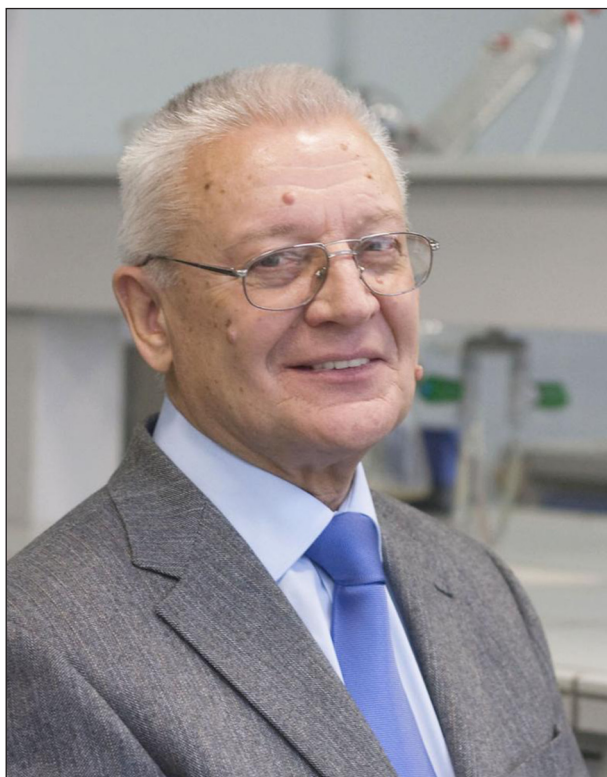


Chronicle • Kronika

Prof. Povilas Vainilavičius has turned 70

Professor **Povilas VAINILAVIČIUS**, one of the most famous Lithuanian scientists in organic chemistry, celebrated his 70th birthday on 25 November 2012. The Editorial Board congratulates him on this occasion, and wishes him good health and success. Below, Professor reviews his research activities in the field of organic synthesis and application of heterocyclic compounds.

Vienam žymiausiajam Lietuvos chemikui organikui profesoriui **Povilui VAINILAVIČIUI** 2012 m. lapkričio 25 d. sukako 70 metų. Ta proga žurnalo *Chemija* redakcinė kolegija sveikina profesorių ir linki jam stiprios sveikatos, kuo geriausias kloties asmeniniame gyvenime bei mokslinėje veikloje. Pateikiame straipsnį, kuriame profesorius apžvelgia savo darbus organinės heterociklinių junginių sintezės ir naujai susintetintų organinių junginių taikymo srityje.



Pirimidino chemijos plėtotė Vilniaus universitete

Mintis tyrinėti pirimidino junginius kilo Vilniaus universiteto Organinės chemijos katedros vedėjui doc. L. Jasinskui XX a. 7-ojo dešimtmečio pradžioje. Pirmasis pirimidino junginius pradėjo sintetinti ir tirti 1963 m. Organinės chemijos katedros asistentas, 1964–1968 m. doc. L. Jasinsko aspirantas, A. Urbonas. Tais pačiais metais fakulteto Studentų mokslinės draugijos mokslinės vadovės doc. L. Jasinskienės rekomen-

duotas Organinės chemijos katedroje mokslinį darbą pradėjo 3-ojo kurso studentas P. Vainilavičius, vadovaujamas L. Jasinsko ir A. Urbono. Pirmieji du straipsniai pirimidino chemijos tematika pasirodė spaudoje 1967 m. Vieno jų bendraautoris buvo ir P. Vainilavičius.

1967 m. P. Vainilavičius, studamas į aspirantūrą (dabar doktorantūra), išstudijavo pirimidino chemijos literatūrą ir

tyrimo objektu pasirinko pirimidinkarboksirūgščių darinius, ypač hidrazidus, visų pirma dėl to, kad jų chemijos plėtotė, palyginti su kitomis pirimidino chemijos kryptimis, tuo metu buvo gerokai atsilikusi. Antra, pirimidinkarboksirūgščių hidrazidai, kaip polifunkciniai junginiai, yra įdomūs cheminiu požiūriu. Trečia, sujungus du svarbius biologiniu požiūriu fragmentus – pirimidino žiedą ir hidrazino fragmentą, o vėliau ir azolų žiedus – vienoje molekulėje tikėtasi naujų vertingų praktinių savybių. Tai lėmė pagrindinius darbo tikslus: ištirti hidrazino acilinimą įvairiais pirimidinkarboksirūgščių funkciniais dariniais, pasiūlyti patogius ir paprastus pirimidinkarboksirūgščių hidrazidų sintezės būdus, ištirti hidrazidų ir jų darinių kai kurias chemines savybes, pasinaudojus jomis pradėti sintetinti ir tirti pirimidinilazolus, ieškoti naujų susintetintų junginių praktinio taikymo sričių.

Siekiant pirmojo tikslo, hidrazinas buvo acilinamas 2-pirimidinkarboksirūgštėmis, jų esteriais ir amidais. Hidrazinas su rūgštimis reaguoja švelniomis sąlygomis ir, tik esant dicitokloheksilkarbodiimidui, su esteriais – etanolio virimo temperatūroje, o su amidais – virinant juos hidrazino pertekliuje. Pastebėta, kad pirimidino žiedo 5-osios padėties pakaitai lėtina reakcijas.

Kadangi pirimidinkarboksirūgštys, jų esteriai ir amidai gaunami iš nitrilų, hidrazino acilinimas 2-pirimidinkarboksamidais, sintetinamais viena stadija iš nitrilų, yra pats ekonomiškiausias 2-pirimidinkarboksirūgščių hidrazidų sintezės būdas. Todėl 4-pirimidinkarboksirūgščių hidrazidai buvo sintetinti iš amidų. Šiuo atveju, priklausomai nuo 2-osios pirimidino padėties pakaitų prigimties, hidrazinas gali atakuoti ne tik karboksigrupės anglies atomą, bet ir elektrofilinį pirimidino žiedo 2-osios padėties anglies atomą. Nustatyta, kad hidrazinas keičia metoksi- ir metilsulfanil grupes, sudarydamas 2-hidrazino-4-pirimidinkarboksirūgšties hidrazidą. Kai 2-ojoje pirimidino padėtyje yra dimetilaminogrupė, reaguoja tik esterinė grupė ir susidaro 2-dimetilamino-4-pirimidinkarboksirūgšties hidrazidas. Hidraziną acilinant 2-pakeistų 5-pirimidinkarboksirūgščių esteriais švelniomis sąlygomis, hidrazinas atakuoja tik 2-ąją pirimidino padėtį, keičia chlorą, metoksi- ir metilsulfanil grupes, sudarydamas 2-hidrazino-4-pirimidinkarboksirūgšties esterį. 2-dimetilamino-5-pirimidinkarboksirūgšties esteris tokiomis pat sąlygomis lieka nepakitęs. Griežtomis sąlygomis iš pastarojo susidaro 2-dimetilamino-5-pirimidinkarboksirūgšties hidrazidas, o iš pirmųjų trijų – 2-hidrazino-5-pirimidinkarboksirūgšties hidrazidas.

Tiriant hidrazino acilinimą (5-alkil-3,4-dihidro-6-metil-4-okso-2-pirimidinilsulfanil)acto rūgščių esteriais nustatyta, kad reakcijos kryptis labai priklauso nuo temperatūros ir tirpiklio. 0–15 °C temperatūroje etanolio-eterio (5 : 1) mišinyje susidaro hidrazidai, o etanolio virimo temperatūroje hidrazinas atakuoja elektrofilinį 2-osios pirimidino padėties anglies atomą, skaldo C-S ryšius ir susidaro 2-hidrazinopirimidinai bei hidrazinacto rūgšties hidrazidas. Pirmoji reakcija yra bendras patogus ir paprastas (pirimidinilsulfanil)acto rūgščių sintezės būdas. Tai patvirtinta

didelio skaičiaus įvairių (2- ir 4-pirimidinilsulfanil)acto rūgščių hidrazidų sintezė.

