Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Кафедра агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

05-01-001

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
із дисципліни “Біотехнологія в
сільськогосподарському виробництві”
студентами спеціальності
7.09010102 «Агрохімія та ґрунтознавство»
денної та заочної форми навчання

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Рекомендовано
методичною комісією зі спеціальності 7.09010102
«Агрохімія та ґрунтознавство»
Протокол № 5 від 21.03.2013 р.

Рівне – 2013

Національний університет водного господарства та природокористування

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни “Біотехнологія в сільськогосподарському виробництві” студентами спеціальності 7.09010102 „Агрохімія та ґрунтознавство” денної та заочної форми навчання /Олійник О.О. - Рівне: НУВГП, 2013. – 16 с.

Упорядник: Олійник Оксана Олексіївна, к.с.-г.н., доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

Відповідальний за випуск: Веремеєнко Сергій Іванович, д.с.-г.н., завідувач кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

ЗМІСТ

1. Біотехнологічна лабораторія. Структура, обладнання, посуд……..3
2. Методи стерилізації посуду, інструментів і середовищ. Охорона праці в біотехнологічній лабораторії…….…3
3. Приготування маточних розчинів для середовища Мурасіге – Скуга……...…….4
4. Приготування середовища Мурасіге – Скуга (МС). Стерилізація середовища автоклавуванням, холодна стерилізація……6
5. Стерилізація насіння і вирощування асептичних рослин……7
6. Стерилізація бульб, коренеплодів і кореневищ……9
7. Стерилізація листків……..…9
8. Стерилізація меристем……...…11
9. Мікроклональне розмноження рослин живцями……12
10. Завдання до контрольної роботи студентів заочної форми навчання……..14
11. Рекомендована література……17

© Олійник О.О. 2013
© НУВГП, 2013

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота 1. Біотехнологічна лабораторія

Мета роботи: ознайомити студентів з комплектацією та основними вимогами до біотехнологічних лабораторій.

Культивування рослинних клітин, тканин і органів рослин вимагає дотримання умов стерильності. Біотехнологічна лабораторія має бути укомплектована спеціальними приміщеннями і обладнанням.

1. Кімната для миття посуду оснащена раковинами із кислотостійкого матеріалу, дистилятором, бідистилятором, мийними машинами, стелажами для сушіння посуду.

2. Кімната для приготування середовищ забезпечена технічними, аналітичними, торсійними вагами, pH-метром, електричними або газовими плитами, бідистилятором, холодильними камерами, лабораторними столами, шафами для зберігання чистого посуду.

3. Приміщення для стерилізації поживних середовищ, інструментів, посуду, оснащене горизонтальними (ГК – 100) або вертикальними (ВК – 60) автоклавами, сушильною шафою з режимом роботи 160-180°С для стерилізації сухим жаром.

4. Операційна (асептична) кімната для ізолювання та пересадки тканин і рослин обладнана ламінар-боксами.

5. Культуральна кімната з кондиційованим повітрям температурою 25-26°С, відносною вологістю 70-80 %, 14-годинним фотоперіодом використовується для вирощування рослин-регенерантів, оснащена стелажами.

Питання для самоконтролю:

1. Якими спеціальними приміщеннями має бути укомплектована біотехнологічна лабораторія?
2. Яким обладнанням має бути укомплектована кімната для миття посуду?
3. Яким обладнанням має бути укомплектована кімната для приготування середовищ?
4. Яким обладнанням має бути укомплектоване приміщення для стерилізації поживних середовищ?
5. Яке призначення ламінар – боксу?

Лабораторна робота 2
Методи стерилізації посуду, інструментів і середовищ

Мета роботи: ознайомити студентів з основними способами стерилізації посуду, інструментів і середовищ.

Матеріали та обладнання: автоклав, сушильна шафа, пергаментний папір, інструменти (пінцети, шпателі), лабораторний посуд (чашки Петрі, колби і т.д.).

