



## Akademiko prof. habil. dr. Henriko Žilinsko mokslinė veikla

Akad. Mindaugas Malakauskas, dr. Neringa Sutkevičienė,  
dr. Audronė Rekešiūtė, dr. Gintarė Vaičiulienė

**Kiekvienas istorijos etapas sudaro prielaidas įvairiems pokyčiams  
ir tai priklauso nuo žmogaus, kuris imasi įgyvendinti idėją.**

Prof. habil. dr. H. Žilinsko mokslinės veiklos pagrindiniai projektai ir jo doktorantų veikla buvo nukreipta daugiau į stambiųjų gyvūnų reprodukcinės veiklos tyrimus. 1976 m. pradėtų stambiųjų gyvūnų lytinio ciklo reguliavimo tyrimų rezultatas – gauta išsami informacija ir parengtos rekomendacijos, kaip praktiškai naudoti įvairius preparatus. Prasidėjus natūralių hormonų progesterono, gonadotropinų, GnRH ir biologiškai aktyvios medžiagos prostaglandino-2 $\alpha$  sintezei, gyvūnų reprodukcijos reguliavimo tyrimai vėl suaktyvėjo.

Apie 1978–1983 metus įvairių pasaulio valstybių mokslininkai pradėjo paieškas ir susintetino įvairius preparatus, kuriais veikiant gyvūnų hipofizės liauką ir kiaušides buvo bandoma reguliuoti laiko atžvilgiu lytinį ciklą. Taip atsirado terminas – lytinio ciklo sinchronizacija.

Toliau glaustai pateiksime profesoriaus H. Žilinsko kartu su doktorantais vykdytus mokslinius tyrimus, trumpai apžvelgiant reikšmingiausius kiaulių ir karvių lytinio ciklo fiziologijos bei reguliavimo tyrimus, kuilių spermos kokybės analizės rezultatus bei šunų androloginius tyrimus.

Profesorius H. Žilinskas, ilgus metus dirbęs Lietuvos žemės ūkio akademijoje, reikšmingai prisidėjo prie gyvūnų reprodukcijos mokslinių tyrimų plėtros. Jo darbai buvo skirti hormoninio poveikio priemonių, tokių kaip „Tursinchron“, „Suisinchron“, „Everto-P“, bei kumelių kumelių kraujo serumo įtakai kiaulių reprodukciniams procesams analizuoti, ypatingą dėmesį skiriant rudos sinchronizavimo ir ovuliacijos reguliavimo mechanizmams.

Svarbiausiu moksliniu indėliu tapo pirmą kartą atliktas įvairių reprodukciją moduluojančių priemonių efektyvumo palyginimas kiaušinėlyse kompleksuose. Remiantis tyrimų rezultatais, buvo parengtos ir pasiūlytos priemonės, prisidėjusios prie kiaušinių vaisingumo gerinimo ir didinimo. Atliktais tyrimais nustatyta, kad taikytos hormoninio poveikio priemonės veiksmingai sinchronizavo kiaušinių raudą ir didino jų vaisingumą. Vis dėlto pastebėta, jog šios priemonės laikinai sukėlė nedidelius gyvūnų elgsenos ir kūno masės pokyčius, kurie išnyko per kelias dienas nutraukus naudojimą. Taip pat minėti preparatai neturėjo reikšmingo poveikio paršingumo trukmei ir paršelių skaičiui vadoje. Papildomi eksperimentai parodė, kad panaudojus kumelių kumelių kraujo serumą pasiektas ryškus rudos sinchronizavimo efektas. Be to, nustatyta, jog kai kurios hormoninės priemonės darė įtaką kiaušinių kraujo rodikliams, o šis poveikis buvo susijęs su taikytomis dozėmis. Visgi pasibaigus priemonių naudojimui, kraujo morfologiniai parametrai sugrįžo į fiziologines ribas, patvirtindami organizmo gebėjimą greitai atkurti homeostazę.

