ИБРАЕВ А.Н.

АЙЫЛ ЧАРБА ОКУУ ЖАЙЫНДА ЭЛЕКТР БӨЛҮМҮН КЕСИПКЕ БАГЫТТАП ОКУТУУНУН АЙРЫМ МАСЕЛЕЛЕРИ

Кыргыз Республикасында айыл чарбасы, анын ичинде мал чарбасы, өндүрүштүн эң башкы тармактарынан болуп саналары баарыбызга белгилүү. Ошондуктан жогорку квалификациялуу айыл чарба адистерин даярдоо жана анын сапатын жогорулатуу агрардык окуу жайлардын башкы максаты.

Айыл чарба адистери үчүн теориялык билимдерин практика менен айкалыштырып колдонуу эң чоң мааниге ээ болот. Мал чарбасынын өнүгүшү ветеринардык врачтардан жана зооинженерлерден тирүү организмдердин жашоо функциясын, алардын сырткы чөйрө менен болгон аракетин азыркы учурдун өндүрүштүк мал чарбасы камтылган татаал аппаратураларды терең өздөштүрүп үйрөнүүнү талап кылат.

Мындай билимдер жалпы теориялык жана фундаменталдык болуп эсептелген физика, математика, биология, биофизика, химия илимдерин өздөштүрүүнүн натыйжасында алынат. Жогоруда аталган илимдердин ичинен физиканы жана ветеринариядагы физикалык методдорду өздөштүрүү ветеринардык врачтар жана зооинженерлер үчүн абдан маанилүү.

Жаныбарлар жана өсүмдүктөр ар түрдүү механика лык, жылуулук, электрдик жана башка ушул сыяктуу физикалык процесстер болуп өтүүчү татаал өзүн-өзү башкаруучу биологиялык системалардан турат. Та лапка ылайыктуу бүгүнкү күндүн ветеринардык врачы жана зооинженери тирүү организмдердеги клеткалардагы мындай физикалык, физико-химиялык жана биофизикалык процесстер менен жакшы тааныш болуп, ал факторлордун тирүү организмдерге тийгизген таасирин жакшы билиш керек. Тирүү организмдерге электр тогунун тийгизген таасири абдан чоц. Жаныбарлардын же алардын айрым организмдеринин, клеткаларынын функционалдык өзгөчөлүктөрү электр кубулуштары менен тыгыз байланышкан. Мындай байланыш тирүү организмдердин пайда болушу менен жаралып жашоосунун акырына чейин коштолот. Мисал үчүн, клеткаларда пайда болгон биопотенциалдар жаныбарлардын жана өсүмүктөрдүн жашоосунда өзгөчө белгилеринен болуп саналат.

Берилген макалада зооветеринардык адистерди кесиптик багытталыштагы физиканы окутууга байланыштуу болгон биологиялык системалардагы электр тогун карап көрөбүз. Кан, цитоплазма жана организмдердеги түрдүү суюктуктар электролиттердин эритмесинен тургандыктан, андагы болуп өтүүчү электр процесстерине абдан чоц таасирин тийгизет (мисалы: кан плазмасында 0.32 туздун эритмеси бар), эркин иондордун саны көп болгон мындай система төмөнкү салыштырма каршылыкка болушу мүмкүн. Бирок, тажрыйба көрсөткөндөй, цитоплазманын ошондой эле тирүү клетканын ткандардын турактуу токко көрсөткөн каршылыгы жетишээрлик чоц. Бул кубулушту клеткалардын электрдин касиетине алардын диэлектрдик мембраналарды таасир этери менен ал эми ткандар элекртолиттердин касиеттерин, аларга кирген май лардын, углеводдордун диэлектрдик, жарым өткөргүчтүк касиетке ээ болгон башка органикалык кошулмалар менен түшүндүрүүгө болот. Ошондуктан, ар түрдүү ткандардын электр өткөрүмдүүлүгү бири-биринен дээрлик айырмаланат. Электр тогун жүлүн мээ суюктуктары жана мемфа жакшы өткөрөт. Ал эми булчуңдар, боор, жүрөк булчуңдары, өпкө тканары начар өткөрөт. Тери май жана сөөк ткандары дээрлик чоң каршылыкка болот (1-таблица).

Гтаблица

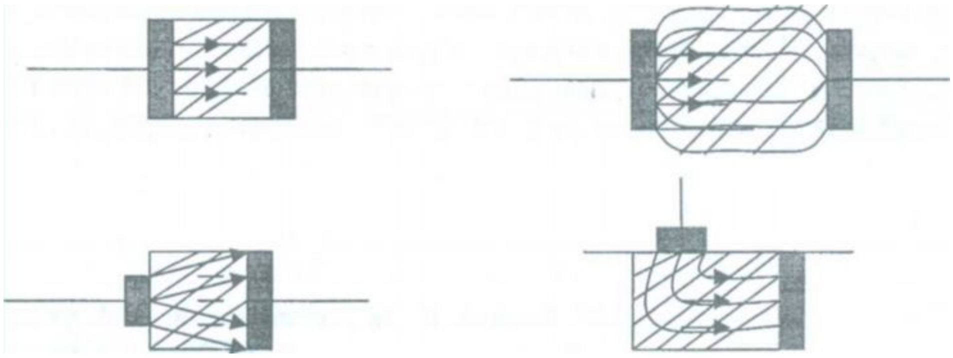
Кээ бир биологиялык системалардып салыштырма каршылыгы