Національний університет водного господарства та природокористування

При проведенні стерилізації використовують наступні методи та прийоми: 1. стерилізація сухим жаром; 2. стерилізація сухим паром; 3. стерилізація полум’ям.

Перед виконанням операцій в ламінар-боксі, необхідно підготувати його до роботи. Для цього, при наявності бактерицидних ламп, використовують стерилізацію ультрафіолетом протягом 30 хв., або протирають робочу поверхню 70-96 % еталоном. Для дотримання умов стерильності необхідно витримати (2-3 години при температурі 160-180°) в сушильній шафі інструменти та посуд. Посуд можна стерилізувати автоклавуванням при 1-2 атм протягом 25 хвилин. Безпосередньо перед роботою інструменти занурюють в етанол і обпалюють в полум'ї спиртівки.

Брудний посуд миють кислотним або лужним методом, потім ретельно промивають проточною водою і споліскують дистилятом. Чистий посуд висушують в сушильній шафі і зберігають в закритих шафах.

Питання для самоконтролю:

1. Як проводиться стерилізація приміщень біотехнологічної лабораторії?
2. Навести умови стерилізації поживних середовищ.
3. Як проводиться стерилізація сухим жаром?
4. Як проводиться стерилізація сухим паром?
5. Як проводиться стерилізація полум'ям?

Національний університет водного господарства та природокористування

Лабораторна робота 3
Приготування маточних розчинів для середовища Мурасіге – Скуга

Мета роботи: освоїти техніку приготування маточних розчинів макро- і мікросолей, Fe – хелату.

Матеріали і обладнання: макро – і мікросолі, що входять до складу поживного середовища МС, ваги, магнітний змішувач, плитка, шпателі, хімічний стакан – 400 мл, 100 мл, мірний циліндр – 500 мл, 100 мл, пляшка з темного скла – 1 л, 100 мл.

Теоретичні відомості

1. Для зручності приготування поживних середовищ готують маточні розчини макро- та мікроелементів зважуючи і розчиняючи окремо кожну наважку в новій порції бідистильованої води.

2. Розчин фітогормонів готують таким чином:

* ауксини: 2,4-Д, ІОК, ІМК, НОК– розчиняють 100 мг речовини в 0,5-2 мл етанолу, підігрівають, додають води до 100 мл (концентрація 1мг/мл);

*цитокініни: Кін, Зеа, БАП – розчиняють 100 мг речовини в 2 мл 1н HCl, підігрівають, доводять водою до 100 мл;

* гібереліни: $ГК_3$ – розчиняють у воді;

Національний університет водного господарства та природокористування

* абсцизини: АБК – розчиняють в 3 мл 70 % етанолу, доводять водою до потрібного об'єму.

Таблиця 1

Склад основних поживних середовищ, мг/л

Компоненти	Мурасіге - Скуга (МС)	Калусне середовище № 1	Калусне середовище № 2
NH_4NO_3	1650	1650	1650
KNO_3	1900	1900	1900
$CaC1_2$-$2H_20$	440	440	440
$MgS0_4$-$7H_2O$	370	370	370
KH_2PO_4	170	170	170
H_3BO_3	6	6	6
$MnS0_4$ -$4H_2O$	22,3	22,3	22,3
$CuS0_4$-$5H_20$	0,025	0,025	0,025
$ZnSO_4$-$7H_2O$	8,6	8,6	8,6
Na_2MoO_4-$2H_2O$	0,25	0,25	0,25
KI	0,83	0,83	0,83
$CoCl_2 \cdot 6H_2O$	0,025	0,025	0,025
$FeS0_4 \cdot 7H_20$	27,8	27,8	27,8
$Na_2EDTO \cdot 2H_20$	37,3	37,3	37,3
Мезоінозит	100	100	100
B_1	0,1	0,1	0,1
B_6	0,5	0,5	0,5
PP	0,5	0,5	0,5
НОК	-	-	2
2,4 – Д	-	3	2
Кінетин	-	1	1
Сахароза	30000	25000	25000
Агар	0,7 %	0,7 %	0,7 %
pH	5,6 – 5,8		

3. Розчини вітамінів: тіамін НС1 (B_1), піродиксин (B_6), нікотинову кислоту (PP), аскорбінову кислоту (С), фолієву кислоту (B_0), біотин (Н), параамінбензойну кислоту, Са – пантотенат, ціанкобаламін (B_{12}), рибофлавін (B_2) – розчиняють в воді (концентрація 1мг/мл, або 0,1 мг/мл).

