 256 с.

##### ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Конарев В.Г. Белки пшеницы. М.:1980. – 350 с.
2. Лященко Н.И. Биохимия хмеля и хмелепродуктов. – Житомир: Полесье, 2002. – 388 с.
3. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін. – К.: Арістей, 2005. – 475 с.
4. Холодова Ю.Д., Шатурський Я.П. Біоорганічна хімія : [посібник] / Ю.Д. Холодова, Я.П. Шатурський. – К.: Альфа-Принт, 2000. – 268 с.
5. Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І. Біохімія плодів та овочів: [навчальний посібник] / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпратов. – К.: Вид-во НАУ, 1999. – 160 с.
6. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2000. – 640 с. (Учебники и учеб. Пособия для студентов высш. Учеб. Заведений).
7. В.Л. Кретович. Биохимия растений. – М.: Высшая школа, 1980. – 445 с. [Учебник для биол. Факультетов ун-тов]
8. Демьянов Н.Я., Феофилактов В.В. Химия растительных веществ. – Л.: Снабтехиздат, 1933. – 496 с.
9. Лазурьевский Г.В., Терентьева И.В. Алкалоиды и растения. – Кишнев: Штииница, 1975. – 150 с.

### 13. Інформаційні ресурси

Електронний курс на навчальній платформі Elearn:

<http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=935>

<http://elibrary.nubip.edu.ua/4051/>

[http://b-ko.com/book\\_411\\_glava\\_14\\_2.6.\\_ПрограмуваннÑ.html](http://b-ko.com/book_411_glava_14_2.6._ПрограмуваннÑ.html)

[http://www.bookbrains.com/book\\_365\\_chapter\\_15\\_Programuvannjavrozhaju.html](http://www.bookbrains.com/book_365_chapter_15_Programuvannjavrozhaju.html)

<http://plant-physiology.ru/?p=2>

<http://bibliofond.ru/view.aspx?id=559643>

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ**

Декан агробіологічного факультету

для студентів програми підготовки ОКР «Бакалавр»

/В.О. Забалуєв

З дисципліни “ **БІОХІМІЯ РОСЛИН**”*Викладач:* к.с.-г.н, доцент кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва **Н.А. Пасічник**

Факультет Агробіологічний

Число тижнів – 16

8 семестр

Лекцій – 15 год.

2017-2018 навчальний рік

Лабораторних робіт – 15 год.

Самостійна робота – 21 год.

Всього – 58 год.

Тиж-день	Модуль	Лекції	Кількість годин	Лабораторні заняття	Кількість годин	Самостійна робота, години	Кількість годин	Рекомендована література
1	1	<p><b>Лекція 1</b>  <b>Вступ.</b> Предмет і задачі прикладної біохімії рослин. Зв'язок з іншими науками.  <b>Біохімія рослинної клітини.</b>            Структура і функції рослинної клітини, локалізація органічних речовин і процесів обміну речовин в клітині.</p>	2	<p><b>Лабораторна робота 1.</b>  <b>Органічні кислоти.</b>            Визначення кислотності плодів та овочів</p>	2	<p><b>Біохімія рослинної клітини.</b> Основні біоорганічні речовини, що входять в склад рослинних організмів.</p>	2	<p>[1]: 10-25            [2]: 5-8            [3]:382-384</p>

