



№4 ДӘРІС

Биологиялық экспериментті жоспарлау: ауыр металдардың өсімдікке әсерін зерттеу

ӨСІМДІКТЕР ФИЗИОЛОГИЯСЫ · IVL ӘДІСІ

Дигарбаева А.М., Калиева А.Н. | Алматы, 2026

Дәрістің мақсаты мен ұғымдары



Мақсаты

Биологиялық зертханалық-тәжірибелерді ғылыми негізде жоспарлауды үйрету; тәуелсіз және тәуелді айнымалыларды анықтау дағдыларын қалыптастыру.



Негізгі ұғымдар

Эксперименттік дизайн

Зерттеу объектісі

Бақылау тобы

Тәжірибелік топ

Тәуелсіз айнымалы

Тәуелді айнымалы

Қайталым

Биометриялық көрсеткіштер

Дәрістің жоспары

1

Биологиялық зертханалық-тәжірибенің ғылыми мәні.

2

Эксперименттік дизайнның негізгі элементтері.

3

Тәуелсіз және тәуелді айнымалыларды анықтау.

4

Зерттеу объектісі ретінде жүгеріні таңдау.

5

Ауыр металдардың әсерін зерттеу кезеңдері.

6

Нәтижелердің сенімділігін қамтамасыз ету.

Зертханалық-тәжірибенің ғылыми мәні



Анықтама

Белгілі бір құбылысты арнайы ұйымдастырылған жағдайда бақылау әдісі.



Мақсаты

Гипотезаны тексеру, себеп-салдар байланысын анықтау, жаңа ғылыми деректер алу.



Ерекшелігі

Зерттеуші бір факторды өзгертіп (ауыр металл), басқа жағдайларды тұрақты ұстайды (жарық, су).

Эксперименттік дизайн элементтері



Зерттеу мәселесі

Ауыр металдардың жүгері өсуіне әсері қандай?



Гипотеза

CuSO_4 және CdSO_4 концентрациясы артқан сайын өсу көрсеткіштері төмендейді.



Топтар

Бақылау тобы (дистилденген су) және тәжірибелік топтар (ауыр металл ерітінділері).

Айнымалыларды анықтау (Variables)



Тәуелсіз айнымалы

Зерттеуші өзгертетін фактор.

**CuSO₄ және CdSO₄
концентрациялары: 3, 5, 10
мг/л**



Тәуелді айнымалы

Тәуелсіз айнымалыға
байланысты өзгертін көрсеткіш.

**Өнгіштік, тамыр ұзындығы,
пролин мөлшері**



Бақыланатын айнымалы

Тұрақты ұсталатын жағдайлар.

**Температура, жарық режимі,
су мөлшері, тұқым саны**

Зерттеу объектісі — Жүгері (*Zea mays L.*)



Таңдау себебі

- Тез өседі, өнгіштігі жоғары
- Зертханаға қолайлы
- Стреске сезімтал
- Көрсеткіштері оңай өлшенеді



Зерттелетін сорттар

Тұран-170

Тұран-480

Қазақстан-435

Тәуелсіздік-20

Зерттеу кезеңдері (I — III)



Дайындау

Тұқымдарды іріктеу, KMnO_4 ерітіндісінде зарарсыздандыру.



Тәжірибені қою

Бақылау және тәжірибелік нұсқаларға орналастыру (3 қайталыммен).



Өңгіштік

3, 5, 7 тәуліктерде өнген тұқымдар санын және өсу энергиясын есептеу.

Зерттеу кезеңдері (IV — VI)

IV

Биометрия

14 тәуліктен соң тамыр/сабақ ұзындығын, құрғақ биомассаны өлшеу.

V

Биохимия

Хлорофилл және бос пролин мөлшерін анықтау.

VI

Өңдеу

Статистикалық талдау жүргізу.

Нәтижелердің сенімділігі (Reliability)



Қайталым

Әр тәжірибе кемінде 3 рет қайталануы тиіс (Replication).



Бақылау тобы

Барлық нәтижелер бақылау тобымен салыстырылады.



Статистикалық өңдеу

Орташа арифметикалық мән (M), стандарттық ауытқу (SD), t -критерий, ANOVA әдістері.

ҚОРЫТЫНДЫ

1

Зертханалық-тәжірибені дұрыс жоспарлау — сенімді ғылыми нәтиже алудың кепілі.

2

Айнымалыларды дұрыс таңдау және статистикалық өңдеу арқылы студенттер IBL әдісінің толық циклін меңгереді.

Бақылау сұрақтары



Сұрақ 1

Эксперименттік дизайн қандай элементтерден тұрады?



Сұрақ 3

Бақылау тобының маңызы қандай?



Сұрақ 2

Тәуелсіз және тәуелді айнымалылардың айырмашылығы неде?



Сұрақ 4

Қайталым не үшін қажет және нәтиже сенімділігі қалай қамтамасыз етіледі?