Модуль II.

№9 дәріс: Бас жиынтық және іріктеме.

Әдістері: дәріс.

Дәрістің топтама-тәсімі (тірек конспектісі немесе тезистер).

1. Бас жиынтық және іріктеме ұғымдары туралы түсінік.
2. Іріктеме түрлері.
3. Іріктеменің көлемі.
4. Іріктеменің репрезентативтілігі.

1. Бас жиынтық және іріктеме ұғымдары туралы түсінік.

Бақыланатын объектілердің бүкіл жиынтығы **бас жиынтық** деп аталады. Оның саны N-мен белгіленеді. Мысалы, Жайық өзені алабындағы барлық көксерке балықтары көлдегі барлық сазан саны немесе белгілі бір орман алқабындағы барлық қарағай ағаштары бас жиынтықты құрайды. Алайда табиғаттағы барлық дараларды түгел өлшеп, зерттеу іс жүзінде мүмкін емес әрі экономикалық тұрғыдан тиімсіз. Сондықтан зерттеуші бас жиынтықтан белгілі бір ережелер бойынша іріктеп алынған шағын бөлікті зерттейді. Осы бақылауға алынған объектілер тобы **іріктеме** (n) деп аталады. Іріктемені талдау арқылы алынған статистикалық көрсеткіштер бүкіл бас жиынтықтың заңдылықтарын сипаттауға негіз болады.

Эксперименталдық зерттеулерде объектілерді жалпылама зерттейді, себебі барлық физикалық шамаларды түгелдей зерттеу техникалық тұрғыдан мүмкін емес. Сондықтан да көп жағдайларда объектілердің қасиеті туралы белгілі бір мәлімет жиынтығы алынады. Осы жиынтықты *выборка* (іріктеме, таңдама, іріктелген жиынтық, т.б.) деп атайды. Бұл бас жиынтықтың ішінара байқалатын бөлігі, яғни бас жиынтықтан кездейсоқ алынған бөлігі..

Іріктемелерді зерттеу арқылы бас жиын қасиеттері мен зерттеуге алынған объект жайлы да жалпылама мағлұмат алынады. Экспериментальды зерттеудің мақсаты зерттелетін объект қасиеттерін анықтау. Ал іріктемені зерттеу арқылы осы объектілер туралы ақпарат алуға болады.

2. Іріктеме түрлері.

Іріктемелер үлкен және шағын деп аталады. Шағын іріктеме деп бірлік саны 20(30)-дан аспайтын іріктемені айтады. Іс жүзінде іріктеме бақылау санының шектеулігіне де байланысты. Стьюдент есімді ағылшын ғалымы шағын іріктемеде ықтималдылықтың ерекше заңы қолданылатынын дәлелдеді.

Іріктеме жинақталғаннан кейін алынған бастапқы сандық деректер шашыраңқы күйде болады. Оларды ғылыми тұрғыда талдау үшін деректерді жүйелеу, яғни іріктеменің статистикалық таралуын құру қажет. Зерттелетін белгінің жекелеген сандық мәндері *варианттар* (xi), ал әрбір варианттың іріктемеде қанша рет кездесетіні *жиілік* (ni) деп аталады. Варианттарды өсу немесе кему ретімен орналастырып, оларға сәйкес келетін жиіліктерді немесе салыстырмалы жиіліктерді (wi = ni / n) көрсету арқылы вариациялық қатар түзіледі. Статистикалық таралу заңдылықтарын көрнекі түрде бейнелеу үшін биометрияда вариациялық қисықтар, полигондар және гистограммалар кеңінен қолданылады.

3. Іріктеменің көлемі.

Іріктеменің көлемі (n) – зерттеу барысында бақылауға және өлшеуге алынған объектілердің немесе даралардың жалпы саны. Биологиялық статистикада іріктеме көлемі зерттеу нәтижелерінің дәлдігі мен сенімділігіне тікелей әсер етеді. Егер іріктеме тым шағын болса ($n < 30$), кездейсоқ ауытқулар әсерінен қате қорытынды жасалуы мүмкін. Ал іріктеме көлемін шектен тыс үлкейту уақыт пен ресурстарды артық жұмсауға әкеледі. Сондықтан тәжірибе басталмас бұрын белгінің өзгергіштік дәрежесіне (σ) және қажетті дәлдік

деңгейіне (Δ) сүйене отырып, арнайы формулалар арқылы іріктеменің оңтайлы көлемі алдын ала есептеледі.

Мысалы 48 объект талдауға алынды. Ал химиялық талдау үшін 5 сынама қажет. Алдымен 48-ді 5-ке бөлеміз, дөңгелектегенде 10 саны шығады. Сынамаларды 1 қатарға қойып кез келген саннан бастап әрбір 10-шы сынаманы талдауға аламыз. Яғни бірінші бірлік кездейсоқ таңдалады.

Немесе территорияны 100 квадратқа бөліп, зерттеуге алынған квадраттан сынама аламыз. Дегенмен осындай нүктелер жолға, орман жолағы, механикалық бұзылған жерге сәйкес келсе, онда алынған нәтижелер дұрыс болмайды.

Осы себепті механикалық іріктеу көп жағдайда дәл нәтиже бермейді. Көлем (n) неғұрлым үлкен болса, қате ($m = s/\sqrt{n}$) соғұрлым аз. Мысалы: n = 25 болғанда, қате n = 100-мен салыстырғанда екі есе көп.

