



ӨСІМДІКТЕР ФИЗИОЛОГИЯСЫ: ІВЛ ӘДІСІ

№3 ДӘРІС

Өсімдіктердің стресс жағдайындағы қорғаныс механизмдерін
модельдеу

Дигарбаева А.М., Калиева А.Н.

Алматы, 2026



КІРІСПЕ

Мақсаты мен негізгі ұғымдар



Дәрістің мақсаты

Өсімдіктердің стресс жағдайында қалыптасатын физиологиялық және биохимиялық қорғаныс механизмдерінің негіздерін түсіндіру және зертханада модельдеу әдістемесін меңгерту.



Негізгі ұғымдар

Адаптация

ROS

Антиоксиданттық жүйе

SOD

Каталаза

Пероксидаза

Пролин

Осмореттеу

Фитогормондар

ABA

Этилен



ҚҰРЫЛЫМ

Дәрістің жоспары

1 Өсімдіктердің стресс жағдайына жауап беру ерекшеліктері

2 Антиоксиданттық қорғаныс жүйесі және ROS

3 Осмореттеу механизмдері және пролиннің рөлі

4 Фитогормондардың стресс жағдайындағы қызметі

5 Қорғаныс механизмдерін зертханада модельдеу

6 Болашақ мұғалімдерді даярлаудағы педагогикалық маңызы



ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗ

Өсімдіктердің стреске жауабы



Жасушалық өзгерістер

Стресс факторларының әсерінен жасушадағы қалыпты метаболизм процестері өзгереді.



Негізгі белгілері

Фотосинтез қарқындылығы төмендейді, су алмасу бұзылады, ақуыз синтезі бәсеңдейді, өсу баяулайды.



Салдары

Жасушаларда бос радикалдар — реактивті оттегі түрлері (ROS) жинала бастайды.



ТОТЫҒУ СТРЕССИ

Реактивті оттегі түрлері (ROS)



ROS дегеніміз не?

Супероксид радикалы (O_2^-)

Сутек асқын тотығы (H_2O_2)

Гидроксил радикалы ($OH\cdot$)



Зиянды әсері

- Жасуша мембраналарын зақымдайды (липидтердің асқын тотығуы)
- Ақуыздарды денатурациялайды
- ДНҚ құрылымын бұзады
- Фотосинтез процесін әлсіретеді



АНТИОКСИДАНТТЫҚ ЖҮЙЕ

Қорғаныс ферменттері



Супероксид-дисмутаза (SOD)

Қорғаныстың алғашқы желісі.
Супероксид радикалдарын сутек
асқын тотығына (H_2O_2)
айналдырады.



Каталаза

Сутек асқын тотығын (H_2O_2)
зиянсыз су мен оттегіге дейін
ыдыратады.



Пероксидаза

H_2O_2 залалсыздандыруға қатысады
және жасушалардың қорғаныс
реакцияларын күшейтеді.



ОСМОРЕТТЕУ

Пролиннің қорғаныстық рөлі



Осмореттеу

Су тапшылығы немесе тұздану кезінде жасушада суды ұстап тұру механизмі.

Негізгі осмореттеушілер:

Пролин

Ерігіш қанттар



Пролиннің қызметтері

- Су балансын сақтау
- Ақуыздарды қорғау
- Мембрана тұрақтылығын арттыру
- ROS бейтараптандыру

Пролин — стресс деңгейінің негізгі маркері



ГОРМОНАЛДЫ РЕТТЕЛУ

Фитогормондардың қызметі



Абсциз қышқылы (АВА)

Стресс гормоны.

- Устьицалардың жабылуын қамтамасыз етеді
- Судың булануын азайтады
- Стресс гендерін белсендіреді



Этилен

Стресс жауабын күшейтеді.

- Қартаю процестерін реттейді
- Зақымдалған ұлпалардың жауабын үйлестіреді
- Бейімделу реакцияларын жеделдетеді



ЗЕРТХАНАЛЫҚ МОДЕЛЬ

Қорғаныс механизмдерін модельдеу



Объект

Жүгері сорттары



Стрессор

Ауыр металдар (CuSO_4 , CdSO_4)

ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ЖАУАПТЫ БАҒАЛАУ

1

Өсудің тежелуі

Тамыр мен сабақтың қысқаруы

2

Фотосинтез аппаратының
зақымдануы

Хлорофилл мөлшерінің азаюы

3

Қорғаныс механизмінің іске
қосылуы

Пролин мөлшерінің артуы



IBL ӘДІСІ

Педагогикалық маңызы



IBL әдісі арқылы студенттер тек теорияны оқып қана қоймай, ғылыми модельдер құрастырады.



Биологиялық процестерді
түсіндіру



Тәжірибе нәтижелерін талдау



Ғылыми дәлелдеу

Бұл болашақ мұғалімдердің кәсіби-зерттеушілік мәдениетін қалыптастырады.



ҚОРЫТЫНДЫ

Өсімдіктердің тіршілігін сақтауы — антиоксиданттық жүйе, осмореттеу (пролин) және фитогормондар жұмысына тікелей байланысты.

Бұл процестерді зертханада модельдеу студенттердің ғылыми-зерттеу дағдыларын шыңдайды.



БЕКІТУ

Бақылау сұрақтары

1 Стресс жағдайында қандай физиологиялық өзгерістер байқалады?

2 Реактивті оттегі түрлері (ROS) дегеніміз не?

3 SOD, каталаза және пероксидаза қандай қызмет атқарады?

4 Пролиннің стресс жағдайындағы рөлі қандай?

5 ABA мен этилен стресс кезінде қалай жұмыс істейді?