Plėtojant tyrimų kryptį, buvo parengtos paršavedžių rudos, ovuliacijos ir apsimaišymo stimuliavimo bei sinchronizavimo priemonės, pagrįstos biologiškai aktyvių medžiagų ir hormonų deriniu. Sukurtas naujas imunofermentinis ankstyvo paršingumo nustatymo metodas pasižymėjo aukštu specifiskumu ir jautrumu, leidusiu tiksliai diagnozuoti ankstyvus reprodukcinius pokyčius. Tyrimų metu įvertinta lytinį ciklišumą turinčių ir neturinčių (anestrinių) paršavedžių reprodukcinių organų būklė, nustatyti hormoniniai ir imuniniai pokyčiai, formuojantis naujam lytiniam ciklui po žindymo laikotarpio. Taip pat identifikuotas ryšys tarp gimdos kaklelio konsistencijos ir progesterono koncentracijos, sudaręs pagrindą rektinės palpacijos taikymui kaip papildomai diagnostinei priemonei anestrinėms kiaušinėms nustatyti. Tęsiant šią tyrimų kryptį, buvo atlikti platesnės apimties kiaušinių reprodukcinių savybių tyrimai, nagrinėjant fiziologinių, aplinkos, genetinių ir imuninių veiksnių įtaką vaisingumui. Analizuotas laikymo sąlygų, metų laikų, gyvulių amžiaus ir reprodukcinės patirties poveikis raudai, apsimaišinimui ir vados dydžiui, taip pat įvertinta kuilių savybių bei skirtingų veislių kryžminimo įtaka reprodukciniams rodikliams. Reikšminga tyrimų kryptis apėmė ir imuninės sistemos vaidmens analizę: įvertinti imunologiniai rodikliai, tokie kaip limfocitų populiacijų kitimas bei imunoglobulinų kiekis, siekiant nustatyti jų sąsajas su reprodukcinėmis funkcijomis, ypač esant ciklo sutrikimams.

Tolesniuose moksliniuose darbuose tyrimai buvo išplėsti į reprodukcijos endokrinologijos ir andrologijos sritis. Nagrinėti kiaušinių lytinio ciklo endokrininės reguliacijos mechanizmai, taip pat kuilių spermos kokybė, jos morfologiniai ir patologiniai ypatumai. Parengti metodiniai nurodymai spermos morfologiniam vertinimui, leidžiantys tiksliau įvertinti reproduktorių būklę. Taip pat atlikti išsamūs reprodukcinių organų tyrimai – analizuota gimdos morfologija, nustatyti imunologiniai gimdos gleivinės pakitimai, tirti rudos ir ovuliacijos sutrikimų priežastiniai veiksniai. Papildomai vykdyti klinikiniai ir patomorfologiniai reproduktorių tyrimai, įskaitant sėklidžių būklės vertinimą. Apibendrinant galima teigti, kad šie tyrimai buvo orientuoti į visapusišką kiaušinių reprodukcijos procesų pažinimą – nuo ankstyvos diagnostikos ir hormoninės reguliacijos iki imuninių mechanizmų bei reproduktorių kokybės vertinimo, siekiant gerinti kiaušinėlyse produktyvumą ir reprodukcinių rodiklių valdymą.

Plėtojant tyrimų kryptį, buvo siekiama pritaikyti ir patobulinti kuilių spermos kriokonservavimo technologiją bei įvertinti veiksnius, turinčius įtakos spermos kokybei ir gavimui. Buvo atliekami eksperimentai, susiję su spermos šaldymo metodų tobulinimu, taikant skirtingas laikymo ir įšaldymo technologijas, taip pat diegiant naujas priemones ir medžiagas spermos paruošimui bei konservavimui. Didelis dėmesys skirtas spermos kokybės vertinimui: taikyti tiek tradiciniai mikroskopiniai metodai, tiek modernios kompiuterizuotos sistemos, leidžiančios tiksliai nustatyti spermatozoidų judrumą, jų judėjimo pobūdį ir gyvybingumą. Buvo lyginami skirtingi vertinimo metodai, siekiant nustatyti jų tikslumą ir praktinį pritaikomumą. Taip pat buvo tiriamas įvairių technologinių veiksnių poveikis spermos išsaugojimui, analizuojant skirtingas šaldymo sąlygas bei skiediklius. Vertinta, kaip šie veiksniai veikia spermatozoidų gyvybingumą po šaldymo ir atšildymo, siekiant nustatyti optimalias sąlygas geresniam rezultatui pasiekti.

Svarbi tyrimų dalis buvo skirta biologinių ir gamybinių veiksnių analizei. Nagrinėta kuilių veislės įtaka spermos kiekiui ir kokybei, nustatyti skirtumai tarp skirtingų veislių pagal ejakulato tūrį, spermatozoidų koncentraciją, jų išsilaikymą bei bendrą produktyvumą. Taip pat buvo tiriamas kuilių amžiaus poveikis reprodukciniams rodikliams, vertinant, kaip kinta spermos išskyrimas ir kokybė skirtingais eksploatacijos laikotarpiais. Papildomai analizuotas spermos ėmimo dažnumo poveikis – vertinta jo įtaka ejakulato tūriui, spermatozoidų koncentracijai ir bendram jų kiekiui. Buvo siekiama nustatyti optimalų spermos ėmimo režimą, leidžiantį išlaikyti aukštą spermos kokybę ir efektyviai naudoti reproduktorius. Apibendrinant, šie tyrimai buvo orientuoti į kuilių spermos gavimo, vertinimo ir ilgalaikio išsaugojimo procesų tobulinimą, derinant biologinių ypatumų analizę su technologinių sprendimų diegimu, siekiant pagerinti dirbtinio sėklinimo efektyvumą ir gyvulių veislininkystės rezultatus.