Pradėjus dirbti su (2-pirimidiniloksi)acto rūgštimis, susidurta su jų esterių sintezės problema. Teoriškai galimi du jų sintezės variantai: pirmas – 2-halogen- arba 2-sulfonilpirimidinus veikti nukleofilu, pagamintu iš glikolio rūgšties esterio ir šarminio metalo; antras – 2-hidroksipirimidinus alkilinti halogenacto rūgščių esteriais. Nustatyta, kad veikiant 2-chlor- arba 2-metilsulfanilpirimidinus glikolio rūgšties etilo esterio Na arba K druska, o taip pat alkilinant 4,6-dipakeistus-2-hidroksipirimidinus halogenacto rūgščių esteriais, acetone esant kalio karbonatui, susidaro (2-pirimidiniloksi)acto rūgščių esteriai. Tačiau alkilinant 2-hidroksipirimidinų Na arba K druskas halogenacto rūgščių esteriais toluene, esant TFK trietilamonio chloridui, susidaro N-izomerai – (1,2-dihidro-2-okso-1-pirimidinil)acto rūgščių esteriai. (2-pirimidiniloksi)- ir (1-pirimidinil)acto rūgščių esteriai acilina hidraziną, sudarydami atitinkamus hidrazidus (pirimidinilsulfanil)acto rūgščių hidrazidų sintezės sąlygomis.

(4-pirimidiniloksi)acto rūgščių esteriai sintetinti alkilinant 4-hidroksipirimidinus halogenacto rūgščių esteriais. 4-hidroksipirimidinai, kaip ir 2-hidroksipirimidinai, šarminėje terpėje egzistuoja ambidentinio anijono forma ir alkilinasi dviem nukleofiliniais centrais, deguonies ir azoto atomais, sudarydami izomerų mišinį. Ištyrus įvairių veiksnių įtaką tokių reakcijų kryptį, nustatyti dėsningumai, lemiantys reakcijų regioselektyvumą. 2-alkiltio-4-hidroksipirimidinų Na druskos alkilinasi halogenacto rūgščių esteriais nepoliniuose ir mažai poliniuose tirpikliuose N₃-atomu, o poliniuose neprotininiuose – O-atomu. Pirimidino 2-osios ir 5-osios padėčių pakaitų erdviniai efektai izomerų santykiui įtakos neturi. Didžiausia išėiga (4-pirimidiniloksi)acto rūgščių esteriai susidaro alkilinant 4-hidroksipirimidinus halogenacto rūgščių esteriais trietilamine, esant TFK tetrabutilamonio bromido. Alkilinant 4-hidroksipirimidinų Na druskas tais pačiais alkilinimo reagentais tetrachlormetane arba dioksine, didžiausia išėiga susidaro N₃-izomerai – (2-alkiltio-3,4-dihidro-4-okso-3-pirimidinil)acto rūgščių esteriai. Pasinaudojus rasta dėsningumais, sukurti preparatyviniai hidroksipirimidinų selektyvaus O- ir N₃-alkilinimo halogenacto rūgščių esteriais metodai. Jie pripažinti išradimais. Metodų universalumas buvo patikrintas aprėpiant daugiau įvairios struktūros hidroksipirimidinų ir alkilinimo reagentų. Žemoje temperatūroje minėti esteriai reaguoja su hidrazinu tik esterine grupe ir susidaro atitinkami hidrazidai, o ryšiai C-S ir C-O lieka nepakitę.

Sukūrus patogias 2-, 4- ir 5-pirimidinkarboksirūgščių, (2- ir 4-pirimidinilsulfanil)- bei (1- ir 3-pirimidinil)acto rūgščių hidrazidų sintezės metodikas, tapo įmanoma juos lengvai sintetinti ir tirti jų savybes.

2-pirimidinkarboksirūgščių bei analogiškų benzenkarboksirūgščių hidrazidų struktūra ir rūgštinės bei bazinės savybės tirtos UV ir PMR spektroskopijų metodais. Nustatyta, kad rūgštineje terpėje pirmiausiai protonizuojasi pirminės hidrazino grupuotės aminogrupės, o po to pirimidino žiedo

azoto atomas. Šarminėje terpėje disocijuoja antrinė aminogrupė. Benzenkarboksirūgščių hidrazidai yra stipresnės bazės ir silpnės rūgštys už 2-pirimidinkarboksirūgščių hidrazidus dėl stipresnių pirimidino žiedo elektronų akceptorinių savybių. Koreliacinės analizės metodu nustatyta pakaitų elektroninių efektų įtaka jonizacijos konstantoms bei aminogrupių cheminiams poslinkiams.

Tirtos pirimidinkarboksirūgščių hidrazinų reakcijos su anglies elektrofilais. Pagal elektrofilo struktūrą visas tirtas reakcijas galima sugrupuoti į tris grupes. Pirmajai grupei priklausytų reakcijos su nesudėtingos struktūros elektrofilais (aldehidai ir ketonai), antrajai – reakcijos su elektrofilais, turinčiais anglies atomų grandinėje aktyvių centrų, galinčių dalyvauti tolimesniuose kitimuose (diketonai, rūgščių halogenanhidridai, izotiocianatai, ortoskruzdžių rūgšties esteris, bromo cianidas arba fenilcianatas, anglies disulfidas arba O-etilditiokarbonatas), trečiajai – reakcijos, kuriose hidrazidas reaguoja su elektrofilu, esančiu, kaip ir pati hidrazido grupuotė, pirimidino žiede.

Pasiūlyta daug hidrazidų kondensacijos su aldehidais ir ketonais metodikų, kurios skiriasi tirpikliu arba katalizatoriumi. Pakaitai, esantys pirimidino žiede ir pasižymintys +I ir +M, greitina reakcijas. (Pirimidiniloksi)- ir (pirimidinilsulfanil)acto rūgščių hidrazidai aktyvesni už pirimidinkarboksirūgščių hidrazidus. Pirimidinkarboksirūgščių hidrazonams būdinga konfigūracinė (E, Z) ir konformacinė (E', Z') izomerija. Nustatyta, kad dauguma jų CF_3COOH tirpaluose yra E konfigūracijos ir Z' konformacijos. Hidrazonų azometinogrupei redukuoti naudotas natrio borhidridas. (Pirimidinilsulfanil)acetilhidrazonai lengvai redukuojasi absoliučiam etanolyje. Pirimidinoilhidrazonai tokiomis sąlygomis nesiredukoja. Pasiūlytos dvi metodikos, leidžiančios natrio borhidridu redukuoti ir pirimidinoilhidrazonus. Jų esmę sudaro šarminio buferio ($\text{NaHCO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$) arba tirpiklių mišinio ($\text{DMF}:\text{H}_2\text{O}:\text{4:1}$) naudojimas.

Tirtos (2- ir 4-pirimidinilsulfanil)acto rūgščių hidrazidų reakcijos su acetilacetonu. Nustatyta, kad abiem atvejais pirmoje stadijoje susidaro pirazolinai. Tačiau (4-pirimidinilsulfanil)metilpirazolinai pasirodė mažiau stabilūs už (2-pirimidinilsulfanil)metilpirazolinus. Veikiami temperatūros ir rūgštinų katalizatorių jie lengvai dehidratuojasi ir virsta pirazolais. (4-pirimidinilsulfanil)metilpirazolinus paversti pirazolais pavyksta daug griežtesnėmis sąlygomis. Pirazolams ir pirazolams identifikuoti rastos jiems būdingos spektrinės charakteristikos.

Pirimidinkarboksirūgščių hidrazinai pirmine aminogrupe lengvai acilinasi rūgščių halogenanhidridais esant piridinui. Gauti diacilhidrazinai, veikiami fosforilchlorido, ciklizuojasi į pirimidinil-1,3,4-oksadiazolus.

