

DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO SANDAS

Dalyko pavadinimas	Mokslo kryptis (šaka) kodas	Fakultetas	Katedra
Bendroji genetika	Biologija 01B	Gamtos mokslų	Botanikos ir genetikos
Studijų būdas	Kreditų skaičius	Studijų būdas	Kreditų skaičius
paskaitos		Konsultacijos	1,5
individualus	9	seminarai	1,5

Dalyko anotacija

Mendelio dėsniai, pavienių genų paveldėjimas (nepilnas dominavimas, nepilnas penetrantiškumas, viršdominavimas, kodominavimas, su X chromosoma sukibęs paveldėjimas, lyties ribojami požymiai, lyties kontroliuojami požymiai, letalus aleliai, pleiotropija); chromosominė paveldimumo teorija.

Genų sąveika (epistazė, komplementacija, genų modifikacija, pertekliniai genai, intergeninė supresija).

Epigenetinis paveldėjimas: dozės kompensavimas ir genomis imprintingas; X chromosomos inaktyvinimo reguliavimas.

Genetinė sankiba ir genų kartografavimas: sankiba ir krosingoveris; sukibimo grupės; rekombinantiniai fenotipai; genų kartografavimas, trihibridinio analizuojamojo kryžminimo panaudojimas; intererencija; genų pernaša ir kartografavimas bakterijose, konjugacija.

DNR ir RNR struktūra ir funkcijos, jų palyginimas.

Eukariotų chromosomų struktūra: DNR sekų tipai, chromatino struktūra; chromatino kompaktizacija, euchromatinas ir heterochromatinas.

Telomeros struktūra (telomerų sekos, šelterinas, telomerazė); centromeros struktūra, centromeros chromatinas; metafazinių chromosomų struktūra, kohezinai ir kondensinas.

Bakterijų DNR replikacija: replikacijos iniciacija, DNR polimerazės; polimerazinė reakcija, replikacijos terminacija, DNR replikacijos kompleksai; DNR replikacijos klaidų korekcijos mechanizmai, DNR replikacija ir ląstelės ciklas.

Eukariotų DNR replikacija: eukariotų DNR polimerazės, chromatinas ir DNR replikacija, DNR replikacija telomerozė, telomerazė.

Transkripcija bakterijų ląstelėse: promotoriai; transkripcijos iniciacija, elongacija ir terminacija.

Transkripcija eukariotų ląstelėse: eukariotų RNR polimerazės, jų naudojami promotoriai ir reguliuojantys elementai; RNR polimerazė II ir jos transkripcijos faktoriai.

RNR modifikacijos (pritaikymas, 5'-kepurėjimas, 3'-"uodeginimas", splaisingas, bazių modifikavimas).

Bakterijų transliacijos iniciacija. Eukariotų transliacijos iniciacija; transliacijos elongacija ir terminacija, poliribosomos.

Transkripcinė prokariotų reguliacija: operonai (*lac* operonas, *ara* operonas, *trp* operonas); perteklinė kontrolė; regulonai; promotorių efektyvumas.

Transliacinė ir potransliacinė bakterijų genų reguliacija: transliacijos poliškumas, RNR-RNR hibridizacija, riboperjungikliai, ribosomų prisijungimo efektyvumas, kodonų pasirenkamumas, „prastovos“ reakcija, grįžtamojo ryšio inhibicija, baltymų degradacija.

Reguliaciniai eukariotų transkripcijos faktoriai: aktyvatoriai ir represoriai, transkripcijos faktorių struktūros ypatybės, Myc-Max sistema; enhanseriai ir sailenseriai; TFIID ir mediatorius; sąveikos tarp enhanserių ir jų viduje; genų reguliaciniai tinklai.

Chromatinas ir genų raiškos reguliavimas: chromatino glaudinimas (histonų kovalentinės modifikacijos, nuo ATP priklausomas chromatino struktūros pertvarkymas, izoliatoriai); histonų variantai. 22.