Маточні розчини зберігають в холодильній камері при температурі +4°С. Розчини вітамінів заморожують в невеликих кількостях (3 – 5 мл).

Національний університет водного господарства та природокористування

Склад середовищ, які найчастіше використовуються, наведеній в таблиці 1.

Хід роботи

1. Приготувати маточні розчини макро – і мікросолей.

Макро МС – 1 л розчину солей; по 100 мл розчину солей в 1 л поживного середовища:

NH_4NO_3 – 16,5 г; KNO_3 – 19,0 г; $CaCl_2$ – 3,3 г; $MgSO_4$ *7 H2O – 4,2 г; KH_2PO_4 – 1,7 г.

Мікро МС – 100 мл розчину солей; по 1 мл розчину солей в 1 л поживного середовища:

H_3BO_3 – 620 мг; $MnSO_4$*$4H_2O$ – 2,33 г; $ZnSO_4$*$4H_2O$ – 860 мг;

KI – 83 мг, розчиняти окремо; Na_2MoO_4*$2H_2O$ – 25 мг, розчиняти окремо; $CuSO_4$*$5H_2O$ – 2,5 мг; CoC_{l2}*$6H_2O$ – 2,5мг.

2. Приготувати розчин Fe – хелату: на 100 мл розчину беруть $FeSO_4$*$7H_2O$ – 557 мг; Na_2EDTA*$2H_2O$ – 745 мг. Наважки розчинити окремо у бідистиляті, злити і довести до кипіння.

3. Приготувати розчини фітогормонів: 2,4 – Д і кінетин, концентрація 1 мг/мл.

4. Приготувати розчини вітамінів B_1, B_6 і PP, концентрація 1 мг/мл.

Питання для самоконтролю:

1. Які фітогормони входять до складу поживних середовищ?
2. Які макросолі входять до складу поживних середовищ?
3. Які мікросолі входять до складу поживних середовищ?
4. Що таке «маточні розчини» для поживних середовищ?
5. Які особливості приготування розчину солей в хелатній формі?

Лабораторна робота 4
Приготування середовища Мурасіге – Скуга. Стерилізація середовища

Мета роботи: освоїти техніку приготування поживного середовища МС з маточних розчинів та його стерилізації автоклавуванням.

Матеріали і обладнання: маточні розчини макро – і мікросолей, Fe – хелату і вітамінів, мезоінозит, сахароза, агар, 1н HCl і 1н KOH, ваги, шпателі, магнітний змішувач, pH – метр, мірні циліндри – 500 мл, 100 мл, мірні піпетки – 5 мл, 1 мл, ватні пробки, хімічні пляшки на 250 мл.

Хід роботи

Для приготування 1 л середовища МС необхідно взяти наступні кількості маточних розчинів:

макро МС – 100 мл; мікро МС – 1 мл; Fe – хелат – 5 мл; B_1 – 1 мг; B_6 – 1 мг; PP – 0,5 мг; мезоінозит – 100 мг; сахароза – 30 г (3 %); агар – 7 г.

Національний університет водного господарства та природокористування

1. Колбу об'ємом 1 л помістити на магнітний змішувач, налити 250 – 300 мл бідистиляту і додати необхідну кількість макро- і мікросолей, Fe – хелат, вітамінів і фітогормонів.

2. Зважити потрібну кількість сахарози і органічних добавок. Кожну наважку розчиняти у окремій порції бідистильованої води.