(Pirimidinilsulfanil)acetilhidrazinai aktyvesni už pirimidinoilhidrazinus reakcijose su izotiocianatais. Gauti pirimidinoilhidrazinai panaudoti pirimidinilazolų sintezėje. Nustatyta, kad šarminėje terpėje jie ciklizuojasi į pirimidinil-1,2,4-triazolin-3-tionus, o rūgštinėje – į pirimidinil-1,3,4-tiadiazolus. Paminėtina ciklizacija į 2-amino-5-pirimi-

nil-1,3,4-oksadiazolus. Paprastai tokios struktūros junginiai sintetunami iš S-alkilintų aciltiosemikarbazidų terminės ciklizacijos būdu. Sukurta metodika, leidžianti sintetinti minėtus biciklus ir iš nealkilintų pirimidinoilhidrazinų. Metodikos esmė yra ta, kad aciltiosemikarbazidai yra virinami metoksietanolyje, kuris, matyt, didindamas deguonies nukleofiliskumą ir C=S grupės anglies elektrofiliskumą, lengvina ciklizaciją. 2-amino-5-pirimidinil-1,3,4-oksadiazolai gauti ir kitu būdu – pirimidinoilhidrazinus veikiant bromo cianidu. Tačiau bromo cianidas netiko reakcijoms su (pirimidinilsulfanil)acetilhidraziniais, nes skaldė C-S ryšius. Pakeitus bromo cianidą fenilcianatu, pavyko ir iš šių hidrazidų susintetinti atitinkamus aminoksadiazolus. Pirimidinkarboksirūgščių hidrazidai, veikiami anglies disulfidu arba O-etiltiokarbonatu, sudaro 5-pirimidinil-1,3,4-oksadiazol-2-tionus. Naudojant antrąjį reagentą, susidaro didesnės išeigos junginiai. Pirimidinil-1,3,4-oksadiazolai susidaro reaguojant pirimidinoilhidrazinams ir su ortoskruzdžių rūgšties esteriais.

Tiriant 2-amino-5-pirimidinil-1,3,4-oksadiazolų reakcijas su nukleofilais nustatyta, kad su hidroksidanijonu labai lėtai reaguoja oksadiazolo žiedas. Per ilgą laiką jis reciklizuojasi, virsdamas atitinkamu 5-pirimidinil-1,2,4-triazolin-3-onu. Pavertus 2-amino-5-pirimidinil-1,3,4-oksadiazolus azolio druskomis, tikėtasi juos aktyvuoti reakcijose su nukleofilais. Tam tikslui buvo ištirtos 2-amino-5-pirimidinil-1,3,4-oksadiazolų reakcijos su įvairiais ω -bromacetofenonais. Nustatyta, kad geriausias išeigos azolio druskos susidaro virinant reakcijos mišinį trumpą laiką dimetilformamide. Azolio druskas veikiant hidrazinu arba metilhidrazinu, labai greitai normaliomis sąlygomis vyksta reciklizacijos reakcijos ir susidaro nauji heterociklai pirimidinoiltriazinai, kuriuos kitais būdais sunku susintetinti. Pastarieji terminės ciklizacijos metodu paversti naujos heterociklinės sistemos – pirimidinil-1,2,4-triazolo[5,1-c]-1,2,4-triazino – dariniais.

Ištirus ambidentinių 5-(2-pirimidinil)-1,3,4-oksadiazol-2-tionų anijonų, galinčių reaguoti su elektrofilais dvejopai – S- arba N-atomais – alkilavimo, aminometilavimo ir acilavimo reakcijas, nustatyta, kad alkilavimo metu atrankiai susidaro tik S-dariniai, o aminometilavimo ir acilavimo – taip pat atrankiai N₃-dariniai. Pasiūlyti patikimi 5-pakeistų 1,3,4-oksadiazol-2-tionų S- bei N-darinių identifikavimo būdai. Pirimidinil-1,3,4-oksadiazol-2-tionai gali reaguoti ir su nukleofilais, kadangi turi elektrofilinį C₂-atomą. Nustatyta, kad jiems reaguojant su aminais, atsiveria oksadiazolo žiedas ir geromis išeigomis susidaro aciltiosemikarbazidai, o reaguojant su hidrazinhidratu – vyksta reciklizacijos reakcija ir susidaro atitinkami 4-amino-1,2,4-triazol-3-tionai.

Ištirus 4-amino-5-(2-pirimidinil)-1,2,4-triazol-3-tionų reakcijas su anglies elektrofilais, nustatyta, kad jie alkilinasi S-atomu, o acilinasi egzocikliniu bei N₂-endocikliniu azoto atomais. Alkilinti dariniai, turintys šoninėje grandinėje oksogrupę, veikiami bazinių reagentų ciklizuojasi į 3-(2-pirimidinil)-1,2,4-triazolo[3,4-b]-1,3,4-tiadiazinus.

(3,4-Dihidro-2-metiltio-4-okso-3-pirimidinil)acto rūgščių hidrazidų molekulėse yra nukleofilinė pirminė ami-

nogrupė ir pirimidino žiedo 2-osios padėties elektrofilinis anglies atomas, kurie teoriškai tarpusavyje gali reaguoti. Ištyrus šią reakciją nustatyta, kad greičiausiai heterociklizacija vyksta ir didžiausia išeiga susidaro naujos heterociklinės sistemos – pirimido[2,1-c]-1,2,4-triazino – darinių dimetilformamide esant katalizatoriui pirminiam aminui benzilaminui. Tokiomis pat sąlygomis iš (6-fenil-3,4-dihidro-2-metiltio-4-okso-3-pirimidinil)acto rūgšties hidrazido susidarė ne triazino junginys, bet 1-amino-7-fenil-1H-imidazo[1,2-a]pirimidin-2,5-diono ir N-benzil-2-(2-benzilamino-6-fenil-4-okso-4H-3-pirimidinil)acetamido mišinys. Be katalizatoriaus benzilamino susidarė tik biciklinis imidazojunginys. Kaitinant (2-metiltio-4-okso-4H-3-chinazolinil)acto rūgšties hidrazidą dimetilformamide taip pat susidarė tik imidazojunginys.

Prof. P. Vainilavičius neapsiribojo vien tik teorinio pobūdžio tyrimais. Jis sistemingai ieškojo naujai susintetintiems junginiams praktinio taikymo sričių. Tam tikslui prof. P. Vainilavičius užmezgė ryšius ir ilgą laiką produktyviai bendradarbiavo su VU Vaistų sintezės ir tyrimo probleminės laboratorijos farmacininkais, mokslinio gamybinio susivienijimo „Fermentas“ biochemikais, Lietuvos veterinarijos instituto (Vilnius), Lietuvos tuberkuliozės mokslinio tyrimo instituto (Vilnius), Kauno medicinos akademijos Kardiologijos instituto, Baltarusijos epidemiologijos ir mikrobiologijos mokslinių tyrimų instituto (Minskas) ir Augalų apsaugos cheminėmis priemonėmis mokslinių tyrimų instituto (Maskva) mokslininkais. Tarp susintetintų naujų

junginių rasta pirimidino darinių, kurie yra mažai toksiški ir pasižymi stipriu biologiniu aktyvumu: antimonoaminoksidaziniu (šalina depresijas) – 6 išradimai, hipolipideminiu (mažina cholesterolio esterų ir trigliceridų kiekį kraujyje) – 4 išradimai, priešuždegiminiu, kardiotoniniu bei fungicidiniu (prieš augalų grybines ligas) – po 1 išradimą. Apibendrintas didelio skaičiaus pirimidino darinių antimonoaminoksidazinis ir hipolipideminis aktyvumas. Nustatyti priklausomybės struktūra-aktyvumas kai kurie dėsningumai, kurie leidžia kryptingai ieškoti naujų junginių, pasižyminčių minėtu aktyvumu. Vienas pirimidinilacto rūgšties darinys, ištirtas laboratorinėmis bei nedideliame plote lauko sąlygomis, pasirodė daug efektyvesnis fungicidas prieš medvilnės šaknų grybines ligas už tuo metu naudojamus praktikoje, todėl 1990 m. buvo rekomenduota atlikti išplėstinius tyrimus lauko sąlygomis Uzbekijoje. Iširus Sovietų Sąjungai, tyrimai liko nebaigti. Be to, tarp pirimidino hidrazonų rasta junginių, pasižyminčių scintiliacinėmis savybėmis. Tie junginiai panaudoti naujiems skystiems scintiliaciniams detektoriams sukurti – 2 išradimai.