Chromatino pertvarka genus ribojančiose sekose; chromatino pertvarka ir transkripcija, enhanseosoma; epigenetinė genų veiklos reguliacija embriogenezėje (*thrithorax group* ir *polycomb group* reguliaciniai baltymai) DNR metilinimas; genetinis imprintingas; X chromosomos inaktyvinimas žinduolių embriogenezėje.

Eukariotų genų veiklos potranskripcinė reguliacija: mRNR modifikuojantys baltymai, alternatyvus splaisingas; mRNR degradacija dėl nonsense kodono, miRNR, RNR ir RNR interferencija;

Eukariotų genų transliacinė ir potransliacinė veiklos reguliacija. Eukariotų ir prokariotų genų veiklos reguliacijos palyginimas.

Chromosomų struktūros kintamumas: delecijos, duplikacijos, inversijos, translokacijos, padėties efektas. Chromosomų skaičiaus kintamumas: euploidija, aneuploidija. Natūralūs ir dirbtiniai chromosomų skaičiaus pokyčiai: mejozinis neišsiskyrimas, mitozės anomalijos, mozaicizmas, tarprūšiniai hibridai.

Genų mutacijos: klasifikacija; pasekmės genotipui ir fenotipui; genų mutacijos nekoduojančiose sekose, mutacijos dėl kartotinių trinukleotidų sekų.

Mutacijų atsiradimas ir jų priežastys: spontaninės ir indukuotos mutacijos, mutavimo greitis ir mutacijų dažnis, spontaninių mutacijų priežastys (depurinimas, deaminimas, tautomeriniai virsmai);

Cheminiai mutagenai (bazių modifikatoriai, bazių analogai, interkaluojantys junginiai), fiziniai mutagenai (jonizuojanti ir nejonizuojanti radiacija), mutageniškumo vertinimo metodai; mutacijas sukeliantys kancerogenai.

DNR reparacija: tiesioginė reparacija; bazių ekscizijos reparacija; nukleotidų ekscizijos reparacija; neatitinkančių nukleotidų reparacija; rekombinacinė reparacija; aktyviai transkribuojamos DNR reparacija, apeinanti pažaidas DNR sintezė (SOS atsakas).

Žmogaus genetinės ligos, jų paveldėjimo tipai ir ypatybės; genetinių ligų nustatymo metodai.

Vėžinių ligų genetinės priežastys: onkogenai ir navikų supresijos genai; ląstelės ciklo kontrolė. Paveldimos vėžio formos. Virusinė kancerogeneze.

Homologinė ir saitspecifinė rekombinacija; genų konversija.

Transpozicija, jos tipai ir mechanizmai; hibridų disgenezė ir jos mechanizmai.

Populiacijų genetika: polimorfiniai ir monomorfiniai genai; alelių ir genotipų dažniai populiacijose; Hardy-Weinbergo pusiausvyra; inbrydingas, jo reikšmė; inbrydingo koeficientas; alelių dažnį keičiantys neutralūs ir adaptyvūs veiksniai; migracija ir genų dreifas; natūralioji atranka; subalansuotas polimorfizmas; genetinis krūvis.

Nebranduolinis paveldimumas: mitochondrijų ir chloroplastų kilmė; mitochondrijų ir chloroplastų genomai; organelių paveldėjimo mechanizmai (homoplazija ir heteroplazija); žmogaus paveldimos mitochondrinės ligos;

Rekombinantinė DNR, klonavimas ir vektoriai: restrikcijos endonukleazės; klonavimas; bakterijų vektoriai (plazmidės, fagas liambda, kosmidės, baktrijų dirbtinės chromosomos, „shuttle“ vektoriai); DNR bibliotekos;

Eukariotų vektoriai: mielių vektoriai (2 mikronų plazmidė, YE_p, YI_p, YC_p, YAC); augalų vektoriai (Ti plazmidė); P elementai kaip vektoriai; virusiniai vektoriai

Rekombinantinių pelių kūrimo metodai; genų papildymas ir pakeitimas; tiksliniai vektoriai;

Genomų redagavimas: saitspecifinė mutagenėzė, ZFN (zinc finger nucleases), TALEN (transcription activator-like effector nucleases), CRISPR (clustered regularly interspaced short palindromic repeat) – Cas9 (CRISPR-associated nuclease 9). Genų terapija.