2	1	<p><b>Лекція 2</b>  <b>Вуглеводи</b> в рослинних організмах. Класифікація, функції в рослинній клітині. Моносахариди і дисахариди. Будова і основні властивості вуглеводів полісахаридів. Особливості біохімії цукрових буряків і картоплі.</p>	2	<p><b>Лабораторна робота 2.</b>  <b>Цукри.</b> Визначення вмісту редукованих цукрів і суми цукрів в овочах і плодово-ягідних культурах. Розрахунок цукро-кислотного індексу (смакового індексу)</p>	4	<p><b>Вуглеводи.</b> Особливості біохімії цукрових буряків і картоплі. Характеристика вуглеводного складу основних плодів та овочів. Шляхи покращення якості продукції рослинництва.</p>	3	<p>[1]: 62-77  [2]: 77-159  [3]: 412-417  [1]: 62-77  [2]: 77-159  [3]: 412-417</p>
3	1	<p><b>Лекція 3</b>  <b>Ліпіди</b> в рослинних організмах. Класифікація ліпідів. Будова нейтральних жирів. Основні жирні кислоти, що входять в склад тваринних жирів і олій. Класифікація ліпідів. Йодне, кислотне, пероксидне число і число омилення. Особливості біохімії олійних культур.</p>	2	<p><b>Лабораторна робота 3.</b>  <b>Аналіз ліпідів.</b> Визначення кислотного числа жиру. Визначення йодного числа жиру різних культур (рефрактометричний метод). Визначення числа омилення олій.</p>	2	<p><b>Ліпіди.</b> Синтез ліпідів. Роль ацетил-коензиму А. Путь синтезу жирних кислот і гліцерину. Взаємоперетворення вуглеводів і ліпідів у рослин. Шляхи утворення запасних форм вуглеводів і ліпідів.</p>	2	<p>[1]: 37-44  [2]: 197-210  237-257</p>
4	1	<p><b>Лекція 4</b>  <b>Синтез азотовмісних сполук.</b> Форми азоту, що засвоюють рослини.</p>	2	<p><b>Лабораторна робота 4.</b>  <b>Засвоєння і трансформація азоту в рослинах.</b> Визначення вмісту нітратного азоту в рослинах потенціометричним</p>	2	<p><b>Синтез азотовмісних сполук.</b> Форми азоту, що засвоюють рослини. Симбіотична і несимбіотична фіксація атмосферного азоту. Трансформація азоту в ґрунті.</p>	3	<p>[1]: 45-51  [2]: 257-274  [1]: 122-127  [2]: 211-237</p>

5	2	<p><b>Лекція 5</b>  <b>Нуклеїнові кислоти</b> – носії генетичної інформації. ДНК і РНК, їх будова, локалізація в клітині. Біологічний код.</p>	2	методом.		<p><b>Білки – основа життя. Біосинтез білку.</b>  Взаємозв'язок білків, ліпідів і вуглеводів в обміні речовин в зеленій рослині. Шляхи підвищення вмісту білка в продукції рослинництва.</p>	3	
6	2	<p><b>Білки – основа життя.</b> Основні функції білків. Склад білків. Типи хімічних зв'язків, що приймають участь в утворенні білкової молекули. Класифікація білків.  <b>Біосинтез білку</b> – основний синтетичний процес в живих організмах. Основні етапи біосинтезу білку.</p>	2		4	<p><b>Поняття про ферменти.</b> Будова, класифікація, механізм дії, специфічність ферментів. Регуляція ферментативної активності. Будова активного центру простих і складних ферментів.</p>	2	<p>[1]: 45-51  [2]: 257-274</p> <p>[1]: 122-127  [2]: 211-237</p>
7	2	<p><b>Лекція 6</b>  <b>Ферменти</b> – білкові каталізатори. Природа ферментів. Властивості ферментів. Будова ферментів. Класифікація ферментів. Механізм дії ферментів.</p>	2	<p><b>Лабораторна робота 5. Аналіз активності ферментів.</b> Визначення амілолітичної активності ("числа падіння") зерна зернових культур.</p>	2	<p><b>Поняття про вітаміни.</b>  Шляхи підвищення вмісту вітамінів при вирощуванні культур.</p>	2	<p>[1]: 78-95  [2]: 19-55</p>

8	2	<b>Лекція 7</b> <b>Поняття про вітаміни.</b> Склад, властивості і значення вітамінів. Вітаміноподібні речовини. <b>Алкалоїди і глікозиди.</b> Класифікація і характеристика основних представників алкалоїдів	2	<b>Лабораторна робота 6.</b> <b>Аналіз вітамінів.</b> Визначення вмісту аскорбінової кислоти в плодах та овочах (за Муррі) <b>Лабораторна робота 7.</b> <b>Аналіз алкалоїдів.</b> Виявлення глікоалкалоїдів у бульбах картоплі	2		3	[1]: 96-117 [2]: 55-77 297-317  [1]:26-37 [2]: 160-177
---	---	---	---	---	---	--	---	---