3. Довести pH до 5,6 – 5,8 за допомогою 1н KOH або 1н HCl.

4. Наважку агару помістити в термостійкій стакан і залити холодною бідистильованою водою (300 – 400 мл), залишити на 20 хв для набухання і нагріти, постійно помішуючи до повного розчинення агару.

При приготуванні рідкого середовища агар не додається.

5. Додати розчинений агар до розчину 1 і довести до потрібного об'єму бідистильованою водою. Розчин і воду підігріти.

6. Розлити тепле середовище у колби або пробірки і закрити ватними пробками або фольгою.

7. Простерилізувати середовище в автоклаві при тиску 0,8 – 1 атм (t^0=115 – 120 ^{0}C) 20 – 25 хв.

Питання для самоконтролю:

1. Як проводиться стерилізація поживного середовища?
2. Який рівень кислотності має бути у поживному середовищі?
3. Яка методика приготування агар – агару для поживного середовища?
4. В який послідовності додаються маточні розчини при приготуванні поживного середовища?
5. Як довго і в яких умовах зберігаються приготовлені поживні середовища?

Національний університет водного господарства та природокористування

Лабораторна робота 5
Стерилізація насіння і вирощування асептичних рослин

Мета роботи: підібрати концентрацію стерилізуючого розчину та час стерилізації насіння, що забезпечить найвищу ефективність стерилізації. Отримати стерильне насіння і виростити з нього асептичні рослини.

Матеріали і обладнання: насіння сої, мильний розчин, 70 - % розчин спирту, концентрований розчин "Білизни", марлеві мішечки, кристалізатор, стаканчик на 50 мл та 100 мл, мірний циліндр 25 мл, пробірки з безгормональним середовищем МС (табл.1), чашки Петрі зі стерильним фільтрувальним папером, стерильні чашки Петрі, пінцети, спиртівка, спирт для стерилізації інструментів, ламінар – бокс, термостат.

Хід роботи

1. Приготувати розчин "Білизни" різної концентрації:

I – 1 частина препарату і 4 частини води (1:4); II – 1:3; III – 1:2; IV – 1:1.

2. Промити соєві боби мильним розчином, а далі дистильованою водою. У марлеві мішечки покласти по 10 насінин.

Національний університет водного господарства та природокористування

3. Підготовлені соєві боби у боксі на 1 хв помістити у стаканчик з 70 % етанолом. Стерильним пінцетом перенести мішечки з бобами у стаканчики з відповідною концентрацією стерилізуючого розчину і витримати в ньому згідно табл. 2. Об'єм насіння має займати ¼ об'єму стерилізуючого розчину. Мішечки потрібно перевертати кожні 2 хвилини.

4. Простерилізоване насіння промити у стерильній дистильованій воді. Стерильним пінцетом перенести мішечки у стакан із стерильною дистильованою водою та витримати 10 хв. Промивання повторити 3 рази використовуючи нову порцію води.

5. Мішечки з промитим насінням стерильним пінцетом перенести у стерильну чашку Петрі з стерильним паперовим фільтром, щоб забрати надлишок води.

6. Стерильним пінцетом перенести один із мішечків до іншої чашки Петрі, розгорнути двома пінцетами і згребти насіння у чашку Петрі. Стерильним пінцетом перенести насіння на безгормональне середовище у відповідно підписану пробірку.

Відкрити пробірку, обпалити горло пробірки у полум'ї спиртівки, стерильним пінцетом помістити біб на середовище, знову обпалити горло пробірки і пробку у полум'ї спиртівки, закрити горло пробірки пробкою.

7. Пробірки з насінням помістити у термостат при температурі 25^{0}С. Через 4 – 6 діб перевірити чистоту посіву і схожість насіння. Після проростання насіння пробірки перенести у термостат з освітленням 400 лк і температурою 25 ^{0}С.