Atliekant tolesnius tyrimus kuilių reprodukcijos srityje, buvo vykdomi išsamūs kompleksiniai jų spermos kokybę lemiančių veiksnių tyrimai, orientuoti į reproduktorių vertinimo bei dirbtinio sėklinimo efektyvumo gerinimą. Analizuoti pagrindiniai biologiniai ir aplinkos veiksniai, darantys įtaką spermos kiekybiniais ir kokybiniais rodikliams. Buvo vertinama kuilių amžiaus, veislės, sezoniškumo, laikymo sąlygų bei spermos ėmimo dažnumo įtaka spermos kokybei, taip pat nagrinėta šių veiksnių tarpusavio sąveika. Lyginti skirtingų veislių, įskaitant vietines ir importuotas, kuilių reprodukcinius rodiklius, siekiant nustatyti jų pranašumus ir trūkumus. Didelis dėmesys skirtas spermos kokybės vertinimo metodams ir jų tobulinimui: tirti spermatozoidų gyvybingumo, judrumo ir morfologijos nustatymo būdai, lyginti skirtingi laboratoriniai metodai bei vertintas jų tikslumas, patikimumas ir praktinis pritaikomumas. Taip pat analizuota komercinių skiediklių įtaka spermatozoidų gyvybingumui, judrumui ir išsilaikymui laikymo metu, siekiant nustatyti tinkamiausias spermos konservavimo sąlygas. Tyrimuose analizuotos spermos kokybės blogėjimo priežastys, vertinant patologinius spermatozoidų pokyčius ir reprodukcinių organų morfologiją. Histologiniai sėklidžių tyrimai leido nustatyti degeneracinius ir uždegiminius procesus, susijusius su reprodukcinių savybių blogėjimu ir kuilių brokavimu.

Plėtojant mokslinių tyrimų spektrą, reikšminga darbų dalis buvo skirta kuilių imunokastracijos tematikai. Vertinti tiek jaunų, tiek suaugusių, jau reprodukcijai naudotų gyvulių fiziologiniai, reprodukciniai ir produkciniai rodikliai. Tyrimai apėmė imunokastracijos technologijos taikymo galimybių analizę kaip alternatyvą chirurginei kastracijai. Didelis dėmesys skirtas hormoniniams pokyčiams – tirta testosterono koncentracijos dinamika taikant skirtingas vakcinacijos schemas, vertintas jos ryšys su kuilių lytiniu elgesiu ir libido. Taip pat analizuotas imunokastracijos poveikis spermos kokybei, įvertinant ejakulato tūrį, spermatozoidų koncentraciją, gyvybingumą bei morfologinius pakitimus. Svarbi tyrimų dalis buvo skirta reprodukcinių organų būklės vertinimui. Atlikti sėklidžių ir priedinių lytinių liaukų morfologiniai bei histologiniai tyrimai, leidę nustatyti imunokastracijos sukeltus struktūrinius ir funkcinius pokyčius, taip pat įvertinti skirtingų vakcinacijos schemų poveikį audinių degeneraciniams

procesams. Be reprodukcinų rodiklių, nagrinėtas ir imunokastracijos poveikis gyvulių augimui bei produktyvumui. Vertinti augimo intensyvumo, priesvorių, kūno masės pokyčiai bei jų ryšys su elgsenos pokyčiais. Taip pat atlikti skerdenų kokybės tyrimai, analizuojant raumeningumą, riebalų kiekį ir pasiskirstymą bei nustatant bendrą mėsos kokybę.

Atskira tyrimų kryptis apėmė mėsos kokybės ir vartojimui svarbių savybių vertinimą. Buvo tiriamas specifinių kvapų lemiančių medžiagų kiekis, jų kitimas po imunokastracijos bei įtaka mėsos tinkamumui vartoti. Taip pat analizuoti biocheminiai kraujo rodikliai, siekiant įvertinti bendrą organizmo reakciją į taikytą metodą. Apibendrinant, darbe kompleksškai įvertintas imunokastracijos poveikis kuilių organizmui – nuo hormoninės reguliacijos ir reprodukcinų funkcijų iki augimo, elgsenos ir mėsos kokybės rodiklių, siekiant pagrįsti šio metodo taikymą kaip efektyvią ir praktiškai pritaikomą alternatyvą tradicinei kastracijai.