Лектор

Н. Пасічник

Зав. кафедрою, професор

А.В. Бикін

# КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ (розширені анотації) “БІОХІМІЯ РОСЛИН”

## МОДУЛЬ 1

### ЛЕКЦІЯ 1 (2 год.)

**Вступ.** Предмет і задачі прикладної біохімії рослин. Зв'язок біохімії з іншими науками та різними галузями народного господарства. Історія розвитку біохімії рослин в Україні та в світі. Роль іноземних і вітчизняних вчених у розвитку біохімії рослин. Особливості біохімії рослин у порівнянні із тваринами і грибами. Роль рослин у колообізі органічної речовини в природі.

**Біохімія рослинної клітини.** Основні біоорганічні речовини, що входять в склад рослинних організмів. Структура і функції рослинної клітини, локалізація органічних речовин і процесів обміну речовин в клітині. Клітинні мембрани, їх будова і функції, принцип компартменталізації в клітині. Плазмалема і тонопласт. Клітинна стінка, її будова, функції, особливості у різних культур і тканин. Органели протопласту: ядро, ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі, пластиди, мітохондрії, рибосоми, мікрофібрили, їх будова, особливості і значення у житті рослинної клітини.

Хімічний склад клітини. Мінеральні речовини і іонний склад клітини. Органічні речовини, що входять в склад клітини.

### ЛЕКЦІЯ 2 (2 год.)

**Вуглеводи** в рослинних організмах. Будова і основні властивості вуглеводів. Моно-, ди- і полісахариди. Продукти перетворення вуглеводів – спирти і кислоти. Значення вуглеводів.

Використання енергії в живих організмах. Перетворення і біосинтез вуглеводів. Синтез вуглеводів. Джерела глюкози в рослинному організмі. Центральна роль глюкозо-6-фосфату в синтезі і перетвореннях глюкози. Шляхи синтезу глюкози у рослин, використання АТФ і УТФ. Синтез сахарози. Синтез полісахаридів.

Особливості біохімії цукрових буряків і картоплі. Шляхи покращення якості продукції рослинництва.

### ЛЕКЦІЯ 3 (2 год.)

**Ліпіди** в рослинних організмах. Класифікація ліпідів. Будова нейтральних жирів. Жирні кислоти, фосфоліпіди, терпени, стероїди, воски. Ерукова олія і її вплив на якість олії ріпаку. Значення ліпідів. Властивості ліпідів. Йодне, кислотне, пероксидне число і число омилення.

Синтез ліпідів. Роль ацетил-коензиму А. Путь синтезу жирних кислот і гліцерину. Взаємоперетворення вуглеводів і ліпідів у рослин. Шляхи утворення запасних форм вуглеводів і ліпідів.

Особливості біохімії олійних культур. Шляхи вплив на вміст і склад ліпідів у олійних культур.

## МОДУЛЬ 2

### ЛЕКЦІЯ 4 (3 год.)

**Синтез азотовмісних сполук.** Форми азоту, що засвоюють рослини. Симбіотична і несимбіотична фіксація атмосферного азоту. Трансформація азоту в ґрунті. Шляхи дезамінування азотовмісних сполук в ґрунті. Шляхи засвоєння азоту вищими рослинами (відновлення нітратів, використання запасних форм азоту амідів і амінокислот). Шляхи синтезу основних амінокислот. Роль реакції переамінування. Взаємозв'язок процесів обміну азоту з диханням і фотосинтезом.

**Білки – основа життя.** Основні функції білків. Склад білків. Амінокислоти, їх склад і класифікація. Поняття про незамінні амінокислоти. Кислотно-основні властивості амінокислот. Якісні реакції на окремі амінокислоти. Амінокислоти – амфотерні електроліти. Стереоспецифічність амінокислот.