Національний університет водного господарства та природокористування

Таблиця 2

№	Концентрація розчину	Тривалість стерилізації, хв	Загальна кількість насіння	Кількість інфікованого насіння через 7 днів		Схожість насіння		Ефективність, %
				шт	%	шт	%	
1	1:4	10						
2		15						
3		30						
4	1:3	10						
5		15						
6		30						
7	1:2	10						
8		15						
9		30						
10	1:1	10						
11		15						
12		30						

Національний університет водного господарства та природокористування

Питання для самоконтролю:

1. Для чого використовується етанол при стерилізації насіння?
2. Наведіть послідовність дій при проведенні стерилізації насіння.
3. Як готується розчин «Білизни» різної концентрації для проведення стерилізації насіння.
4. За якою методикою підраховують кількість інфікованого насіння після стерилізації?

Лабораторна робота 6
Стерилізація бульб, коренеплодів і кореневищ

Мета роботи: оволодіти методикою стерилізації обпалюванням бульб, коренеплодів і кореневищ, отримати первинний калус.

Матеріали і обладнання: бульби картоплі, кореневища моркви, кристалізатор з мильним розчином, чашки Петрі з калусним середовищем № 1 (табл.1), стерильні: пінцети, скальпелі, пробкові свердла; спирт, спиртівка, ламінар – бокс.

Хід роботи

1. Бульби вимити проточною водою та обчистити від шкірки.
2. Бульби вимити у мильному розчині, а потім ополоснути дистилятом.
3. У боксі бульбу на кілька секунд занурити у спирт, а потім дати йому стекти і обпалити у полум'ї спиртівки.
4. Покласти обпалену бульбу у стерильну чашку Петрі. Скальпелем відрізати частину бульби. Стерильним пробковим свердлом вичленити циліндр з бульби. Циліндр тканини порізати скальпелем на диски, які помістити на середовище для калусогенезу. Два крайні диски відкинути.
5. Чашки Петрі з експлантами культивувати у термостаті без освітлення при 25^0 С.

Питання для самоконтролю:

1. Яке поживне середовище використовується для вирощування первинного калусу?
2. Наведіть послідовність дій при проведенні стерилізації бульб обпалюванням.
3. В яких умовах проводиться культивування експлантів?
4. Яким методом проводиться стерилізація бульб?

Лабораторна робота 7
Стерилізація листків

Мета роботи: підібрати оптимальні умови стерилізації листків, отримати стерильну калусну культуру.

Матеріали і обладнання: листки картоплі, мильний розчин, 70 - % розчин спирту, концентрований розчин "Білизни", кристалізатор, стаканчик на 50 мл та 100 мл, мірний циліндр 25 мл, чашки Петрі із стерильним ка-

Національний університет водного господарства та природокористування

лусним середовищем № 1, чашки Петрі зі стерильним фільтрувальним папером, стерильні чашки Петрі, пінцети, спиртівка, спирт для стерилізації інструментів, ламінар – бокс, термостат.

Хід роботи

1. Приготувати розчин “Білизни” відповідної концентрації (табл. 3).
2. Промити листки картоплі мильним розчином далі дистильованою водою.
3. Підготовлені листки у боксі на 10-15 с помістити у стаканчик з 70% етанолом.
4. Стерильним пінцетом перенести листки у стаканчики з відповідною концентрацією стерилізуючого розчину і витримати в ньому згідно табл. 3.
5. Простерилізоване листя промити у стерильній дистильованій воді. Стерильним пінцетом перенести у стакан із стерильною дистильованою водою та витримати 10 хв. Промивання повторити 3 рази використовуючи нову порцію води.
6. Стерильним пінцетом перенести листки у стерильну чашку Петрі з фільтрувальним папером для підсушування.
7. Стерильний листок розчленити на експланти по 5 – 10 мм та помістити на ПС.
8. Чашки з експлантами помістити у термостат при температурі 25^0 С. Через 4 – 6 діб перевірити оптимальні умови стерилізації.
9. Через 25 – 30 днів оцінити життєздатність культури по кількості новоутвореного калусу.