Pastaraisiais dešimtmečiais padarytas didelis šuolis gerinant galvijų veislininkystę. Geriausių reproduktorių atranka, naudojant genominius tyrimus, „seksuotos“ spermos paruošimas, leidžiantis gauti pageidaujamos lyties palikuonis, spermos kriokonservacijos proceso tobulinimas, spermos kokybės įvertinimo pažangių metodų prieinamumas, embrionų transplantacija, lytinio ciklo sinchronizacija, įvairių sėklinimo būdų, tarp jų ir laparaskopinio tobulinimas, įvairių biologinių žymenų naudojimas gyvūnų būklei įvertinti ir dar daug kitų inovacijų, sprendimų bei atradimų – tai esami ir būsimi mokslo bei praktinės kasdienybės ateities iššūkiai.

Profesoriaus vykdyti tyrimai ir disertacijų darbai galvijų reprodukcijos srityje atspindi ilgalaikę mokslinę veiklos kryptį, siekiant geriau suprasti stambiųjų gyvūnų reprodukcinės veiklos fiziologiją ir ją lemiančius veiksnius. Ši kryptis jungia tiek fundamentinius, tiek praktiškai svarbius aspektus – nuo gametų iki bandos reprodukcijos.

Vieni ankstyviausių tyrimų buvo skirti galvijų gametų tyrimuose naudojamų terpių tobulinimui ir jų poveikiui gametų kokybei. Darbo metu siekta nustatyti sąlygas, užtikrinančias patikimą oocitų transportavimą ir subrendimą bei įvertinti, kaip skirtingi baltyminiai priedai ir terpių komponentai veikia spermatozoidų gyvybingumą. Remiantis šiais tyrimais, sukurta modifikuota terpė, skirta geresnei spermatozoidų kapacitacijai, ir pirmą kartą šalyje atlikti spermatozoidų kokybės vertinimai naudojant fluorescencinę mikroskopiją. Tai suteikė galimybę tiksliau stebėti bei suprasti kapacitacijos eigą ir nustatyti, kokie terpės komponentai lemia geresnį spermatozoidų pasirengimą apvaisinimui.

Spermatozoidų tyrimai atskleidė, kad tam tikri baltyminiai ir antioksidaciniai priedai pagerina jų išgyvenamumą ir kapacitaciją. Tai ypač svarbu siekiant užtikrinti sėkmingą apvaisinimą *in vitro* ir efektyvesnę embrionų gamybą. Šio mokslinio darbo rezultatų praktinė reikšmė padeda tikslinti laboratorinių terpių sudėtį, efektyviau planuoti darbą su specifine biologine reprodukcine medžiaga ir optimizuoti procedūras, kurios lemia embrionų kokybę.

Kita reikšminga mokslinių tyrimų kryptis buvo pieninių karvių ankstyvojo poatvediminio laikotarpio procesų vertinimas. Nuosekliai naudojant ultragarsinę diagnostiką, analizuota, kaip po apsiveršavimo kinta folikulai ir geltonkūniai bei kokie veiksniai lemia lytinio ciklo atsinaujinimo greitį. Tyrimai su juodmargių veislių karvėmis parodė, kad kiaušidžių veiklai didelę įtaką daro gyvulio amžius, veislė ir metų sezonas. Tai buvo vienas pirmųjų tiriamųjų mokslinių darbų, kuris sistemingai taikė ultragarsinį tyrimą, padėjo modernizuoti reprodukcinę sutrikimų diagnostiką ir geriau suprasti kiaušidžių fiziologiją poatvediminiu laikotarpiu. Gauti rezultatai tapo svarbiu indėliu gyvūnų reprodukcijos mokslui ir praktikai, nes sutrikimai po apsiveršavimo iki šiol stipriai veikia karvių apvaisinimo rodiklius ir ūkių produktyvumą.