Спосіб зв'язку амінокислот в молекулі білку. Пептидний зв'язок. Якісні реакції на білки. Просторова структура білкових молекул. Типи хімічних зв'язків, що приймають участь в утворенні білкової молекули. Класифікація білків. Повноцінні і неповноцінні білки в живленні людини і тварин.

Особливості біохімії зернових культур. Шляхи підвищення вмісту білка в продукції рослинництва.

### ЛЕКЦІЯ 5 (2 год.)

**Нуклеїнові кислоти** – носії генетичної інформації. ДНК і РНК, їх будова, локалізація в клітині. Біологічний код.

**Біосинтез білку** – основний синтетичний процес в живих організмах. Умови, необхідні для біосинтезу білку: інформація, матеріал для синтезу, енергія, наявність рибосом.

Основні етапи біосинтезу білку. Утворення в ядрі матричної РНК. Активація амінокислот – необхідний етап біосинтезу. Роль транспортних РНК. Утворення поліпептидного ланцюга в рибосомах. Регуляція біосинтезу білку, роль рослинних гормонів в регуляції. Розпад білків.

Взаємозв'язок білків, ліпідів і вуглеводів в обміні речовин в зеленій рослині.

### ЛЕКЦІЯ 6 (2 год.)

**Ферменти** – білкові каталізатори. Природа ферментів. Властивості ферментів. Залежність ферментативної реакції від умов середовища (оптимум рН, температурний оптимум, активатори і інгібітори).

Будова ферментів. Класифікація ферментів. Одно- і двокомпонентні ферменти. Коферменти, їх зв'язок з вітамінами. Простетичні групи. Будова активного центру простих і складних ферментів. Механізм дії ферментів. Специфічність ферментів. Регуляція ферментативної активності.

### ЛЕКЦІЯ 7 (2 год.)

**Поняття про вітаміни.** Склад, властивості і значення вітамінів. Водорозчинні і нерозчинні у воді вітаміни. Вітаміноподібні речовини. Джерела вітамінів в раціоні



людини. Шляхи підвищення вмісту вітамінів при вирощуванні сільськогосподарських культур.

**Алкалоїди і глікозиди.** Класифікація і характеристика основних представників алкалоїдів. Утворення алкалоїдів і вплив умов вирощування рослин на вміст алкалоїдів в продукції рослинництва. Глікозиди, їх характеристика і основні представники. Біохімія потемніння м'якоті бульб картоплі.

Лектор, к.с.-г.н., доцент

Н. Пасічник

# ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З КУРСУ

## МОДУЛЬ 1

**Вступ.** Історія розвитку біохімії рослин в Україні та в світі. Роль іноземних і вітчизняних вчених у розвитку біохімії рослин. Особливості біохімії рослин у порівнянні із тваринами і грибами. Роль рослин у колообізі органічної речовини в природі.

**Тема 1. Біохімія рослинної клітини.** Основні біоорганічні речовини, що входять в склад рослинних організмів. Структура і функції рослинної клітини, локалізація органічних речовин і процесів обміну речовин в клітині. Клітинні мембрани, їх будова і функції, принцип компартменталізації в клітині. Плазмалема і тонопласт. Клітинна стінка, її будова, функції, особливості у різних культур і тканин. Органели протопласту: ядро, ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі, пластиди, мітохондрії, рибосоми, мікрофібрили, їх будова, особливості і значення у житті рослинної клітини.

Хімічний склад клітини. Мінеральні речовини і іонний склад клітини. Органічні речовини, що входять в склад клітини.

**Тема 2 Вуглеводи.** Особливості біохімії цукрових буряків і картоплі. Характеристика вуглеводного складу основних плодів та овочів. Шляхи покращення якості продукції рослинництва.

**Тема 3 Ліпіди.** Синтез ліпідів. Роль ацетил-коензиму А. Путь синтезу жирних кислот і гліцерину. Взаємоперетворення вуглеводів і ліпідів у рослин. Шляхи утворення запасних форм вуглеводів і ліпідів.