Genetiškai modifikuoti organizmai (GMO) ir jų panaudojimas: rekombinantiniai mikroorganizmai, molekulinė gyvulininkystė, transgeniniai augalai. GMO rizikos aplinkai ir žmogui vertinimas.

Genomų tyrimai: DNR bibliotekos; genominės sekos anotavimas, genų riboženkliai, EST, genų identifikavimas genomuose; baltymo sąveikos su DNR nustatymas

Žmogaus genomo struktūra ir tyrimai: žmogaus genomo ypatybės; žmogaus genetinė įvairovė; lyginamoji genomų analizė, sintenija.

Molekulinė evoliucija: homologiniai genai (ortologai, paralogai), filogenetinė analizė; molekulinis laikrodis; šiuolaikinio žmogaus kilmė, archainių žmonių genomai; mitochondrijų ir Y chromosomos panaudojimas evoliuciniams tyrimams; haplotipo sąvoka.

Pagrindinė literatūra

R.J. Brooker. Genetics: Analysis and Principles, 5th edn. McGraw-Hill Higher Education. 2015

D. Hyde. Introduction to Genetic Principles, McGraw-Hill Higher Education. 2009

Konsultuojančiųjų dėstytojų vardas,	mokslo laipsnis	pedag. vardas	Svarbiausieji darbai mokslo kryptyje (šakoje) paskelbti per pastaruosius 5 metus
-------------------------------------	-----------------	---------------	--

pavardė			
Donatas Žvingila	Dr.	Doc.	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="805 271 1489 600">1. Šiukšta R., Vaitkūnienė V., Kaselytė G., Okockytė V., Žukauskaitė J., <u>Žvingila D.</u>, Rančelis V. Inherited phenotype instability of inflorescence and floral organ development in homeotic barley double mutants and its specific modification by auxin inhibitors and 2,4-D. <i>Annals of Botany</i>. 2014, DOI: 10.1093/aob/mcu26, available online at www.aob.oxfordjournals.org. <li data-bbox="805 600 1489 891">2. Čėsniėnė T., Kleizaitė V., Rančelis V., <u>Žvingila D.</u>, Švabauskas K., Taraškevičius R. Use of <i>Tradescantia</i> clone 4430 for direct long-term soil mutagenicity studies. <i>Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis</i>. 2014, vol. 268, p. 23-32. <li data-bbox="805 891 1489 1144">3. Naugžemys D., Žilinskaitė S., Skridaila A., <u>Žvingila D.</u> Phylogenetic analysis of the polymorphic 4× species complex <i>Lonicera caerulea</i> (Caprifoliaceae) using RAPD markers and noncoding chloroplast DNA sequences. <i>Biologia</i>. 2014, vol. 69 (5), p. 585-593. <li data-bbox="805 1144 1489 1397">4. Patamsytė J., Čėsniėnė T., Naugžemys D., Kleizaitė V., Tunaitienė V., Vaitkūnienė V., Rančelis V., Mikaliūnaitė R., <u>Žvingila D.</u> Different habitats show similar genetic structure of <i>Bunias orientalis</i> L. (Brassicaceae) in Lithuania. <i>Not Bot Horti Agrobo</i>. 2013, vol.41(2), p. 396-403. <li data-bbox="805 1397 1489 1585">5. Vyšniauskienė R., Rančelienė V., Patamsyte J., <u>Žvingila D.</u> High genetic differentiation among wild populations of alien <i>Medicago sativa</i> in Lithuania. <i>Central European Journal of Biology</i>. 2013, vol. 8, p. 480-491. <li data-bbox="805 1585 1489 1809">6. Rancelis V., Cesniene T., Kleizaite V., <u>Zvingila D.</u>, Balciuniene L. Influence of cobalt uptake into <i>Vicia faba</i> seeds on chlorophyll morphosis induction, SOD polymorphism and DNA methylation. <i>Environmental Toxicology</i>. 2012, vol. 27(1), p. 32-41. <li data-bbox="805 1809 1489 1989">7. Naugžemys D., Žilinskaitė S., Kleizaitė V., Skridaila A., <u>Žvingila D.</u> Assessment of genetic variation among elite and wild germplasm of blue honeysuckle (<i>Lonicera caerulea</i> L.). <i>Baltic forestry</i>. 2011, vol. 17(1), p. 8-16. <li data-bbox="805 1989 1489 2063">8. Čėsniėnė T., Kleizaitė V., Ursache R., <u>Žvingila D.</u>, Radzevičius A., Patamsytė J., Rančelis V.