Naujausia vykdyta doktorantūros mokslinių tyrimų kryptis buvo orientuota į mėsinių veislių telyčių ir karvių reprodukcinės fiziologijos tyrimus. 2015–2020 m. atliktame moksliniame darbe nuosekliai

vertinta lytinio ciklo eiga, analizuojant kiaušidžių struktūrų pokyčius, folikulų ir geltonkūnio dinamiką bei progesterono koncentracijos pokyčius. Toks kompleksinis vertinimas leido išsamiau suprasti, kaip fiziologiniai procesai sąveikauja ir kaip tai lemia mėšinių veislių karvių ir telyčių pasirengimą sėklinimui. Svarbi tyrimų kryptis buvo hormoninės lytinio ciklo sinchronizacijos protokolų veiksmingumo analizė. Naudojant šalyje registruotus veterinarinius preparatus, įvertinta, kaip skirtingos lytinio ciklo sinchronizacijos schemos veikia folikulų aktyvumą, geltonkūnio funkcionavimą ir galutinius reprodukcijos rodiklius. Šie rezultatai padėjo objektyviai nustatyti efektyviausius sprendimus mėšinių galvijų ūkiuose. Šiame darbe įtraukta naujovė – genetinių reprodukcijos požymius lemiančių variantų analizė, susijusi su reprodukciniuose procesuose dalyvaujančių baltymų sinteze. Genetinis aspektas leido geriau suprasti genetinių veiksnių įtaką reprodukcijos efektyvumui.

Pabrėžtina ir šios disertacijos praktinė reikšmė: ji padeda tiksliau įvertinti telyčių ir karvių fiziologinius procesus ir pasirengimą sėklinimui, parinkti efektyviausias lytinio ciklo sinchronizacijos programas, gerinančias ūkio reprodukcijos rodiklius. Šio darbo rezultatai sudarė pagrindą tolesniems tyrimams ir išryškino pažangių reprodukcijos valdymo technologijų poreikį mėšinių galvijų bandų reprodukcijai gerinti.

Pastaraisiais metais tiek pasaulyje, tiek mūsų šalyje gerokai išaugo susidomėjimas gyvūnais augintiniais, ypač šunimis, o kartu intensyvėjo ir moksliniai tyrimai šioje srityje. Didėjantis augintinių vaidmuo visuomenėje paskatino platesnę jų sveikatos ir reprodukcijos problematikos analizę, taip kuriant tvirtą pagrindą pažangiems androloginiams ir klinikiniam tyrimams plėtoti.

Šunų reprodukcijos tyrimuose ypatingas dėmesys buvo skiriamas prostatos funkcijai ir jos reikšmei patinų sveikatai. Vienas iš paskutinių aktyvaus mokslinio tyrinėjimo etapų buvo mokslinis darbas, skirtas šunų gerybinės prostatos hiperplazijos diagnostikai (GPH) – dažniausiai pasitaikančiai prostatos patologijai, kuri paveikia visus nekastruotus patinus, nepriklausomai nuo jų veislės.

Svarbu pažymėti, kad šunų prostata savo sandara ir funkcijomis yra artima žmogaus priešinei liaukai ir jautriai reaguoja į kraujyje cirkuliuojančius androgenus. Šių hormonų poveikis lemia epitelinių ląstelių dauginimąsi ir dydžio didėjimą, todėl vystosi gerybinė prostatos hiperplazija. Dėl liaukos padidėjimo gali atsirasti įvairių sveikatos sutrikimų, turinčių klinikinę reikšmę šunų andrologijoje. Veterinarinėje praktikoje egzistuoja nemažai priemonių prostatos būklei vertinti, tačiau besimptomės gerybinės prostatos hiperplazijos formos vis dar kelia diagnostinių iššūkių. Šiame tyrime siekta įvertinti ir palyginti klinikinėje praktikoje taikomus prostatos būklės ir spermos kokybės vertinimo metodus, pasitelkiant tiek klasikinius diagnostinius būdus, tiek pažangias vaizdavimo technologijas – ultragarsą, kompiuterinę tomografiją ir magnetinio rezonanso tyrimą. Siekiant išvengti invazinių prostatos tyrimų, buvo išbandytas gerybinės prostatos hiperplazijos biomarkeris – šunų specifinė prostatos esterazė (CPSE). Šis rodiklis yra analogiškas žmonių medicinoje naudojamam prostatos specifiniam antigenui (PSA). CPSE tyrimas leidžia neinvaziškai įvertinti prostatos būklę ir padeda diagnozuoti su liaukos padidėjimu susijusius sutrikimus. Be anksčiau išvardytų šunų prostatos tyrimų galimybių buvo išbandyta dalinės pelvimetrijos metodika, naudojant specifinius kompiuterinės tomografijos trimačius (3D) vaizdinius. Ši inovatyvi metodika leido detaliau įvertinti prostatos dydį, formą ir jos užimamą plotą priekinėje dubens atvaros zonoje, taip sudarant galimybes įvertinti ankstyvuosius prostatos hiperplazijos pokyčius.

Atlikti tyrimai išryškino inovatyvių metodikų svarbą šunų patinų andrologijos srityje, ypač diagnozuojant besimptomę gerybinę prostatos hiperplaziją bei jos poveikį veisimui naudojamų šunų reprodukcinei sistemai.