Особливості біохімії олійних культур. Шляхи вплив на вміст і склад ліпідів у олійних культур.

## МОДУЛЬ 2

**Тема 5. Синтез азотовмісних сполук.** Форми азоту, що засвоюють рослини. Симбіотична і несимбіотична фіксація атмосферного азоту. Трансформація азоту в ґрунті. Шляхи дезамінування азотовмісних сполук в ґрунті. Шляхи засвоєння азоту вищими рослинами (відновлення нітратів, використання запасних форм азоту амідів і амінокислот). Шляхи синтезу основних амінокислот. Роль реакції переамінування. Взаємозв'язок процесів обміну азоту з диханням і фотосинтезом.

**Тема 7. Білки – основа життя.** Особливості біохімії сільськогосподарських культур. Шляхи підвищення вмісту білка в продукції рослинництва.

**Тема 8. Біосинтез білку.** Взаємозв'язок білків, ліпідів і вуглеводів в обміні речовин в зеленій рослині.

**Тема 9. Поняття про вітаміни.** Шляхи підвищення вмісту вітамінів при вирощуванні сільськогосподарських культур.

# ПРИКЛАДИ ТЕСТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра агрохімії та якості продукції

рослиництва ім. О.І. Душечкіна

Факультет Агробіологічний

Напрямок підготовки Агрономія

Форма навчання Денна, заочна

Семестр 8 Курс 4

Дисципліна Біохімія рослин

Викладач Пасічник Н.А.

«Затверджую»

Завідувач кафедри Бикін А.В.

«\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ **Варіант № 1**

	<b>Питання 1.</b> Дайте відповідь на запитання: Які дисципліни є основою для успішного засвоєння біохімії?

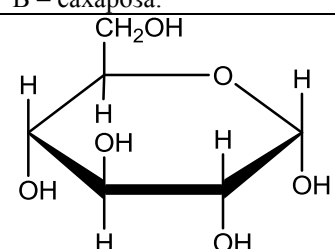
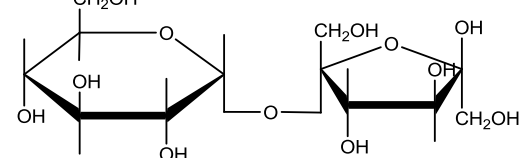
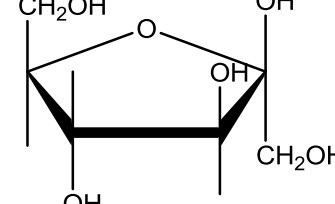
	<b>Питання 2.</b> Знайдіть відповідність між терміном і його визначенням: А - Статична біохімія Б - Динамічна біохімія В - цитологія
1	вивчає процеси обміну речовин і енергії в організмах
2	Науку про будову і функції клітини
3	займається дослідженням хімічного складу організмів, будовою, властивостями і функціями окремих речовин

	<b>Питання 3.</b> Просторове роз'єднання біохімічних процесів синтезу і розпаду речовин в клітині дістало назву:
1	принципу роз'єднання
2	принципу компартменталізації
3	принципу розпаду
4	принципу локалізації

	<b>Питання 4.</b> Дайте відповідь на запитання: Які три основні відмінності між будовою тваринної і рослинної і клітини?

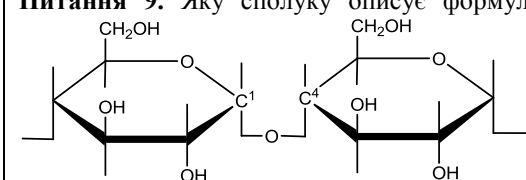
	<b>Питання 5.</b> Буферна функція клітинної стінки полягає:
1	в підвищенні стійкості клітини до патогенів
2	в здатності утримувати до 30% води клітини, що при водному дефіциті може використовуватись протопластом
3	в підвищенні кислотності протоплазми
4	в підвищенні лужності протоплазми