Išradingu ir kūrybingu darbu plėtojant tematiką svariai prisidėjo prof. P. Vainilavičiaus mokiniai: Revmira Savickienė, Giedrutė Mekuškienė, Vytautas Laučys, Sigitas Tumkevičius, Milda Malvina Burbulienė, Virginija Sederevičiūtė (Jakubkienė), Vladas Gefenas ir Romualdas Smičius. Prof. habil. dr. S. Tumkevičius nuo 1984 m. pradėjo plėtoti naują pirimidino chemijos kryptį – kondensuotų pirimidino darinių sintezę ir tyrimus.

Prof. habil. dr. Povilo Vainilavičiaus mokslinių straipsnių sąrašas

1. L. Jasinskas, P. Vainilavičius, A. Urbonas, Synthesis of 6-methyl-2-alkylmercapto-4-hydroxypyrimidine derivatives (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **8**, 75–77 (1967).
2. A. Urbonas, O. Dičiūnaite, P. Vainilavičius, L. Jasinskas, Synthesis of S-(6-hydroxy-4-methyl-5-alkyl-2-pyrimidyl) thioglycolic acid esters (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **12**, 205–207 (1970).
3. L. Jasinskas, P. Vainilavičius, V. Latakas, Pyrimidyl hydrazones (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **13**, 81–84 (1971).
4. P. Vainilavičius, L. Jasinskas, L. Kimtys, Synthesis of 2-methylthioorotic acid derivatives (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **13**, 85–88 (1971).
5. A. Šarkis, P. Vainilavičius, L. Jasinskas, R. Pajėda, Scintillation properties of some derivatives of the pyrimidine series (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **13**, 183–190 (1971).
6. P. Vainilavičius, L. Jasinskas, A. Didikaitė, L. Kimtys, A. Šarkis, Synthesis and scintillation properties of O-hydrazones based 6-methyl-2-thiouracil (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **14**, 137–143 (1972).
7. P. Vainilavičius, L. Jasinskas, V. Kuznecovaitė, L. Kimtys, Hydrazones base on 5-ethyl-6-methyl-2-thiouracil (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **14**, 145–151 (1972).
8. L. Jasinskas, P. Vainilavičius, L. Kizevičiūtė, Arylidenhydrazides of 2-alkylthioorotic acid and their antimonamine oxidase activity (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **15**, 269–272 (1973).
9. P. Vainilavičius, L. Jasinskas, D. Jasulevičienė, Synthesis and study of arylidenhydrazides of uracil-4-acetic acid (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **15**, 273–276 (1973).
10. R. Savickienė, P. Vainilavičius, L. Jasinskas, Synthesis of some 1-orotyl- and 1-(1,3-dimethyl-orotyl)thiosemicar-

- bazides (in Russian), *Zh. Vses. Khim. O-va*, **19**, 462–463 (1974).
11. P. Vainilavičius, R. Savickienė, L. Jasinskas, Synthesis of some 1-(2-alkalkylthioorotyl)thiosemicarbazides (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **17**, 105–107 (1975).
 12. G. Mekuškienė, P. Vainilavičius, L. Jasinskas, Some hydrazine derivatives of 4,6-diphenyl-2-pyrimidinecarboxylic acid (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **17**, 179–182 (1975).
 13. R. Savickienė, P. Vainilavičius, L. Jasinskas, Orotic and 1,3-dimethylorotic acid α -methylarylidenhydrazides (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **17**, 187–190 (1975).
 14. R. Savickienė, P. Vainilavičius, L. Jasinskas, B. Klimaitė, Methylarylidenhydrazides of 2-alkylthioorotic acids (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **17**, 191–193 (1975).
 15. M. Muškauskaitė, P. Vainilavičius, L. Jasinskas, 2-Oxo-4,6-diphenylpyrimidinyl-1-acetic acid arylidenhydrazides (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **18**, 113–116 (1976).
 16. G. Mekuškienė, P. Vainilavičius, L. Jasinskas, Synthesis and study of arylidenhydrazides of some 2-pyrimidinecarboxylic acids (in Russian), *Zh. Vses. Khim. O-va*, **21**, 348–349 (1976).
 17. P. Vainilavičius, G. Mekuškienė, L. Jasinskas, 1-Alkyl-2-mercapto-5-(2-pyrimidinyl)-1,3,4-triazoles (in Russian), *Zh. Vses. Khim. O-va*, **21**, 352–353 (1976).
 18. P. Vainilavičius, V. Laučys, M. Muškauskaitė, Hydrazides of S-(4-pyrimidinyl)thioglycolic acids (in Russian), *Zh. Vses. Khim. O-va*, **22**, 474–476 (1977).
 19. P. Vainilavičius, M. Burbulienė, V. S. Ročka, N. D. Laučiuvienė, Synthesis and hypolipidemic activity of (4-dialkylamino-6-methyl-2-pyrimidinylthio)acetic acids hydrazides (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **16(8)**, 931–934 (1982).
 20. G. Mekuškienė, P. Vainilavičius, Synthesis and properties of derivatives of 4-quinazolon-2-carboxylic acids (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **24**, 58–61 (1983).
 21. S. Tumkevičius, P. Vainilavičius, The effect of substituents on chemical shifts of aminogroups of 5-substituted 2-pyrimidinecarboxylic acids hydrazides in the H-NMR spectra, *Org. Reactivity*, **20**, 85–95 (1983).
 22. S. Tumkevičius, P. Vainilavičius, UV-spectra and acid-base properties of 5-substituted 2-pyrimidinecarboxylic acids hydrazides, *Org. Reactivity*, **20**, 568–577 (1983).
 23. S. Tumkevičius, P. Vainilavičius, Synthesis and reactions of 2-substituted 4- and 5-pyrimidinecarboxylic acids derivatives with hydrazine, *Nucleic Acids Res.*, **14**, 211–212 (1984).
 24. V. Gefenas, P. Vainilavičius, Alkylation of 2-hydroxypyrimidines by ethyl bromoacetate (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **10**, 1429–1430 (1984). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **20(10)**, 1185–1186 (1984)].
 25. P. Vainilavičius, S. Tumkevičius, A. Dienienė, V. S. Ročka, N. D. Laučiuvienė, Synthesis and pharmacological study of derivatives of [6-(dialkylamino)-4-pyrimidinylthio]acetic acids (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **18(11)**, 1335–1339 (1984).
 26. S. Tumkevičius, L. Salickaitė, P. Vainilavičius, Study of electronic substituent effect transmission in 5-substituted 2-hydrazinopyrimidines, *Org. Reactivity*, **22**, 102–109 (1985).
 27. A. Hetzheim, G. Müller, P. Vainilavičius, D. Girdžiūnaitė, Synthese von 2-Amino-3-phenacyl-5-pyrimidin-2-yl-1,3,4-oxadiazoliumbromiden und ihre Ringstransformation mit Hydrazinen, *Pharmazie*, **40(1)**, 17–20 (1985).
 28. A. Hetzheim, G. Müller, P. Vainilavičius, G. Mekuškienė, Synthese von 2-Amino-5-(1,3-dimethyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-6-yl)-3-phenacyl-1,3,4-oxadiazoliumbromiden und ihre Ringstransformation mit Hydrazine, *Pharmazie*, **40(3)**, 197–198 (1985).
 29. P. Vainilavičius, V. Gefenas, E. Boreko, L. Zaporozec, N. Karako, Synthesis and antiviral properties of derivatives of 4,6-disubstituted 2-(phenacylthio)pyrimidines (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **26**, 57–62 (1985).
 30. G. Mekuškienė, P. Vainilavičius, Synthesis and properties of α -methylarylidenhydrazides of 2-pyrimidine carboxylic acids (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **26**, 63–65 (1985).
 31. S. Tumkevičius, P. Vainilavičius, Synthesis of methyl esters of 6-(dialkylamino)-2-[(ethoxycarbonyl)methyl]thio-4-pyrimidinecarboxylic acids (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **6**, 818–821 (1986). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **22(6)**, 647–650 (1986)].
 32. P. Vainilavičius, V. Sederevičiūtė, Alkylation of 2-(methylthio)-4-hydroxypyrimidine with methyl bromoacetate (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **11**, 1520–1522 (1987). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **23(11)**, 1216–1218 (1987)].
 33. P. Vainilavičius, V. Sederevičiūtė, Selective O- and N-alkylation of 2-(alkylthio)-4-hydroxypyrimidines by alkyl haloacetates (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **12**, 1655–1658 (1987). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **23(12)**, 1332–1335 (1987)].
 34. S. Tumkevičius, P. Vainilavičius, Synthesis of 1-(2-pyrimidinyl)-4-arylthiosemicarbazides (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **28**, 31–34 (1987).
 35. P. Vainilavičius, V. S. Ročka, G. Mekuškienė, N. D. Laučiuvienė, R. Savickienė, Synthesis and antimonooxide activity of N-(4-pyrimidinylcarbonyl)-N-benzylhydrazines (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **22(4)**, 421–424 (1988).
 36. S. Tumkevičius, P. Vainilavičius, Synthesis of β -(diethylamino)ethyl esters of 5-substituted 2-pyrimidine carboxylic acids (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **30**, 74–78 (1988).
 37. P. Vainilavičius, G. Mekuškienė, N. D. Laučiuvienė, V. S. Ročka, R. Savickienė, Synthesis and antimonooxide activity of 1-(2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidinyl-6-carbonyl)-2-(substituted benzyl)hydrazines (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **23(3)**, 287–290 (1989).