Таблиця 3

№	Концентрація розчину	Тривалість стерилізації, хв	Загальна кількість експлантів	Кількість стерильних експлантів через 7 днів		Кількість життєздатних експлантів через 30 днів	
				шт	%	шт	%
1	1:4	5					
2		10					
3		15					
4	1:3	5					
5		10					
6		15					
7	1:2	5					
8		10					
9		15					
10	1:1	5					
11		10					
12		15					

Національний університет водного господарства та природокористування

Національний університет водного господарства та природокористування

Питання для самоконтролю:

1. Яке поживне середовище використовується для вирощування первинного калусу?
2. Наведіть послідовність дій при проведенні стерилізації листків.
3. В яких умовах проводиться культивування експлантів?
4. Яким методом проводиться стерилізація листків?

Лабораторна робота 8
Стерилізація меристем

Мета роботи: підібрати оптимальні умови стерилізації апікальних меристем суниці, отримати стерильну культуру суниці.

Матеріали і обладнання: рослини суниці, мильний розчин, 70 - % розчин спирту, концентрований розчин "Білизни", мішечки, кристалізатор, стаканчик на 50 мл та 100 мл, мірний циліндр 25 мл, пробірки з ПС МС + 0,8 мг/л БАП, стерильні чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, бінокулярний мікроскоп, нейлон, спиртівка, спирт для стерилізації інструментів, ламінар – бокс, термостат.

Хід роботи

1. Приготувати розчин "Білизни" відповідної концентрації (табл. 4).
2. З вусиків суниці зрізати верхівки 1,5 – 2 см. Промити їх мильним розчином далі дистильованою водою.
3. Очистити бруньки від покривних листків і лусок та помістити по 10 штук у нейлонові мішечки.
4. Стерильним пінцетом перенести листки у стаканчики з відповідною концентрацією стерилізуючого розчину і витримати в ньому згідно табл. 4.
5. Простерилізований рослинний матеріал промити у стерильній дистильованій воді. Стерильним пінцетом перенести у стакан із стерильною дистильованою водою та витримати 5 хв. Промивання повторити 3 рази використовуючи нову порцію води.
6. Стерильним пінцетом у стерильній чашці Петрі розгорнути нейлоновий мішечок та перенести стерильним пінцетом один експлант на стерильну чашку Петрі, що встановлена на столику бінокулярного мікроскопа. Бінокулярний мікроскоп попередньо простерилізувати УФ-опроміненням.
7. Під бінокулярним мікроскопом, підтримуючи верхівку пагона очним пінцетом, очним скальпелем відділити покривні листки та листкові примордії. Меристему відділити стерильним лезом.
8. Ізольовану меристему стерильним пінцетом перенести на ПС.
9. Пробірки помістити у термостат при температурі 23-26^0 С. Через 4 – 6 діб перевірити оптимальні умови стерилізації.
9. Через 25 – 30 днів підрахувати кількість рослинок суниці, що виросли.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Таблиця 4

№	Концентрація розчину	Тривалість стерилізації, хв	Загальна кількість експлантів	Кількість стерильних експлантів через 6 днів		Кількість рослин суниці через 30 днів	
				шт	%	шт	%
1	1:4	10					
2		15					
3		30					
4	1:3	10					
5		15					
6		30					
7	1:2	10					
8		15					
9		30					
10	1:1	5					
11		10					
12		15					

Питання для самоконтролю:

1. Яке поживне середовище використовується для вирощування первинного калусу?
2. Наведіть послідовність дій при проведенні стерилізації меристем.
3. В яких умовах проводиться культивування експлантів?
4. Яким методом проводиться стерилізація меристем?

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота 9
Мікроклональне розмноження рослин живцями

Мета роботи: оволодіти методикою вегетативного розмноження рослин in vitro, яка базується на активації пазушних меристем.