	<b>Питання 6.</b> Знайдіть відповідність між назвою речовини і її формулою:
--	---

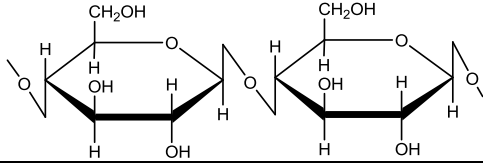
	А – глюкоза Б – фруктоза В – сахароза:
1	
2	
3	

	<b>Питання 7.</b> Клітковина (целюлоза) входить в склад:
1	Клітинних мембран
2	Клітинної стінки
3	Центральної вакуолі
4	Хроматину

	<b>Питання 8.</b> Знайдіть найбільш точну відповідь: А - до редукуючих (відновлюючих) цукрів відносять Б - до нередукуючих (невідновлюючих) цукрів відносять:
1	Сахарозу і всі полісахариди
2	Моносахариди і деякі дисахариди
3	Моносахариди і всі полісахариди
4	Полісахариди

	<b>Питання 9.</b> Яку сполуку описує формула: 
1	Сахарозу
2	Глюкозу
3	Клітковину
4	Крохмаль

	<b>Питання 10.</b> Яку сполуку описує формула:
--	--

	
1	Сахарозу
2	Глюкозу
3	Клітковину
4	Крохмаль

	<b>Питання 11.</b> Крохмаль складається із суміші двох сполук:
1	АмілОза
2	АмілАза
3	Амілопектин
4	Пектиноаміл

	<b>Питання 12.</b> Допишіть речення: Крохмаль в рослинній клітині відкладається у вигляді...

	<b>Питання 13.</b> Цукро-кислотний коефіцієнт, або глюкоацидиметричний показник це:
1	Співвідношення між моно- і дисахаридами в плодах
2	Співвідношення між цукрами і органічними кислотами в плодах
3	Співвідношення між цукрами і яблучною кислотою в плодах
4	Співвідношення між органічними кислотами і цукрами в плодах

	<b>Питання 14.</b> Під час тривалого зберігання плоди і овочі стають прісними (без смаку) із-за збіднення їх тканин на:
1	Крохмаль
2	Білки
3	Органічні кислоти
4	Ліпіди

	<b>Питання 15.</b> Доповніть речення: Біологічними каталізаторами в складі рослинних і тваринних організмів виступають ферменти, які за хімічною природою є:

	<b>Питання 16.</b> Знайдіть відповідність між класом ферментів і реакціями, що вони каталізують: А – Трансферази Б – Оксидоредуктази В – Лігази (синтетази) Г – Гідролази Д – Ізомерази Е – Ліази
1	реакції гідролізу
2	реакції переносу
3	реакції відщеплення від субстрату окремих груп з утворенням подвійних зв'язків або приєднання груп до подвійних зв'язків
4	окисно-відновні реакції

5	реакції ізомеризації
6	реакції синтезу

	<b>Питання 17.</b> Газоутворююча здатність тіста характеризується станом:
	Білково-протеїназного комплексу
	Ліпідно-ліпазного комплексу
	Вуглеводнево-амілазного комплексу
	Вітамінно-алкалоїдного комплексу

	<b>Питання 18.</b> Газоутримуюча здатність тіста характеризується станом:
	Білково-протеїназного комплексу
	Ліпідно-ліпазного комплексу
	Вуглеводнево-амілазного комплексу
	Вітамінно-алкалоїдного комплексу

	<b>Питання 19.</b> Знайдіть відповідність між функцією білків у клітині і характеристикою цієї функції: А – ферментативна Б – транспортна В – запасуюча Г – імунна (захисна) Д – структурна
1	білки є біологічними каталізаторами хімічних реакцій
2	білки захищають клітини від проникнення патогенних організмів
3	білки міжклітинних мембран приймають участь в транспорті речовин всередину і назовні клітини
4	білки формують біологічні мембрани і складають більше половини сухої маси цитоплазми
5	білки є сполуками з великим запасом енергії, яка виділяється при їх розкладанні