38. P. Vainilavičius, V. S. Ročka, V. Sederevičiūtė, A. Dienienė, A. Beganskienė, G. Abramova, (6-Phenoxy-4-pyrimidinylthio)acetates: synthesis and biological activity (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **23(6)**, 705–707 (1989).
39. P. Vainilavičius, M. M. Burbulienė, Synthesis and properties of (4,6-diphenyl-2-pyrimidinyl-thio)acetonitrile (in Russian), *Lietuvos TSR aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Chem. Chem. Technol.*, **31**, 51–54 (1989).
40. P. Vainilavičius, V. S. Ročka, V. Sederevičiūtė, A. Dienienė, A. Beganskienė, M. Krenevičienė, G. Abramova, Hydrazine derivatives of (6-phenoxy-4-pyrimidinylthio)acetic acids: synthesis, structure and biological activity (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **25(11)**, 55–57 (1991).
41. P. Vainilavičius, M. M. Burbulienė, V. Laučys, Synthesis of hydrazides of (5-alkyl-3,4-dihydro-6-methyl-4-oxo-2-pyrimidinylthio)acetic acids, *Chemija*, **2(2)**, 127–133 (1991).
42. A. Svičiulis, P. Gaidelis, P. Vainilavičius, V. S. Ročka, A. Dienienė, N. D. Lauciuvienė, M. Burbulienė, V. Gefenas, V. Sederevičiūtė, Pyrimidine derivatives as potential antiatherosclerotic agents, *Pol. J. Pharmacol. Pharm.*, **44**, 70 (1992).
43. V. Sederevičiūtė, P. Vainilavičius, Alkylation of 4-hydroxy-6-methyl-2-methylthiopyrimidine using chloroacetonitrile (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **11**, 1525–1527 (1992). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **28(11)**, 1304–1306 (1992)].
44. P. Vainilavičius, V. Sederevičiūtė, S. Mociškytė, Transformations of (6-methyl-2-methylthio-4-pyrimidinyl-oxo)- and (3,4-dihydro-6-methyl-2-methylthio-4-oxo-3-pyrimidinyl)acetic acids methyl esters (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **11**, 1655–1659 (1992). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **28(12)**, 1420–1424 (1992)].
45. N. D. Lauciuvienė, V. S. Ročka, A. Dienienė, M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Synthesis of (4-methyl-6-dialkylamino-2-pyrimidinylthio)acetylhydrazones and hydrazines and their hypolipidemic and antimonooxidase activity, *Medicina*, **9**, 32–33 (1993).
46. A. Urbonas, P. Vainilavičius, The synthesis of (6-methyl-2,4-pyrimidinyldithio)diacetic acid derivatives, *Chemija*, **4(2)**, 56–60 (1993).
47. M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Synthesis of derivatives (4-substituted-2-quinazolinythio)acetic acids, *Chemija*, **4(2)**, 61–65 (1993).
48. M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, V. S. Ročka, A. Dienienė, Synthesis and hypolipidemic activity of derivatives of (4-arylamino-6-methyl-2-pyrimidinylthio)acetic acids, *Chemija*, **4(2)**, 66–69 (1993).
49. V. Sederevičiūtė, P. Vainilavičius, Synthesis and biological activity of 6-methyl-4-(methoxy-carbonylmethoxy)-2-(methoxycarbonylthio)pyrimidine derivatives, *Chemija*, **4(2)**, 70–74 (1993).
50. G. Mekuškienė, P. Vainilavičius, A. Hetzheim, R. Šematovič, Synthesis of 5-(4,6-dimethyl-2-pyrimidinyl)-1,3,4-oxadiazol-2-thione and its alkylation, aminomethylation and acylation (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **5**, 700–705 (1993). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **29(5)**, 598–602 (1993)].
51. P. Vainilavičius, V. Sederevičiūtė, P. Gaidelis, L. Gumbarygtė, Synthesis and antiinflammatory activity of 4-substituted 2-isopropylthiopyrimidines (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **27(8)**, 17–19 (1993).
52. V. Sederevičiūtė, P. Vainilavičius, Intramolecular cyclization of (2-alkylthio-3,4-dihydro-6-methyl-4-oxo-3-pyrimidinyl)acetic acid hydrazides to 1,2,3,4-tetrahydropyrimido[2,1-c][1,2,4]triazine-3,6-diones (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **7**, 967–970 (1994). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **30(7)**, 837–840 (1994)].
53. P. Gaidelis, A. Dienienė, V. S. Ročka, P. Vainilavičius, M. M. Burbulienė, Antimonooxidase and hypolipidemic activities of the novel hydrazine derivatives of (2-pyrimidinylthio)acetic acids, *Pharmacol. Toxicol.*, **76**, 20 (1995).
54. V. Sederevičiūtė, P. Vainilavičius, Reactions of isomeric 6-methyl-2-methylthio-4-cyanomethoxy-pyrimidine and 6-methyl-2-methylthio-3-cyanomethylpyrimidinone-4 with N-nucleophilic reagents (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **5**, 703–707 (1996). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **32(5)**, 605–609 (1996)].
55. I. Blažys, R. Jurevičius, P. Vainilavičius, M. M. Burbulienė, A new spectrophotometric method for determination of copper with 1-[(2-butylthio-4-methyl-6-pyrimidinylthio)acetyl]-4-phenylthiosemicarbazide, *Chemija*, **7(4)**, 53–55 (1996).
56. G. Mekuškienė, V. S. Ročka, P. Vainilavičius, Synthesis and antimonooxidase activity of 1-(2-pyrimidinylcarbonyl)-2-arylmethyl- and (1-arylethyl)hydrazines (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **30(12)**, 30–32 (1996).
57. M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Synthesis and properties of (2-pyrimidinylthio)acetylhydrazones, *Chemija*, **8(1)**, 55–57 (1997).
58. M. M. Burbulienė, V. S. Ročka, P. Vainilavičius, Synthesis and hypolipidemic activity of isopropylidene hydrazides of (4-dialkylamino-6-methyl-2-pyrimidinylthio)acetic acids (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **32(1)**, 7–9 (1998).
59. G. Mekuškienė, V. S. Ročka, P. Vainilavičius, Synthesis and antimonooxidase activity of 1-(4-quinazolin-2-carbonyl)-2-alkyl(aryl)hydrazines (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **32(10)**, 10–12 (1998).
60. V. Jakubkienė, P. Vainilavičius, Interaction of 6-methyl-2-methylthio-3-(2-thioxo-1,3,4-oxadiazol-5-yl)methyl-4-(3H)pyrimidinone with amines (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **8**, 1125–1129 (1998). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **34(8)**, 971–975 (1998)].
61. S. Tumkevičius, V. S. Ročka, A. Hetzheim, P. Vainilavičius, Synthesis and hypolipidemic activity of 6-alkyl(aryl)amino-2-chloropyrimidine-4-carboxylic acids esters, *Chemija*, **9(1)**, 90–92 (1998).
62. M. M. Burbulienė, V. S. Ročka, P. Vainilavičius, Synthesis and biological activity of (4,6-dimethyl-2-pyrimidinylthio)acetic acid derivatives, *Chemija*, **9(3)**, 249–253 (1998).
63. M. M. Burbulienė, V. S. Ročka, P. Vainilavičius, Synthesis and monoamine oxidase activity of isopropylhydrazides of (4,6-disubstituted-2-pyrimidinylthio)acetic acids, *Chemija*, **9(3)**, 254–258 (1998).
64. G. Mekuškienė, P. Gaidelis, P. Vainilavičius, Synthese und Untersuchung der chemischen und entzündungshem-