4. Іріктеменің репрезентативтілігі.

Репрезентативтілік (өкілдік қабілеттілік) – іріктеменің өзі алынған бас жиынтықтың барлық негізгі қасиеттерін, құрылымы мен заңдылықтарын дәл әрі бұрмалаусыз көрсете алу қасиеті. Іріктеме репрезентативті болуы үшін екі басты шарт орындалуы тиіс: біріншіден, іріктеме көлемі жеткілікті дәрежеде үлкен болуы керек; екіншіден, бас жиынтықтағы әрбір объектінің іріктемеге түсу мүмкіндігі бірдей болуы қажет (кездейсоқ таңдау принципі). Егер зерттеуші тек ең ірі немесе тек ауру өсімдіктерді ғана таңдап алса, репрезентативтілік бұзылады және мұндай іріктемеден алынған қорытындылар ғылыми шындыққа сәйкес келмейді.Іріктеме бас жиынтықты дәл көрсетуі керек. Сондықтан да іріктеменің осы зерттелетін объект туралы мүмкіндігінше толық сипаттама бергені дұрыс, яғни оның *репрезентативтілігі* қамтамасыз етілуі керек. Репрезентативтілікті қамтамасыз ету тәсілі *рандомизация* болып саналады, яғни зерттеуге алынған компоненттердің кездейсоқтығы қамтамасыз етілуі тиіс. Дегенмен де кездейсоқ деп қалай болса солай кез келген кездейсоқ объектіге талдау жасау деген сөз емес. Рандомизация, яғни зерттеуге кездейсоқ шамалар (зерттеу объектілерді) алу тәртібі белгілі бір статистикалық заңдылыққа бағынады. Зерттеу объектілері кеңістікте және уақыт аралығында регламенттелуі керек.

Шын кездейсоқ іріктеу. Көбінесе лотерея немесе жеребе тарту жолымен жүреді. Бас жиынтықтың кез келген бөлігі іріктеудің мүлдем тең мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Көп сандар болса, кездейсоқ сандар кестесі немесе генераторлар қолданылады.

Іріктемелердің репрезентативтілігін қамтамасыз ететін қарапайым көрсеткіш *механикалық немесе жүйелі іріктеу* болып табылады. Зерттеуге алынатын көрсеткіштер уақыт және кеңістікте аралығында біркелкі алынуы керек. Мысалы орташа топырақ үлгілерін жасақтағанда оны конверт әдісімен аламыз, ал талдауға қажетті үлгілер алу үшін оны кварттаймыз.

Бас жиыннан іріктеме алудың негізгі екі жолы бар: қайтарымды және қайтарымсыз.

Қайтарымды (қайталама) іріктеулерде алынған шағын топтың бас жиынға қайтадан кіргізілуі мүмкін. Нәтижесінде басқа бірліктерді іріктегенде барлық өзге бірліктермен қатар қайтадан іріктемеге түсудің мүмкіндігі сақталады.

Қайтарымсыз (қайталанбайтын) іріктеулерде алынған шағын топтың өкілдері бас жиынға қайтарылмайды және 1 рет қана тіркеледі. Практикада көбінесе қайтарымсыз кездейсоқ іріктеулер қолданылады. Нәтижесінде бас іріктеменің саны қысқарады. Қайталанбайтын іріктемеде қателік қайтарымсыз іріктемелерден салыстырғанда аз болады.

Кездейсоқ, жүйелі, типтік, сериялық іріктеу қолданылады. Мысалы: су сынамасын әр түрлі тереңдіктен алу.

Типтік іріктеу. Механикалық сұрыптау нәтижесінде бас жиынтық белгілері зерттелетін көрсеткішке сәйкес топтастырылады.

Жүйелі іріктеу белгілі бір белгі сараланған жиынтықтан механикалық іріктеу.

Бақылау сұрақтары:

1. Бас жиынтық және іріктеме (таңдама) дегеніміз не?
2. Бас жиынтық және іріктеме (таңдама) айырмашылығы неде?
3. Іріктеудің қандай әдістері бар?
4. Іріктеме көлемі қатеге қалай әсер етеді?
5. Репрезентативтілік (өкілдік) дегеніміз не?
6. Репрезентативтілікті қалай қамтамасыз етеміз?
7. Неліктен іріктеу көлемі маңызды?

Әдебиеттер:

1) Аубакиров Х.Ә. Биометрия: оқулық / Х.Ә.Аубакиров. – А.: Дәуір, 2011. – 116-123 б.

2) Раманқұлова А.А. Биологиялық статистика: оқу құралы. – Алматы: Эверо, 2023. – 22-25 бет.

3) Биологиядағы бағдарламамен қамтамасыз етілген статистикалық әдістер: оқу-әдістемелік құралы / А.М. Калимағамбетов, З.М.Бияшева, А.В. Ловинская, С.Б. Дәулетбаева. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 31-35 б.

4) Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биологических специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

5) Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.

6) Ивантер Э.В., Коросов А.В. Элементарная биометрия: Учебное пособие. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013. – 110 с.

7) Төлеуханов С.Т. Биологиялық статистика: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 184 б.

8) Мұсабеков Қ.Б., Мырзабеков Ж.М. Биометрия негіздері: Оқулық. – Алматы: Нұр-Принт, 2014. – 240 б.