Ткандар	*p* Ом м	Ткандар	*p* Ом м
Жүлүн мээ суюктугу	5,6K)[1]	Май ткандары	50
Булчуц тканы	2	Кургак тери	10^3
Боор	10	Сөөк	10^6

Мээ жана нерв ткандары	25	Электролиттер	10іо
Кан	7,1-Ю-1		

Берилген таблицадагы маанилер орточо тактык менен алынган жана алардын чыныгы мааниси жаныбарлардын түрүнөн, ден соолук абалынан жана сырткы факторлордон коз каранды экендигин белгилей кетишибиз керек. Мисалы, нымдуу теринин каршылыгы кургак териге Карaганда абдан чоц. Терилердин ар түрдүү жабырланышы (жара, шишик, күйүк) алардын салыштырма каршылыгын дээрлик томондотот. Клеткалардын электрдик касиеттери да татаал. Цитоплазманын салыштырма каршылыгы 0,1 Омм ден 300 Омм ге чейинки пределде болот. Клеткалык мембрана ар түрдүү клетка үчүн 1 $см^2$ нын каршылыгы 10^3 Омм ден 10^4 Омм ге чейинки пределде жаткан диэлектриктен турат. Органдардын жаныбарлардын ткандарынын жана озгочо түрү жаныбарлардын электр каршылыктарын өлчөө төмөнкү себептер боюнча кыйынчылык туудурат.

Биринчиден, $R = p\frac{}{s}$ жонокой формула тик бурчтуу пластинка формасына ээ болуп, учтарында электрод жайгашкан өткөргүчтүн каршылыгын эсептоого гана ыцгайлуу. Бул учурда өткөргүчтү пайда кылуучу ток сызыктары жарыш (1-сүрөт).



1-сүрөт. Телонун формасынан жана электроддун жайгашынан коз каранды болгон ток сызыктарынын схематикалык бөлүнүшү.

Эгерде мындай шарт орун албаса, жогоруда көрсөтүлгөн формуланы колдонуу мүмкүн эмес. Биологиялык объектилердин каршылыктарын олчоодо түрдүү конфигурациядагы өткөргүчтөрдү колдонууга туура келгендиктен, салыштырма каршылыкты эсептөө үчүн татаал форму ланы колдонуш керек.

Андан сырткары органдар жана ткандар өзүнүн составы боюнча ар кандай жаныбарлардын денесинин кандайдыр бөлүгүнө электродду туташтырган учурда ток сызыктары тери, май жана булчуц ткандары, кан тамырлары аркылуу ©тот. Ток башка бөлүктөргө салыштырмалуу каршылыгы томен болгон бөлүктөр аркылуу отот. Аларга ткан сызыктары, кан тамырлары, нерв жипчелери кирет. Бир эле ткан аркылуу мындай өлчөө менен каршылыкка баа берүү мүмкүн эмес. Тирүү объектилер менен байланышкан электрдик өлчөөлөрдү жүргүзүү тирүү клеткалардын жана ткандардын касиети менен шартталган кыйынчылыктарга тиешелүү. Бул кыйынчылыктар биологиялык объектилердин физикалык параметрлери убакыттын өтүшү менен өзгөрүп турушу боюнча түшүндүрүлөт. Алардын өзгөрүшү жаныбарлардын организмдердеги болуучу физиологиялык процесстер жана өзү аркылуу өтүп жаткан электр тогу менен байланышкан. Жаныбарлар менен тажрыйба жүргүзүп жаткан учурда ал аркылуу өтүп жаткан электр тогу денесин ысытып же жабырдантып чочутуп коюшу мүмкүн. Мунун натыйжасында организмдеги электрдик параметрлердин өзгөрүшүнө алып келет. Айрым бир ткандар менен өлчөөлөрдү жүргүзүү үчүн алардын электр өткөрүмдүүлүгүн иондуу мүнөздөмөсүн эске алып ал ткандардагы туракту нымдуулукту кармап турушубуз керек. Бул үчүн өлчөө мезгилинде ткандарды атайын нымдуу камерага жайгаштырышат. Бирок, бул учурда пайда болгон нымдуулуктун үстүнкү

катмары ткандын көлөмдүк каршылыгъш шунттап койгондуктан, алынган жыйынтык ката болуп калышы мүмкүн. У лам кийинки өлчөөлөр объекта тынчсыздандырып, жыйынтыктын алынышына тескери таасирин тийгизиши мүмкүн. Ошондуктан у лам кийинки өлчөөлөр бири-бирине топ келбей эксперименталдык жыйынтыгы так болбойт.

Жогоруда биз ачып көргөзгөнгө аракет кылган электр тогунун биологиялык объектилерге тийгизген таасирин жана андагы болуп өтүүчү физикалык процесс айыл чарба адистерин, анын ичинде зооветеринардык адистерди кесиптик багытталыштагы физиканы окутуунун көптөгөн мисалдарынын бири гана болуп саналат. Мындай мисалдарды көптөгөн санда келтирүүгө болот. Аларга электро-кинетикалык кубулуштар болуп саналган электрофорездер, электроосмосту, ошондой эле биологиялык объекттилерде кездешүүчү популяризациянын электр кыймылдаткыч күчү кирет.

Зооветеринардык адистер жогорку окуу жайында жалпы физиканын бардык бөлүктөрүн окуп үйрөнүү менен бирге практикада колдонулушун терец өздөштүрүш керек. Буга байланыштуу айыл-чарба окуу жайында физика сабагын окутуучу ар бир адис студенттерге практикада колдонулушун көрсөтүп кесиптик багытталыштагы физиканы окутуусу азыркы учурдун талабына ылайык.