<p>Juozas Rimantas Lazutka</p>	<p>habil.dr</p>	<p>Prof.</p>	<p>Soil surface genotoxicity of military and urban territories of Lithuania, revealed by <i>Tradescantia</i> bioassays. <i>Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis</i>. 2010, vol. 697, p. 10-18.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Daniūnaitė, K., Jarmalaitė, S., Kalinauskaitė, N., Petroška, D., Laurinavičius, A., Lazutka, J. R., Jankevičius, F. Prognostic value of RASSF1 promoter methylation in prostate cancer. <i>The Journal of Urology</i>. 2014, vol. 190, iss. 6. ISSN 0022-5347 p. 1849-1855. 2. Šerėnaitė, I., Daniūnaitė, K., Jankevičius, F., Laurinavičius, A., Petroška, D., Lazutka, J. R., Jarmalaitė, S. Heterogeneity of DNA methylation in multifocal prostate cancer. <i>Virchows Archiv</i>. 2014,. ISSN 0945-6317 p. 3. Slapšytė, G., Dedonytė, V., Lazutka, J. R., Mierauskienė, J., Morkūnas, V., Kazernavičiūtė, R., Pukalskas, A., Venskutonis, P. R. Evaluation of the biological activity of naturally occurring 5,8-dihydroxycoumarin. <i>Molecules</i>. ISSN 1420-3049 2013, vol. 18, no. 4. p. 4419-4436. 4. Laurinavičius, A., Laurinavičienė, A., Ostapenko, V., Dasevičius, D., Jarmalaitė, S., Lazutka, J. R. Immunohistochemistry profiles of breast ductal carcinoma: factor analysis of digital image analysis data. <i>Diagnostic pathology</i>. ISSN 1746-1596 2012, vol. 7. Art. no 27. 5. Sabaliauskaitė, R., Jarmalaitė, S., Petroška, D., Dasevičius, D., Laurinavičius, A., Jankevičius, F., Lazutka, J. R. Combined analysis of TMPRSS2–ERG and TERT for improved prognosis of biochemical recurrence in prostate cancer. <i>Genes, Chromosomes & Cancer</i>. 2012, Vol. 51, iss. 8. ISSN 1045-2257 p. 781-791. 6. Daniūnaitė, K., Berezniakovas, A., Jankevičius, F., Laurinavičius, A., Lazutka, J.R., Jarmalaitė, S. Frequent methylation of RASSF1 and RARB in urine sediments from patients with early stage prostate cancer. <i>Medicina</i>. 2011, t. 47, nr. 3. ISSN 1010-660X p. 147-153.
<p>Patvirtinta Gamtos mokslų fakulteto Taryboje 2015 m. 03 mėn. 12 d., protokolo Nr. 3</p>			
<p>Dekanas prof. dr. Osvaldas Rukšėnas</p>			