Матеріали і обладнання: асептичні рослини картоплі, стерильне середовище МС у пробірках, стерильні чашки Петрі, скальпелі, пінцети, спирт, спиртівка, ламінар – бокс.

Хід роботи

1. Пробірку з рослиною протерти спиртом і обпалити горло у полум'ї спиртівки.

2. Стерильним пінцетом витягти рослину – регенерант із пробірки, в який вона росла і помістити її у стерильну чашку Петрі.

3. Підтримуючи рослину пінцетом, скальпелем порізати стебло на сегменти довжиною 10 мм так, щоб частина над брунькою становила 2 – 3 мм, а під нею 5 – 7мм. Обрізати листки. *У верхівки листки не одрізаються*.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

4. Пінцетом перенести кожний сегмент у пробірку з поживним середовищем МС. *Пазуха листка має знаходитись над агаром*.

5. Культивувати при температурі 25^0 – 28^0 С, освітленні 2 – 3 клк, 16 – годинному фотоперіоді, відносній вологості повітря 70 – 75 %.

6. Через 3 – 4 тижні з пазушних бруньок розвиваються рослини – регенеранти, які знову можна використати для розмноження живцюванням та інших цілей.

Питання для самоконтролю:

1. Яке поживне середовище використовується для мікроклонального розмноження рослин живцями?
2. Наведіть послідовність дій при проведенні мікроклонального розмноження рослин живцями.
3. В яких умовах проводиться мікроклональне розмноження рослин живцями?
4. Як проводиться поділ рослин на сегменти?

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Завдання до контрольної роботи для студентів заочної форми навчання

1. Біотехнологія – нова комплексна галузь. 2. Біометаногенез та його етапи. 3. Технологічні основи біотехнологічних виробництв. 4. Фактори, які впливають на біометаногенез і їх оптимізація: склад середовища, вміст поживних елементів (C і N). 5. Складові елементи біотехнологічних процесів: біологічний агент, субстрат. 6. Способи вирощування черв'яків (вермикультура). 7. Складові елементи біотехнологічних процесів: апаратура, продукт. 8. Методика формування лож і техніка закладки маточного поголів'я в субстрат. 9. Критерії ефективності біотехнологічних процесів. 10. Фактори, які впливають на біометаногенез і їх оптимізація: реакція поживного середовища, концентрація в середовищі токсичних речовин.

---

1. Фітогормони та регулятори росту. Застосування в біотехнології. Регулювання органогенезу: коренеутворення. 2. Техніко – технологічні аспекти виробництва біогазу. 3. Фітогормони та регулятори росту. Застосування в біотехнології. Регулювання органогенезу: паросткоутворення, горизонтальна регуляція калусоутворення. 4. Біогаз, його склад та використання. 5. Фітогормони та регулятори росту. Застосування в біотехнології. Регулювання органогенезу: отримання трансгенних рослин зі зміненим гормональним статусом. 6. Фактори, які впливають на біометаногенез і їх оптимізація: температурний режим, хімічний склад біомаси. 7. Фітогормони та регулятори росту. Застосування у рослинництві. Регуляція онтогенезу: стан спокою та способи його регулювання. 8. Підготовка субстрату (корму) для черв'яків. Умови утримання черв'яків у ложах. 9. Фітогормони та регулятори росту. Застосування у рослинництві. Регуляція онтогенезу: регуляція росту стебла. 10. Біотехнологія перетворення сонячної енергії.

---

1. Фітогормони та регулятори росту. Застосування у рослинництві. Регуляція фотосинтезу. Регуляція транспорту речовин та якості врожаю. 2. Біоочистка газоповітряних викидів. 3. Фітогормони та регулятори росту. Застосування у рослинництві. Фіторегулятори у системі захисту рослин. 4. Анаеробні процеси очищення стоків. 5. Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві. Біопестициди: бактеріальні препарати. 6. Біодеградация ксенобіотиків. 7. Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві. Біопестициди: грибні препарати. 8. Аеробні процеси очищення стічних вод: аеротенки. 9. Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві. Біопестициди: вірусні препарати. 10. Аеробні процеси очищення стічних вод: крапельний біофільтр.