- menden Eigenschaften von 5-(4,6-Diphenylpyrimidin-2-yl)-1,2,4-triazolin-3-thion und seiner Derivate, *Pharmazie*, **53(2)**, 94–96 (1998).
65. V. Sederevičiūtė, V. Garalienė, P. Vainilavičius, A. Hetzheim, Synthese und kardiotope Aktivität von Pyrazolylpyrimidinen, *Pharmazie*, **53(4)**, 233–237 (1998).
66. G. Mekuškienė, P. Vainilavičius, Synthesis of 11-bromo-9-methyl-6-methylene-3-methylthio-5,6,9,10-tetrahydro-8H-[1,2,4]triazolo[3,4:3,4]pyrazino[1,2-c]pyrimidine-8,10-dione from 4-allyl-1-(3-methyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidinyl-6-carbonyl)thiosemicarbazide (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **1**, 67–70 (1999). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **35(1)**, 64–67(1999)].
67. S. Tumkevičius, V. Jakubkienė, P. Vainilavičius, Interaction of 2-substituted 5-pyrimidinecarboxylic acid esters with hydrazine hydrate (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **11**, 1528–1530 (1999). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **35(11)**, 1334–1336 (1999)].
68. M. M. Burbulienė, V. Jakubkienė, V. S. Ročka, E. Udrėnaitė, P. Gaidelis, P. Vainilavičius, Synthesis and pharmacological activity of alkyl 2-{4-[4-alkoxyanilino(thio) methylamino]-6-methyl-2-pyrimidinylsulfanyl}acetates, *Chemija*, **10(2)**, 136–139 (1999).
69. G. Mekuškienė, E. Udrėnaitė, P. Gaidelis, P. Vainilavičius, Synthesis and anti-inflammatory activity of ethyl 4-(anilino substituted)-2-quinazolinecarboxylates, *Chemija*, **10(3)**, 214–217 (1999).
70. M. M. Burbulienė, V. S. Ročka, P. Vainilavičius, Synthesis and hypolipidemic activity of 2-(5-substituted 2-pyrimidinylsulfanyl)acetic acids, *Chemija*, **10(4)**, 308–310 (1999).
71. G. Mekuškienė, E. Udrėnaitė, P. Gaidelis, P. Vainilavičius, Synthesis and anti-inflammatory activity of amides 4,6-diphenyl-2-pyrimidinecarboxylic acid (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **33(1)**, 24–25 (1999).
72. M. M. Burbulienė, V. S. Ročka, P. Vainilavičius, Synthesis and hypolipidemic activity of isopropylhydrazides of (4-dialkylamino-6-methyl-2-pyrimidinylthio)acetic acids (in Russian), *Khim.-Farm. Zh.*, **33(2)**, 21–23 (1999).
73. S. Tumkevičius, A. Urbonas, P. Vainilavičius, On synthesis of 5-amino-4-(substituted amino)-2-methylthio-7H-pyrrolo[2,3-d]pyrimidine-6-carboxylic acid methyl esters (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **7**, 955–961 (2000). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **36(7)**, 841–846 (2000)].
74. M. M. Burbulienė, V. Jakubkienė, V. S. Ročka, E. Udrėnaitė, P. Gaidelis, P. Vainilavičius, Synthesis and pharmacological properties of 2-{4-[4-alkoxyanilino(thio)methylamino]-6-methyl-2-pyrimidinylsulfanyl}acetic acids, their diethylammonium salts and hydrazides, *Chemija*, **11(2)**, 82–86 (2000).
75. P. Vainilavičius, R. Smičius, V. Jakubkienė, S. Tumkevičius, Synthesis of 5-(6-methyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydro-3-pyrimidinyl)-methyl-4-amino-1,2,4-triazole-3-thione and its reactions with polyfunctional electrophiles, *Monatsh. Chem.*, **132(7)**, 825–831 (2001).
76. G. Mekuškienė, M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Synthesis of 1-(4-oxo-3,4-dihydro-2-quinazolinecarbo-nyl)-4-substituted thiosemicarbazides and their cyclization to 2-(4-substituted-5-thioxo-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-3-yl)-3,4-dihydro-4-quinazolinones, *Chemija*, **12(2)**, 172–174 (2001).
77. V. Jakubkienė, M. M. Burbulienė, E. Udrėnaitė, V. Garalienė, P. Vainilavičius, (6-Methyl-2-methylsulfanyl-4-oxo-3,4-dihydro-3-pyrimidinyl)acetic acid and related compounds exhibiting anti-inflammatory activity, *Pharmazie*, **57(9)**, 610–613 (2002).
78. M. M. Burbulienė, E. Udrėnaitė, P. Gaidelis, P. Vainilavičius, Reactions of 5-(2-dimethylamino-6-methyl-4-pyrimidin-sulfanyl-6-methyl)-1,3,4-oxadiazole-2-thione with carbon electrophiles, *Polish J. Chem.*, **76**, 557–563 (2002).
79. R. Smičius, V. Jakubkienė, M. M. Burbulienė, A. Mikalainytė, P. Vainilavičius, Synthesis of 1-(6-methyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydro-3-pyrimidinyl)acetyl-4-alkyl(aryl)thiosemicarbazides and their heterocyclisation to 1,2,4-triazoles and 1,3,4-thiadiazoles, *J. Chem. Res. (S)*, 170–172 (2002).
80. G. Mekuškienė, S. Tumkevičius, P. Vainilavičius, 5-(4,6-Diphenyl-2-pyrimidinyl)-1,3,4-oxa(thia)diazoles and 1,2,4-triazoles, *J. Chem. Res. (S)*, 213–215 (2002).
81. R. Smičius, V. Jakubkienė, M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Reactions of 5-(6-methyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydro-3-pyrimidinyl)methyl-1,3,4-oxadiazole-2-thione with electrophiles, *Monatsh. Chem.*, **133(2)**, 173–181 (2002).
82. V. Jakubkienė, M. M. Burbulienė, G. Mekuškienė, E. Udrėnaitė, P. Gaidelis, P. Vainilavičius, Synthesis and anti-inflammatory activity of 5-(6-methyl-2-substituted 4-pyrimidinyl-oxo-methyl)-1,3,4-oxadiazole-2-thiones and their 3-morpholinomethyl derivatives, *Farmaco*, **58**, 323–328 (2003).
83. G. Mekuškienė, M. M. Burbulienė, V. Jakubkienė, E. Udrėnaitė, P. Gaidelis, P. Vainilavičius, Reaction of 5-(4,6-diphenyl-2-pyrimidinyl)-1,3,4-oxadiazole-2-thione with some C-electrophiles and N-nucleophiles, *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **10**, 1548–1553 (2003). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **39(10)**, 1364–1368 (2003)].
84. M. M. Burbulienė, V. Jakubkienė, G. Mekuškienė, P. Vainilavičius, Synthesis of novel derivatives of 5-(4,6-dimethyl-2-pyrimidinylsulfanyl)methyl-1,2,4-triazole-3-thione, *Phosphorus, Sulfur Silicon Relat. Elem.*, **178**, 2431–2440 (2003).
85. M. M. Burbulienė, V. Jakubkienė, G. Mekuškienė, E. Udrėnaitė, R. Smičius, P. Vainilavičius, Synthesis and anti-inflammatory activity of derivatives of 5-[(2-disubstituted amino-6-methyl-pyrimidin-4-yl)sulfanylmethyl]-3H-1,3,4-oxadiazole-2-thiones, *Farmaco*, **59**, 767–774 (2004).
86. V. Jakubkienė, A. Štura, P. Vainilavičius, Synthesis and transformations of (6-methyl-2-methylsulfanyl-4-oxo-3,4-dihydro-3-pyrimidinyl)acetylazide (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **6**, 918–992 (2004). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **40(6)**, 788–791 (2004)].
87. M. M. Burbulienė, V. Jakubkienė, E. Udrėnaitė, P. Vainilavičius, Synthesis and anti-inflammatory activity of N-(4-alkoxyphenyl)-N-(2-alkylthio-6-methyl-4-pyrimidinyl) thiocarbamides, *Chemija*, **15(4)**, 53–56 (2004).
88. S. Tumkevičius, G. Mekuškienė, V. Gefenas, P. Vainilavičius, Substituent effect on proton chemical shifts of amide