	<b>Питання 20.</b> Незамінні амінокислоти це:
1	амінокислоти які рослини нездатні синтезувати і повинні отримувати їх з ґрунту
2	амінокислоти які рослини нездатні синтезувати і повинні отримувати їх з повітря
3	амінокислоти які тварини нездатні синтезувати і повинні отримувати їх з їжею
4	амінокислоти які не можуть бути синтезовані хімічним шляхом і повинні міститися в продуктах харчування

	<b>Питання 21.</b> Назвіть амінокислоти, які відносять до незамінних... (щонайменше 5)

	<b>Питання 22.</b> Особливістю ліпідів, на основі якої їх об'єднують в одну групу, є:
1	Висока гідрофільність
2	Висока гідрофобність
3	Вміст азоту

4	Наявність подвійних зв'язків у складі молекул
---	---

4	Вітамін В <sub>2</sub> (рибофлавін)
---	-------------------------------------

	<b>Питання 23.</b> Основні ненасичені жирні кислоти у складі олій (3 правильні відповіді):
1	Пальмітинова
2	Олеїнова
3	Лінолева
4	Стеаринова
5	Ліноленова

	<b>Питання 30.</b> Специфічного гіркуватого присмаку бульбам картоплі надають:
1	Амінокислоти
2	Глікоалкалоїди
3	Органічні кислоти
4	Пектинові речовини

	<b>Питання 24.</b> Допишіть речення: До складу ріпаку і гірчиці входить жирна кислота, яка відрізняє їх від інших олій і складає до 50% суми всіх жирних кислот і має назву...

	<b>Питання 25.</b> Кислотне число жиру вказує на:
1	Вміст ненасичених жирних кислот у складі жиру
2	Вміст вільних жирних кислот у складі жиру
3	Вміст всіх жирних кислот (вільних і зв'язаних у тригліцериди) у складі жиру
4	Вміст гліцерину у складі жиру

	<b>Питання 26.</b> Поділ олій на невисихаючі, виникаючі і напіввисихаючі здійснюється на основі показника:
1	Йодне число
2	Число омилення
3	Кислотне число
4	Гліцеринове число

	<b>Питання 27.</b> Ненасиченість жирних кислот обумовлена:
1	Наявністю С-С зв'язків у складі молекули
2	Наявністю С-Н зв'язків у складі молекули
3	Наявністю С=C зв'язків у складі молекули
4	Наявністю С-N зв'язків у складі молекули

	<b>Питання 28.</b> Вітаміни це:
1	високомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи, біологічно активні в дуже малих дозах і абсолютно необхідні для нормальної життєдіяльності організмів
2	низькомолекулярні неорганічні сполуки різної хімічної природи, біологічно активні в дуже малих дозах і абсолютно необхідні для нормальної життєдіяльності організмів
3	низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи, біологічно активні в дуже високих дозах і абсолютно необхідні для нормальної життєдіяльності організмів
4	низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи, біологічно активні в дуже малих дозах і абсолютно необхідні для нормальної життєдіяльності організмів

	<b>Питання 29.</b> Вітамін, що являє собою похідне β-каротину або інших каротиноїдів, за нестачі якого виникає захворювання на ксерофтальмію («куряча сліпота»)
1	Вітамін А (ретинол)
2	Вітамін D (кальциферол)
3	Вітамін В <sub>1</sub> (тіамін)

**ПЕРЕЛІК**  
стандартів, які використовують  
під час вивчення дисципліни «**Біохімія рослин**»

ГОСТ 13496.18-85	Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кислотного числа жира
ГОСТ 13496.19-93	Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания нитратов и нитритов
ГОСТ 13979.9-69	Жмыхи и шроты. Методика выполнения измерений активности уреазы
ГОСТ 27676-88	Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения
ГОСТ 30498-97	Зерновые культуры. Определение числа падения
ГОСТ Р 51410-99	Семена масличные. Определение кислотности масел