---

1. Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві. Біогербіціди. 2. Вермикультура, її склад та використання. 3. Біотехнологічні альтернативи у сільському господарстві. Біологічні добрива (азотні). 4. Екологічна біотехнологія та її задачі. 5. Аеробні процеси очищення стічних вод. 6. Біотехно-

Національний університет водного господарства та природокористування

логія отримання первинних метаболітів. Виробництво амінокислот. Гідроліз сировини, що містить білок. 7. Біотехнологія отримання первинних метаболітів. Виробництво вітамінів. Виробництво оцтової кислоти. 8. Біотехнологія отримання вторинних метаболітів. Виробництво антибіотиків. Класифікація продуктів біотехнологічних виробництв. 9. Основи отримання трансгенних рослин. 10. Генна інженерія рослин. Стійкість рослин до абіотичних стресів.

---

1. Генна інженерія рослин. Стійкість рослин до гербіцидів. Стійкість рослин до фітопатогенів. 2. Технологія вирощування спіруліни для використання в годівлі тварин. 3. Загальна характеристика спіруліни. Склад поживного середовища для вирощування спіруліни. 4. Хімічний склад і поживна цінність біомаси спіруліни. Використання біомаси спіруліни. 5. Оцінювання ризику впливу генетично змінених рослин на довкілля. Фіторемедіація. 6. Біотехнологія екологічно безпечного виробництва. Біотехнологія проти стресів (генетична терапія). 7. Генна інженерія рослин. Стійкість рослин до гербіцидів. Стійкість рослин до фітопатогенів. 8. Технологія вирощування спіруліни для використання в годівлі тварин. 9. Загальна характеристика спіруліни. Склад поживного середовища для вирощування спіруліни. 10. Хімічний склад і поживна цінність біомаси спіруліни. Використання біомаси спіруліни.

Для виконання контрольної роботи з кожного блоку питань вибирається по одному питанню, згідно останньої цифри номера залікової книжки.

.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Рекомендована література

Базова

1. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб/ В.С.Шевелуха, Е.А.Калашникова, Е.С.Воронин.; под ред. В.С. Шевелухи. – Москва: Высшая школа, 2003. – 469 с.
2. Основы биотехнологии: Учеб. пособие/Т.А.Егорова, С.М. Клунова, Е.А.Живухина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2005. – 208 с.
3.Слободян В.О. Основи біотехнології: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Вид-во ІМЕ, 2002. – 188 с.

Допоміжна

1. Россихин В.В. Биотехнология: введение в науку будущего. – Харков: Колорит, 2005. – 288 с.
2. Тихоненко Т.И. Основы сельскохозяйственной биотехнологии/ Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г., Тихоненко Т.И. – Москва: Агропромиздат. – 1990. – 383 с.
3.Альферман А.В. Биотехнология сельскохозяйственных растений / Альферман А.В., Бергман В. –Москва:Агропромиздат. – 1987.-301 с.
4. Бич Г.Биотехнология: принципы и применение / Бич Г., Бест Д. – Москва: Мир, 1988. – 179 с.
5. Болвелл Г.П. Биотехнология растений: культура клеток /. Болвелл Г.П., Вуд К.Р. – Мсква: Агропромиздат. -1989. – 279 с.
6. Биотехнология: В 8 кн/ Под ред. Н.С.Егорова. – Москва: Выща школа. – 1987.
7. Шекера Л.И. Биотехнология: достижения и перспективы. – Одесса, 1987. -24 с.
8. Лобанюк А.Г. Биотехнология микробных ферментов / Лобанюк А.Г., Астапович Н.И. – Минск: Наука и техника. – 1989. – 204 с.

Національний університет
водного господарства
та природокористування