- and azomethine groups of arylidenehydrazides of 5-substituted 2-pyrimidinecarboxylic acids and their aromatic analogs, *Chemija*, **16**(1), 65–68 (2005).
89. M. M. Burbulienė, E. Maldutytė, P. Vainilavičius, Synthesis of S- and O-alkanoic acid derivatives of 6-phenyl-2-sulfanyl-4(3H)-pyrimidone, *Chemija*, **16**(3–4), 29–33 (2005).
90. V. Jakubkienė, P. Vainilavičius, Transformation of methyl (6-methyl-2-methylsulfanyl-4-oxo-3,4-dihydro-3-pyrimidinyl)acetate under oxidation conditions (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **6**, 901–905 (2006). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **42**(6), 788–791 (2006)].
91. G. Mekuškienė, P. Vainilavičius, Synthesis of 6-[4-(allyl/phenyl)-5-thioxo-1,2,4-triazol-3-yl]pyrimidine-2,4-diones and their interaction with electrophiles (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **6**, 906–912 (2006). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **42**(6), 792–797 (2006)].
92. V. Jakubkienė, G. Valutytė, A. Lopatin, P. Vainilavičius, The possible method for the synthesis of (3-alkoxycarbonyl-4-oxo-3,4-dihydro-2-pyrimidinylsulfanyl)acetic acid esters (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **11**, 1732–1733 (2006). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **42**(11), 1490–1491 (2006)].
93. M. Burbulienė, O. Bobrovass, P. Vainilavičius, Synthesis and intramolecular cyclization of 2-methylsulfanyl-4-oxo-3-(4H)-quinazoliny)acetohydrazide, *J. Heterocycl. Chem.*, **43**, 43–47 (2006).
94. M. M. Burbulienė, R. Dobrovolskaitė, P. Vainilavičius, Reactivity of (2-methylsulfanyl-4-oxo-6-phenyl-4H-pyrimidin-3-yl)acetic acid methyl ester towards hydrazine hydrate and benzylamine, *J. Heterocycl. Chem.*, **43**, 1557–1561 (2006).
95. V. Jakubkienė, P. Paulauskaitė, P. Vainilavičius, Synthesis and properties of methyl (6-methyl-2-oxo-4-thioxo-1,2,3,4-tetrahydro-3-pyrimidinyl)acetate (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **4**, 590–594 (2007). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **43**(4), 485–489 (2007)].
96. V. Jakubkienė, G. Valutytė, P. Vainilavičius, Unexpected transformations of methyl (5-bromo-6-methyl-2-methylsulfanyl-4-oxo-3,4-dihydro-3-pyrimidinyl)acetate under its reaction with methyl mercaptoacetate (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **4**, 615–617 (2007). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **43**(4), 510–512 (2007)].
97. G. Mekuškienė, P. Vainilavičius, Synthesis of 4-amino-5-(4,6-diphenyl-2-pyrimidinyl)-3,4-dihydro-2H-1,2,4-triazole-3-thione and its interaction with C-electrophile (in Russian), *Khim. Geterocycl. Soedin.*, **7**, 1088–1094 (2007). [(In English) *Chem. Heterocycl. Comp.*, **43**(7), 919–925 (2007)].
98. R. Smičius, M. M. Burbulienė, V. Jakubkienė, E. Udrėnaitė, P. Vainilavičius, Convenient way to 5-substituted 4-amino-2,3-dihydro-4H-1,2,4-triazole-3-thiones, *J. Heterocycl. Chem.*, **44**, 279–284 (2007).
99. G. Mekuškienė, J. Dodonova, M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Reactions of 4-amino-5-(4,6-dimethyl-2-pyrimidinyl)-2,3-dihydro-1,2,4-triazole-3-thione with C-electrophiles, *Heterocycl. Commun.*, **13**, 267–272 (2007).
100. G. Mekuškienė, J. Dodonova, M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Reactions of 4-amino-5-(4,6-dimethyl-2-pyrimidinyl)-1,3,4-oxadiazole-2(3H)-thione with N-nucleophiles, *Heterocycl. Commun.*, **13**, 295–300 (2007).
101. M. M. Burbulienė, R. Mažeikaitė, P. Vainilavičius, Regioselective synthesis of N- and O-acylmethyl derivatives of 2-methylthio-4-(3H)-quinazolinone, *J. Heterocycl. Chem.*, **45**, 607–610 (2008).
102. V. Jakubkienė, Ž. Kačnova, M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Synthesis of 2-imino-7-methyl-2,3-dihydroimidazo[1,2-a]-pyrimidin-5(1H)-ones and their reactions with nucleophiles, *J. Heterocycl. Chem.*, **45**, 1391–1395 (2008).
103. M. M. Burbulienė, V. Šakočiūtė, P. Vainilavičius, Synthesis and characterization of new pyrimidine based 1,3,4-oxa(thia)diazoles, 1,2,4-triazoles and 4-thiazolidinones, *ARKIVOC*, **12**, 281–289 (2009).
104. V. Jakubkienė, Ž. Kačnova, M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Synthesis of (pyrimidin-4-yloxy)- and (pyrimidin-3-yl)acetyl azides and their rearrangement to carbamates and ureas, *ARKIVOC*, **11**, 39–48 (2010).
105. M. M. Burbulienė, A. Šimkus, P. Vainilavičius, Synthesis of new pyrimidinylthio-substituted 1,3,4-oxa(thia)diazoles and 1,2,4-triazoles, *J. Sulfur Chem.*, **33**(4), 403–411 (2012).
106. V. Jakubkienė, V. Cėpla, M. M. Burbulienė, P. Vainilavičius, Synthesis and functionalization of 8-methyl-2H-pyrimido[2,1-c][1,2,4]triazine-3,6(1H,4H)-dione, *J. Heterocycl. Chem.*, **49**, 737–741 (2012).

Išradimai

1. A. Šarkis, P. Vainilavičius, R. Pajėda, L. Jasinskas, Liquid scintillator, USSR Pat. No. 433863, filed 22.06.1973; patented 28.02.1974.
2. A. Šarkis, P. Vainilavičius, R. Pajėda, L. Jasinskas, Liquid scintillator, USSR Pat. No. 507148, filed 07.01.1975; patented 21.11.1975.
3. P. Vainilavičius, M. M. Burbulienė, V. Laučys, V. S. Ročka, N. D. Lauciuvienė, H. Polukordas, The method of synthesis and hypolipidemic activity of hydrazides of (4-dialkylamino-6-methyl-2-pyrimidinylthio)acetic acids, USSR Pat. No. 791746, filed 12.01.1979; patented 30.12.1980.
4. P. Vainilavičius, M. M. Burbulienė, V. S. Ročka, N. D. Lauciuvienė, A. Dienienė, H. Polukordas, Isopropylidene hydrazides of (6-dialkylamino-4-methyl-2-pyrimidinylthio)acetic acids, exhibiting hypolipidemic activity, USSR Pat. No. 832918, filed 20.02.1980; patented 21.01.1981.
5. A. Bodnevas, A. Petrauskas, M. N. Vainilavičienė, P. Dobrovolskis, A. Čeika, P. Vainilavičius, Electrolyte of shining and levelling nicel-plating, USSR Pat. No. 835177, filed 04.09.1979; patented 02.02.1981.
6. P. Vainilavičius, V. Gefenas, V. S. Ročka, N. D. Lauciuvienė, A. Dienienė, The method of synthesis and hypolipidemic activity of ethyl esters of 4- and 5-substituted (2-pyrimidinylthio)acetic acids, USSR Pat. No. 1023765, filed 23.02.1981; patented 15.02.1983.
7. A. Malinauskas, P. Dobrovolskis, N. Kaštalianova, P. Vainilavičius, Electrochromic ditigal display, USSR Pat. No. 1072628, filed 23.02.1981; patented 08.10.1983.

8. P. Vainilavičius, V. Gefenas, V. S. Ročka, N. D. Lauciuvienė, A. Dienienė, Substituted 2-(4-chlorophenacylthio)-pyrimidines, exhibiting hypolipidemic activity, USSR Pat. No. 1081978, filed 07.07.1982; patented 22.11.1983.
9. P. Vainilavičius, V. Sederevičiūtė, The method of synthesis of [2-alkyl(aralkyl)thio-4-pyrimidinyloxy]acetic acids methyl esters, USSR Pat. No. 1174430, filed 29.03.1984; patented 23.08.1985.
10. P. Vainilavičius, V. Sederevičiūtė, V. Laučys, The method of synthesis of [2-alkyl(aralkyl)thio-1,6-dihydro-4-methyl-6-oxo-1-pyrimidin]acetic acids methyl esters, USSR Pat. No. 1198069, filed 29.04.1984; patented 15.12.1985.
11. E. Binkauskienė, R. Dautartas, J. Vegys, P. Vainilavičius, G. Andoniant, A. Marinescu, Electrolyte of shining nickel-plating, Romania Pat. No. 88594, filed 12.08.1983; patented 26.07.1985.
12. E. Binkauskienė, R. Dautartas, J. Vegys, P. Vainilavičius, G. Andoniant, A. Marinescu, Electrolyte of shining nickel-plating, USSR Pat. No. 1225279, filed 12.08.1983; patented 15.12.1985.
13. P. Vainilavičius, G. Mekuškienė, V. S. Ročka, A. S. Glemža, N-(Pyrimidinyl)-N-benzylhydrazine, exhibiting antimonooxidase activity, USSR Pat. No. 1306076, filed 08.07.1985; patented 22.12.1986.
14. P. Vainilavičius, V. S. Ročka, G. Mekuškienė, N. D. Lauciuvienė, N-(Pyrimidinyl)-N- α -methylbenzylhydrazine, exhibiting antimonooxidase activity, USSR Pat. No. 1363791, filed 21.01.1986; patented 01.09.1987.
15. P. Vainilavičius, V. S. Ročka, M. M. Burbulienė, A. Dienienė, (5-Chloro-2-pyrimidinylthio)acetic acid hydrazide, exhibiting antimonooxidase activity, USSR Pat. No. 1394672, filed 07.07.1986; patented 08.01.1988.
16. P. Vainilavičius, V. S. Ročka, G. Mekuškienė, N. D. Lauciuvienė, 1-(4-Quinazolon-2-carbonyl)-2-(1-phenylethyl)-hydrazine, exhibiting antimonooxidase activity, USSR Pat. No. 1466213, filed 10.07.1987; patented 15.11.1988.
17. P. Vainilavičius, V. S. Ročka, G. Mekuškienė, N. D. Lauciuvienė, A. S. Glemža, 1-(4-Quinazolon-2-carbonyl)-2-isopropylhydrazine, exhibiting antimonooxidase activity, USSR Pat. No. 1513862, filed 04.12.1987; patented 08.06.1989.
18. P. Vainilavičius, P. Gaidelis, V. Sederevičiūtė, (3,4-Dihydro-6-methyl-2-methylthio-4-oxo-3-pyrimidinyl)acetic acid, exhibiting antiinflammatory activity, USSR Pat. No. 1545533, filed 07.06.1988; patented 22.10.1989.
19. P. Vainilavičius, N. D. Lauciuvienė, M. M. Burbulienė, Isopropylhydrazide of (4,6-dimethyl-2-pyrimidinylthio)-acetic acid, exhibiting antimonooxidase activity, USSR Pat. No. 1573818, filed 11.07.1988; patented 22.02.1990.

Vadovavimas disertacijoms

1. R. Savickienė, 4-Pirimidinkarboksirūgščių hidrazininių darinių sintezė ir tyrimas (in Russian), Chemijos mokslų kandidato disertacijos autoreferatas, vad. L. Jasinskas, P. Vainilavičius, Vilnius, VVU, 22 p. (1975).
2. G. Mekuškienė, 2-Pirimidinkarboksirūgščių darinių sintezė ir tyrimas (in Russian), Chemijos mokslų kandidato disertacijos autoreferatas, vad. L. Jasinskas, P. Vainilavičius, Kaunas, KPI, 16 p. (1977).
3. V. Laučys, S-(Pirimidinil)tioglikolio rūgščių ir jų analogų darinių sintezė ir tyrimas (in Russian), Chemijos mokslų kandidato disertacijos autoreferatas, vad. L. Jasinskas, P. Vainilavičius, Kaunas, KPI, 20 p. (1979).
4. S. Tumkevičius, Pirimidinkarboksirūgščių darinių tyrimai (in Russian), Chemijos mokslų kandidato disertacijos autoreferatas, vad. P. Vainilavičius, Kaunas, KPI, 22 p. (1983).
5. M. M. Burbulienė, (2-Pirimidiniltio)acto rūgščių azotinių darinių sintezė ir tyrimas (in Russian), Chemijos mokslų kandidato disertacijos autoreferatas, vad. P. Vainilavičius, Kaunas, KPI, 22 p. (1985).
6. V. Sederevičiūtė, (4-Pirimidiniloksi)acto rūgščių ir jų N- bei S-analogų darinių sintezė ir savybės (in Russian), Chemijos mokslų kandidato disertacijos autoreferatas, vad. P. Vainilavičius, Kaunas, KPI, 20 p. (1987).
7. V. Gefenas, Alkilintų 2-pirimidinol(tiol)ių – (2-pirimidiniloksi)acto rūgščių, ω -[2-pirimidiniloksi(tio)]acetofenonų ir jų N-izomerų sintezė ir savybės (in Russian), Chemijos mokslų kandidato disertacijos autoreferatas, vad. P. Vainilavičius, Kaunas, KPI, 22 p. (1987).
8. R. Smičius, 5-(6-Metil-2,4-diokso-1,2,3,4-tetrahydro-3-pirimidinil)metilpakeistų-1,3,4-oksadiazol-2- ir 1,2,4-triazol-3-tionų sintezė ir savybių tyrimas, Daktaro disertacijos santrauka, Fiziniai mokslai, chemija (03P), vad. P. Vainilavičius, Vilnius, VU, 21 p. (2001).